



**CONTAMINACIÓN GENÉTICA DE LAS SEMILLAS DEL MAÍZ CRIOLLO EN  
COLOMBIA Y SU INCIDENCIA INTERCULTURAL - ANÁLISIS SOCIO-  
JURÍDICO A LA LUZ DEL PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN.**

**MÓNICA PATRICIA GUZMÁN DUARTE**

**UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA**

**FACULTAD DE DERECHO**

**Bogotá D.C., Noviembre de 2019**

**CONTAMINACIÓN GENÉTICA DE LAS SEMILLAS DEL MAÍZ CRIOLLO EN  
COLOMBIA Y SU INCIDENCIA INTERCULTURAL - ANÁLISIS SOCIO-  
JURÍDICO A LA LUZ DEL PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN**

**Autor**

**Mónica Patricia Guzmán Duarte**

**Director Temático y Metodológico**

**Doctor Ricardo Motta Vargas**

**Universidad Colegio Mayor De Cundinamarca**

**Facultad de Derecho**

**2019**

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

**Director temático y  
Metodológico.**

**Doctor. Ricardo Motta Vargas**

**Jurado 1**

**Jurado 2**

Las opiniones presentadas en el presente documento son de responsabilidad exclusiva del o  
los autores y no comprometen de ninguna forma a la Universidad Colegio Mayor de  
Cundinamarca y/o su Facultad de Derecho.

## **DEDICATORIA**

*En memoria de mi amada madre:*

**Maricela Duarte Abaunza**

*(21 septiembre 1958 – 26 febrero 2013)*

*A mi pequeño hijo Juan Felipe.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*A Dios por darme la gracia de estudiar y fortalecerme en los momentos que más lo necesitaba.*

*A mi esposo Frank Ballesteros, intelectual y altruista, por compartir sus conocimientos y acompañarme con su paciencia y amor en este camino.*

*A mi padre Pedro E. Guzmán, porque compartimos el mismo sueño de ser abogados que hoy se puede materializar en mí.*

*A mis queridos hermanos, por su amor y apoyo incondicional durante todo este proceso.*

*Al profesor Ricardo Motta, quien con su dirección, apoyo y conocimientos permitió el desarrollo de este trabajo.*

*Finalmente quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento a mi Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca por abrirme sus puertas y brindarme la posibilidad de hacer parte de su familia.*

## RESUMEN

La presente monografía analiza y evalúa los mecanismos de control y regulación tendientes a mitigar o evitar el riesgo de contaminación genética de las semillas del maíz criollo en Colombia y el impacto alrededor de la interculturalidad. El abordaje de esta investigación se hizo por medio del análisis de los marcos jurídicos en otros países que reglamentan las actividades de comercialización importación, siembra e investigación de las semillas genéticamente modificadas. El fin último de este trabajo es visibilizar la problemática y la importancia de construir alternativas que permitan la protección de las semillas de maíz criollo bajo los criterios del principio de precaución.

Palabras claves: riesgo de contaminación genética, semillas de maíz criollo, análisis de los marcos jurídicos, principio de precaución.

## ABSTRACT

This monograph analyzes and evaluates the mechanisms of control and regulation aimed at mitigating or avoiding the risk of genetic contamination of the seeds of Creole corn in Colombia and the impact around interculturality. The approach of this research was done through the analysis of legal frameworks in other countries that regulate the activities of import, sowing, and research of genetically modified seeds. The ultimate goal of this work is to make visible the problem and the importance of constructing alternatives that allow the protection of Creole corn seeds under the criteria of the precautionary principle.

Keywords: risk of genetic contamination, Creole corn seeds, analysis of legal frameworks, the precautionary principle.

## Tabla de Contenidos

<b>INTRODUCCIÓN</b>	9
<b>1. UBICACIÓN DEL PROBLEMA</b>	16
1.1. Descripción del problema	19
1.2. Formulación del problema	21
1.3. Justificación	21
1.4. Objetivos	22
1.4.1. Objetivo general	22
1.4.2. Objetivos específicos	22
1.5. Hipótesis General	23
<b>2. MARCO DE REFERENCIA</b>	24
2.1. Marco institucional	24
2.2. Marco geográfico	25
2.3. Marco histórico	26
2.4. Marco jurídico	28
2.5. Marco teórico conceptual	41
2.5.1. El Principio de precaución como un instrumento para evitar la contaminación de las semillas de maíz criollo en Colombia.	41
2.5.2. Descripción de la regulación las medidas de control social y jurídico de otros países entorno a la protección de las semillas del maíz.	59
➤ Argentina	60
➤ Bolivia	62
➤ Brasil	63
➤ Canadá	65
➤ Chile	66
➤ Ecuador	67
➤ España	68
➤ Estados Unidos	70
➤ Francia	71
➤ México	72
➤ Nicaragua	75
➤ Perú	76
➤ Análisis Comparativo	78

<b>3. MARCO METODOLÓGICO</b>	<b>84</b>
3.1. Línea de investigación	84
3.2. Forma	85
3.3. Método	85
3.4. Tipo de investigación	86
3.5. Enfoque	87
<b>4. INTERCULTURALIDAD INDÍGENA ALREDEDOR DE LA SEMILLA DEL MAÍZ CRIOLLO</b>	<b>88</b>
4.1. Población indígena en Colombia y enfoque diferencial de las comunidades	90
4.1.1. Los Embera (Katío, Chamí, Dodiba, y Eperara Siapidara) – (Hijos del Maíz)	90
4.1.2. Los Zenú (hijos del maíz)	91
4.1.3. Nasa - Nasa Paéz - Nasa Yuwe, o “gente del agua”	91
4.1.4. Wayuu	92
4.1.5. Los Chibchas	92
4.2. Reconocimiento constitucional de la diversidad étnica	93
<b>5. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN</b>	<b>97</b>
5.1. Justificación metodológica de la propuesta alternativa de solución	101
5.2. Justificación práctica de la propuesta alternativa de solución.	102
<b>6. CONCLUSIONES</b>	<b>104</b>
<b>REFERENCIAS</b>	<b>107</b>

## Índice de Tablas

Tabla 1. Departamentos con mayor número de hectáreas sembradas con maíz GM	25
Tabla 2. Territorios de Resguardos Libres de Transgénicos	26
Tabla 3. Resoluciones que autorizan la siembra de maíz GM	33
Tabla 4. Los 5 Principales Países que Cultivaron OGM por Área en 2018	60
Tabla 5. Distancias mínimas para cultivos GM establecidos por la SAG en Chile	67
Tabla 6. Análisis comparativo de la producción y la legislación del maíz GM	80
Tabla 7. Etapas de la investigación	86

## Índice de Figuras

Figura 1. Riesgos y beneficios de las semillas criollas y GM	44
Figura 2. Líneas de pensamiento sobre legislación ambiental	51
Figura 3. Variedades autóctonas de maíz mexicano	73
Figura 4. Fotografía de mural casa de la cultura de Bosa	88
Figura 5. Vista de pantalla del video de Youtube	103
Figura 6. Vista de pantalla del blog sobre el tema	103

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo pretende elaborar un análisis socio jurídico del riesgo de contaminación genética de las semillas de maíz criollo en Colombia. Así mismo, se pretende analizar a la luz del principio de precaución el hecho de liberar organismos genéticamente modificados al medio ambiente y establecer las posibles repercusiones a nivel económico y cultural en las comunidades indígenas y campesinas del país.

En principio, abordar dicha problemática puede parecer un tema puramente técnico en términos de biología y agronomía. Sin embargo, desde el punto de vista jurídico y social este tema contiene profundos matices legales y sociales en la medida que impacta las costumbres en relación al uso de las semillas del maíz criollo y la interculturalidad que gira en torno a ella.

La ausencia de medidas de protección para las semillas ancestrales tiene consecuencias socio económicas que impactan la esfera de la propiedad privada. La responsabilidad del uso suelo se constituye en un factor determinante en la construcción de la paz y del progreso en Colombia. Por otra parte la democratización del conocimiento como consecuencia de la globalización ha puesto a prueba la capacidad de adaptación de la sociedad. Los vertiginosos avances científicos conforman nuevos paradigmas que exigen constantes cambios en espacios cotidianos del ser humano. El ámbito jurídico no es ajeno a la ciencia contemporánea y el reto es establecer límites a la investigación cuando ella ponga en riesgo la vida, la salud o el hábitat del ser humano.

Gracias a los avances en el campo de la ciencia y la tecnología, la calidad de vida de las personas ha mejorado, el aumento en la esperanza de vida es prueba de ello. Según

Tendencias<sup>21</sup> (2014) establece que “La edad promedio de muerte en el mundo subió de 46,7 años a 59,3, entre 1990 y 2013, la esperanza de vida subió, a su vez, de 65,3 a 71,5 años.” (p.23). De igual forma, la población mundial ha aumentado exponencialmente. Según un informe UNFPA Fondo de Población de las Naciones Unidas (2017) se puede estimar que en el mundo hay 7,550 millones de personas.

La revolución científica y tecnológica se encuentra íntimamente ligada a fines económicos. Esto se evidencia en la expansión de las empresas con enorme poderío económico que utilizan su músculo financiero y científico para crear innovaciones que luego patentan para vender alimentos y medicamentos.

La explosión demográfica originó la necesidad de buscar nuevas alternativas de productividad agrícola para satisfacer la demanda de alimentos. Por lo tanto, la biotecnología se constituyó en un instrumento idóneo para incrementar la productividad del campo. Esta tecnología trabaja en sistemas biológicos y consiste en manipular la información genética de organismos (plantas, semillas, animales), mediante ingeniería genética para hacer más resistentes y productivos a los organismos.

Además de la modificación genética el uso de sustancias químicas complementa los procesos biotecnológicos. Pero no es solamente el incremento de la producción agrícola lo que alimenta el uso de dichas tecnologías, también es la comercialización exclusiva de productos tales como herbicidas, insecticidas, fungicidas, fertilizantes, nutrimento, semillas y todo tipo de productos empleados para la siembra de cultivos.

Por otro lado se encuentra el tema de las patentes, las cuales generan derechos exclusivos al autor de la obra o invención. Cuando una persona crea una obra artística, literaria o

científica nacen para ella derechos morales y patrimoniales que la ley le otorga. En Colombia la Constitución señala que “El Estado protegerá la propiedad intelectual por el tiempo y mediante las formalidades que establezca la ley” (Const.1991, art.61). En un sentido amplio, la propiedad intelectual comprende la propiedad industrial y los derechos de autor.

La ley establece un marco normativo para que el autor de una obra o invención pueda ejercer las facultades que le son atribuibles como titular del derecho y así disponer de la obra a título gratuito u oneroso. Tales dispositivos normativos surgen a partir de la necesidad de amparar los derechos del autor o de propiedad industrial y así salvaguardar la obra o invención científica.

En efecto, las empresas que se dedican a la investigación biotecnológica buscan sacar el mayor provecho económico mediante los derechos exclusivos de explotación, no en vano invierten grandes sumas de dinero en el desarrollo científico. La promesa de mitigar el hambre en el mundo y de mejorar las condiciones de los agricultores dio pie al crecimiento y expansión en el mundo de empresas poderosas que manejan a su antojo el sistema agrícola.

En la actualidad, las patentes industriales ya no recaen en cabeza de individuos, ahora se otorgan a organizaciones empresariales que reclutan científicos brillantes para trabajar en los grandes laboratorios. A pesar de la democratización de la información, la biotecnología es una ciencia exclusiva de los que tienen los recursos suficientes para llevar a cabo este tipo de desarrollos. Por consiguiente, las empresas líderes en este campo seguirán dominando el sistema agroalimentario. Al respecto Pengue (2003) afirma:

Tales tecnologías se sustentan en sólidos y costosos programas de investigación y desarrollo que, en el caso de esta Nueva Revolución Verde, son llevados adelante por

compañías internacionales de los países industrializados y que pretenden, por cierto, un fuerte sino total control y protección de sus productos, mediante fuertes regulaciones internacionales y nacionales, e incluso restricciones biológicas importantes de accesibilidad y dominio, lo cual representaría un incremento importante de los pagos que toda la región debería solventar por el pago de patentes y regalías (p. 5).

Es importante aclarar la diferencia que existe entre las patentes y los derechos de obtentor; las patentes versan sobre los productos creados por el hombre, deben cumplir los requisitos de novedad, técnica y aplicación industrial. Por el contrario, cuando se refiere a modificaciones genéticas de especies vegetales se hace referencia a derechos de obtentor vegetal, porque el ser humano no puede crear una especie vegetal, simplemente la modifica.

Es una realidad que existe todo un marco normativo para beneficiar a los sectores que desarrollan y venden los productos biotecnológicos: los tratados internacionales, la certificación de semillas, entre otros. En consecuencia surge el riesgo de pérdida de la soberanía alimentaria, se incrementa la desigualdad económica, se promueve el dominio de semillas e insumos.

No obstante, los productos genéticamente modificados o comúnmente conocidos como transgénicos son una realidad en todos los supermercados, entre otras cosas gracias a los tratados de libre comercio. En la actualidad existe la preocupación con relación a los efectos adversos para la salud que tiene el consumo de estos productos y la necesidad de identificar cuáles productos son modificados en virtud del derecho del consumidor a escoger alimentos sanos. Esto ha despertado el gusto por consumir alimentos orgánicos y la búsqueda de nuevas alternativas de producción de alimentos libres de fertilizantes y pesticidas.

El debate entre los beneficios de los alimentos genéticamente modificados y el dominio de las transnacionales lleva algunos años. Organizaciones como Greenpeace han denunciado a gritos la amenaza que representa para los campesinos e indígenas este modelo agrícola. Sectores independientes han realizado estudios sobre los efectos adversos de estos alimentos. Movimientos como la Vía Campesina se han convertido en fuertes defensores del equilibrio de la naturaleza. Sin embargo, determinar con certeza los efectos adversos que puede producir el consumo de alimentos transgénicos en la salud de las personas es complejo en la medida que las empresas biotecnológicas indican que no existe riesgo.

No obstante, estudios independientes indican que no es posible determinar la existencia de riesgo al igual que no se puede afirmar que son totalmente seguros para el consumo. Al respecto Domingo Roig & Gómez Arnáiz (2000) afirma que:

En resumen, nuestro mensaje básico es que no se han realizado, o bien publicado (lo cual comporta que no pueden ser debidamente juzgados o contrastados), los suficientes estudios experimentales sobre los potenciales efectos adversos de los AMG en la salud animal ni, por supuesto, en la humana, que puedan servir de base para justificar la seguridad de esos productos. Como, por otra parte, el potencial socioeconómico que ofrecen los AMG es muy grande, creemos que las investigaciones sobre su seguridad deberían ser absolutamente prioritarias. Sólo este conocimiento evitaría la sensación de que nos hallamos ante uno de los mayores experimentos de todos los tiempos, en el que estamos siendo utilizados como cobayas (pp.259).

Por otra parte, el riesgo entre la relación del uso de los productos de la ingeniería genética y la bioseguridad son preocupantes debido a la falta de investigación y control. La transferencia de genes y transformación del medio ambiente es un riesgo que no se puede tomar a la ligera

porque sería tomar un camino sin retorno, según Bárcena, Katz, Morales & Schaper (2004) “el mayor peligro reside en que, una vez liberado un transgénico al medio, no hay modo alguno de controlar su expresión génica, ni tampoco la diseminación de los transgénicos y su impacto sobre otros organismos o el ecosistema” (p.120)

En el caso de Colombia el riesgo se está asumiendo sin implementar mayores controles ni asumir investigaciones que permitan determinar el impacto que tienen los cultivos de variedades genéticamente modificados (GM), en relación con variedades no GM. El propósito de este trabajo es exponer la necesidad de implementar una regularización que permita cuidar y mantener el uso eficaz y seguro de los organismos genéticamente modificados y así salvaguardar las variedades convencionales de nuestro país.

Para tales efectos, la investigación se centrará primero en identificar los riesgos de contaminación de variedades convencionales a partir del proceso de polinización cruzada entre cultivos GM y cultivos no GM, en la medida que es allí donde inicia el riesgo. Segundo, determinar la regularización y políticas públicas que se han implementado en algunos países europeos y realizar un estudio de caso.

De igual forma se pretende presentar un análisis de casos de países que ya han sido afectados por la polinización cruzada entre organismos GM y no GM, caso puntual México, con el maíz Bt <sup>1</sup> y el maíz autóctono, y las implicaciones adversas en términos culturales y económicos para las comunidades indígenas y campesinas, como una forma de pérdida de la soberanía alimentaria de este país.

---

<sup>1</sup> Es un tipo de maíz transgénico que produce una proteína de origen bacteriano. La proteína Cry, producida naturalmente por *Bacillus thuringiensis* es tóxica para las larvas de insectos barrenadores del tallo, que mueren al comer hojas o tallos de maíz Bt

Es importante resaltar que el tema de la soberanía alimentaria puede ser estudiado desde muchos saberes y el ámbito jurídico es un elemento definitivo para elaborar propuestas que permitan crear conciencia frente a la importancia de salvaguardar los recursos naturales. Los cultivos convencionales son aquellos producidos con semillas tradicionales o autóctonas que no requieren de productos químicos para su desarrollo. Estas semillas hacen parte de la identidad de las culturas autóctonas, son fundamentales para proteger la soberanía alimentaria y además su producto puede ser comercializado de manera libre porque hacen parte de los derechos colectivos de las comunidades campesinas e indígenas y por ende de todos los colombianos. Está bien establecer medidas de protección a la propiedad industrial, pero no menos importante es construir una regularización que establezca mecanismos de protección ante elementos que pueden afectar la salud pública, la economía y autonomía de nuestro país.

## 1. UBICACIÓN DEL PROBLEMA

Uno de los impactos que posee la implementación de cultivos con semillas genéticamente modificadas (GM) es el riesgo de contaminación de las semillas criollas a causa de la polinización o de otros procesos propios de la biología. El riesgo de contaminación puede tener implicaciones adversas a los ecosistemas, la salud de las personas y como resultado la pérdida de la soberanía alimentaria del país.

La polinización según la Asociación Española de Entomología (2011) es un proceso mediante el cual el polen viaja desde las anteras (parte masculina) de una flor hasta alcanzar el estigma (parte femenina) de esa misma u otra flor, en principio de la misma especie. Este proceso de transferencia del polen se produce para hacer posible la producción de semillas y frutos. A través de vectores de polinización, los cuales pueden ser animales tales como insectos, reptiles, aves y mamíferos. De igual forma el agua y el viento son elementos que pueden transportar el polen. En principio se evidencia un nivel de complejidad respecto a la implementación de medidas de control. No obstante es de vital importancia implementar medidas que mitiguen dicho riesgo para garantizar alimentos a las futuras generaciones y salvaguardar las variedades convencionales de nuestro país.

En Colombia existe un marco legal respecto a la importación, comercialización, siembra e investigación de semillas híbridas o GM, las cuales gozan de la protección de propiedad industrial. No obstante, las medidas de control para evitar el riesgo de contaminación genética de las semillas criollas son prácticamente nulas.

Colombia cuenta con una gran diversidad de maíces nativos y criollos. La Región Andina se caracteriza por la abundancia de variedades especialmente en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá. Chiguachi y García (2009) establece que en estos departamentos se encuentran las dos únicas razas primitivas de maíz el pollo y el pira, “posibles eslabones entre un ancestros silvestre o maíces prehistóricos y razas probablemente introducidas, fueron reportadas en 13 municipios de estos departamentos y aún se encuentran en manos campesinas e indígenas”.

Colombia es un país que contiene una gran diversidad de semillas y variedades de alimentos cultivables, por ejemplo, la papa en el departamento de Nariño se puede encontrar alrededor de 118 genotipos de papa nativas donde los pequeños agricultores e indígenas conservan una gran variedad de papas. Los esfuerzos por preservar las variedades de papa promueven la soberanía alimentaria y la protección de la identidad cultural de estas comunidades, además hace parte del conocimiento colectivo y por consiguiente los agricultores no deben pagar para adquirir nuevas variedades. Según Tinjacá Ruíz y Rodríguez Molano (2015) afirma:

A nivel regional, cerca del 90% del área cosechada y de la producción se concentra en los departamentos de Cundinamarca (38,18%), Boyacá (27,42%), Nariño (17,74%) y Antioquia (7,50%), ubicándose el porcentaje restante (9,17%) en los Santanderes, Tolima, Cauca, Caldas, Valle del Cauca, Huila, Putumayo y Quindío (CNP, 2010). En los tres primeros departamentos es la actividad agropecuaria que más empleo e ingresos genera constituyéndose en eje fundamental de la economía regional (CNP, 2010) (pp.8).

En Colombia se han introducido cultivos transgénicos de maíz y algodón, sin embargo el grupo de biotecnología vegetal de la Universidad Nacional de Colombia junto con la Corporación para Investigaciones Biológicas (CIB) y un grupo de profesionales de Corpoíca, del Centro Internacional de la Papa (CIP) y de Fedepapa se encuentran trabajando en la modificación genética de un tipo de papa que sea resistente a una especie de polilla, la cual genera bastantes problemas. Este proyecto lleva diez años en su desarrollo y solo falta el aval del Comité técnico Nacional de Bioseguridad.

Una vez este dé el aval, se sembrará en un invernadero construido para este fin y se someterá durante un año a todo tipo de pruebas con el fin de garantizar su efectividad la resistencia a la plaga y la inocuidad para el medio ambiente, es decir, la imposibilidad de que su polen llegue a otras especies nativas de papa, que se afecten la fauna y la flora local, entre otros aspectos (Domínguez, J.C, 2009, párr.5).

Por otra parte, en Colombia se han autorizado el ingreso de diversas variedades de semillas de maíz genéticamente modificadas con el propósito de optimizar el rendimiento y evitar las plagas. Adicionalmente estas semillas ofrecen un contenido nutricional superior al de las semillas criollas, no obstante, no existe evidencia científica de que esto sea cierto, como tampoco existe certeza respecto a las consecuencias a futuro tanto en la naturaleza como en la salud de las personas.

### 1.1. Descripción del problema

Hace 35 años que se modificó genéticamente la primera planta, cuya característica fue la resistencia al antibiótico y once años después salió al mercado de Norteamérica el primer alimento transgénico.<sup>2</sup>

Desde el año de 2002 se están implementados los cultivos transgénicos en Colombia y el número de hectáreas va en aumento. Lo que significa mayores esfuerzos en términos de vigilancia y control de organismos GM.

Por lo anterior, se puede inferir que la coexistencia de variedades GM con las no GM es una realidad, como también es real la ausencia de certeza científica respecto a las consecuencias que pueda tener a futuro la implementación de esta biotecnología. Es por esta razón que se hace necesario acudir al principio de precaución como un instrumento que pretende evitar daños irreversibles. El fenómeno de la contaminación genética de las semillas criollas afecta las prácticas agrícolas, dado que los campesinos e indígenas ya no podrían intercambiar y conservar parte de las semillas obtenidas de cada cosecha como lo han hecho por siglos, afectando su economía. De igual forma, impacta el ámbito cultural teniendo en cuenta que las semillas del maíz tienen una representación espiritual, como lo es la tierra y todos los elementos que la conforman.

Por otra parte, el Protocolo de Cartagena del año 2002 a través de la Ley 740 establece mecanismos de control a través de los Comités Técnicos Nacionales de Bioseguridad. No obstante la implementación de mecanismos de control que permitan mitigar los riesgos es prácticamente nula.

---

<sup>2</sup> Tomate Flavr Savr. Se introdujo un gen para inducir su maduración y retrasar la putrefacción.

Para atemperar el riesgo de la contaminación de variedades no convencionales se deben establecer zonas de amortiguamiento entre otras medidas, las cuales requieren de inversión en el campo de investigación. Por lo tanto, es necesario construir un marco jurídico que establezca mecanismos de control y vigilancia fundados en análisis técnicos y científicos. En Colombia se cultiva especialmente algodón, maíz y flores GM. Según el Instituto Colombiano Agropecuario ICA, durante el 2017 se cultivaron 86.030 hectáreas de maíz genéticamente modificado (GM), 9.075 de algodón y 12 hectáreas de flores azules para un total de 95.117 hectáreas de cultivos transgénicos; es decir 24 de los 32 departamentos del territorio Colombiano han implementado en su territorio cultivos con semillas GM.

Aun cuando los medios de comunicación y grandes agricultores defienden las bondades de la implementación de cultivos GM en términos de productividad y desarrollo agrícola, por otro lado nadie hace referencia al riesgo de contaminación e impacto que tiene los cultivos GM en el medio ambiente y en la cosmovisión de las comunidades indígenas y agricultores que utilizan semillas tradicionales. Al respecto González (2005) establece:

Aunque la contaminación genética sea un término no aceptado públicamente por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), las modificaciones genéticas contenidas en las nuevas variedades de plantas transgénicas, independientemente de su efectos, sí son las que invaden a los otros cultivos (convencionales, tradicionales y ecológicos). No ocurre lo mismo en el sentido opuesto. La consecuencia de ésta invasión es una transformación de la planta afectada y la consecuente reducción de la diversidad genética, que disminuye su variabilidad

genética que modifica su composición de genes, lo cual sin duda tiene repercusiones en el medio ambiente y en la conservación de la biodiversidad genética (p.3).

La contaminación entre semillas de diferente identidad genética, implica la pérdida de la soberanía alimentaria, la memoria de las comunidades étnica, rompe el tejido social y vulnera el derecho constitucional a la diversidad étnica. En este sentido, se recurre al principio de precaución en la medida que el riesgo en sí mismo contiene un alto nivel de incertidumbre ante los efectos adversos que pueda producir al medio ambiente, a la salud de las personas y animales. Esto nos da pie para preguntarnos, quién asume este riesgo y qué se puede hacer para salvaguardar las semillas criollas como un elemento económico y cultural de Colombia.

### 1.2. Formulación del problema

Pregunta de investigación: De acuerdo al principio de precaución, ¿qué alternativas de solución podrían implementarse para evitar la contaminación genética y la pérdida cultural de las semillas de maíz criollo en Colombia?

### 1.3. Justificación

El Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), junto con el Comité Técnico Nacional de Bioseguridad agrícola, se ha encargado de otorgar la autorización para el uso semillas GM en las diferentes zonas agrícolas del país. Por consiguiente el número de hectáreas de cultivos GM se ha incrementado de manera sustancial.

Al no existir certeza científica respecto a las consecuencias de liberar OGM al medio ambiente, surge un inminente riesgo de contaminación entre semillas de diferente identidad genética, lo que hace necesario implementar medidas de control que permita evitar o mitigar

el riesgo de contaminación para evitar daños irreversibles en los ecosistemas y en la salud de las personas.

#### 1.4. Objetivos

##### 1.4.1. Objetivo general

Determinar a la luz del principio de precaución las alternativas de solución que puedan evitar el riesgo de contaminación genética y la pérdida cultural de las semillas de maíz criollo en Colombia.

##### 1.4.2. Objetivos específicos

- Analizar la aplicación del principio de precaución y su incidencia frente al riesgo de contaminación de las semillas del maíz criollo en Colombia.
- Describir las medidas de control social y jurídico de otros países en torno a la protección de las semillas del maíz.
- Identificar las medidas de control social y jurídico implementadas en Colombia, tendientes a evitar o mitigar el riesgo de contaminación genética del maíz criollo en Colombia.
- Visibilizar la cosmovisión de las comunidades indígenas en torno a las semillas del maíz.
- Formular alternativas de solución que sirvan para mitigar el riesgo de contaminación genética y la pérdida cultural de las semillas del maíz criollo en Colombia.

### 1.5. Hipótesis General

La aplicación del principio de precaución y la visibilización de la interculturalidad alrededor de las semillas del maíz criollo en Colombia puede contribuir para evitar el riesgo de contaminación genética y la pérdida cultural en torno a la semilla de maíz.

## 2. MARCO DE REFERENCIA

El marco de referencia de la presente monografía está compuesto por el marco institucional, geográfico, histórico, jurídico, teniendo como eje principal los actos administrativos del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y las normas complementarias que reglamentan y controla la producción, importación, exportación y siembra de semillas producto del mejoramiento genético.

### 2.1. Marco institucional

El Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) hace parte del sector descentralizado, es una entidad pública del orden nacional, con personería jurídica, autonomía administrativa, adscrita al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, se creó en 1962 mediante el decreto 1562 con el fin de coordinar las labores de investigación de las ciencias agropecuarias y así facilitar la reforma social agraria.

En la actualidad tiene la responsabilidad de velar por el control de la sanidad agropecuaria del país, aplicando las medidas sanitarias y fitosanitarias.

- **Visión Institucional:** (2016-2022) para el año 2022 el ICA incrementará su reconocimiento como autoridad sanitaria, agropecuaria y de inocuidad agroalimentaria, en el ámbito nacional e internacional.
- **Misión:** trabajar por la sanidad agropecuaria y la inocuidad agroalimentaria del campo Colombiano.

Objetivo institucional:

- Contribuir al desarrollo sostenido del sector agropecuario, pesquero y acuícola mediante la prevención, vigilancia y control de los riesgos sanitarios, biológicos y químicos.

## 2.2. Marco geográfico

El proyecto de investigación se circunscribe en los departamentos del territorio Colombiano que tienen mayor número de hectáreas sembradas con semillas de maíz genéticamente modificadas y en los territorios reconocidos como resguardos indígenas libres de transgénicos. Vale la pena aclarar que en 24 de los 32 departamentos del territorio colombiano se implementan cultivos GM.

Las tablas 1 y 2 ilustran los departamentos con mayor número de hectáreas sembradas con semillas de maíz GM y los resguardos indígenas libres de transgénicos.

Tabla 1.

*Departamentos con mayor número de hectáreas sembradas con semillas de maíz GM.*

DEPARTAMENTO	NO. HECTÁREAS	PRODUCTO
Meta	22.342	maíz
Tolima	20.313	maíz /algodón
Córdoba	21.203	maíz /algodón
Valle de Cauca	15.470	maíz
Huila	1.524	maíz
Caldas	336	maíz
Guajira	5	maíz

Fuente: Adaptado de Semana sostenible (2017).

Tabla 2.  
*Territorios de Resguardos Libres de Transgénicos.*

<b>RESGUARDO INDÍGENA</b>	<b>DEPARTAMENTO</b>
Zenú de San Andrés de Sotavento	Región Caribe, Córdoba y Sucre
Cañamomo y Lomapieta	Caldas
Llanobuco e Iquirá	Huila
Mayamangloma	Guajira

Fuente: Adaptado de García (2012)

### 2.3. Marco histórico

Dado que el objeto de estudio de la investigación trata un fenómeno de una ciencia relativamente nueva como lo es la biotecnología y la ingeniería genética, se hace necesario elaborar una línea de tiempo que contenga los descubrimientos científicos que en su momento transformaron al mundo, esto con el propósito de ampliar de otorgar una idea del impacto que tienen los avances científicos en los distintos paradigmas sociales.

El ser humano a través de la ciencia ha transformado el mundo, hace 145 años Louis Pasteur patentó la levadura sin gérmenes, en 1881 Thomas Alva Edison patentó la bombilla eléctrica, en 1906 los hermanos Wright patentaron el primer avión, en 1933 Leó Szilárd patentó la fórmula de reacción nuclear, en 1983 se crea la primera planta genéticamente modificada.

El siglo XX marcó una época excepcional en cuanto a la evolución científica. El caos de la

Segunda Guerra Mundial motivó la experimentación poco ortodoxa, no obstante a partir de allí el desarrollo tecnológico ha sido imparable. Como resultado de las innovaciones científicas surge la ingeniería genética, según Morones (2010):

Los años 1953 y 1973 fueron clave en la transformación de la biotecnología, ya que se dieron dos grandes descubrimientos: 1) Watson y Crick logran caracterizar la estructura del ácido desoxirribonucleico (ADN), molécula que contiene toda la información en código capaz de producir un ser vivo (...) veinte años después, Cohen y Boyer inventan la técnica del ADN recombinante, la cual permite intercambiar pedazos de ADN entre distintos organismos (p.301).

En Colombia el primer cultivo transgénico se introdujo en el año 2002, un algodón (Bt y algodón RR de Monsanto) autorizado por el ICA. En la actualidad ha sido aprobada la siembra de ocho variedades de algodón GM. La biotecnología pretende producir características deseadas y eliminar las no deseadas. Lo cual genera sendos debates éticos en torno a las implicaciones de la experimentación con humanos, la clonación y el riesgo de la modificación alimentaria. A pesar de las posturas detractoras o defensoras de la implementación de este tipo de tecnologías en el medio ambiente, la comercialización de productos GM es un hecho en el mundo entero. Este nuevo modelo agroalimentario responde a fines económicos y al proceso de globalización.

Por otra parte, la adopción de medidas fundadas en salvaguardar al ambiente ha tenido una evolución interesante. La bioética es un buen ejemplo, porque introduce los principios que debe considerar el hombre frente al respeto de toda forma de vida. Fue Fritz Jahr quien acuñó en 1927 el término de Bioética, en su artículo Ciencias de la vida y la moral, expone la moral que debe tener el hombre en relación con las fuentes de vida.

## 2.4. Marco jurídico

Dentro de los documentos de carácter normativo que comprenden las temáticas sobre la protección al medio ambiente y regulación de las actividades tendientes al uso e implementación de OGM, se encuentra la siguiente normativa:

- Artículos 79, 80, de la Constitución Política de Colombia de 1991.
- Artículos 15, 16, 17, 18, 19, 20 del Protocolo de Cartagena sobre la bioseguridad
- Protocolo de Cartagena sobre seguridad de la biotecnología
- Cumbre de la tierra, Río 1992
- Resoluciones Instituto Colombiano Agropecuario ICA: 0646 de 2008, 0877 de 2008, 1677 de 2008, 1680 de 2008, 1036 de 2009, 2894 de 2010, 3664 de 2011, 3574 de 2012, 3168 de 2015.

A nivel constitucional, la salvaguarda de los derechos de las personas a gozar de un ambiente sano y la protección de la diversidad e integridad del ambiente están contemplados en los artículos 79 y 80 de la Constitución Política de 1991, toda vez que estos artículos determinan que es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del medio ambiente con miras a garantizar un desarrollo sostenible.

Artículo 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.

Del artículo citado se desprende primero el derecho de tienen las personas a disfrutar del medio ambiente sano y esto también tiene que ver con los alimentos que consume los cuales

deben ser nutritivos y seguros. Por otra parte señala que el Estado tiene el deber de garantizar la protección y preservación de la naturaleza, ya que precisamente es el Estado a través de las instituciones quienes poseen la potestad de reglamentar y autorizar todas las actividades del sistema alimentario colombiano, esto en lo que tiene que ver con la autorización de importación y los usos de las semillas. En este orden de ideas, es necesario que el Estado adopte medidas tendientes a la conservación de la naturaleza para el disfrute de las personas.

Artículo 80. El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Así mismo cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas.

En este artículo se menciona un aspecto clave relacionado con la presente investigación que es la preservación de los recursos naturales, para el caso particular, la conservación de las variedades genéticas del maíz y la correlación con el desarrollo sostenible. Evidentemente la implementación de cultivos con semillas GM constituye una amenaza flagrante para las variedades tradicionales.

#### Protocolo de Cartagena Sobre Seguridad de la Biotecnología

Tal y como se puede apreciar a través de la presente investigación, la implementación de cultivos con semillas GM es una realidad jurídica y comercial en Colombia. La ley 740 del 2002 aprueba el protocolo de Cartagena sobre seguridad de la biotecnología del convenio sobre la diversidad biológica, la cual versa sobre el movimiento transfronterizo de cualquier

organismo vivo modificado cuyos efectos puedan ser adversos para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.

Dicha ley (740/02) es reglamentada por el Decreto 4525/2005 en la cual se designa a las autoridades competentes para autorizar el movimiento, manipulación y utilización de los OGM que puedan tener efectos adversos para el medio ambiente. La competencia se encuentra en cabeza del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y el ICA.

Para tales efectos se constituyen comités técnicos nacionales de bioseguridad<sup>3</sup> los cuales están conformados por el delegado del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el delegado del Ministerio de Protección Social, delegado del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el director o delegado de Colciencias y el gerente o delegado del ICA, los cuales son los encargados en evaluar el riesgo<sup>4</sup> a través de los documentos.

Es importante señalar que el ICA es la entidad encargada en autorizar la siembra controlada de semillas GM, tal decisión la toma a partir del concepto que emite el comité técnico nacional de bioseguridad, el cual realiza una evaluación respecto a la pertinencia o no de la implementación de los OGM en el país. Una vez proferido el concepto por parte del comité, el ICA mediante acto administrativo autoriza o no la importación y siembra de OGM.

De otra parte Colombia ratifica el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) de Río de Janeiro del 5 de junio de 1992. Mediante la ley 165 de 1994 aprueba el convenio y es promulgada por el Decreto 0205 de 1996. La cual versa sobre la conservación, uso sostenible

---

<sup>3</sup> 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. art. 3.

<sup>4</sup> Proceso para identificar, determinar y evaluar los posibles efectos adversos de los organismos vivos modificados en la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica en el probable medio receptor, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana. Decreto 4525/2005. art. 3.

y la participación justa de beneficios derivados de la biodiversidad. En consecuencia el Estado Colombiano se compromete a tomar medidas tendientes para la conservación de la diversidad biológica. Respecto a los derechos de las comunidades indígenas el art. 8 Conservación In Situ<sup>5</sup>. Literal j) señala: la legislación nacional, respetará, preservará y mantendrá los conocimientos, las innovaciones y las prácticas de las comunidades indígenas y locales que entrañen estilos tradicionales de vida pertinentes para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica y promoverá su aplicación más amplia, con la aprobación y la participación de quienes posean esos conocimientos, innovaciones y prácticas, y fomentará que los beneficios derivados de la utilización de esos conocimientos, innovaciones y prácticas se compartan equitativamente. Al respecto la Corte Constitucional en Sentencia C-519/1994<sup>6</sup>, de manera precisa resalta un estudio de "*conservación de conocimientos autóctonos*" de Rural Advancement Foudation International (RAFI)<sup>7</sup> donde señala: un "80 % de la población mundial depende de los conocimientos autóctonos para satisfacer sus necesidades medicinales y al menos la mitad de los habitantes del mundo dependen del conocimientos y cultivos indígenas para sus suministros alimentarios.

En relación con la utilización de los componentes de la diversidad biológica la ley 165/94 art. 10 Inc. b) señala que; cada parte contratante en la medida de los posible y según proceda adoptará medidas relativas a la utilización de los recursos biológicos para evitar o reducir al mínimo los efectos adversos para la diversidad biológica. No obstante, resulta paradójico que mientras Colombia por un lado ratifica el convenio (CDB) el cual exalta y protege los

---

<sup>5</sup> Por "condiciones in situ" se entienden las condiciones en que existen recursos genéticos dentro de ecosistemas y hábitats naturales y, en el caso de las especies domesticadas o cultivadas, en los entornos en que hayan desarrollado sus propiedades específicas. Ley 165/94 Art. 2. Términos Utilizados.

<sup>6</sup> Ley declarada exequible por la Corte Constitucional, mediante Sentencia No. C-519/94 de 21 de noviembre de 1994. M.P. Vladimiro Naranjo Mesa.

<sup>7</sup> Conservación de los conocimientos autóctonos integración de los sistemas de innovación. Rural Advancement Foudation International (RAFI) (1994)

conocimientos indígenas de otra parte expide resoluciones indiferentes a los aspectos bioculturales de los pueblos indígenas. Dentro de este marco jurídico ha de considerarse las competencias del Ministerio del Medio Ambiente, el cual tiene la facultad privativa de otorgar licencias ambientales.<sup>8</sup> Dicha atribución versa sobre la producción o importación de los productos relacionados para la producción de cultivos agrícolas. Lo anterior puede dar lugar a una interpretación más amplia del art. 52 numeral 8 de la ley 99 de 1993 del Estatuto Ambiental, el cual dispone: [el Ministerio del Medio Ambiente otorgará de manera privativa la Licencia Ambiental en los siguientes casos (...) Producción e importación de pesticidas, y de aquellas sustancias, materiales o productos sujetos a controles por virtud de tratados, convenios y protocolos internacionales] Teniendo en cuenta que dichas sustancias constituyen un alto riesgo para el medio ambiente, la seguridad biotecnológica debe ser una prioridad a la hora de autorizar la entrada al país de dichas sustancias. En efecto, la disposición en mención se encuentra regulada por la Decisión 436 de la Comunidad Andina artículos; 3,10 y 13. Finalmente, a título informativo, es necesario señalar que la facultad para expedir licencias ambientales se encuentra en cabeza de la Autoridad de Licencias Ambientales (ANLA)<sup>9</sup>, de conformidad con el Decreto 3573/2011.

En la tabla 3 se presenta una recopilación de las resoluciones cuyas decisiones contenidas autorizan la importación para la experimentación y/o siembra de semillas de maíz GM en Colombia.

---

<sup>8</sup> Se entiende por licencia ambiental la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de una obra o actividad, sujeta al cumplimiento por el beneficiario de la licencia de los requisitos que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales de la obra o actividad autorizada. Art. 50 ley 99/93.

<sup>9</sup> Es la Unidad Administrativa Especial del orden nacional, denominada Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA– en los términos del artículo 67 de la Ley 489 de 1998, con autonomía administrativa y financiera, sin personería jurídica, la cual hará parte del Sector Administrativo de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Decreto 3573/2011.

Tabla 3.  
Resoluciones que autorizan la importación y siembra de maíz GM.

RESOLUCIÓN	TIPO DE OGM	TERRITORIO DE SIEMBRA	CARACTERÍSTICA DEL OGM	EMPRESA AUTORIZADA
000646. 03/03/08	Maíz MON-810	-Caribe húmedo. -Valle geográfico del alto Magdalena. -Valle geográfico del río Cauca	Son variedades de maíz mejoradas genéticamente para resistencia a los taladros. (Ostrinia nubilalis y especies de Sesamia). Es decir, son híbridos de maíz donde se han aplicado precisas técnicas de mejora, para conseguir que la propia planta sea resistente a los daños de los taladros. Mayor contenido de zinc y mejor rendimiento. Las siembras no se podrán hacer en áreas de resguardos indígenas y siempre dejando como mínimo 300 metros de distancia de cultivos de maíces convencionales. El ICA podrá no autorizar siembras por razones sanitarias y/o de bioseguridad	DuPont de Colombia S.A
0877. 25/03/2008	Maíz MON-0021-9 (Evento GA21)	-Caribe húmedo. -Caribe seco -Valle geográfico del río Cauca. -Alto Magdalena -Zona Cafetera -Zona Orinoquía	Pruebas de Evaluación Agronómica. Maíz MON-00021-9 (Evento GA21) con tolerancia a herbicidas que contienen el ingrediente activo glifosato.	Syngenta S.A
1677. 28/05/2008	Maíz con la tecnología Bt Herculex I (TC-1507)	-Caribe húmedo -Valle geográfico del alto Magdalena -Valle geográfico del río Cauca -Llanos Orientales	Siembra controlada. Tolerancia al glifosato.	Dow AgroSciences de Colombia S.A.
1680.28/05/2008	Maíz en el evento NK-603	-Caribe húmedo -Valle geográfico del alto Magdalena -Valle geográfico del río Cauca -Llanos Orientales	Siembra controlada. Tolerancia al herbicida glifosato.	DuPont de Colombia S.A
1036. 16/03/2009	Maíz YieldGard VT PRO x Roudup Ready 2 (MON 89034 x NK 603)	Caribe húmedo, caribe seco -Valle geográfico del alto Magdalena -Valle geográfico del río Cauca -Llanos Orientales	Siembra controlada. Pruebas de Evaluación Agronómica. Tolerancia herbicidas	Compañía Agrícola Colombiana LTDA & CIA S.C.A
3664. 16/09/2011	Maíz Herculex I X MON810 – NK603 (DAS-01507-1 X MON-00603-6)	No se deberá sembrar en áreas de resguardos indígenas y siempre dejando como mínimo 300 metros de distancia de cultivos de maíces convencionales	Tolerancia a los herbicidas a base de glufosinato de amonio.	DuPont de Colombia S.A
3574. 28/09/2012	Maíz evento MIR 162 (SYN-IR162-4)	Caribe húmedo -Orinoquía Colombiana	Siembra controlada. Pruebas de Evaluación Agronómica. Tolerancia herbicidas	Syngenta S.A.

Fuente: Adaptado de ICA.

Como se puede apreciar en la tabla anterior, las zonas en las que se ha autorizado la siembra de semillas de maíz GM se concentran en el caribe húmedo (valle del río Sinú y Sabanas del Córdoba, Sucre, Bolívar y Cesar), alto Magdalena (Tolima, Huila y la meseta del Ibagué), Valle del Cauca y Llanos orientales (Piedemonte – Meta). Según el ICA para el año

2017 la siembra con semillas de maíz genéticamente modificado ocupó un total de 86.030 hectáreas en todo el territorio nacional.

En materia de bioseguridad,<sup>10</sup> la resolución 2894 del 2010 implementa el plan de manejo, bioseguridad y seguimiento para siembras controladas de maíz genéticamente modificado, cuyo propósito es establecer medidas de control en relación con el uso de OGM. Dentro de los fines de la resolución se encuentra precisamente el impedir el flujo de genes de maíces genéticamente modificados hacia variedades criollas mediante el uso de formas de aislamiento. Para tales efectos, la resolución 2894, propone un plan de manejo, seguimiento y control, la cual consiste en que los titulares (personas jurídicas o naturales) de las semillas realicen actividades tendientes a la capacitación del manejo agronómico, tiempos de aplicación de los herbicidas, dosis para el control de las especies de maleza, aislamiento, entre otros.

Respecto al riesgo de contaminación entre semillas de diferente identidad genética la resolución 2894 en el art. 5. No. 5- “aislamiento” señala que; las siembras de maíz genéticamente modificado no se podrán hacer en áreas reconocidas como resguardos indígenas y siempre dejando como mínimo 300 metros de distancia de cultivos de maíces de variedades criollas. El aislamiento también puede establecerse por diferencia en el tiempo de floración, el cual deberá ser superior a 15 días. Con respecto a este punto se hace referencia al análisis realizado en el capítulo anterior de la legislación en Chile, la cual establece distancias mínimas de acuerdo al tipo de maíz GM cultivado, no obstante la normatividad en Colombia no elabora tales distinciones sino que se limita a establecer una distancia de 300 metros en

---

<sup>10</sup> Bioseguridad. 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).

áreas reconocidas como resguardos indígenas. Cabe señalar que la resolución en cuestión no contiene otro señalamiento respecto a la toma de otras medidas para evitar la contaminación entre semillas. Esta medida es controversial ya que el ICA solo hace referencias a territorios reconocidos como resguardos indígenas por lo cual desconoce la siembra con semillas convencionales en otros territorios diferentes a los resguardos, al respecto Vélez (2016) señala que:

Es evidente que esta distancia es ineficaz para proteger las semillas criollas de la contaminación genética proveniente de los maíces transgénicos, teniendo en cuenta que los territorios ancestrales indígenas son a menudo mucho mayores en extensión que los legalmente reconocidos por el Estado, o estos territorios están muy dispersos en áreas discontinuas y además limitan en muchos casos con grandes extensiones de cultivos agroindustriales o áreas de campesinos, quienes para el gobierno no existen restricciones para tener los cultivos transgénicos (p. 10).

Así las cosas, la directriz contenida en la resolución 2894 para evitar la contaminación entre semillas resulta ineficaz en el sentido que desconoce las áreas en las cuales los campesinos siembran con semillas libres de propiedad industrial. Además, el riesgo de contaminación entre semillas involucra factores tales como el viento, el agua y la intervención de diversas especies que actúan como agentes polinizadores. La complejidad de tal proceso puede llegar a imposibilitar de manera considerable el control sobre los OGM, al respecto, un estudio de la Universidad de Exeter en Reino Unido, POULTER (2007) advierte que el polen GM puede fertilizar cultivos convencionales dentro de un radio de diez millas (Sean Poulter, 2007), en el mismo informe agrega la advertencia que hace el director del grupo de científicos

Martin Hoyle el cual señala que: “Una vez que tienes cultivos GM la contaminación de otros cultivos es inevitable”.

En contraste y tal como se puede observar en la tabla de las resoluciones expedidas por el ICA, las decisiones 646/2008 y 3664/2011 prohíben la siembra de las semillas MON-810 y Herculex I X MON810 – NK603 en áreas de resguardos indígenas y siempre dejando como mínimo 300 metros de distancia de cultivos de maíces convencionales. Es decir que la zona de amortiguamiento estimada por el ICA para evitar la contaminación entre semillas es de 300 metros. Precisamente este es uno de los aspectos que más polémica causa por cuanto el riesgo de contaminación es considerable teniendo en cuenta aspectos que están fuera del alcance del control del hombre, por ejemplo, la velocidad del viento, la polinización, etc.

No obstante, el fenómeno de contaminación entre semillas de diferente identidad genética no solo implica el desplazamiento de las especies nativas, sino también puede provocar el surgimiento de supermalezas<sup>11</sup> y súper plagas. Llama la atención el caso en el municipio de Ourizona, en el norte de Paraná en Brasil, donde la oruga spodoptera frugiperda ha desarrollado resistencia al maíz con tecnología herculex y los cultivos han sucumbido al ataque de estos insectos (Do Globo Rural, 31 de marzo de 2013). Sobre el manejo de malezas en Colombia, la resolución 2894/2010 art. 5, No.4 “manejo de malezas” señala que para evitar la aparición de especies de malezas resistentes al principio activo del herbicida, el agricultor debe seguir todas las recomendaciones del titular del OGM para hacer uso adecuado de la misma. Esta es precisamente la excusa que utilizan los titulares de la tecnología para evadir la responsabilidad en relación con la calidad de las semillas, ya que sostienen que los agricultores

---

<sup>11</sup> Uno de los temores más graves es que, al colocar en el terreno las plantas transgénicas, los genes se fuguen mediante las semillas y el polen, y se introduzcan en malas hierbas afines, creando una “supermaleza” resistente a los herbicidas.

no adoptan todas las prácticas de control<sup>12</sup>. En Colombia por ejemplo, en el departamento de Córdoba, el rendimiento de los cultivos de algodón Bt y Roundup Ready bajo de 2000 kg/ha en 2010 a 1400 kg/ha en 2011 provocando pérdidas millonarias y afectando a los productores, según Semillas (2012) “para el caso de Córdoba se presentó un fuerte brote de la plaga (spodoptera) que le hizo un daño fuerte a los cultivos y generando pérdidas a los agricultores”. Por su parte, Monsanto señaló que el fracaso de los cultivos se debía al mal clima y a las malas prácticas de cultivo por parte de los productores.

En lo que se refiere a las normas que regulan el control de las semillas GM, se puede evidenciar que la normatividad en Colombia hace énfasis en salvaguardar los derechos de propiedad industrial. Por ejemplo, la resolución 3168/2015 la cual reglamenta y controla todas las actividades que versan respecto a los procesos de importación, exportación, siembra, comercialización e investigación de semillas producto del mejoramiento genético, no reconoce el mejoramiento convencional que hacen los campesinos e indígenas con las semillas. Es decir solo reconoce el mejoramiento genético de las semillas que se realizan en los laboratorios de los centros de investigación. De tal manera que los indígenas y campesinos quedan en evidente desventaja por la imposibilidad de cumplir con los requisitos mínimos de calidad, los cuales se encuentran estipulados en el art.4 Anexo I de la resolución en mención o presentar la solicitud de admisión del certificado de obtentor, cuyos requisitos<sup>13</sup> se encuentran estipulados en el Decreto 533 de 1994 art. 10.

---

<sup>12</sup> Aplicar el herbicida por parte del agricultor en la dosis y época recomendada por el titular de la tecnología, implementar áreas de refugio, monitoreo y la rotación de cultivos. Resolución 2894/10. Art.5 – 4. 4.1, 4.2, 4.3.

<sup>13</sup> La solicitud para el otorgamiento de un certificado de obtentor deberá presentarse ante el ICA y contener: Nombre, dirección y nacionalidad del solicitante y del obtentor, cuando actúe a través de representante; Nombre común y científico de la especie; Indicación de la denominación genérica propuesta, identificación del obtentor y lugar donde fue obtenida la variedad, indicando país de origen; Aspectos morfológicos, fisiológicos sanitarios, fenológicos, fisicoquímicos y cualidades industriales o tecnológicas más destacables que permitan su descripción varietal; Origen genético de la variedad; Indicación del ejercicio del derecho de prioridad contenido en el artículo 18 de la Decisión 345, si es el caso; Origen geográfico del material vegetal materia prima de la nueva variedad a proteger; La solicitud del certificado

En relación a las desventajas del mejoramiento genético convencional Vs mejoramiento moderno de las semillas, el Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, ilustra a través de su intervención en la Sentencia C-1051-2012, la importancia de la labor realizada a través del tiempo por las comunidades indígenas y campesinas para mejorar la calidad de las semillas, al respecto señala que: “el mejoramiento genético que han realizado los agricultores se basa en un enfoque y principios que no se amolda a los que realizan los fitomejoradores<sup>14</sup> (...) dichas semillas son el fruto de varias generaciones y producto de conocimientos tradicionales”. En consecuencia, se puede evidenciar la postura comercial del ICA al desconocer de manera tacita las semillas ancestrales, limitando la participación justa y equitativa de los pueblos indígenas a sembrar y comercializar sus semillas con las mismas o mejores garantías que tienen las empresas trasnacionales o nacionales que comercializan las semillas.

Cabe señalar que la resolución 3168/2015 derogó la resolución 970/2010, esto fue decisivo para llegar a un acuerdo en el paro agrario del 2013. En ese momento el gobierno nacional en cabeza del entonces presidente Juan Manuel Santos acordó no aplicar la resolución 970 y elaborar una propuesta que no afectara a los agricultores. En respuesta a dicha problemática el ICA expide la Resolución 3168/15. No obstante, dichas resoluciones no se contraponen ya que persisten las desventajas de las semillas de las comunidades indígenas y campesinas con las que gozan de protección legal. Al respecto Semillas (2015) señala que: los agricultores que permanentemente están produciendo, seleccionando, intercambiando, compartiendo y comercializando semillas, estarían violando esta norma, puesto que sus semillas no están

---

de obtentor para una variedad protegida en el extranjero, deberá indicar todos los países en los cuales dicho certificado se encuentra reajustado, incluyendo la fecha de registro. Decreto 533 de 1994 art. 10.

<sup>14</sup> consiste en la técnica de investigación mediante la cual se cruzan distintas variedades de una misma especie vegetal con el objetivo de mejorar sus características genéticas logrando así plantas más resistentes y productivas

certificadas ni rotuladas. Agrega que; también sería ilegal, comercializar una variedad criolla con su nombre originario, puesto que según la norma podría inducir a error al consumidor.<sup>15</sup>

En materia de bioseguridad, aparte de la directriz de aislamiento, la resolución 3168 en el capítulo VI establece los requisitos respecto al rótulo, etiqueta y reempaque de la semilla, donde el empaque debe estar en óptimas condiciones y debidamente rotulado. Por otra parte, advierte que los funcionarios del ICA tienen el carácter de inspectores de policía sanitaria y por lo tanto tienen el apoyo y protección de las autoridades civiles y militares para el cumplimiento de sus funciones. Cuando el ICA lo estime necesario y en virtud del principio de precaución, podrá destruir todo el material biotecnológico si considera que este puede tener efectos adversos al medio ambiente.

Del análisis jurídico expuesto se puede considerar, en consecuencia, la ausencia de normas adecuadas tendientes a evitar la contaminación entre semillas de diferente identidad genética. En principio, este vacío normativo surge porque las autoridades nacionales no reconocen a la semilla del maíz en Colombia como fuente de variedades ancestrales. Un claro ejemplo de esta postura es la resolución ICA 3574/2012 la cual señala que: “Colombia No es considerado como centro de origen de maíz, sino un centro de diversidad genética de dicho cultivo. En Colombia se reconocen dos razas primitivas de maíz denominas pollo y pira, localizadas en la vértice de la cordillera oriental” (p.125).

Al respecto es preciso señalar que las semillas criollas o nativas son parte fundamental de la identidad cultural de los pueblos indígenas, una muestra de ello es la forma como se denomina a los pueblos Zenú y Embera, los hijos del maíz. En Colombia existen diferentes

---

<sup>15</sup> Para el cumplimiento del requisito mencionado en el literal c) del presente artículo, la denominación debe reunir las siguientes características No podrá inducir a error o confusión sobre las características, el valor o la identidad de la variedad o sobre la identidad del obtentor.

variedades criollas de maíz que pueden agruparse por razas de acuerdo con sus características morfológicas y fisiológicas y botánicas, según Roberts, L. M (1957) en Colombia existen 23 razas de maíz<sup>16</sup>. Posteriormente un estudio de la Universidad Nacional de Colombia (2018) confrontó la información de Roberts, y realizaron un estudio molecular del maíz criollo e indígena colombiano, cuyo resultado fue el siguiente: tres razas primitivas de maíz, siete razas probablemente introducidas, y trece razas híbridas colombianas. Efectivamente, y de acuerdo con el estudio de la Universidad Nacional, en Colombia hay tres razas primitivas de maíz, no obstante, las demás razas que no son consideradas primitivas, son fruto del esfuerzo y de la aplicación de conocimientos ancestrales de las comunidades étnicas, las cuales elaboraron un proceso de mejoramiento convencional. Por consiguiente, las semillas criollas son consideradas parte esencial de la cosmovisión e identidad cultural indígena.

Aunado a lo anterior, se debe considerar la medida restrictiva de siembra de semillas GM a 300 metros de distancias en áreas reconocidas como resguardos indígenas y solo de algunas variedades GM, tal y como se puede observar en la tabla de resoluciones ICA, la restricción solo opera para algunas semillas GM. A este respecto Semillas (2007) señala que “en el país muchas comunidades indígenas viven dentro de sus territorios ancestrales, que en muchos casos no coinciden con las áreas de resguardos como es el caso del resguardo Zenú en Córdoba y Sucre”. Así las cosas, se puede evidenciar que las medidas restrictivas implementadas por el ICA resultan ineficientes a la hora de evitar la contaminación entre semillas.

---

<sup>16</sup> Razas de maíz criollo e indígena en Colombia, el pira y el Pollo; c. Pira naranja; d. Negrito; e. Amagaceño; f. Cabuya; g. Imbricado; h. Maíz Dulce; i. Montaña; j. Sabanero; k. Guirua; l. Cariaco; m. Común; n. Cacao; o. Costeño; p. Puya; q. Puya Grande; r. Chococeño; s. Andaquí; t. Clavo; u. Yucatán; v. Maíz Harinoso Dentado; x. Capio.

## 2.5. Marco teórico conceptual

En este marco se hace un análisis reflexivo: del principio de precaución y las condiciones que se requieren para acudir a dicho criterio como una alternativa de solución. De otra parte se hace un análisis del marco legal de otros países en los cuales se ha autorizado la liberación de OGM para fortalecer la propuesta de solución. Inicialmente lo que se busca es fomentar la concientización colectiva y participativa para promover el cuidado de las semillas tradicionales como un patrimonio genético y a la vez cultural de nuestro país.

### 2.5.1. El Principio de precaución como un instrumento para evitar la contaminación de las semillas de maíz criollo en Colombia.

La problemática planteada en la presente monografía obedece a la necesidad de elaborar una descripción del impacto que tiene en la biodiversidad y la dimensión cultural, la implementación de cultivos con semillas de maíz GM en Colombia, para así construir un planteamiento propositivo tanto del problema en sí mismo como en la elaboración de alternativas de solución a la luz del principio de precaución.

El principio de precaución es un instrumento orientador de la acción jurídica y política que facilita la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre. A través este principio se puede gestionar el riesgo, en los casos en los cuales no existe certeza científica de las consecuencias a futuro de cualquier actividad humana que amenace la salud de las personas o la estabilidad de la naturaleza. En un sentido amplio este principio es un instrumento gestor del riesgo, no es un principio de freno a la innovación sino de promoción para que los gobiernos y los ciudadanos tomen medidas adecuadas que respondan a las necesidades e implicaciones que contiene los avances científicos.

Si bien es cierto el Gobierno a través de los estamentos institucionales son los que tienen la facultada de decidir respecto a la adopción de medidas políticas y económicas, también lo es el hecho que los ciudadanos de igual forma están llamados a participar y a involucrarse en las problemáticas que de una u otra forma pueden afectar el equilibrio social. El principio de precaución empodera a la sociedad civil para que manifieste su voz ante la necesidad de pensar en un replanteamiento en cuanto al desarrollo del conocimiento.

Ahora bien la pertinencia de abordar el tema de contaminación entre semillas de diferente identidad genética radica en la existencia de un evidente riesgo por desconocimiento de los efectos a futuro. Desde el punto de vista jurídico, se puede estimar que existe una eminente necesidad de acudir al principio de precaución con miras a regular todo lo que tiene que ver con la liberación de OGM al medio ambiente.

A este respecto, conviene advertir que las semillas GM son producto del desarrollo científico y por consiguiente contienen un carácter dominante sobre las semillas criollas. Aunado a esto, el riesgo de contaminación tiene connotaciones negativas respecto al valor de las semillas tradicionales, más aun, cuando el uso de semillas no convencionales hacen parte del conocimiento colectivo de las comunidades indígenas y campesinas, por ende, en materia comercial no es necesario la compra de semillas en cada cosecha ya que los agricultores puede guardar, almacenar o compartir las semillas.

En este punto, surgen las divergencias entre el conocimiento científico y los saberes tradicionales y ancestrales, porque desde el punto de vista de las industrias agroalimentarias el uso de OGM es absolutamente seguro, mientras que para los pueblos indígenas esta ciencia constituye una amenaza tanto para la naturaleza como para su patrimonio cultural. Lo cierto en este caso, es que el riesgo de las repercusiones que tiene el hecho de manipular los

genomas en los organismos representa un riesgo real y este riesgo nace a partir del desconocimiento de las consecuencias que puede tener tal manipulación. No obstante las industrias hacen caso omiso a la evidencia respecto a las señales de alarma para la salud humana o para el medio ambiente en relación a las prácticas agroindustriales. Respecto a la importancia de buscar medidas encaminadas para suprimir las señales de alarma ante el riesgo de daño por las prácticas industriales (Ambiente, 2013) señala que:

“La capacidad para prever y prevenir los desastres, especialmente cuando a dicha acción se oponen poderosos intereses económicos y políticos, parece ser limitada (...) para afrontar la incertidumbre, ignorancia y complejidad y mayor compromiso público, las sociedades podrían escuchar las lecciones del pasado y usar el principio de precaución para anticipar y minimizar muchos peligros futuros, al tiempo que se estimula la innovación”.

Ahora bien, en este punto debemos preguntarnos cuales son las implicaciones de orden social, económico, cultural que conlleva la implementación de cultivos OGM al ambiente y el sentido de acudir al principio de precaución como un instrumento de cautela. A continuación la figura 1 muestra el entorno social de dicha problemática.

### Semillas maíz GM

Empresas que dominan el sistema semillero y controlan el 75% de las semillas híbridas y GM en el mundo:

(Bayer -Monsanto) ahora Bayer

(Dow Chemical- DuPont) ahora DowDuPont.

(Sygenta –ChemChina) Ahora ChemChina.

Están protegidas por leyes que van en detrimento de los pueblos que usan las semillas tradicionales.

Promueven el monopolio sobre las semillas.

Los genomas de algunas semillas GM pueden contener genes de animales (contra natura).

Erosionan los sistemas biodiversos.

No existe certeza científica de las consecuencias en el medio ambiente y la salud de las personas.

En ciertos casos su rendimiento no es el esperado.

Entre los beneficios y riesgos del uso de semillas GM



**PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN  
ORIENTA, ESTIMULA, EVITA**

El principio de precaución orienta y estimula las formas de utilización de las innovaciones al tiempo que puede evitar daños.

### Semillas maíz Criollas

Son fruto de mejoramiento convencional y conocimientos milenarios.

Hacen parte de la cosmovisión de los pueblos étnicos y patrimonio cultural del País.

Los pueblos étnicos son guardianes de las semillas, y las semillas hacen parte de la propiedad colectiva.

No representan peligro para el medio ambiente ni para la salud de las personas.

Se pueden intercambiar y conservar de manera libre.

No necesitan de agro tóxicos.

Hacen parte de la Soberanía alimentaria de Colombia.

Su rendimiento puede igualar al de las semillas GM.

Figura 1. Riesgos y beneficios de las semillas criollas y GM. Fuente: Elaboración propia.

La incertidumbre científica como punto de partida en la aplicación del principio de precaución, para determinar los efectos ambientales de la implementación de avances científicos y tecnológicos resulta ser una tarea imprecisa en ciertos casos. Cuando existe incertidumbre científica respecto a las consecuencias o daños que se pueden generar a partir de prácticas en el medio ambiente, personas o animales, el riesgo surge como una figura restrictiva del ejercicio científico.

En este sentido, el riesgo y la incertidumbre que se genera, constituye como un elemento primordial para fundamentar el principio de precaución. Bajo este principio se pretende salvaguardar el medio ambiente cuando no existe certeza científica de los efectos de la experimentación con cualquier forma de vida. Así mismo, el principio de precaución permite realizar un cuestionamiento ético en relación con los descubrimientos científicos y tecnológicos que pretendan manipular las leyes naturales.

La comunidad internacional a través de la Conferencia de las Naciones Unidas, promueve el desarrollo sostenible en procura de la fomentación al respeto de los intereses de todos, el desarrollo mundial y la protección a la integridad del sistema ambiental. Por tal motivo se celebró la Declaración de Río de Janeiro de 1992, proclamando el criterio de precaución como un principio.

Con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir

la degradación del medio ambiente. (Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, 1992. Principio No. 15).

En consecuencia, la legislación colombiana aprueba los preceptos consagrados en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, hecha en Nueva York el 9 de mayo de 1992, mediante la Ley 164 de 1994. En la que por supuesto se establecen los criterios que se deben adoptar cuando exista amenaza de daño grave o irreversible y ausencia total de certidumbre científica (medidas de precaución).

Lo anterior responde al mandato constitucional para establecer relaciones internacionales que versen sobre los asuntos ecológicos, esto en virtud del art.226 de la Constitución Política de 1991: “El Estado promoverá la internacionalización de las relaciones políticas, económicas, sociales y ecológicas sobre bases de equidad, reciprocidad y conveniencia nacional”

En efecto de lo anterior, la Corte Constitucional ha señalado verbigracia en sentencia C-528 de 1994, M.P., doctor Fabio Morón Díaz, señalando que: la Declaración de Rio de Janeiro de 1992, no es un instrumento internacional, sino una declaración en la cual se proclaman los principios [con miras a establecer una alianza mundial en procura del desarrollo sostenible] los cuales se encuentran en consonancia con el Preámbulo de la Constitución, fines del Estado y los principios fundamentales.

Por otra parte, el principio de precaución se encuentra consagrado en la Ley 99 de 1993, art.1 numeral 6, la cual señala:

Art. 1. Principios Generales Ambientales. La Política ambiental colombiana seguirá los siguientes principios generales. No. 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. (Subrayado por fuera del texto)

El principio de precaución ha venido siendo analizado con mayor rigor a la luz de criterios éticos y bioéticos sobre la base de la teoría de la sostenibilidad. Un claro ejemplo de tales debates es la Declaración de Wingspread<sup>17</sup>, la cual elaboró una definición del principio de precaución a partir del análisis de evidencias que demostraron los efectos negativos en la salud humana y el medio ambiente por los usos y liberación de sustancias tóxicas al ambiente. Al respecto se hicieron los siguientes señalamientos:

Mientras reconocemos que las actividades humanas pueden implicar peligros (...) es necesario implementar el Principio de la precaución: cuando una actividad amenaza con dañar la salud humana o el ambiente, deberían tomarse medidas preventivas; incluso si algunas relaciones entre causas y efectos no están totalmente establecidas. (Declaración de Wingspread, 1998).

En contraste, la Corte Constitucional se ha pronunciado en diferentes oportunidades con relación al principio de precaución, advirtiendo la necesidad de adoptar medidas eficaces que eviten perjuicios en el medio ambiente. Por ejemplo, en Sentencia C-293 de 2002, M.P.,

---

<sup>17</sup>La Declaración de Wingspread, es un documento elaborado por un grupo internacional de científicos, abogados, funcionarios de gobierno y activistas ambientales. Dicha reunión se llevó a cabo entre el 23 al 25 de enero de 1998 en Wingspread, una casa ubicada en el condado de Racine, Wisconsin, Estados Unidos, dicha propiedad es considerada Monumento Histórico.

doctor Dr. Alfredo Beltrán Sierra, pone de presente los antecedentes históricos del principio de precaución, argumentando que:

Este principio se originó (...) en Alemania en la década de los 70, con el fin de precaver los efectos nocivos a la vida humana, de los productos químicos, cuyos daños sólo pueden ser visibles transcurridos 20 o 30 años. Es decir, que sobre tales efectos, hay dificultad para exigir una certeza científica absoluta.<sup>18</sup>

En cuanto al impacto de los OGM en el medio ambiente, la Corte Constitucional señala que en la actualidad se discute la posibilidad de abrir el comercio en forma general para los productos modificados genéticamente, esto en términos de comercio internacional. No obstante la Unión Europea, Japón y Corea son fuertes detractores en razón a la ausencia de certeza absoluta sobre los efectos que pueden tener a largo plazo dichos productos en la salud humana y el medio ambiente, ello en virtud del principio de precaución.

En consecuencia, y de acuerdo a la postura de la Corte Constitucional, la responsabilidad está en cabeza del Gobierno Nacional, quien a través de las autoridades ambientales deberá adoptar medidas cuando exista riesgo de una degradación ambiental, toda vez que al no existir certeza científica absoluta no se puede poner en riesgo la salud de los seres humanos o el bienestar del medio ambiente.

A partir de lo expuesto, se puede inferir que al momento de establecer medidas de control se debe acudir en primer lugar a los criterios de prevención y precaución, en vez de imponer medidas resarcitorias. Ya que, una vez configurado el daño en el ambiente o en la salud de las personas la probabilidad de volver las cosas a su estado anterior mediante sanciones son

---

<sup>18</sup> La Unión Europea fundamentó una medida ambiental encaminada a impedir el ingreso de esta carne, bajo el argumento de que “el principio precautorio se había convertido en una norma general del derecho internacional” [en el caso de la importación de carne de res con hormonas].

mínimas y por consiguiente la norma que pretende reparar o indemnizar termina siendo ineficaz.

En consecuencia, las normas de responsabilidad penal y civil se quedan cortas frente a desastres ecológicos y a un detrimento en la salud humana. En materia ambiental establecer un valor por los perjuicios causados al medio ambiente es una función subjetiva en la medida en que los daños se causan a una población indeterminada. Según (Bonorino & Leal, 2010) señalan que:

El derecho civil jamás se ha ocupado de manera directa del medio ambiente propiamente dicho. De acuerdo con el Código Civil español, para que exista un daño que genere responsabilidad civil es necesario que sea causado a una persona concreta que lo sufre, en sí misma o en su patrimonio. Es necesario alguien que lo padezca, de tal forma que por sí mismo el daño no existe en abstracto. Así, pues, el concepto tradicional de la responsabilidad civil, está basado en la idea aristotélica de justicia conmutativa y opera en el ámbito interpersonal, buscando restablecer el equilibrio o igualdad perdido entre las partes en un supuesto de daño, y que se traslade las consecuencias del perjuicio al causante del daño, por medio de la compensación (p.41).

Bajo este argumento, es posible afirmar que el criterio de prevención y precaución, resulta ser más eficiente que la coacción por vía de la sanción civil o penal, teniendo en cuenta que el bien tutelado es el medio ambiente y la salud de las personas. Por ejemplo, una vez acaecido un daño se debe hacer una abstracción para evaluar el impacto causado y determinar la posibilidad de recomposición en el evento que se pueda resarcir el daño.

Los criterios para aplicar el principio de precaución, primero se debe determinar el riesgo y se debe establecer el nexo causal entre el perjuicio y la atribución de la actividad contaminante, por lo cual en materia sustancial los elementos que se requieren para establecer el riesgo y la ausencia de certeza científica están regulados por la ley 99 de 1993 art. 1 – No. 6, el cual dispone:

1. Que exista peligro de daño al medio ambiente y/o salud de los seres humanos
2. Que éste sea grave e irreversible;
3. Falta de certeza científica, así no sea ésta absoluta (duda científica razonable)
4. Que la autoridad adopte decisiones encaminadas a impedir la degradación del medio ambiente.
5. Que el acto en que se adopte la decisión sea motivado.

Cabe notar que el tema ambiental reviste un carácter de rango constitucional, más aún cuando en Colombia existe una gran riqueza de biodiversidad. Sin embargo, la biodiversidad no significa riqueza en términos económicos, en razón a que no son monetizables. En efecto, la protección al medio ambiente no debe entenderse como un derecho para proteger el desarrollo de los seres humanos, sino para garantizar los derechos de la naturaleza. Bajo esta premisa, se puede inferir que el desarrollo sostenible no guarda relación con un beneficio económico o la explotación de recursos naturales. Por el contrario, se puede concebir como un derecho del hombre a permanecer en la tierra, respetando y protegiendo otras formas de vida.

En ese sentido, el ser humano se encuentra inmerso en una dicotomía, por un lado la sociedad de consumo demanda cada día mayores cantidades de materias primas para la

producción de bienes de consumo y por otra parte, la protección a la naturaleza se constituye en una prioridad, teniendo en cuenta que los recursos naturales son limitados.

Dentro del marco del desarrollo sostenible, la Corte Constitucional en Sentencia C-449 del 2015, M.P., Dr. Jorge Iván Palacio, elabora un análisis de los enfoques jurídicos en pro de la defensa al medio ambiente. La figura 2 muestra las líneas de pensamiento que han construido la legislación ambiental.

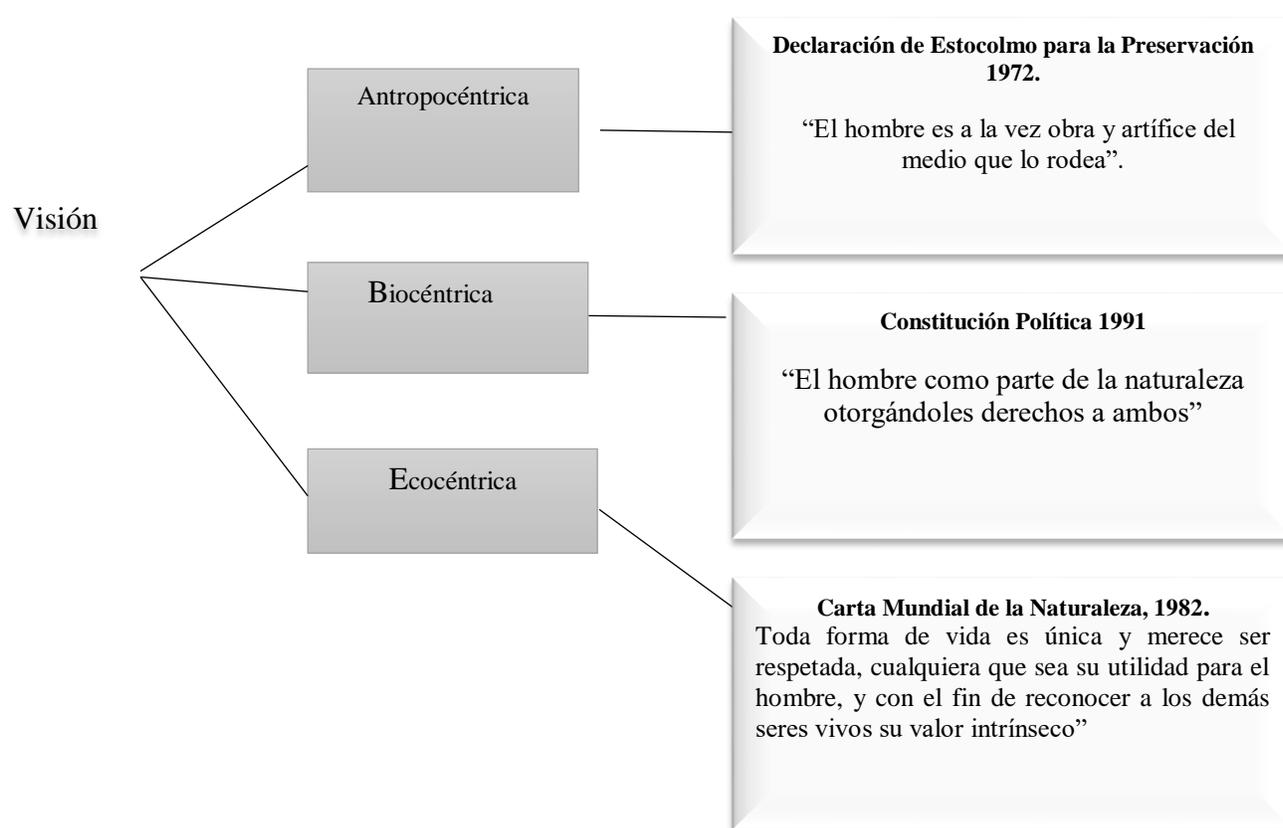


Figura 2. Líneas de pensamiento sobre legislación ambiental. Fuente: elaboración propia basado en la sentencia C-449 de 2015.

Habida cuenta de los pronunciamientos de la Corte Constitucional, se puede evidenciar la postura proteccionista frente a la naturaleza. Llama la atención la profundización que hace

especialmente del concepto ecocentrista, donde cita a (Personería Municipal de Cali, 1989), agregando que:

La era pasada nos ha enseñado una muy buena lección: el hombre no puede mandar sobre el viento y la lluvia. El hombre no es el amo omnipotente del universo, con carta blanca para hacer impunemente lo que desee o lo que le convenga en un determinado momento. Y, como sostiene el humanista Vaclav Havel, el mundo en que vivimos está hecho de un tejido inmensamente complejo y misterioso sobre el cual sabemos muy poco y al cual debemos tratar con humildad. Entre los habitantes de la tierra, son las tribus indígenas las que aún conservan el respeto por ella; así lo manifestó el Jefe Seattle de las tribus Dwasmich y Suquamech: 'Esto sabemos: la tierra no pertenece al hombre; el hombre pertenece a la tierra. Todo va enlazado como la sangre que une a una familia (C-449, 2015, pag.171).

Planteada entonces dicha reflexión, se puede concluir que el hombre al ser parte y no dueño de la naturaleza le debe respeto, cuidado y cariño. En términos idealistas la sociedad debería entender que el camino que nos garantiza la permanencia en la tierra son las prácticas económicas y políticas sostenibles, donde se equiparen los conceptos utilitaristas y eficientistas con la protección per se de la naturaleza.

Siendo las cosas así, resulta claro pensar que el principio de precaución, es un principio en desarrollo, que puede ser estudiado desde diversos enfoques. No obstante, se debe señalar que dicho principio surge como una alternativa que permite adoptar medidas ante la incertidumbre científica y el desconocimiento de los efectos de una actividad a mediano y largo plazo.

Desde la perspectiva más general de los fundamentos de la política ambiental en Colombia, se pueden entrever ciertas similitudes entre los principios de precaución y prevención, sin

embargo en este punto es importante establecer las diferencias, cuyos criterios distan uno del otro, ya que en el primero no existe certeza sobre las consecuencias del riesgo, y en el segundo las consecuencias del riesgo se pueden identificar anticipadamente. Para mayor ilustración la Corte Constitucional, en Sentencia C-703 -2010, M.P., Gabriel Eduardo Mendoza Martelo señala que aunque los dos principios persiguen el mismo objeto difieren entre sí porque “el principio de prevención que se materializa en (...) la posibilidad de conocer con antelación el daño ambiental, en tanto que el principios de precaución o tutela se aplica en los casos en que ese previo conocimiento no está presente” (p.25). El espíritu del principio de precaución contiene un profundo sentido axiológico cuyos valores principales son la naturaleza y la justicia frente a ella.

La naturaleza entendida como un todo, un cuerpo abstracto en el cual diversos individuos convergen entre sí en perfecta armonía, siguiendo un orden natural. La justicia explicada desde la visión aristotélica como la suma de todas las virtudes para la conservación del mundo.

Sobre la base de las ideas expuestas, cabe considerar el ámbito de aplicación del principio de precaución al cual se recurre en los casos en los que no se conozca con certeza científica el resultado o consecuencias de un riesgo. Es por ello que dicho principio debe ser interpretado como un criterio de cautela donde no se deben tomar decisiones arriesgadas, máxime cuando las consecuencias o resultados solo se pueden constatar a largo plazo, como es el caso de la contaminación entre semillas con diferente identidad genética.

Conviene destacar que los temas relacionados con los avances biotecnológicos siempre son objeto de controversias morales. Desde la perspectiva de la ética se hace una invitación a la reflexión, donde los valores sirven de guía para establecer criterios apropiados en el quehacer

científico. Lo anterior no significa que se interprete el principio de precaución como un instrumento oscurantista que se niega al desarrollo de la ciencia, por el contrario es una invitación a sopesar la relación costo-beneficio, de tal modo que se pueda evitar el daño contingente.

El hecho generador de la crisis ambiental, radica principalmente en la necesidad de obtener cada vez mayores materias primas, en aras de satisfacer la demanda de bienes de consumo. La industria agroalimentaria no es ajena a este fenómeno, el crecimiento demográfico ha provocado la necesidad de conseguir mayores cantidades de alimentos y así hacer frente a la crisis alimentaria en el mundo.

La respuesta para esta realidad ha sido solventada a través de las biotecnologías, cuyos beneficios producen mayor eficiencia en los procesos agroindustriales. (Panesar & Marwaha, 2013, p.42) establece que las técnicas biotecnológicas no solo pueden mejorar los procesos y productos existentes (...) trascienden a todos los aspectos relacionados con la agricultura y el procesamiento de alimentos, desde su producción hasta su consumo.

Sin embargo, el interés por aumentar la producción de alimentos está generando malas prácticas agrícolas, repercutiendo en el suelo, los acuíferos y para el caso que nos ocupa la pérdida de la identidad genética de semillas libres de propiedad industrial. En consecuencia resulta conveniente preguntarnos, si es necesario acudir al principio de precaución con miras a adoptar medidas que eviten daños irreversibles en la naturaleza.

La promesa de la Ingeniería genética se fundamenta en la optimización de los procesos de siembra a partir del fortalecimiento de las semillas, las cuales deben contener mayor capacidad de resistencia a los cambios climáticos, plagas y mayor contenido nutricional.

Siendo las cosas así, resulta claro la existencia de una realidad industrial y comercial perfectamente consolidada, no obstante, en términos de equidad social lo anterior no es garantía de nada. Al respecto (Flórez Mesuro, 2018) señala que el desarrollo de la tecnología y el conocimiento han permitido multiplicar la producción mundial como nunca antes (...) pero esto no ha implicado una reducción de la pobreza y la desigualdad en ningún momento.

En este sentido se hace necesario establecer el riesgo de manera objetiva, partiendo de la base de la incertidumbre científica, previendo los daños derivados del desconocimiento. En tratándose de un tema puramente biotecnológico supone que la práctica en sí, es reciente y por consiguiente mientras no exista conocimiento frente al riesgo y una forma real de evitarlo es necesario acudir a los criterios de dicho principio para evitar perjuicios irreversibles.

La existencia de un riesgo de contaminación entre semillas de diferente identidad genética, genera incertidumbre frente a los efectos en la salud humana y la naturaleza. La Corte se ha referido a las líneas de pensamiento de quienes se oponen a la producción de transgénicos, en Sentencia C-583 del 2015, M.P., Gloria Stella Ortiz Delgado, cita al destacado académico en derecho ambiental Thomas O McGarity, reseñando que:

La creación de OGMs también ha recibido fuertes objeciones (...) las razones de quienes se oponen a la producción de transgénicos son las siguientes: La incertidumbre, en sí misma, sobre los efectos en la salud. Los OGM se utilizan para crear alimentos con ciertas características, que luego serán consumidos por las personas. Los nuevos genes pueden ser inofensivos para la salud, pero también puede incluir moléculas que pueden afectarla. Una de las principales preocupaciones son los alérgenos y la transferencia de toxinas (p.43).

Se puede considerar, que la ausencia de certeza científica respecto a los efectos de la siembra de cultivos GM es razón suficiente para cuestionar si es necesaria una política general de bioseguridad en Colombia. Lo anterior no puede ser analizado solo desde el punto de vista científico. La intervención en la naturaleza puede llevar a combinaciones genéticas que transgredan sus presupuestos (Larach, 2001). Desde el punto de vista bioético la transferencia no natural de material genético es un fenómeno inadmisible por los efectos irreversibles respecto a la identidad genética de ambos organismos, es decir entre OGM y no GM.

El desarrollo del principio de precaución elaborado hasta aquí da cuenta de la importancia y relevancia que tiene no solo en nuestro ordenamiento jurídico sino también de orden económico, social y cultural.

A modo de ejemplo se trae a colación dos grandes casos en los que no se tuvieron en cuenta los criterios de cautela y el principio de precaución, y por consiguiente las consecuencias fueron nefastas en términos de la vida y la salud de muchas personas, además de producir daños irreversibles en la naturaleza.

Caso 1. Johns-Manville Corporation; La compañía famosa por la fabricación de productos para la construcción utilizó PCE (perclorotileno) y sustancias relacionadas con el asbesto para el revestimiento de tuberías de suministro de agua en la década de 1960. Esa sustancia se filtró y contaminó el suministro del agua. Adicional a esto sus empleados desarrollaron asbestosis ya que la empresa desarrolló diversos productos a base de asbesto para la construcción.

Antes de usar este revestimiento en los tubos se hicieron alertas sobre el peligro de usar estas sustancias porque podía provocar cáncer. No obstante la compañía continuó produciendo

diversos productos con asbesto, haciendo caso omiso del riesgo que implicaba el uso de dichas sustancias. Aunque existía el riesgo de desarrollar enfermedades relacionadas con el asbesto, los miles de trabajadores continuaron exponiéndose al asbesto, para el año de 1979 la empresa contaba con más de 1500 demandas, por lo que tuvo que pagar millonarias indemnizaciones por concepto de daños compensatorios y punitivos. En 1982 la compañía se declaró en bancarrota ante la disminución de sus ganancias y el pago de indemnizaciones a personas perjudicadas por el uso de estas sustancias.

Aunque en Colombia se tiene conocimiento de las consecuencias del uso del asbesto y son muchos los países que prohíben el uso de esta sustancia, será solo hasta el 2023 que se prohibirá su uso en nuestro País, gracias a Ley Ana Cecilia Niño. Por otra parte la Corte Suprema de Justicia mediante Sentencia SL2845-2019 Radicado No. 77082, ordenó a la empresa Eternit Colombiana S.A., indemnizar a los familiares de uno de sus trabajadores el cual falleció a causa de la exposición con este material. La Corte señala que el empleador conocía el riesgo que implicaba la exposición de los empleados ante estas sustancias y aun así no adoptó las medidas necesarias, por lo que ordenó el pago de unas sumas dinerarias a favor de los familiares del empleado.

Caso 2. Chisso Corporation; La empresa Petroquímica Chisso vertió mercurio en la bahía de Minamata en Japón, en 1900 hasta finales de la década de los 70, pero no fue sino en el año de 1956 que se conoció que la gran mayoría de las personas y animales desarrollaron enfermedades de orden neurológico por envenenamiento por metilmercurio. Esta enfermedad se denomina Minamata y provoca malformaciones, problemas para caminar, hablar, etc.

A pesar de que los estudios científicos advertían que la contaminación se producía por el vertimiento de mercurio al mar, la empresa hizo caso omiso y continuo desechando estas sustancias.

Las personas adquirieron esta enfermedad como consecuencia del consumo de pescado y mariscos contaminados por mercurio. Aunque la empresa debió compensar económicamente a los enfermos y familiares de los enfermos, las malformaciones continúan presentándose y se desconocen que otros efectos a futuro pueda tener esta contaminación.

Como se puede apreciar el principio de precaución es un instrumento que debe tomado tenido en cuenta en los casos en los cuales exista riesgo o peligro de daño en la salud de las personas y el equilibrio de la naturaleza. Pensemos en que no es una generación la que se puede ver perjudicada con el uso de materiales que representan un riesgo, analicemos el caso de Chisso en Japón, donde la práctica de desechar mercurio inicio en el año de 1900 y finalizo en 1971, no obstante el ecosistema en la bahía de Minamata continua representado un peligro y no se ha podido recuperar y las personas continúan desarrollando esta enfermedad manteniéndolas postradas.

El interrogante que surge ahora es si habrá que esperar 50 años para darnos cuenta de las consecuencias que implica el uso de OGM sin las debidas medidas de control que eviten no solo la contaminación entre semillas de diferente identidad genética sino que salvaguarden el bienestar de las personas y equilibrio natural.

### 2.5.2. Descripción de la regulación las medidas de control social y jurídico de otros países entorno a la protección de las semillas del maíz.

En esta sección se realiza un análisis desde la metodología funcional del derecho comparado (Van Hoecke, 2015), que se basa en observar las diferencias entre legislaciones de algunos países seleccionados alrededor del tema específico del cultivo y comercialización de variedades GM, haciendo énfasis en el maíz, centrándose en las similitudes y construir un sistema (Michaels, 2006). La aplicación de esta metodología en la regulación jurídica de los cultivos GM a nivel de diversos países pretende establecer un marco que permita reconocer los avances y falencias que se tienen actualmente en Colombia desde una perspectiva académica y reconocer los debates y las posiciones que se han adoptado en otros países al respecto, los cuales se observa que aún no se han suscitado de manera suficiente en Colombia.

Como panorama general se puede mencionar que a nivel mundial 26 países tienen cultivos GM, totalizando 191,7 millones de hectáreas cultivadas de 12 productos, mientras que otros 44 países importan productos GM.<sup>19</sup> En la tabla 4 se pueden visualizar los 5 principales países que cultivan OGM por área, los cuales representan el 91% del área cultivada total, de acuerdo a ISAAA (2018).

---

<sup>19</sup> The International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA). (2018). ISAAA Brief 54-2018: Executive Summary. Recuperado el 27 de septiembre de 2019, de <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/54/executivesummary/default.asp>

Tabla 4.  
*Los 5 Principales Países que Cultivaron OGM por Área en 2018.*

Puesto	País	Área cultivada (Millones de hectáreas)	Cultivos GM
1	Estados Unidos	75,0	Maíz, soya, algodón, canola, remolacha, alfalfa, papaya, calabaza, papa, manzana
2	Brasil	51,3	Soya, maíz, algodón, caña de azúcar
3	Argentina	23,9	Soya, maíz, algodón
4	Canadá	12,7	Canola, maíz, soya, remolacha, alfalfa, manzana
5	India	11,6	Algodón

Fuente: Adaptado de ISAAA (2018).

En términos de los productos GM cultivados, los cuatro más importantes fueron en 2018 en su orden la soya (50%), el maíz (30,7%), el algodón (12,9%) y la canola (5,3%), representando un 99% del área cultivada de acuerdo a las estadísticas de ISAAA (2018).

➤ Argentina

Argentina fue uno de los primeros países que adoptó los cultivos GM y es el tercer país a nivel mundial con cultivos transgénicos, detrás de Estados Unidos y Brasil, con 23,9 millones de hectáreas sembradas (ISAAA, 2018). Los productos de cultivos GM en Argentina son soya, maíz y algodón. Las principales variedades de maíz GM que se han implantado en Argentina tienen resistencia a insectos lepidópteros y coleópteros y tolerancia a herbicidas como glifosato (ArgenBio, 2015).

Recientemente se han aprobado normas a nivel provincial y municipal que exigen el etiquetado de los alimentos con ingredientes de origen genéticamente modificado, pero en sus normas a nivel nacional, tales como la Constitución Nacional, el Código Alimentario Ley 18.284, Decreto PEN. 2126/71, y las Leyes 24.240 (Defensa del Consumidor) y 22.802 (Lealtad Comercial), no exigen tales prácticas, por lo que pueden considerarse contrarias a dicha normativa. No obstante, las normas actuales se han concentrado en el consumidor y no en el cultivo de dichos productos. En esta materia, diversos proyectos se han tramitado desde 2016 para reformar la Ley N° 20.247/73 (Ley de Semillas y Creaciones Fitogenéticas), que es la vigente actualmente, pero hasta ahora estos debates no han llevado a la aprobación de dichos proyectos. En la actualidad solo se exige que el desarrollo y ensayo de variedades OGM se realicen en condiciones confinadas, la entidad que vigila estas actividades es el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca a través del Instituto Nacional de Semillas (INASE). A nivel regional, solo tres pequeñas zonas han sido declaradas libres de transgénicos a partir de 2003, principalmente por razones ecológicas y culturales.

Todo este panorama muestra que Argentina ha sido permisivo con el uso de semillas GM en su territorio y no ha hecho mayores esfuerzos para impedir su proliferación. A pesar de que esta posición le ha permitido incrementar de manera importante el rendimiento, la productividad y la resistencia de sus cultivos, también le ha traído consecuencias importantes en términos de preservación de semillas autóctonas y de su soberanía alimentaria, puesto que las semillas que se cultivan son controladas por multinacionales. En la actualidad cerca del 100% de los cultivos de soya y algodón en el país son GM y aproximadamente un 96% del maíz cultivado corresponde a variedades GM (ArgenBio, 2015).

➤ Bolivia

Debido a la gran presencia e influencia cultural e histórica de los pueblos indígenas, Bolivia cuenta con un importante acervo de variedades de maíz ancestrales, los cuales hacen parte de su identidad cultural prehispánica. Con cerca de 200.000 hectáreas, el departamento de Santa Cruz concentra un 50% de las áreas cultivadas de maíz, siendo el mayor productor del país (Oliver Cortez, 2016).

Previo a la normatividad actual en Bolivia, entre 1998 y 2004 se investigaron variedades de papa, soya y algodón GM a nivel de pruebas de invernadero, pero solo una de ellas se llegó a autorizar para cultivo que fue la soya RR (resistente al herbicida glifosato). Esta es la única variedad GM que se ha cultivado en el país, que aunque tuvo en pocos años una rápida difusión, también su producción decayó rápidamente por la plaga de la roya asiática sin lograr el rendimiento esperado. Cabe anotar que en ese periodo nunca se llegó a autorizar oficialmente el ingreso de semillas o pruebas con variedades de maíz GM.

Desde los artículos 255, 309, 405 y 407 de la Constitución Política de Bolivia de 2009 se promulga el principio de la soberanía alimentaria y la prohibición de la importación, producción y comercialización de OGMs, así como una política de desarrollo rural integral sustentable que fortalezca su protección.

Dentro de las normas promovidas en Bolivia para la preservación de su soberanía alimentaria se destaca la Ley 144 del 26 de junio de 2011, denominada “Ley de la Revolución Productiva Agropecuaria”, en la cual se estimula la recuperación, conservación, mejoramiento, producción y difusión de semillas nativas provenientes de los pueblos indígenas originarios campesinos, comunidades interculturales, afrobolivianas y de pequeños

productores (art.13), adicionalmente promulga la prohibición a introducir en el país paquetes tecnológicos agrícolas que involucren semillas genéticamente modificadas de especies de las que Bolivia es centro de origen o diversidad, ni aquellos que atenten contra el patrimonio genético, la biodiversidad, la salud de los sistemas de vida y la salud humana (art.15), así mismo fomenta el uso del modelo de la Pirwa para el acopio y uso de semillas comunitario (art.17).

Otra norma de gran importancia es la Ley 300 del 15 de octubre de 2012, denominada “Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien”, en la cual se promueve el derecho a la soberanía y seguridad alimentaria (art.13) y el mantenimiento del patrimonio genético (art.23).

Esta normatividad muestra que el tema ha sido de gran importancia para Bolivia, pues la posición del gobierno actual del país ha sido de protección de su soberanía alimentaria y de sus semillas autóctonas. Al mismo tiempo han surgido algunas críticas en términos del bajo rendimiento de los cultivos en el país, comparado frente a otros países vecinos a donde sí han ingresado semillas GM.

#### ➤ Brasil

Brasil con 51,3 millones de hectáreas es el segundo productor mundial de OGM, solamente superado por Estados Unidos (ISAAA, 2018). El área cultivada de ingredientes GM ha mantenido un crecimiento constante en los últimos años, representando un 27% del área mundial y un 93% de sus cultivos totales. Los cultivos GM en Brasil son, de acuerdo a su producción: soya, maíz, algodón y recientemente desarrolló una variedad GM de caña de azúcar, siendo el primer país en aprobarla (Massarani, 2017). En Brasil se cultivan dos tipos

de maíz, que se identifican como maíz de verano y maíz de invierno, de los cuales las variedades GM en conjunto alcanzaron los 15,7 millones de hectáreas, que representan un 88,9% de la extensión total de maíz cultivado en el país (ISAAA, 2017). Las principales propiedades que presentan estas variedades GM son la tolerancia a los herbicidas y la resistencia a los insectos.

La Constitución Política de Brasil promulgada en 1988 define en su artículo 225 el derecho al medio ambiente y delega al poder público “la preservación de la diversidad y la integridad del patrimonio genético del país y fiscalizar a las entidades encargadas a la investigación y manipulación del material genético” y le exige además “controlar la producción, la comercialización y el empleo de técnicas, métodos y sustancias que supongan riesgos para la vida, para la calidad de vida y para el medio ambiente”.

La principal norma sobre OGMs en Brasil es la Ley 11.105 del 24 de marzo de 2005 (*Lei de Biossegurança*) en donde se delega a la Comisión Técnica Nacional de Bioseguridad – CTNBio para autorizar la investigación y comercialización de OGMs y sus derivados. Esta ley hizo menos riguroso el proceso de liberación de variedades GM en el territorio nacional que bajo la ley predecesora 8974 de 1995. Bajo esta nueva ley hasta la fecha no se ha negado ninguna solicitud de liberación comercial. Esta ley también involucra otros aspectos como el impulso del proceso de desarrollo de variedades propias por parte de la institución federal pública de investigación agropecuaria del gobierno brasileño denominada EMBRAPA, que a la fecha ha desarrollado exitosamente variedades GM de soya, algodón y caña de azúcar. La ley incluye además el etiquetado de los productos con ingredientes transgénicos.

➤ Canadá

Canadá es el cuarto productor mundial de OGM y en la actualidad acepta las variedades GM en todo su territorio. Los cultivos GM en la actualidad cubren 12,7 millones de hectáreas, de las cuales 1,6 millones de hectáreas corresponden a maíz (ISAAA, 2018). Desde la década de los ochentas Canadá ha invertido en investigación biotecnológica y la ha declarado prioritaria para el desarrollo del país. Su desarrollo en este aspecto se puede ver en ejemplos tales como el de la canola, que es el producto más cultivado en su territorio y es resultado de la creación artificial de una planta canadiense cuyo nombre es el acrónimo del término Canadian Oil Low Acid (canola), fue obtenida en 1978 del cruce de dos colzas que produjeron un aceite lubricante al que posteriormente lograron eliminar sus toxinas para el consumo humano (Giacopini de Zambrano, 2012).

La normatividad canadiense tradicionalmente ha estado muy en línea con la estadounidense, a expensas de perder relaciones comerciales con países que le han sido muy afines cultural e históricamente, tales como Francia y Gran Bretaña. Esta parte de la consideración de que los productos GM no son diferentes a los convencionales y por lo tanto cuentan con instrumentos legales comunes.

Las restricciones de los productos GM en Canadá son muy similares a las existentes en Estados Unidos y se encuentran promulgadas dentro de la Ley de Alimentos y Medicamentos (*Food and Drugs Act*) emitida en 1985 y reformada por última vez en 2019. En ella también se regulan las variedades GM en fase experimental y el etiquetado de los productos GM y delega la principal responsabilidad de administrar este proceso sobre la Agencia Canadiense de Inspección de Alimentos (CFIA).

➤ Chile

En Chile, los cultivos GM se restringen para el producto destinado al mercado internacional o a la investigación de variedades. Para el consumo local se reservan las variedades de semillas autóctonas. El cultivo de maíz GM está restringido a pequeñas áreas territoriales ubicadas en solo 6 de las 16 regiones del país, que en la actualidad solo alcanzan un 8,6% del maíz total. Las variedades de maíz GM que han sido introducidas en Chile poseen resistencia a herbicidas, insectos (Bt), bromoxinil, alto contenido de proteína avidina, aptotinina, lipasa gástrica de perro, Lisina y Macho esterilidad (Manzur, 2005).

Dentro de la legislación se destaca la Resolución 1.523 exenta del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) del 6 de julio de 2001 en la cual se establecen los procedimientos y las medidas a tomar para el ingreso y uso de semillas GM en el país. En esta resolución se definen las responsabilidades del SAG dentro del proceso de importación y comercialización de productos GM. De igual manera al seguimiento de las semillas GM que se tienen en el país, para llevar una trazabilidad y de todo posible subproducto o desecho de estas. No obstante, esta norma solo se limita a establecer procedimientos de carácter administrativo, pero no hacen ningún énfasis en la parte técnica, que termina siendo regulada directamente por el SAG. En este sentido, es interesante mencionar las distancias mínimas establecidas por la SAG para la bioseguridad entre cultivos GM y otras variedades de productos que se muestran en la tabla 5. En esta tabla es importante observar además que se distinguen en Chile al menos tres tipos de maíz de acuerdo a las distancias mínimas de bioseguridad establecidas para su cultivo.

Tabla 5.  
*Distancias mínimas para cultivos GM establecidos por la SAG en Chile.*

<b>Cultivo</b>	<b>Distancia de bioseguridad</b>
Maíz macho	300 metros de otras variedades de maíz
Maíz hembra	200 metros de otras variedades de maíz
Maíz con lipasa gástrica	500 metros de otras variedades de maíz
Canola	50 metros con malla de otras variedades crucíferas
	500 metros sin malla de otras variedades crucíferas
Soya	50 metros de otras variedades de soya
Tomate	50 metros de otras variedades de tomate
Trigo	5 metros de otras variedades de trigo
Zapallo	1.500 metros de otras variedades de zapallo
Cártamo o falso azafrán	500 metros de otras variedades de cártamo

Fuente: Adaptado de Manzur (2005).

Al menos tres proyectos de ley recientes han intentado establecer cultivos GM sin restricciones en todo el país, lo que ha suscitado un amplio debate nacional alrededor de este tema. No obstante las medidas existentes, desde hace aproximadamente 10 años se han reportado casos de polinización cruzada entre los cultivos GM y aquellos que utilizan semillas autóctonas, incluso entre zonas lejanas.

➤ Ecuador

Las evidencias más antiguas del cultivo de maíz en el territorio ecuatoriano datan de hace 5.000 años, proveniente de Mesoamérica y se reconoce como parte de su cultura e identidad. Se han clasificado unas 25 variedades tradicionales de maíz ecuatoriano. La dieta ecuatoriana incluye platos a base de maíz de muy diversas maneras, tales como el maíz dulce, choclo, tamal, mote, pan de maíz, tortillas y como bebida se consume la chicha.

Por la constitución política, Ecuador se declara libre de cultivos y semillas transgénicas en su territorio (art.401). Solo se permite el ingreso de semillas GM en caso de interés nacional, tal como en la ley que se aprobó el 1 de junio de 2017, en la cual se permite el ingreso de semillas GM exclusivamente para fines de investigación, la cual fue ampliamente rechazada por comunidades indígenas y campesinas. Algunos sectores también han resaltado el vacío jurídico que existe en cuanto a la importación y consumo de alimentos derivados de organismos GM, pues estos no se encuentran restringidos, aunque este debate está vigente en casi todos los países que prohíben los cultivos GM.

El tercer capítulo de la constitución incluye además el término de soberanía alimentaria como una obligación del estado, en aspectos como preservación de la agrobiodiversidad y de los saberes ancestrales (art.281), siendo uno de los primeros países en incluir este término en su texto constitucional. Dentro del marco legal también es importante resaltar la Ley de Soberanía Alimentaria Registro Oficial N° 583 del 5 de mayo de 2009, en donde además se reconocen y protegen las plantas y semillas nativas como un patrimonio del pueblo y convoca a la participación social para la formulación de políticas públicas para la soberanía alimentaria. Establece además el principio de precaución con respecto al manejo de materias primas GM que se importen y procesen en el país bajo las condiciones especiales establecidas y el etiquetado de alimentos que pueden contener estos ingredientes.

➤ España

España es un caso de interés en este estudio por ser atípico, pues junto a Portugal han sido los únicos países europeos que han permitido el cultivo de productos GM y la libre diseminación de semillas, específicamente de la variedad de maíz MON810. Aunque

recientemente otros países como Rumania, República Checa y Eslovaquia incorporaron pequeñas zonas para el desarrollo experimental de cultivos GM. En términos generales los demás países de la Unión Europea no aceptan el cultivo o la diseminación de semillas GM en su territorio desde la aprobación de la directiva 2001/18/CE del 12 de marzo de 2001 por parte del Parlamento Europeo, pero en 2015 los diputados aprobaron una enmienda a esta directiva que permite el cultivo de aquellas variedades GM que hayan sido previamente aprobadas por la Autoridad Europea de la Seguridad Alimentaria (EFSA). Sin embargo, cada país que la conforma decide en forma individual el grado en el cual se acoge a estas directivas.

En particular, España tiene la ley 9/2003 de 25 de abril, que establece el régimen jurídico aplicable a las actividades de utilización confinada, liberación voluntaria de organismos modificados genéticamente y comercialización de estos organismos o de productos que los contengan. Dicha ley fue ratificada a través del Real Decreto 178/2004 de 15 de marzo, a través del cual se aprobó el Reglamento general de OGM para el desarrollo y ejecución de la primera ley. Posteriormente han sido modificados por el Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, el Real Decreto 191/2013, de 15 de marzo, el Real Decreto 364/2017, de 17 de abril y recientemente el Real Decreto 452/2019, de 19 de julio, en donde se aclaran y especifican algunos detalles de las entidades y procesos correspondientes a dicho régimen.

Entre las normas que se establecen cabe resaltar que se ha determinado una distancia de separación definida por la Secretaría de Agricultura y Alimentación para los cultivos de variedades de maíz GM de otras variedades, consistente en 50 metros (De Benito, 2009). Cabe mencionar que en otros países europeos, aunque no tengan cultivos GM han definido distancias de separación de 70 metros en el caso de Holanda, hasta distancias de separación

que pueden llegar a los 400 metros en el caso de Luxemburgo y Hungría, que para algunos casos especiales puede aumentar hasta los 800 metros (Abad, 2008).

➤ Estados Unidos

Estados Unidos es el mayor productor de alimentos GM a nivel mundial y el líder en aplicación de biotecnología en la agricultura. Con 75 millones de hectáreas cultivadas de 10 productos GM diferentes, también es el país con mayor extensión de superficie cultivada (ISAAA, 2018). La primera variedad GM fue el tomate Flavr Savr desarrollada por la empresa californiana Calgene que se sometió a la agencia estadounidense FDA (*Food and Drug Administration*) en 1992, aprobada para su comercialización en 1994 y posteriormente retirada del mercado en 1997. En la actualidad, más del 92% del maíz cultivado en Estados Unidos es GM, así como un 94% de la soya y 94% del algodón (USDA, 2019).

En términos generales, la legislación de Estados Unidos no restringe el cultivo ni la diseminación de semillas GM. No obstante, cuando se desarrolla una nueva variedad, el Servicio de Inspección de Salud de Animales y Plantas (APHIS) es el encargado de autorizar pruebas experimentales en invernaderos y la Agencia de Protección Ambiental (EPA) es la encargada de autorizar ensayos en extensiones mayores a 10 acres y, una vez se apruebe, registrar el producto para uso comercial. Finalmente, la FDA regula la seguridad de los alimentos para humanos y animales, incluidos los alimentos producidos a partir de plantas GM. Dentro de las principales normas federales que regulan estos procesos se puede mencionar la Ley de Protección de Riesgos Agrícolas (*Agriculture Risk Protection Act*), también identificada como ley pública 106-224 del 20 de junio de 2000, que define algunos parámetros y establece protocolos para el tratamiento de las nuevas variedades agrícolas.

Por otro lado, la ley de Producción de Alimentos Orgánicos (*Organic Foods Production Act*) de 1990 establece las normas para certificar, controlar y etiquetar un producto reconocido en el mercado como “alimento orgánico” (ausente de bioingeniería) ; además la ley pública federal 114-216 del 29 de julio de 2016 es la que define los alimentos GM y regula su etiquetado.

Siendo el primer país en términos de desarrollo de productos GM, Estados Unidos ha optado por permitirlos y ha sido tímida en legislar en esta materia. Esta situación ha permitido que la productividad de sus cultivos sea extremadamente alta, pero le ha impedido mantener relaciones comerciales con algunas naciones que no los aceptan. Sus normas resultan ser mucho más recientes que las de otros países y se limitan al desarrollo experimental de variedades y al etiquetado de los alimentos que las contienen, pero no abordan el tema desde el control de las semillas y los cultivos, o la protección de las variedades ancestrales.

➤ Francia

En términos generales los países de la Unión Europea no aceptan el cultivo o la diseminación de semillas GM en su territorio. En buena medida, esta medida se debe a la incertidumbre que se tiene sobre los riesgos que los GM pueden representar para la salud humana. Sin embargo, cada país que la conforma ratifica en forma individual el grado en el cual acepta estos lineamientos. En particular, Francia fue el primer país europeo en aceptar los cultivos GM en 1998, pero posteriormente ha venido acogiéndose a los acuerdos europeos.

Posterior a la aprobación del Parlamento Europeo de la directiva 2001/18/CE del 12 de marzo de 2001 en donde se prohíbe la diseminación de OGM, el parlamento francés ratificó la norma a través de la ley 2008-595 del 25 de junio de 2008. No obstante, los diputados del

Parlamento Europeo aprobaron en 2015 una enmienda a esta directiva que permite el cultivo de aquellas variedades GM que hayan sido previamente aprobadas por la Autoridad Europea de la Seguridad Alimentaria (EFSA), aunque cada país puede prohibir en forma individual estos cultivos por cualquier razón no científica. En la actualidad Francia y la mayoría de los países europeos mantienen su postura de prohibir los cultivos GM, a pesar de que estos importan productos GM. En España y Portugal se cultivan productos GM, concretamente la variedad de maíz MON 810 (OLCA, 2015) y recientemente en menor proporción Rumania, Eslovaquia y República Checa, siendo las únicas excepciones en Europa.

En Europa el debate que se ha dado ha sido importante por los diversos matices que ha tenido y ha sido ampliamente criticado debido a los cambios de postura que ha derivado en cada país. Francia no ha sido ajeno a esta situación y permanentemente ha sido blanco de análisis por este motivo, pues existen fuertes grupos ecologistas en Europa que están en contra del cultivo y diseminación de variedades GM, mientras otros sectores defienden los OGM, principalmente argumentando los potenciales rendimientos y la escasa evidencia de efectos adversos en la salud humana o animal.

#### ➤ México

El maíz ha sido base de la alimentación mexicana durante toda su historia. La mayoría de los historiadores coinciden en afirmar que el maíz fue domesticado por los olmecas y los mayas en el centro de México hace aproximadamente 10.000 años, por restos arqueológicos y esculturas que se han hallado en toda la zona (Taba, 1994). Dentro de su mitología prehispánica diversos dioses se relacionan con el maíz,<sup>20</sup> como Centéotl, dios del maíz,

---

<sup>20</sup> De acuerdo con Fernández (1992), el maíz se conoce entre los pueblos prehispánicos mexicanos en idioma náhuatl como tlaolli, centli o elotl.

Xilonen, mazorca de maíz a quien le ofrecían una fiesta para iniciar el consumo de maíz, y Chicomecoatl, diosa del maíz a quien se invocaba para la siembra de las semillas y el cultivo del maíz (Fernández, 1992). En la cultura maya (compartida con otros países de Centroamérica), en el Popol Vuh se relata que los primeros hombres fueron creados del maíz.

En México el maíz se consume de muy diversas maneras, directamente como mazorca asada o cocida, y también como harina para elaborar tortillas, tamales y bebidas. Además tradicionalmente se ha utilizado el maíz por las culturas antiguas en la región de otras diversas maneras, como por ejemplo para sus ceremonias religiosas, las hojas secas se utilizan como fibra para tejidos, la rutina del cultivo ayuda a marcar diferentes épocas en su calendario, etc. En la actualidad en México también se elaboran otros productos como aceite, combustible y plástico a partir del maíz (Pigeonutt, 2018). México se considera el centro del origen del maíz y en su territorio se pueden hallar unas 64 variedades, de las cuales, las 56 enumeradas en la figura 3 son consideradas autóctonas (Taba, 1994).

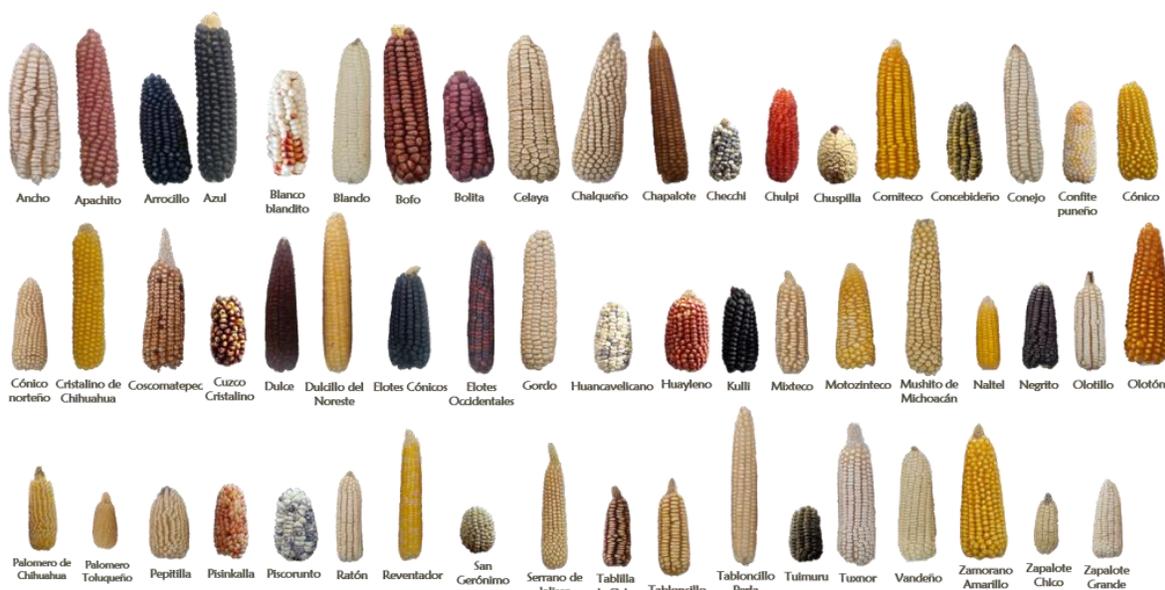


Figura 3. Variedades autóctonas de maíz mexicano. Fuente: CIMMYT Maize Germplasm Bank (Taba, 1994).

Previo a la ley actual sobre cultivos GM, desde 1996 existía la Ley Federal de Variedades Vegetales, con la cual se creó un marco de protección y regulación de los derechos de obtentor y se establecieron las primeras variedades híbridas y transgénicas.

La norma vigente en México acerca de los cultivos GM es la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (LBOGM), aprobada el 18 de marzo de 2005, en la cual ni se prohíben ni se permiten totalmente los cultivos GM, sino que indica que “la evaluación del riesgo deberá ser analizada paso a paso y caso por caso” (art. 9). Esto incluye la aprobación y liberación de OGMs desde sus etapas experimentales hasta la liberación comercial de las variedades. Posteriormente, el 19 de marzo de 2008 se aprobó el reglamento para la aplicación de la LBOGM. En este conjunto legislativo se contempla la aprobación de variedades GM bajo un procedimiento de análisis de riesgos y su liberación dentro de unas condiciones de control, tales como establecer un polígono agrícola en el cual se realice una señalización a una periferia de 1 km (Gutiérrez et al, 2015). Este proceso ha permitido la aprobación de 595 permisos de siembra de nueve productos diferentes, incluyendo el maíz (Flores, 2018a), a riesgo de perder las variedades autóctonas ya mencionadas. Según Flores (2018b), solo 4 de los 31 estados de México están libres de cultivos GM.

Adicional a esto, la ley en México no regula los productos que pueden contener OGM que se importan para comercialización directa, entre los cuales se puede mencionar el maíz que se importa de Estados Unidos, que en un 95% es transgénico (Martínez, 2008). Según un estudio de la UNAM, un 82% de los productos de maíz que están disponibles actualmente en el mercado mexicano contienen OGMs (Amerena, 2017). Sin embargo, la ley mexicana tampoco obliga a declarar modificaciones genéticas de sus componentes en las etiquetas de los productos.

Una acción colectiva en julio de 2013 promovida por 53 científicos, intelectuales, agricultores, artistas y activistas, así como 22 organizaciones civiles, derivó la suspensión de otorgamiento de permisos para sembrar maíz GM en el país por un juez federal, y fue ratificada posteriormente por un tribunal en noviembre de 2017, con lo cual se interrumpió la diseminación de semillas de maíz GM, aunque aún se mantienen los cultivos de otros productos GM como algodón y soya. El presidente Andrés Manuel López Obrador, que inició su periodo el 1 de diciembre de 2018 ha prometido reiteradamente que en su gobierno no permitirá “ni el fracking, ni los transgénicos” y diversos proyectos de ley se cursan para regular estos aspectos.

➤ Nicaragua

En Nicaragua nunca se han autorizado los cultivos GM. En términos generales, la legislación en los países centroamericanos sobre este aspecto es muy escasa, pocos de ellos han autorizado el cultivo de variedades GM. Para los países centroamericanos en general, la identidad cultural relacionada con el maíz cobra una gran importancia desde su cultura precolombina, reflejada en textos como el Popol Vuh, en el cual según la tradición los primeros hombres fueron creados del maíz.

El 18 de junio de 2009 se aprobó la Ley 693, denominada “Ley de Soberanía y Seguridad Alimentaria y Nutricional” en el cual se conforman consejos técnicos sectoriales para este propósito para garantizar la protección de la diversidad biológica y de los recursos naturales. También se garantiza el principio de precaución para mantener la inocuidad de la producción interna de alimentos, así como de importaciones y donaciones de alimentos. Respecto a este punto es importante observar que se han realizado estudios en los que se observa que los alimentos importados y recibidos en calidad de donación en Nicaragua contienen

componentes de variedades GM, tales como los hallados en donaciones del Programa Mundial de Alimentos durante la sequía de 2002 (Knight, 2002).

Posteriormente se fijaron la ley 705 del 8 de octubre de 2009, denominada “Ley sobre Prevención de Riesgos Provenientes de Organismos Vivos Modificados por Medio de Biotecnología Molecular” y la ley 807 del 12 de octubre de 2012, denominada “Ley de Conservación y Utilización Sostenible de la Diversidad Biológica”, las cuales fueron aprobadas pero no han sido debidamente reglamentadas.

Recientemente en Nicaragua el municipio norteño de San Ramón se declaró libre de transgénicos. Dicha propuesta también ha sido acogida en otros países centroamericanos tales como Costa Rica, en donde 59 municipios ya han sido declarados libres de transgénicos.

#### ➤ Perú

El Perú es, después de México, la segunda fuente de variedades ancestrales de maíz introducidas desde hace más de 5.000 años por las antiguas civilizaciones andinas. El país cuenta con una importante riqueza de productos agrícolas, presentes en la dieta alimentaria humana desde hace varios miles de años como la papa, el maíz y el aguacate (palta). Dentro de la mitología y las tradiciones del pueblo inca, la diosa del alimento recibía el nombre de Mama Sara y se transformó en una planta de maíz, por este motivo el maíz dentro de su cultura es considerado una planta sagrada. En total se han identificado más de 50 razas de maíz provenientes de Perú y derivados de estas una gran variedad de alimentos y bebidas que se preparan a base de maíz, tales como la chicha morada, la sopa de mote, los tamales, el choclo, como complemento del ceviche, entre otros.

En Perú se promulgaron las leyes 27104 del 12 de mayo de 1999 (Ley de Prevención de Riesgos Derivados del Uso de la Biotecnología) y la ley 29811 del 17 de noviembre de 2011 (Ley de Moratoria de Ingreso y Producción de OGM al territorio nacional). La primera ley, que entró en vigencia a través del Decreto Supremo 108-2002-PCM del 21 de octubre de 2002, establece que para cada solicitud de introducción de variedades GM se evalúan los riesgos caso por caso, tomando en consideración el principio de precaución, pero nunca se pudo aplicar realmente porque delegó esta responsabilidad a las siguientes entidades: INIA (para agricultura), DIGESA (para salud) y Viceministerio de Pesquería (para pesca), las cuales no definieron sus procedimientos para ello y por lo tanto nunca se ha aprobado oficialmente ninguna variedad GM para cultivo en Perú. La segunda ley prohibió la siembra e introducción de semillas de OGMs por diez años, suspendiendo el proceso establecido por la ley 27104, aunque excluye expresamente la investigación de nuevas variedades y el consumo directo humano o animal. Sin embargo, una investigación halló presencia de maíz amarillo GM en cultivos ilegales en la localidad de Barranca (Gutiérrez, 2017), y un segundo estudio con soya y maíz amarillo duro en mercados de Huancayo y Ayacucho encontró componentes GM en ambos productos.

A partir del Decreto Legislativo 1013 del 13 de mayo de 2008 se crea el Ministerio del Ambiente, por medio del cual se señala como prioridad del Perú la protección de sus recursos genéticos frente a riesgos de seguridad con la aplicación de biotecnología. Como complemento, el artículo 37 de la ley 29571 de 2010 (Código de Protección y Defensa del Consumidor), exige que “los alimentos que incorporen componentes GM deben indicarlo en sus etiquetas”.

La principal motivación para aprobar la ley moratoria de 10 años era que en ese lapso de tiempo se desarrollaran las capacidades, la infraestructura y una línea base de la biodiversidad nativa para poder evaluar las actividades de liberación al ambiente de OGMs (art.2). Sin embargo, este tiempo moratorio está próximo a culminar en 2021 y realmente no se han desarrollado acciones para resolver esta situación. En la actualidad el consumo interno de maíz y soya en Perú depende en un altísimo y cada vez más creciente porcentaje del producto importado de Argentina, Brasil, Estados Unidos, Canadá y Chile, entre otros, con la gravedad de que este producto es casi en su totalidad GM, lo cual en vez de resolver el problema está evadiendo la posibilidad de optar por una solución definitiva.

➤ Análisis Comparativo

La revisión de la legislación y el desarrollo en los países seleccionados, muestra la manera en la cual se ha asumido el tema de los productos GM desde la investigación de nuevas variedades, la obtención de las semillas, el cultivo, el transporte y almacenamiento, la exportación del producto y la comercialización. En particular, la revisión se centra en las experiencias ocurridas en el proceso de adopción o rechazo con las variedades que se han desarrollado de maíz GM considerando la identidad cultural en algunos casos y los debates, responde a que en la actualidad es el cereal de mayor producción a nivel mundial, por encima del arroz y el trigo y el segundo alimento más cultivado solo superado por la caña de azúcar (Cuasapaz, 2016). Adicionalmente el maíz reviste un gran interés por su historia de desarrollo de variedades GM y su relevancia dentro del panorama de investigación.

En la tabla 6 se incluyen los 12 países que se han analizado, comparados con Colombia. De estos países, el recuento normativo presenta 6 países que en la actualidad rechazan los cultivos

de maíz GM y 7 que los aceptan (incluyendo a Colombia). En ellos se observaron los indicadores correspondientes a la productividad y el consumo interno de 2017.

Tabla 6.  
Análisis comparativo de la producción y la legislación del maíz GM.

País <sup>21</sup>	Área cultivo (ha)	Producción (ton)	Rendimiento (hg/ha.)	Cultivo GM (% área total)	Exportación (ton)	Importación (ton)	% Imp. <sup>22</sup>	Norma vigente más relevante sobre OGM	Posición
Argentina	6.530.673	49.475.895	75.759	97,0%	23.706.382	11.116	-	Ley 20.247 de 1973, "Ley de Semillas y Creaciones Fitogenéticas"	Aprueba
Bolivia	432.453	1.004.181	23.221	-	3.104	79.512	7,4%	Ley 144 de 2011, "Ley de la Revolución Productiva Agropecuaria"	Prohíbe
Brasil	17.393.563	97.721.860	56.183	88,9%	29.265.911	1.324.670	1,9%	Ley 11.105 de 2005, "Lei de Biossegurança"	Aprueba
Canadá	1.339.321	14.095.300	105.242	100,0%	1.632.960	997.282	7,4%	R.S.C., 1985, c. F-27, "Food and Drugs Act"	Aprueba
Chile	94.668	1.062.589	112.244	8,2%	22.045	1.595.317	60,5%	Resolución 1.523 exenta del SAG de 2001	Aprueba
Colombia	382.890	1.296.199	33.853	23,0%	1.099	4.930.065	79,2%	Ley 740 de 2002, "Aprobación del Protocolo de Cartagena de Seguridad de la Biotecnología"	Aprueba
Ecuador	358.822	1.436.106	40.023	-	117	93.427	6,1%	Registro Oficial N° 583 de 2009, "Ley de Soberanía Alimentaria"	Prohíbe
España	333.628	3.775.645	113.169	34,5%	216.537	7.466.159	67,7%	Ley 9/2003 del 25 de abril y Real Decreto 178/2004 de 15 de marzo	Aprueba
Estados Unidos	33.469.080	370.960.390	110.837	93,4%	53.038.638	1.343.730	-	Ley pública 106-224 de 2000, "Agriculture Risk Protection Act"	Aprueba
Francia	1.614.118	14.121.680	87.489	-	4.265.755	749.797	7,1%	Ley 2008-595 de 2008, "Loi relative aux organismes génétiquement modifiés"	Prohíbe
México	7.327.501	27.762.481	37.888	-	1.658.800	15.338.715	37,0%	Ley DOF 18-03-2005, "Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados"	Prohíbe
Nicaragua	319.200	408.415	12.795	-	247	229.431	36,0%	Ley 693 de 2009, "Ley de Soberanía y Seguridad Alimentaria y Nutricional"	Prohíbe
Perú	446.251	1.523.204	34.133	-	9.333	3.378.306	69,1%	Ley 27104 de 1999, "Prevención de Riesgos Derivados del Uso de la Biotecnología" y Ley 29811 de 2011, "Moratoria de Ingreso y Producción de OGM"	Prohíbe

Fuente: Adaptado de FAOSTAT (2017) & ISAAA (2017).

<sup>21</sup> Se utilizaron los datos de 2017, puesto que la información de 2018 aún no está completamente disponible.

<sup>22</sup> Porcentaje de producto importado sobre el consumo interno total.

El análisis que se realiza basado en la información anterior, arroja las siguientes observaciones:

1. La aceptación del cultivo de variedades de maíz GM no siempre se relaciona con altas productividades de los cultivos. Esta situación se evidencia en el rendimiento de países como Brasil y Colombia que aceptan el cultivo, frente al rendimiento de países como Francia, Ecuador y México que lo rechazan. En ambos grupos de casos la diferencia numérica no es muy grande. Sin embargo, esta observación es crítica en Brasil, donde casi el 90% del maíz cultivado es GM y sin embargo su productividad es baja comparada con los otros países que si los aceptan. Este detalle hace suponer que algunas de las características modificadas en la semilla de maíz lo protegen ante plagas propias de ambientes y climas diferentes al de Brasil, por lo cual el rendimiento de las cosechas no alcanza los mismos niveles. Por otra parte, en el caso de Chile se aclara que acepta el cultivo de maíz GM solo para exportación e investigación, su porcentaje de área cultivada es muy pequeña y limitada geográficamente, pero sin embargo el rendimiento de sus cultivos es bastante alto e incluso está al nivel de otros países que cultivan maíz GM en altos porcentajes frente a su producción total.
2. La aceptación del cultivo de variedades de maíz GM no siempre se relaciona con lograr cubrir todo su consumo interno con la producción interna, por el hecho de lograr controlar o incrementar la producción y el rendimiento de las variedades cultivadas. Estos casos se ven en España y Colombia, en donde a pesar de aceptar el maíz GM para cultivo, también deben importarlo para satisfacer todo el mercado interno. En el caso de Chile aunque acepta el cultivo de maíz GM exclusivamente para exportación e investigación, en este análisis se evidencia que de todas maneras su producción no cubre

el mercado interno por lo cual no tendría sentido el desarrollo de producto para exportación en esas condiciones.

3. De la misma manera, rechazar el cultivo de variedades GM tampoco se relaciona con lograr cubrir todo su consumo con la producción interna, por el hecho de pretender evitar el riesgo de contaminación, pues por este motivo deben verse abocados a importar maíz desde otros países que aprueban los OGM. Este es el caso del maíz en México, que en un 37% se debe cubrir con producto importado casi en su totalidad de Estados Unidos, en donde sí se produce maíz GM, por lo cual las medidas para evitar los cultivos GM en México, no evitan que el consumo de maíz en este país sea completamente libre de transgénicos. La situación es aún peor en Perú, donde se evidencia que cerca del 70% del maíz que se consume es importado, principalmente proveniente de Estados Unidos y Argentina, en donde sí se produce maíz GM.
4. Pocas legislaciones establecen en realidad procedimientos y parámetros técnicos para el manejo de productos GM, sino que se centran más en aspectos administrativos y financieros, delegando lo demás a instituciones públicas que definen términos clave de manera mucho más informal. De hecho el proceso social de construcción de posturas de los países con respecto al cultivo y comercialización de productos GM no siempre está definida dentro de su legislación, sino que en algunos casos estas posiciones se plasman a través de las políticas de los gobiernos.
5. La construcción de una tradición histórica y una identidad cultural alrededor del cultivo y el consumo del maíz en los países, se relaciona en forma directa con la posición de rechazo a la introducción de variedades de maíz GM, por la amenaza a la riqueza de razas tradicionales en una zona geográfica. Esta identidad de los países se refleja en algunos

casos con su gastronomía, sus celebraciones su mitología, sus costumbres y su modo de vida, como en el caso de México, Perú, Bolivia, Ecuador y en varios países de Centroamérica, como en Nicaragua, que fue analizado en el presente documento.

6. Aunque algunos países rechazan el cultivo y la diseminación de semillas de maíz GM, esto no impide que estos acepten otros productos GM o la distribución y comercialización de productos alimenticios terminados a base de maíz GM. Una vez procesados y empacados es posible que haya un menor riesgo de contaminación de las variedades, aunque la incertidumbre acerca de los posibles peligros para la salud humana sigue latente para la población en general.

### 3. MARCO METODOLÓGICO

Para dar respuesta al impacto que tiene la implementación de cultivos de maíz con semillas de maíz GM, se ha hecho un estudio descriptivo-documental, en la medida que en que esta investigación cumple con las características de este tipo de investigación, tal como dice Solano y Sepúlveda (2008) los estudios descriptivos “se efectúan cuando se desea describir, en todos sus componentes una realidad” y dentro del análisis hecho se describió un hecho social como es la autorización del ingreso de semillas GM al país, lo cual tiene una serie de implicaciones especialmente que dichas semillas puedan contaminar a otras semillas no GM; y por otra parte, esta investigación se aborda mediante la consulta de diversas fuentes de documentales.

#### 3.1. Línea de investigación

La línea de investigación es Derecho, sociedad y cultura jurídica, en la medida que equipara el derecho con un contexto social, con el propósito de generar un impacto en la comunidad académica como externa.

Esta línea se define como el espacio de observación y análisis de los vínculos jurídicos y sociales que se tejen entre la comunidad a partir de la creación y aplicación del derecho. Los actores sociales, que comprenden tanto sujetos individuales como colectivos, entre los que se cuentan las organizaciones sociales, las juntas de acción comunal, las ONGS, los grupos de población vulnerable, los partidos políticos, entre otros, establecen múltiples y variadas relaciones sociales, que, en muchos casos, son determinadas por el derecho, supeditando sus reglas de convivencia, códigos de comportamiento, manera de relacionarse, y hasta sus reglas gramaticales, a los parámetros que imponen las normas jurídicas, bien sean o no, aceptadas por ellos. Lo que sí es común, es que en múltiples

eventos los actores sociales toman posiciones diferentes, generalmente en cuanto a la interpretación de la norma; de hecho, pocas veces los actores coinciden en la interpretación que dan a los mandatos jurídicos (Solano y Sepúlveda, 2008).

En consecuencia, se puede decir que esta línea de investigación se ajusta a la presente monografía, en la medida que se analiza la aplicación del derecho en ámbitos científicos que de una u otra forma afectan el tejido social, como lo es la relación entre las semillas del maíz tradicional y las comunidades étnicas de nuestro país, de tal forma que la alternativa de solución se fundamenta en los derechos constitucionales de los pueblos indígenas y en los derechos de la naturaleza vista como un sujeto de derecho.

### 3.2. Forma

La forma de investigación es socio jurídica, en la medida que articula el derecho con áreas propiamente técnicas como lo es la agronomía y un sentido amplio la biotecnología, mostrando como el derecho y los principios logran construir un marco orientador para la praxis científica, en busca del bien común.

### 3.3. Método

El método de investigación es hermenéutico una vez que se hace una interpretación de las normas supranacionales y nacionales que dan sustento y argumentan la postura de nuestra hipótesis. Por otra parte se utiliza el método inductivo ya que tomamos una premisa menor como es la ley para llegar a una conclusión la cual es de carácter general. Se hace un barrido desde las normas locales para llegar al bloque constitucional y a las normas supranacionales.

### 3.4. Tipo de investigación

El tipo de investigación a seguir es de carácter descriptivo-documental, en la medida que su meta no se limitó a la recolección de datos y consulta de documentos, sino al análisis minucioso de los resultados, a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyen al conocimiento de acuerdo a lo que se presenta en la tabla 7.

Tabla 7.  
*Etapas de la investigación.*

<b>Etapa</b>	<b>Análisis de crítico</b>	<b>Resultados</b>
1	Examinar las características del problema escogido	Contaminación entre semillas, pérdida de la identidad genética y cultural, indiferencia institucional.
2	Definir y formular hipótesis	La visibilización de la identidad cultural alrededor de las semillas del maíz puede contribuir en la construcción de un marco normativo que proteja a las semillas libres de propiedad industrial del riesgo de contaminación con semillas de maíz con protección legal.
3	Enunciar los supuestos en los que se sustenta la hipótesis	La importancia de la identidad cultural de la semilla del maíz puede contribuir a: abrir un debate sobre la importancia de proteger las semillas tradicionales. Sirve para crear conciencia social y así construir alternativas de solución.
4	Elección de fuentes apropiadas	Normas nacionales y supranacionales. Artículos científicos, libros, revistas, videos.
5	Selección y recolección de datos	Se realizó revisión documental mediante búsqueda de artículos de revistas indexadas, artículos de divulgación general, notas de prensa, normatividad, etc.
6	Establecer categorías	Análisis de las diversas posturas en pro y en contra de la implementación de semillas GM a fin de realizar un ejercicio dialéctico.
7	Observaciones objetivas y exactas	Establecimiento de alternativas de solución, conclusiones y recomendaciones.

Fuente: Elaboración propia.

### 3.5. Enfoque

La presente investigación reviste un enfoque cualitativo puesto que se busca comprender las perspectivas y puntos de vista de las posturas a favor y en contra de la liberación de semillas de maíz GM al medio ambiente, con el propósito de reconstruir una realidad holística, tal y como la observan los actores (Hernández Sampieri, Méndez Valencia, Mendoza Torres, & Cuevas Romo, 2017). Además en él se plantea un problema, pero no se sigue una ruta definida, se examina la realidad y se recolectan datos desarrollando una teoría coherente. Se plantea un proceso inductivo que va del hecho a la teoría.

De igual forma se elabora un ejercicio dialectico y hermenéutico; dialectico en la medida que busca confrontar las posturas en favor y en contra del uso de OGM en los cultivos de maíz, a partir del análisis de los diversos documentos que dan cuenta de una realidad. Hermenéutico porque a partir de la interpretación de los documentos y resultados del análisis se construye una hipótesis al problema planteado, se busca el origen del problema planteado y se propone una alternativa de solución.

#### 4. INTERCULTURALIDAD INDÍGENA ALREDEDOR DE LA SEMILLA DEL MAÍZ CRIOLLO



Figura 4. Fotografía del mural de la casa de la cultura de Bosa. Fuente: elaboración propia.

A través de la presente investigación se han podido evidenciar los diferentes mecanismos de control y protección tendientes a mitigar y prevenir el riesgo de contaminación entre las semillas de diferente identidad genética. Del mismo modo, puede observarse la ausencia de un criterio unificado a nivel global para evitar la contaminación entre semillas. Este paradigma surge a partir de la falta de certeza científica respecto a las consecuencias de la implementación de la biotecnología en la naturaleza.

De lo anterior, se desprende la causa de los diferentes lineamientos políticos y científicos que impiden una armonización normativa en el contexto internacional, al respecto Díez, M. & Gil, M

(2004) señala que “el desarrollo armónico en los Estados miembros de esta primera normativa<sup>23</sup> particularmente la referida a la producción y comercio de OMG, encontró dificultades por la distinta percepción del público en general sobre los riesgos asociados a los transgénicos”. En efecto, cada gobierno determina su regulación de forma discrecional y bajo los lineamientos normativos ratificados a través de tratados, convenio, acuerdos y demás normas jurídicas de naturaleza internacional.

Otro aspecto que también incide en la elaboración de un marco normativo en materia biotecnológica es la noción que se tiene de la actividad que se pretende reglamentar y del objeto sobre el cual se funda la normatividad, lo que nos lleva a preguntarnos cuál es la visión que tiene la autoridad nacional en Colombia respecto al valor cultural de la semilla de maíz criollo e indígena como patrimonio natural y cultural.

Atendiendo precisamente a este interrogante, Cafferatta N. (2004) señala que el derecho ambiental es el conjunto de principios y reglas impuestas, coercitivamente por el poder público competente relacionadas con las actividades que involucran los recursos naturales teniendo por objeto la defensa del patrimonio ambiental (natural y cultural) y por finalidad la incolumidad de la vida en general, presente y futura. En consecuencia, la correcta comprensión y ponderación del enfoque territorial, histórico y cultural de la semilla del maíz en Colombia podrá determinar los lineamientos de una política que sirva como marco orientador y propenda la identidad cultural de los pueblos indígenas como patrimonio de la Nación.

---

<sup>23</sup> A partir de los años ochenta los estados miembros de la UE empiezan a dar respuesta legislativa individual en relación a los alimentos que contienen OGM.

#### 4.1. Población indígena en Colombia y enfoque diferencial de las comunidades

Según cifras del Censo Nacional de Población y Vivienda 2018 del DANE, en Colombia hay 115 pueblos indígenas nativos, los cuatro pueblos más numerosos del país son Wayuu, Zenú, Nasa y Pastos, concentran el 58,1% de la población indígena del país. Con relación al Censo general del 2005 y el CNPV 2018, la población indígena aumento 36.8%. A pesar del evidente incremento en la población indígena, la vulneración de los derechos fundamentales persiste, pese al reconocimiento de sus derechos por vía jurisprudencial.

Tomando como punto de referencia el resultado del análisis expuesto del Capítulo I en relación con los criterios de regulación a partir de la posición de rechazo de los GM y la construcción de la identidad cultural alrededor del maíz, se pretende en este punto, elaborar una exposición de los rasgos culturales de la semilla del maíz a partir de la cosmovisión de los pueblos indígenas en Colombia. Lo cual resulta útil para facilitar una estrategia que permita el dialogo entre la autoridad nacional y las comunidades indígenas con miras a fortalecer las medidas de protección para evitar el riesgo de contaminación entre semillas y al mismo tiempo recalcar el derecho fundamental a la identidad étnica. Para tales efectos se hace necesario elaborar un recorrido analizando las comunidades indígenas en la cuales el maíz tiene un significado espiritual y hace parte de la cosmovisión en la cual se fundamenta los conocimientos ancestrales y la practicas milenarias.

##### 4.1.1. Los Embera (Katío, Chamí, Dodiba, y Eperara Siapidara) – (Hijos del Maíz)

De acuerdo a la ONIC<sup>24</sup>, El pueblo Embera tiene un territorio fraccionado como consecuencia de los procesos de conquista, colonización y contacto con otras culturas, el sistema económico se

---

<sup>24</sup>Los Embera Chamí (Habitantes de la montaña). La mayor parte de la población chamí se encuentra sobre el Rio San Juan y en los municipios de Pueblo Rico y Mistrató, departamento de Risaralda. Un segundo núcleo de población Chamí se encuentra en los ríos Garrapatas y San

basa en la agricultura donde se cultiva café, cacao, chontaduro y maíz entre otros. Según Gálvez, A. (1997) el maíz consumido tradicionalmente es el llamado chococito, actualmente se cultiva en las costas occidentales de Colombia específicamente en el Choco, también en Ecuador y parte del Darien Pañameño. La gran ventaja del chococito es que casi no se necesita la intervención humana para dar fruto. Los Embera destinan parte del grano como semillas para la siguiente siembra. En la vida ritual indígena se hacen festejos asociados a la cosecha, no obstante estas celebraciones han disminuido por las dificultades socioeconómicas que deben enfrentar los indígenas.

#### 4.1.2. Los Zenú (hijos del maíz)

El pueblo indígena de San Andrés de Sotavento Córdoba – Sucre, es un territorio ancestral que se encuentra ubicado al noroeste de Colombia. Para el pueblo Zenú, según Panqueba & Montaña (2000) “La Cultura del Maíz hizo que el indígena de las sabanas del Sinú, llevara sobre su cabeza el famoso Sombrero Vueltiao, para afrontar el sol que quería siempre curtir su cara mientras él se dedicaba a recoger el maíz y a preparar una nueva cosecha”. Es impactante el cariño y respeto que esta comunidad le profesa al maíz, el cual impregna la cotidianidad de los indígenas especialmente con los rituales lúdicos, mediante crónicas y juegos la comunidad celebra rituales lúdicos donde se juega con las semillas, las pepas o dientes del maíz, las tusas. Algunos de los juegos que practican son; chondo, chale o maco, el pique, el tuso, el peñón entre otros (Panqueba & Montaña, 2000).

#### 4.1.3. Nasa - Nasa Paéz - Nasa Yuwe, o “gente del agua”

Los Nasa eran conocidos como Paeces por los colonizadores (Bolaños Díaz, 2017), se encuentran ubicados principalmente en los departamentos del Huila, Cauca y sur del Tolima,

---

Quinini, municipios de Dovio y Bolívar, departamento del Valle del Cauca y en el Resguardo de Cristiana, municipios de Jardín y Andes en el departamento de Antioquia. También se encuentran asentamientos Chamí en Quindío, Caldas, Valle del Cauca y Caquetá

Valle, Caquetá y Putumayo. Según la ONIC (2018), el maíz es el eje central alrededor del cual se organiza la economía agrícola de los Nasa, lo cual les permite hablar de una verdadera cultura del maíz. Por otra parte el consumo de chicha de maíz es parte fundamental en la preparación de los rituales ancestrales, especialmente la fiesta del Saakhelu, la cual se celebra para protegerse de las hambrunas y enfermedades, también se comparten las cosechas, las mejores semillas, y los conocimientos.

#### 4.1.4. Wayuu

Desde tiempos prehispánicos los indígenas Wayuu ocuparon la península de la Guajira. El maíz hace parte de la comida típica, especialmente en la alta Guajira. Dentro de los ritos que celebran el maíz cumple una función especial, por ejemplo, en el ritual fúnebre, al respecto Nájera M., & Lozano Santos. (2009) señalan que la muerte cobra un significado especial ya que se considera que es el inicio de la existencia espiritual. La celebración consiste en la exhumación de los restos de sus parientes, los huesos se recogen y organizan cuidadosamente. Alrededor de esta práctica las mujeres cumplen un papel significativo ya que son artistas en lo que se denomina concina ritual, donde el maíz es parte fundamental de la gastronomía, esta celebración se prolonga por varios días<sup>25</sup>.

#### 4.1.5. Los Chibchas

Los Chibchas o Muiscas son un pueblo indígena que ocupó el altiplano cundiboyacense, en la actualidad se ubican en la ciudad de Bogotá<sup>26</sup> en las localidades de Bosa y Suba y en los municipios de Cota, Chía y Sesquilé. Los Chibchas desarrollaron diversos productos a partir del

---

<sup>25</sup> Las prácticas alimenticias y los rituales expresan sus creencias sobre la muerte al tiempo que fortalecen y estructuran los vínculos sociales, curar la carne para conjurar la muerte. Exhumación, segundo velorio y segundo entierro entre los wayuu: rituales y prácticas sociales.

<sup>26</sup> En la sabana de Bogotá, recientes estudios de paleo dieta a través de isótopos estables de carbono 13 y Nitrogeno 15 en 19 esqueletos de Aguazuque indican que el maíz se viene consumiendo desde hace cerca de 3500 años con un notorio incremento gradual de consumo, conformando el alimento básico desde hace cerca de 1000 años A.C.

maíz, su cultura es rica en mitos y leyendas, por ejemplo en la que describe el origen del maíz, cuando Bochica Dios de los Muiscas entierra unos granos de oro y brotan hermosas plantas de maíz, desde entonces el hambre desapareció para siempre de la comunidad Chibcha (Borges H. Bengoa J. O'Donell, 2002).

#### 4.2. Reconocimiento constitucional de la diversidad étnica

Hasta aquí, se puede ver, a grandes rasgos, la cosmovisión de algunos pueblos indígenas, su arraigo con las semillas del maíz y la tierra y la manera como las conciben. El maíz ha garantizado el sustento de las comunidades y es parte de la identidad cultural. Algunas semillas se encuentran tan bien adaptadas al suelo, que no necesitan de la mano del hombre para poder obtener una buena cosecha de maíz. Tampoco necesitan de insumos químicos por las prácticas agroecológicas, lo que permite producir alimentos más saludables. Algunas variedades de semillas puede soportar sequías, como es el caso del maíz en La Guajira, también, las comunidades pueden almacenarlo por bastante tiempo y así ejercer su derecho a conservar las semillas. A pesar de que algunas variedades de maíz llegaron desde afuera, con el transcurso del tiempo, las tradiciones y costumbres, los pueblos las consideran como autóctonas.

Acorde con lo expuesto, resulta relevante significar el valor intrínseco de los pueblos étnicos en Colombia<sup>27</sup>, que a través del tiempo han librado todo tipo de adversidades; conflicto armado, desplazamiento, falta de recursos, segregación, ausencia de infraestructura, imposibilidad para desarrollar las actividades agrícolas y como si esto no fuera poco, deben lidiar con la falta de escrúpulos comerciales que amenazan su territorio y pretenden la mercantilización de la naturaleza y la apropiación de los bienes comunes. Al respecto la Corte Constitucional ha insistido en proteger el derecho constitucional fundamental al reconocimiento y protección de la

---

<sup>27</sup> Hace referencia a grupos indígenas, afrodescendientes y raizales

diversidad étnica, el cual se sustenta en el artículo 8 Superior, cuyo tenor establece que el Estado protegerá la riqueza cultural de la Nación. La Honorable Corte Constitucional ha desarrollado una amplia jurisprudencia en torno a la especial protección constitucional de la diversidad étnica y cultural de los pueblos indígenas, como principio constitucional, consagrado en el artículo 7 Superior, en Sentencia T-002/2012 señaló:

Lejos de ser una formulación retórica, se trata de un artículo lleno de contenido que pretende resarcir las injusticias históricas sufridas por algunos grupos sociales tradicionalmente discriminados, proyectando sobre el plano jurídico el deseo de defender el pluralismo como pilar fundamental del Estado Social de Derecho.

En este mismo sentido la Corte en Sentencia T-380 de 1993 M.P. Dr. Eduardo Cifuentes Muñoz., ha expuesto los criterios bajo los cuales se reconoce el amparo al reconocimiento y debida protección a la diversidad étnica, insistiendo en las condiciones de aislamiento geográfico, postración económica y diversidad cultural, señalando que:

La cultura de las comunidades indígenas, en efecto, corresponde a una forma de vida que se condensa en un particular modo de ser y de actuar en el mundo, constituido a partir de valores, creencias, actitudes y conocimientos, que de ser cancelado o suprimido - y a ello puede llegarse si su medio ambiente sufre un deterioro severo -, induce a la desestabilización y a su eventual extinción.

#### Derechos constitucionales de los pueblos indígenas

Los pueblos indígenas como sujetos sociales de derechos, tienen la garantía del Estado, para que mediante las diferentes entidades se les permita el reconocimiento de los derechos que constitucionalmente han adquirido a través del tiempo. Históricamente los pueblos indígenas han

tenido que afrontar un sinnúmero de dificultades y abusos, por esta razón y a partir de la Asamblea Nacional Constituyente de 1991 concedió amplios derechos con el fin de que los pueblos indígenas gocen de los derechos y libertades fundamentales y puedan conservar y hacer valer su identidad, lengua, religión y conexión con la tierra. De esta forma el Estado Colombiano reconoce la identidad cultural de los pueblos indígenas como un criterio fundamental. A continuación se señalan de manera expresa los artículos de la Constitución Política que reconocen y protegen la diversidad étnica y cultural de la Nación.

A partir de 1991 el Estado Colombiano inicia esfuerzos por reconocer y aplicar el principio de diversidad étnica y cultural de los pueblos indígenas, esto es otorgar un status especial para que estas comunidades puedan ejercer con libertad su autonomía con todas las garantías y facultades normativas y jurisdiccionales dentro de un contexto social incluyente con miras a fortalecer su tejido social y la preservación de sus costumbres y conocimientos. Artículo 7 Constitución Política de 1991. Reconocimiento y protección de la diversidad étnica y cultural. El estado reconoce y protege la diversidad étnica y cultural de la nación.

Lo anterior se encuentra en directa conexión con el artículo 11 Superior, el cual señala: “el derecho a la vida es inviolable. No habrá pena de muerte”. De lo cual se puede afirmar que los pueblos indígenas tienen el derecho a la subsistencia en las condiciones en que también sea posible una supervivencia cultural, no es simplemente el hecho de existir sino del significado que tiene la vida y la relación con la madre tierra como parte de la vida misma. Muchas comunidades indígenas padecen el flagelo del desplazamiento, y deben partir a las urbes a continuar soportando la indiferencia, la pobreza y discriminación de una sociedad que se niega a entender y rescatar su riqueza cultural.

Al hablar de protección a la diversidad étnica y cultural se debe interpretar los elementos que compone esa diversidad y su núcleo esencial, la tierra por ejemplo es la madre que da vida pero que también tiene relación con la muerte, cuando se muere se regresa a ella. Cada elemento constituye una dimensión de pensamiento, las semillas especialmente del maíz no escapa a su ritualidad, a su cosmovisión, por esta razón el Estado debe propender un enfoque diferencial a las comunidades indígenas. Art. 13. C.P. (...) El Estado promoverá las condiciones para que la igualdad sea real y efectiva y adoptará medidas en favor de grupos discriminados o marginados. El Estado protegerá especialmente a aquellas personas que por su condición económica, física o mental, se encuentren en circunstancia de debilidad manifiesta y sancionará los abusos o maltratos que contra ellas se cometan. El respeto por su tierra y el reconocimiento de ella frente a los demás “Artículos 63 y 329 de la Constitución Política, los resguardos indígenas tienen el carácter de inalienables, imprescriptibles e inembargables, son una institución legal y sociopolítica de carácter especial, conformada por una o más comunidades indígenas, que con un título de propiedad colectiva que goza de las garantías de la propiedad privada, poseen su territorio y se rigen para el manejo de éste y su vida interna por una organización autónoma amparada por el fuero indígena y su sistema normativo propio” (Artículo 21, decreto 2164 de 1995).

## 5. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

A través de la elaboración de la presente monografía se hizo un recorrido sumamente interesante que ha dejado muchas enseñanzas y a la vez muchas inquietudes. La intención es que este documento tenga una trascendencia igual de interesante a la experimentada en su creación, ya que de nada serviría el esfuerzo de producirlo si no se pudiese compartir.

En términos sociales no existen verdades absolutas, en consecuencia los resultados que arroja este trabajo pueden ser interpretados de diversas maneras, no es una verdad propiamente dicha pero puede hacer parte de una, más aun tratándose de la correlación existente entre el conocimiento científico y el ancestral. Seguramente habrá detractores y partidarios de las afirmaciones aquí planteadas. No obstante, la intención primordial de este proyecto es abrir el debate; primero, para exponer la problemática y segundo para construir soluciones a partir de la concientización de la importancia de proteger las semillas tradicionales de la Nación como un elemento esencial de la soberanía alimentaria y como un recurso natural y parte del patrimonio cultural de nuestro país.

En este orden de ideas, el propósito de esta monografía es hacer una invitación a toda la comunidad en general a que se sienta identificada con la cultura del maíz, para transformar una realidad que afecta el bienestar de los pueblos indígenas y agricultores que utilizan las semillas de maíz tradicional, y en general a todas las personas porque el maíz es base de la alimentación de nuestros pueblos.

Para materializar esta propuesta se debe partir de la idea que no existe un destino manifiesto, que las cosas pueden cambiar a partir del diálogo y los procesos inclusivos donde todas las personas tienen la posibilidad de participar. Estamos en un momento en la historia en que las personas tienen la facultad de expresar sus opiniones de manera libre y espontánea y que a la vez estas ideas pueden ser conocidas por muchas otras personas en lugares lejanos y remotos. El fenómeno de la globalización ha permitido esta posibilidad y evidentemente hay que aprovecharla.

Es por esto, que los resultados de la investigación pueden ser útiles para establecer lineamientos de mecanismo de control que propenda un mayor control frente a la autorización de la importación, siembra y comercialización con OGM y a su vez, promover prácticas tendientes a la custodia de semillas tradicionales como una medida de conservación de la identidad genética del maíz.

Para tales efectos, se debe hacer uso de los espacios académicos y públicos como Internet a través de las plataformas digitales o de herramientas tecnológicas, por ser un medio de difusión bastante interesante en términos de eficiencia. Esto con el fin de dar a conocer y visibilizar la situación actual de los campesinos e indígenas frente a la implementación de OGM en la producción agrícola.

Respecto a los espacios académicos la idea de participar en cátedras abiertas nace porque los grandes cambios sociales surgen a partir de las expresiones culturales. La academia por ser un centro de formación en el cual la retórica y la dialéctica hacen parte de la disciplina transversal de distintos campos del conocimiento y son el instrumento ideal para dar a conocer el trabajo e invitar a pensar en construir alternativas de solución.

Con relación al aprovechamiento de las formas de difusión en internet se encuentra distintas opciones. En primera instancia la divulgación del video “Contaminación entre semillas” presentado en la sección 4.4 de este documento, cuenta con una duración de 03:48 minutos y está disponible en la plataforma de YouTube, lo cual tiene muchas más posibilidades porque puede ser replicado en otras plataformas y redes sociales como Instagram, Facebook, Facebook Messenger, WhatsApp, WeChat, Twitter, entre otras.

Por otra parte se elaboró el Blog “Contaminación entre semillas de diferente identidad genética” porque es una herramienta supremamente útil, la ventaja es que estas páginas web son bastante dinámicas en la medida en que periódicamente se puede publicar post y a la vez interactuar con personas que posean interés por el mismo tema.

En la actualidad la presencia online es sumamente importante no solo para dar a conocer un tema, sino que trasciende y puede ser considerada como una estrategia personal que puede llegar a ser incluso una marca personal. El tipo Blog presentado como alternativa de solución es un Blog de temática general, la idea es que cada post que publique sea un contenido ligero y veraz. Hasta el momento el Blog cuenta con cuatro post: 1. Semillas de maíz genéticamente modificado, 2. ¿Qué es la contaminación entre semillas?, 3. Situación de los campesinos y comunidades étnicas, 4. Maíz autóctono en Colombia. Estos contenidos invitan al lector a profundizar más en los aspectos que se tratan alrededor de la problemática planteada en la presente monografía. El proyecto del Blog, tiene grandes posibilidades, entre ellas se encuentra hacer videoblog, fotolog, audioblog o podcast, etc. Adicional a esto, a través del Blog se puede difundir temas conexos, páginas web relacionadas incluso promover eventos y replicar la información en las redes anteriormente mencionadas. De tal manera que la alternativa de

solución de la presente monografía puede ir más allá del espacio físico académico y trascender a cualquier tipo de público.

La perspectiva a futuro de la presente monografía es hacer las ponencias en congresos y eventualmente llegar a desarrollar un artículo como una forma más de visibilización de la alternativa de solución aquí planteada. Sin embargo, no basta con el solo reconocimiento del territorio, es un deber estatal la conservación de las áreas de especial importancia ecológica, Artículo 79. Superior: “todas las personas tiene derecho a gozar de un ambiente sano (...) Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines”. Las comunidades indígenas tiene el derecho a participar en las decisiones relativas a la explotación de recursos naturales en sus territorios, en lo que tiene que ver con los usos de semillas de maíz GM, esta situación impacta de manera desfavorable el equilibrio natural de sus territorios, y más aún cuando se desconocen las consecuencias a futuro del uso de OGM. Es deber del estado determinar medidas de explotación de los recursos bajo parámetros de desarrollo sostenible. Artículo 330. Superior. Parágrafo: La explotación de los recursos naturales en los territorios indígenas se hará sin desmedro de la integridad cultural, social y económica de las comunidades indígenas. En las decisiones que se adopten respecto de dicha explotación, el Gobierno propiciará la participación de los representantes de las respectivas comunidades, esto es concordante también con el artículo 80 Superior; protección a los recursos naturales, “el estado deberá (...) controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas”.

### 5.1. Justificación metodológica de la propuesta alternativa de solución

Una vez elaborado el análisis precedente, el cual busca significar la importancia de la diversidad étnica y su reconocimiento constitucional, se pretende demostrar la importancia de acudir al principio de precaución como un instrumento orientador en nuestro ordenamiento jurídico frente a la incertidumbre científica, con el fin de evitar daños irreversibles en la biodiversidad y por ende en la identidad genética de las semillas de maíz criollo. De otra parte, la visibilización de la identidad cultural de las semillas del maíz es un mecanismo alternativo de protección ante el riesgo de contaminación en la medida que promueve el reconocimiento constitucional de la diversidad étnica. Esta propuesta tiene su justificación metodológica y práctica en cuanto a que promueve un análisis objetivo de la problemática en la medida que permite identificar las causas y consecuencias de la problemática planteada.

Justificación metodológica porque recoge en fuentes secundarias la información pertinente que posibilita determinar la importancia del maíz como una forma de subsistencia de los pueblos indígenas y a la vez confronta su relación como parte de la diversidad étnica y cultural de la Nación. Para ello se analizaron diversas fuentes independientes y académicas como los grupos que frecuentemente están publicando información acerca de las experiencias con los cultivos y los debates que se suscitan en diferentes países o comunidades. Por otra parte, se tuvo en cuenta la jurisprudencia que se ha desarrollado ante el tema de la implementación de la biotecnología. A partir de las fuentes mencionadas, se elaboró un análisis del marco normativo y de las prácticas agrícolas y comerciales, con el fin de determinar el objeto de estudio dentro de un contexto real, para así poder elaborar una reflexión y proponer alternativas de solución.

## 5.2. Justificación práctica de la propuesta alternativa de solución.

Para la justificación práctica del presente proyecto, se propone participar a través de una ponencia que socialice la presente investigación en la Cátedra Abierta de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, como una estrategia de difusión de la información, aprovechando el espacio interdisciplinario que la Institución otorga para exponer, profundizar y debatir múltiples temáticas. Adicionalmente se propone un espacio interinstitucional a través de la Corporación Universitaria Republicana para presentar la investigación socio jurídica, profundizando en la importancia del principio de precaución como una fuente orientadora en los casos en los cuales no hay certeza científica en las prácticas que pueden alterar el equilibrio natural del medio ambiente o que puede ocasionar daños en la salud de las personas. Lo anterior se encuentra equiparado con la necesidad de visibilizar la identidad cultural de las semillas del maíz como alternativa de solución.

A la par con las actividades de difusión mencionadas, se elaboró un video en Youtube que busca ilustrar la problemática planteada y la propuesta presentada, con el fin de poner en conocimiento de estas a una comunidad más amplia, permitiendo dar a conocer los resultados y exponer el trabajo académico que se realiza en la Facultad de Derecho de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca. Esto como un mecanismo para lograr el objetivo de proteger a través de la visibilización de la identidad cultural y étnica alrededor del cultivo y la preservación de las semillas de maíz. El video está disponible en el enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=1Nvac3Evv4w> y su vista de pantalla se presenta en la figura 5.

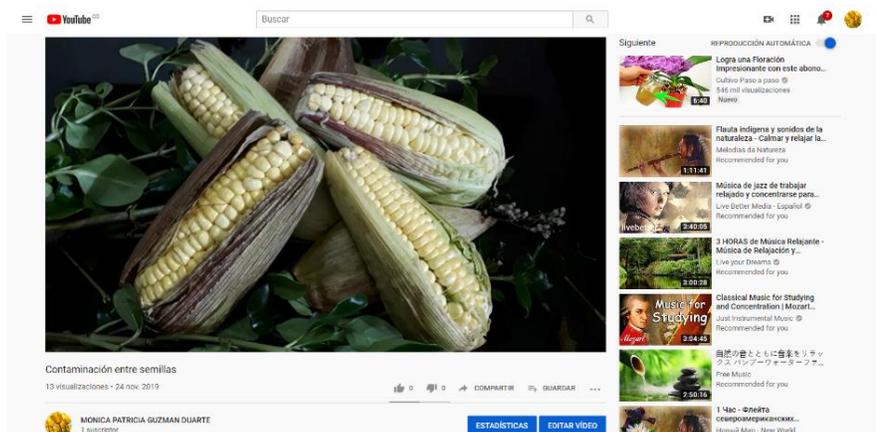


Figura 5. Vista de pantalla del video de Youtube. Fuente: elaboración propia.

Dentro de las herramientas tecnológicas que existen en la actualidad, también se desarrolló un blog con el fin de hacer llegar esta información a un público focalizado que tenga los mismos intereses al respecto, teniendo en cuenta que en estos espacios se puede debatir, porque las personas pueden expresar sus opiniones y compartir posiciones, de tal manera que se pueda construir un discurso propositivo acerca del tema. El blog está disponible en el enlace: <https://polinizacionmaiz.blogspot.com/> y su vista de pantalla se presenta en la figura 6.



Figura 6. Vista de pantalla del blog sobre el tema. Fuente: elaboración propia.

## 6. CONCLUSIONES

La realización de este proyecto permitió reconocer una serie de factores de importancia relacionados con la transformación agrícola y la forma como se producían los alimentos antes de introducir la biotecnología al contexto agrícola. Este nuevo paradigma resulta difícil de interpretar desde la postura comercial de las industrias transnacionales, pioneras en patentar procesos hasta cierto punto antinaturales. Lo anterior, nos lleva a cuestionar la relación de la ciencia y la bioética en el marco de la introducción de variedades de maíz GM en Colombia.

Por lo anteriormente dicho, se acudió al principio de precaución como una fuente ética que orientara el análisis de la problemática planteada. El principio de precaución debe ser entendido como un instrumento polivalente y presupone un análisis reflexivo a los límites de la praxis científica. A partir de la perspectiva biocéntrica y ecocéntrica se busca la defensa de los derechos colectivos y la justicia ambiental. Lo anterior no supone la imposición de medias arbitrarias que paralicen el desarrollo científico y económico, al contrario, representa una garantía de continuidad y permanencia del hombre en la tierra.

Esta fuente busca la armonía entre los contextos socio-económicos y el desarrollo sostenible, abrazando pilares éticos y morales que ubican al ser humano como parte de la tierra. El principio de precaución es un llamado a la conciencia, una invitación a decidir con cautela; se le puede considerar un principio guía ante la oscuridad de la incertidumbre científica, revestido con un profundo sentido filosófico.

Respecto al análisis comparativo de la identidad y la legislación alrededor del cultivo y disseminación de las semillas de maíz GM en 13 países, permitió descubrir que la política de cada gobierno frente a la situación se traduce en una posición en la cual se rechaza o acepta esta

práctica, en algunos casos con ciertas restricciones. No obstante, también es posible notar que dicha posición no siempre se relaciona con la productividad, el volumen de producto o la capacidad de satisfacción de la demanda interna del país, por lo cual en muchos casos estos se ven abocados a importar maíz o productos derivados que no necesariamente coinciden con la calidad genética definida por la posición adoptada en el mismo, a riesgo de someterse a contaminación.

Pese a la existencia de una política ambiental en Colombia, fundamentada en un marco normativo tendiente a regular todos los aspectos que versan sobre la siembra y comercialización de semillas, se puede evidenciar la manifiesta vulneración de los derechos constitucionales de las comunidades indígenas. La realidad es que no se está protegiendo de manera debida la diversidad étnica y cultural consagrada en el artículo 7 de la Carta, la cual dispone: *“El Estado reconoce y protege la diversidad étnica y cultural de la Nación colombiana”*. Por un lado se observa el desinterés de la autoridad nacional competente para establecer medidas eficaces de control y protección ante el riesgo de contaminación. La Constitución Política de 1991 consagra una serie de obligaciones y deberes del Estado y los ciudadanos para proteger las riquezas culturales, las tierras comunales de grupos étnicos y la protección a los recursos naturales. Sin embargo, se evidencia a todas luces la inoperancia de las instituciones que responden a los intereses comerciales del modelo económico, haciendo a un lado a los campesinos e indígenas los cuales no logran acceder a oportunidades justas y equitativas de participación.

La importancia de proteger la cultura en torno a las semillas del maíz criollo coexiste con la necesidad de evitar su contaminación y en este sentido el principio de precaución orienta para que se tomen las medidas apropiada para evitar el daño.

La respuesta a la problemática planteada respecto a la alternativa de solución para evitar o mitigar la contaminación genética de las semillas del maíz criollo parte de acudir al principio de precaución como un instrumento orientador que invita a tomar medidas ante la incertidumbre científica y el riesgo de daño irreversible. Por otra parte la propuesta de solución se puede interpretar como una forma de visibilizar tanto la importancia del principio de precaución en el ordenamiento jurídico como criterio deontológico y a la vez visibilizar la interculturalidad en torno a las semillas del maíz criollo.

Del análisis de los diversos ordenamientos jurídicos en la presente investigación se desprende que cada lineamiento jurídico parte de la visión e identidad cultural que cada país tiene de la semilla del maíz en su territorio. Entre mayor valor histórico y cultural tiene la semilla del maíz en un territorio determinado, mayor interés existe por implementar medidas eficientes de control y prevención ante su contaminación. Por tal razón se puede advertir que las semillas del maíz criollo en Colombia merece un enfoque diferencial que propenda su protección para que no se pierda el tejido social que por años inmemoriales han construido las comunidades étnicas.

## REFERENCIAS

- Abad Liñan, J. M. (21 de octubre de 2008). España elude separar los cultivos transgénicos de los tradicionales. *El País*.
- Ambiente, A. E. (2013). *Lecciones tardías de alertas tempranas*. Luxemburgo: EEA, Copenhagen. doi:10.2800/70069
- Amerena, R., Mayorga, J., & Perez ortega, R. (28 de 10 de 2017). *Animal Politico* . Obtenido de <https://www.animalpolitico.com/2017/10/alimentos-transgenicos-mexico-ley/>
- ArgenBio. (2015). *Los cultivos transgénicos en Argentina y en el mundo datos estadísticos de adopción de cultivos GM 2014/2015*. Recuperado el 05 de 11 de 2018, de [https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/escuelagro/\\_archivos//000001\\_Biotecnologia%20innovaciones%20sustentables/000000\\_Informacion%20general%20sobre%20Biotecnologia/000000\\_Manuales,%20debate,%20material%20de%20Agroindustria/000000\\_Los%20cultivos%20](https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/escuelagro/_archivos//000001_Biotecnologia%20innovaciones%20sustentables/000000_Informacion%20general%20sobre%20Biotecnologia/000000_Manuales,%20debate,%20material%20de%20Agroindustria/000000_Los%20cultivos%20)
- Bárcena , A., Katz, J., Morales , C., & Schaper , M. (2004). *Los transgénicos en América Latina y el Caribe: un debate abierto* (2 ed.). Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Recuperado el 05 de abril de 2019, de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/2404/1/S042070\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/2404/1/S042070_es.pdf)
- Bolaños Díaz , Y. F. (julio de 2017). Ritual Mayor del Pueblo Nasa: Saakhelu Ne'Jwe'Sx. *Credencial*. Recuperado el 05 de 04 de 2019, de <http://www.revistacredencial.com/credencial/historia/temas/ritual-mayor-del-pueblo-nasa-saakhelu-nejwesx>
- Bonorino, & Leal. (2010). La prueba de la causalidad en el daño ambiental. *Avances en ciencias de la tierra, 1*, 39-52. Recuperado el 03 de 06 de 2019, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5502977>
- Bourges R, H., Bengoa , J., & O'Donnell, A. (2002). *Historias de la nutrición en América Latina. Sociedad Latinoamericana de Nutrición* (Vol. 1). SLAN Sociedad

- Latinoamericana de Nutrición. Recuperado el 10 de 05 de 2019, de <https://www.slan.org.ve/libros/Historias%20de%20la%20Nutrici%C3%B3n%20en%20Am%C3%A9rica%20Latina.pdf>
- Cafferatta, N. A. (2004). *Introducción al derecho ambiental* (1 ed., Vol. 1). México D.F.: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Recuperado el 01 de 06 de 2019, de [https://cebem.org/cmsfiles/publicaciones/Introduccion\\_al\\_Derecho\\_Ambiental,\\_Caferatta.pdf](https://cebem.org/cmsfiles/publicaciones/Introduccion_al_Derecho_Ambiental,_Caferatta.pdf)
- Chaparro Giraldo , A. (2011). Cultivos transgénicos: entre los riesgos biológicos y los beneficios ambientales y económicos. *Acta Biológica Colombiana*, 16(3), 231-251.
- Chiguachi, D. M., & García A., M. (2015). Diagnóstico de Maíces Criollos de Colombia. (G. Vélez , & M. García A., Edits.) *Grupo Semillas*, 1-30. Recuperado el 10 de abril de 2019, de <http://www.swissaid.org.co/sites/default/files/Regi%C3%B3n%20Costa%20Pac%C3%ADfico.pdf>.
- Cuasapaz , P. (2016). *agropPROD*. Recuperado el 20 de 01 de 2019, de <https://www.agroprod.com/informacion/los-10-cultivos-mas-importantes-del-mundo/>
- DANE. (2019). *Población Indígena de Colombia*. Resultados del Censo Nacional de Población y Vivienda 2018, Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE . Recuperado el 03 de 06 de 2019, de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/grupos-eticos/informacion-tecnica>
- De Benito, E. (03 de 04 de 2009). La UE descarta que los transgénicos contaminen los cultivos tradicionales. *EL PAIS*, pág. párr. 1. Recuperado el 10 de 05 de 2019, de [https://elpais.com/sociedad/2009/04/03/actualidad/1238709610\\_850215.html](https://elpais.com/sociedad/2009/04/03/actualidad/1238709610_850215.html)
- Domingo Roig, J. L., & Gómez Arnáiz , M. (junio de 2000). . Riesgos sobre la salud de los alimentos modificados genéticamente: una revisión bibliográfica. *Revista Española de Salud Pública*, 74(3). Recuperado el 13 de marzo de 2019, de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1135-57272000000300003](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272000000300003)

- Domingo Roig, J. L., & Gómez Arnáiz, M. (3 de mayo de 2000). Riesgos Sobre La Salud De Los Alimentos Modificados Genéticamente: Una Revisión Bibliográfica. *Revista Española de Salud Pública*, 74(3), 255-261.
- Domínguez , J. C. (26 de septiembre de 2009). Avanza la papa transgénica. *El Tiempo*. Recuperado el 05 de mayo de 2018, de <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-3643504>
- El mapa de los transgénicos en Colombia. (12 de mayo de 2017). *Semana Sostenible*. Recuperado el 13 de junio de 2019, de *Semana Sostenible*: <https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/transgenicos-en-colombia-asi-están-distribuidos-por-departamento/37789>
- Fernández , A. (1992). *Dioses prehispánicos de México: mitos y deidades del panteón nahuatl*. Panorama Editorial.
- Fernández Díez , M., & Corripio Gil-Delgado , M. d. (19 de septiembre de 2004). La moderna biotecnología en la regulación comunitaria sobre seguridad alimentaria y bioseguridad. *Revista de Derecho Comunitario Europeo*, 951-968. Recuperado el 10 de abril de 2019, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1075060>
- Fernández Suárez, M. d. (2009). Alimentos Transgénicos ¿Qué Tan Seguro Es Su Consumo? *Revista Digital Universitaria*, 1-15.
- Flores , E. (5 de marzo de 2018). *Asociación de Consumidores Orgánicos a favor de la salud, la justicia, la sustentabilidad, la paz y la democracia*. Recuperado el 9 de julio de 2019, de México se inundó en 30 años con transgénicos de monopolios, y hoy sólo 4 estados están “libres: <https://consumidoresorganicos.org/2018/03/09/mexico-se-inundo-en-30-anos-transgenicos-monopolios-hoy-4-estados-están-libres/>
- Flores, N. (1 de febrero de 2018). *RT*. Recuperado el 15 de marzo de 2019, de <https://actualidad.rt.com/actualidad/261635-mexico-pais-cultivos-transgenicos>
- Flórez Mesuro, L. (2018). El problema de los organismos genéticamente modificados en un contexto de globalización y su repercusión sobre el campesinado de los pueblos en desarrollo. *GeoGraphos*, 9. doi:10.14198/GEOGRA2018.9.108

- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (3 de noviembre de 2019). *FAOSTAT Database*. Roma, Italia: FAO. Recuperado el 3 de noviembre de 2019, de FAOSTAT Database: <http://www.fao.org/faostat/es/#home>
- Gálvez , A. (1997). El binomio maíz-plátano: alimentación y símbolos en la cultura emberá. *Boletín de Antropología*, 11-27.
- García, M. (marzo de 2012). Zonas y territorios libres de transgénicos Guía Metodológica para declarar zonas y territorios libres de transgénicos. *Semillas de identidad*, 1-52. Recuperado el 10 de agosto de 2019, de <https://www.swissaid.org.co/sites/default/files/TLT%20Gu%C3%ADa%20metodol%C3%B3gica.pdf>
- Giacopini de Zambrano, M. I. (2012). *Anales Venezolanos de Nutrición*. Recuperado el 10 de agosto de 2019, de <https://www.analesdenutricion.org.ve/ediciones/2012/2/art-6/>
- Globo Rural. (31 de marzo de 2013). Las orugas atacan las plantaciones de maíz transgénico en Paraná y DF. *GLOBO RURAL*. Recuperado el 10 de mayo de 2019, de <http://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2013/03/lagartas-atacam-plantacoes-de-milho-transgenico-no-parana-e-no-df.html>
- Gonzálvez, V. (2005). *Informe previo sobre co-existencia: Casos y sospechas de contaminación de maíz por cultivos transgénicos en España*. Sociedad Española de Agricultura Ecológica (SEAE) . Valencia : SEAE. Recuperado el 7 de noviembre de 2018, de <https://www.agroecologia.net/recursos/proyectos/informes/2004-07/Inf%20previo%20de%20co-existencia%20y%20cont%20OMG%20en%20Esp%20SEAE.pdf>
- Gutiérrez , A. (2007). Detección de eventos transgénicos en campos cultivados de maíz. *Resumen Ejecutivo*. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Gutierrez , F., Ruiz, R., & Xoconostle, B. (marzo de 2015). *Estado Actual de los Cultivos Genéticamente Modificados en México y su Contexto Internacional* (1 ed.). México: Printed in Mexico.

Hernández Sampieri, R., Méndez Valencia, S., Mendoza Torres, C. P., & Cuevas Romo, A. (2017). *Fundamentos de Investigación*. México: McGraw-Hill.

La esperanza de vida en el mundo ha aumentado más de seis años desde 1990. (18 de 12 de 2014). *Tendencias 21*. Recuperado el 3 de marzo de 2019, de [https://www.tendencias21.net/La-esperanza-de-vida-en-el-mundo-ha-aumentado-mas-de-seis-anos-desde-1990\\_a39221.html](https://www.tendencias21.net/La-esperanza-de-vida-en-el-mundo-ha-aumentado-mas-de-seis-anos-desde-1990_a39221.html)

Manzur, M. I. (2001). In *Biotecnología y bioseguridad: la situación de los transgénicos en Chile*. Santiago de Chile: Fundación Sociedades Sustentables.

Martínez, J. M. (29 de septiembre de 2008). *Expansión en alianza con CNN*. Recuperado el 10 de abril de 2019, de México importa maíz transgénico: <https://expansion.mx/actualidad/2008/09/29/mexico-importa-maiz-transgenico>

Massarani, L. (16 de junio de 2017). *SciDevNet*. Recuperado el 10 de junio de 2019, de <https://www.scidev.net/america-latina/agropecuaria/noticias/brasil-cana-de-azucar-transgenica-genera-controversia.html>

Michaels, R. C. (2006). El método funcional del derecho comparado. *The Oxford Handbook of Comparative law*, Oxford University Press,, 1-44.

Morones Ramirez, R. (3 de julio de 2010). Nueva tendencia en la biotecnología. *Ciencia UANL*, XIII(3), 299-306.

Nájera Nájera, M., & Lozano Santos, J. (2009). Curar la carne para conjurar la muerte.Exhumación, segundo velorio y segundo entierro entre los wayuu: rituales y prácticas sociales. *Boletín de Antropología*, 23(40), 11-31.

Observatorio Latinoamericano de Conflictos Ambientales. (12 de octubre de 2015). *OLCA*. Recuperado el 13 de 08 de 2019, de Europa dice NO a los transgénicos: Ya son 19 los países que prohíben estos cuestionados cultivos: <http://olca.cl/articulo/nota.php?id=105757>

Ordoñez, F. (8 de enero de 2013). *Agencia Prensa Rural*. Recuperado el 10 de 10 de 2019, de Las luchas campesinas por la soberanía alimentaria en Colombia: <https://prensarural.org/spip/spip.php?article9976>

- Organización Mundial De La Salud. (2005). *Biotecnología moderna de los alimentos, salud y desarrollo humano: estudio basado en evidencias*. OMS. Departamento de Inocuidad de los Alimentos. Recuperado el 10 de 10 de 2018, de [https://www.who.int/foodsafety/publications/biotech/biotech\\_sp.pdf](https://www.who.int/foodsafety/publications/biotech/biotech_sp.pdf)
- Panqueba , J., & Montaña, V. (07 de 08 de 2000). Propuesta Pedagógica Desde La Cultura Del Maíz. *Lúdica Pedagógica*, 5. doi:<https://doi.org/10.17227/ludica.num5-3008>
- Pengue, W. (2004). La transnacionalización de la agricultura y la alimentación en América Latina. GRAIN, Biodiversidad, Seedling. Recuperado el 15 de mayo de 2019, de <http://www.redes.org.uy/wp-content/uploads/2008/09/la-transnacionalizacion-de-la-agricultura-y-la-alimentacion-en-america-latina.pdf>
- Pigeonutt, V. (25 de septiembre de 2018). Curiosidades del maíz: Un símbolo de identidad en México cuyo uso va más allá de la alimentación. *RT*. Recuperado el 10 de 10 de 2019, de RT: <https://actualidad.rt.com/actualidad/289733-curiosidades-maiz-simbolo-identidad-mexico>
- polinizadores, A. o. (s.f). *Polinizadores y biodiversidad*. Madrid: : Asociación española de Entomología, Jardín Botánico Atlántico y Centro Iberoamericano de la Biodiversidad. Recuperado el 03 de 10 de 2018, de [http://apollo.entomologica.es/cont/materiales/informe\\_tecnico.pdf](http://apollo.entomologica.es/cont/materiales/informe_tecnico.pdf)
- Poulter, S. (31 de mayo de 2007). Alarma cuando el polen GM flota mucho más allá de las zonas de amortiguamiento oficiales. *MailOnline*. Recuperado el 12 de 12 de 2018, de <https://www.dailymail.co.uk/news/article-459067/Alarm-GM-pollen-wafts-way-official-buffer-zones.html>
- Revista Semillas . (2007). Aprobado el cultivo de maíz transgénico en Colombia. *Revista Semillas* , 44.
- Revista Semillas. (02 de 12 de 2009). El fracaso del algodón transgénico en Colombia. *Revista Semillas*. Recuperado el 3 de agosto de 2019, de <http://www.semillas.org.co/es/el-fracaso-del-algod-2>

- Revista Semillas. (3 de agosto de 2016). Cultivos de maíz transgénico en Colombia. Impactos sobre la biodiversidad y la soberanía alimentaria de los pueblos. *Revista Semillas*. Recuperado el 18 de mayo de 2019, de <http://semillas.org.co/es/novedades/cultivos-de-ma>
- Ridner , E., Gamberale, M., Burachik, M., Lena , M., Rubinstein , C., & Levitus , G. (2008). Alimentos transgénicos: mitos y realidades. *SAN Sociedad Argentina de Nutrición*.
- Roberts, L., Grant, U., Ramírez Estrada, R., Hatheway, W., & Mangelsdorf, P. (1957). Razas de maiz en Colombia.
- Rodríguez Ferri , E. F., Zumalacárregui, J., Otero Carballeira , A., Calleja Suárez, A., & de la Fuente Crespo, L. F. (2003). Lo que Ud. debe saber sobre: los alimentos transgénicos y organismos manipulados genéticamente. *Cartilla de divulgación de la caja española obra social*, 5-69. Recuperado el 15 de abril de 2019, de <http://datelobueno.com/wp-content/uploads/2014/05/Lo-que-usted-debe-saber-sobre-los-alimentos-transgenicos.pdf>
- Satwinder S. Marwaha, P. P. (2013). *Biotecnología en Agricultura y Procesamiento de Alimentos* (1 ed.). Boca Raton. USA: Taylor & Francis Group. doi:<https://doi.org/10.1201/b15271>
- Servicio de Investigación Económica del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA). (2019). *Adopción de cultivos genéticamente modificados en los EE. UU.* Recuperado el 18 de enero de 2019, de Servicio de Investigación Económica del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos: <https://www.ers.usda.gov/data-products/adoption-of-genetically-engineered-crops-in-the-us/recent-trends-in-ge-adoption.aspx>
- Servicio Internacional para la Adquisición de Aplicaciones Agrobiotecnológicas (ISAAA). (2018). *Estado global de los cultivos GM / biotecnológicos comercializados: 2018*. ISAAA. Recuperado el 13 de agosto de 2019, de <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/54/executivesummary/default.asp>
- Solano de Jinete, N., & Sepúlveda López, M. (2008). *Metología de la Investigación Social y Jurídica* . Bogotá: Ibáñez .

- Taba, S. (1994). *El Banco de Germoplasma de Maíz del CIMMYT: preservación, regeneración, mantenimiento y uso de recursos genéticos*. Mexico : CIMMYT. Recuperado el 15 de 10 de 2018, de <https://repository.cimmyt.org/handle/10883/573>
- Thomas O, M. (2002). Semillas de desconfianza: Regulación federal de alimentos genéticamente modificados. *Journal of Law Reform University of Michigan*, 409-415. Obtenido de <https://repository.law.umich.edu/mjlr/vol35/iss3/2>
- Tinjacá Ruíz, S., & Rodríguez Molano, L. E. (2015). *Catálogo de papas nativas de Nariño, Colombia* (1 ed.). Bogotá, Colombia: ISBN: 978-958-775-386-8.
- Van Hoecke, M. (diciembre de 2015). Metodología de la Investigación Jurídica Comparada. *1*, 1-35. doi:10.5553 / REM / .000010

### **Referencias Legales**

- Constitución Política de Colombia [Const.] (1991). 2ª Ed. Legis.
- Protocolo de Cartagena sobre seguridad de la biotecnología
- Cumbre de la tierra, Río 1992
- Congreso de Colombia (22 diciembre de 1993). Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones. [Ley 99 de 1993]
- Congreso de Colombia (28 de octubre de 1993). Por medio de la cual se aprueba la "Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático", hecha en Nueva York de 1992. [Ley 164 de 1994]
- Congreso de Colombia (9 de noviembre 1994). Por medio de la cual se aprueba el "Convenio sobre la Diversidad Biológica", hecho en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992. [Ley 165 de 1994]

Congreso de Colombia (24 de mayo de 2002). Por medio de la cual se aprueba el "Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica", hecho en Montreal. [Ley 740 de 2000]

[Decreto 4525 de 2005] (Diciembre 6). Por el cual se reglamenta la Ley 740 de 2002

Resoluciones del Instituto Colombiano Agropecuario ICA:

- 0646 de 2008,
- 0877 de 2008
- 1677 de 2008
- 1680 de 2008
- 1036 de 2009
- 2894 de 2010
- 3664 de 2011
- 3574 de 2012
- 3168 de 2015

### **Referencias jurisprudenciales**

Corte Constitucional. La Sala Tercera de Revisión Sentencia. T-380 de 1993 M.P. Dr. Eduardo Cifuentes Muñoz.

Corte Constitucional. Sentencia C-528 de 1994, M.P. Dr. Fabio Morón Díaz.

Corte Constitucional. La Sala Plena de la Corte Constitucional. Sentencia C-519/1994. M.P. Dr. Vladimiro Naranjo Mesa.

Corte Constitucional. La Sala Plena de la Corte Constitucional. Sentencia C-293 de 2002 M.P. Dr. Alfredo Beltrán Sierra.

Corte Constitucional. La Sala Plena de la Corte Constitucional. Sentencia C-703 -2010, M.P. Dr. Gabriel Eduardo Mendoza Martelo.

Corte Constitucional. La Sala Tercera de Revisión Sentencia. Sentencia T-002/2012 M.P. Dr. Juan Carlos Henao Pérez.

Corte Constitucional, Sala Tercera de Revisión. Sentencia T-002 de 2012 M.P. Dr. Juan Carlos Henao Pérez.

Corte Constitucional. La Sala Plena de la Corte Constitucional. Sentencia C-1051-2012. M.P. Dr. Luis Guillermo Guerrero Pérez.

Corte Constitucional. La Sala Plena de la Corte Constitucional. Sentencia C-449 del 2015 M.P. Dr. Jorge Iván Palacio Palacio.

Corte Constitucional. La Sala Plena de la Corte Constitucional. Sentencia C-583 del 2015, M.P. Dra. Gloria Stella Ortiz Delgado.

Corte Constitucional, Sala Tercera de Revisión. Sentencia T-307 de 2018 M.P. Dr. Luis Guillermo Guerrero Pérez.

Corte Suprema de Justicia. Sala Laboral. Sentencia SL2845-2019 Radicado No. 77082, M.P. Dra. Clara Cecilia Dueñas Quevedo.