

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES

**La Construcción del Derecho Humano de Acceso a la Biodiversidad y su
Contribución a la Seguridad Alimentaria Global**

PROYECTO DE

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LIENCIADO EN RELACIONES INTERNACIONALES

P R E S E N T A

CHRISTIAN URIEL CRUZ HERNÁNDEZ

DIRECTOR DE TESIS:

MARCO ANTONIO LOPÁTEGUI TORRES

Ciudad Universitaria, 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Índice

Introducción	4
1. La importancia de la Biodiversidad para la Seguridad Alimentaria	
Global	7
1.1 Teoría y Metodología	7
1.2 Conceptos clave	7
1.3 Importancia ambiental	19
1.4 Importancia económica	24
1.5 Importancia sociocultural	27
1.6 La Biodiversidad y su relación con la Seguridad Alimentaria	29
2. Factores que ponen en riesgo la agrobiodiversidad	30
2.1 Factores ambientales	30
2.2 Factores económicos	34
2.3 Desarrollos tecnológicos	36
2.4 Factores políticos	44
3. La construcción del Derecho Humano de Acceso a la Biodiversidad y su contribución a la Seguridad Alimentaria Global	47
3.1 Bases legales	47
3.2 Resoluciones, Declaraciones y Foros Internacionales	53
3.3 Demanda de acción colectiva en México y su relación con otros casos en la experiencia internacional	57
Conclusiones	68
Fuentes	71

Introducción

Dentro de la disciplina de Relaciones Internacionales los estudios sobre seguridad alimentaria se han ampliado y han adquirido mayor relevancia en los últimos años. Ello debido a la compleja realidad actual en donde las amenazas nacionales ya no sólo se limitan a conflictos bélicos o a las acciones del crimen organizado, sino que se ha reconocido también el desafío que representa para la seguridad nacional de los países tanto el desabasto, como las restricciones físicas y económicas al acceso a los alimentos.

De esta manera, los estudios sobre seguridad alimentaria son relevantes para comprender la situación del hambre y la desnutrición en el mundo, así como para poder trabajar en estrategias integrales que puedan lograr el acceso universal de la población mundial a alimentos suficientes, seguros y nutritivos.

En el ámbito del Derecho Internacional, el derecho humano a la vida y el derecho a la alimentación contenidos en el Pacto sobre los Derechos Económicos, Sociales y Culturales, son dos valiosas bases sobre las que se ha actuado para la protección y elaboración de estrategias internacionales que han contribuido a la seguridad alimentaria global.

En este sentido, otra de las tácticas que se ha discutido cada vez con mayor fuerza desde la década de 1990 con la firma del Convenio sobre Diversidad Biológica, así como en diversas declaraciones y resoluciones de las Conferencias sobre Seguridad Alimentaria y Agricultura de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), es la importancia y el papel de la biodiversidad en la agricultura y, por lo tanto, en la producción de alimentos. De ahí la necesidad de considerar el acceso a la biodiversidad como un derecho humano obligatoriamente protegido y ejecutado por los Estados.

Por lo anterior, el objetivo central de la presente investigación es aportar las bases ambientales, económicas y socioculturales por las cuales la biodiversidad es fundamental para contribuir a la seguridad alimentaria global, haciendo énfasis en aquellos factores que ponen en riesgo su supervivencia y reproducción. Del mismo modo, esta investigación señalará la forma en que el eventual reconocimiento del derecho humano de acceso a la biodiversidad sería una valiosa herramienta legal estratégica para su protección e impulso.

A continuación, describiré un breve resumen de los contenidos de la presente investigación.

El **Capítulo 1** describe la metodología utilizada, así como el marco teórico conceptual con el que se realiza el análisis a lo largo de la presente, presentando las bases de orden ambiental, económico y sociocultural sobre la importancia de la biodiversidad de manera general, y para la agricultura de manera particular, y por consiguiente para la seguridad alimentaria global.

En el **Capítulo 2** se mencionan las situaciones ambientales, económicas, políticas y tecnológicas que hasta principios de la segunda década del siglo XX ponen en riesgo el acceso a la biodiversidad en la agricultura, con el fin de argumentar la necesidad de una herramienta legal que pueda proteger dicho patrimonio para la seguridad alimentaria.

En el **Capítulo 3** se relatan las acciones cobijadas bajo el Derecho Internacional que han sustentado y desarrollado a través de los años el eventual reconocimiento del acceso a la biodiversidad como un derecho humano, así como la situación particular de México y su impacto a nivel internacional.

Finalmente, en la sección de conclusiones se ofrecerán los elementos por los cuales el reconocimiento del derecho humano de acceso a la biodiversidad es esencial para la seguridad alimentaria global y algunas propuestas para fortalecer su reconocimiento legal a nivel internacional.

El siguiente trabajo con formato de tesina es una investigación de carácter principalmente monográfico, con una aportación de elementos analíticos desde la teoría de las Relaciones Internacionales, el cual basa su recolección de datos en fuentes enteramente documentales, tanto primarias como secundarias.

En lo que respecta a las fuentes primarias, se utilizarán tratados internacionales y leyes nacionales, así como resoluciones, declaraciones y reportes de organismos internacionales. Asimismo, serán consultados libros de teoría sobre Relaciones Internacionales, economía, biología y agronomía.

En el caso de las fuentes secundarias, se utilizarán artículos académicos y científicos sobre los diversos subtemas mencionados con anterioridad en la introducción e índice del presente, así como artículos periodísticos sobre los acontecimientos más recientes en la comunidad internacional sobre el tema del derecho de acceso a la biodiversidad y seguridad alimentaria global. Para desarrollar el subtema sobre la situación legal en México se utilizarán notas periodísticas, así

como informes oficiales de gobierno y de los demandantes sobre el proceso legal desde su inicio en el año 2012 hasta la actualidad (año 2022).

1. La importancia de la Biodiversidad para la Seguridad Alimentaria Global

1.1 Teoría y metodología

A través de la presente tesina se mostrarán las bases de orden ambiental, económico y sociocultural por las cuales la biodiversidad en la agricultura es esencial para mantener la seguridad alimentaria a nivel global.

Se evaluarán aquellos factores humanos que ponen en riesgo a la biodiversidad como consecuencia de la producción de alimentos (degradación ambiental, sistema económico, desarrollos tecnológicos e intereses políticos), con el fin de resaltar la importancia y necesidad de una herramienta legal que obligue a los Estados a proteger el acceso de la población a la biodiversidad.

De este modo, se recapitularán las acciones más relevantes dentro del ámbito del Derecho Internacional que han comenzado a desarrollar el acceso a la biodiversidad como un derecho humano, para poder así realizar un análisis teórico desde las Relaciones Internacionales sobre la trascendencia del Derecho Internacional como una herramienta fundamental para la protección de la humanidad y el medio ambiente.

Se demostrará que existen elementos de orden ambiental, económico y social que justifican la construcción del derecho humano de acceso a la biodiversidad. Si este se llegara a implementar expresado como un principio en tratados y convenios concretos, contribuiría entonces a salvaguardar la seguridad alimentaria de la población mundial.

1.2 Conceptos Clave

En esta sección se abordarán algunas definiciones y especificaciones sobre términos que serán utilizados durante el presente trabajo y resultan cruciales para el tema abordado.

1.2.1 Derecho Humano

Independientemente del complejo proceso histórico de construcción del concepto de los derechos humanos, que dio inicio tras el estallido de la Revolución francesa del siglo XVIII con la Declaración de los Derechos del Hombre y el Ciudadano que otorgó

por primera vez igualdad entre los hombres —en los términos de dicho contexto histórico— y que continuó desarrollándose con diversos acontecimientos fundamentales para la historia mundial a lo largo de los siglos. Para la disciplina y práctica de Relaciones Internacionales el reconocimiento de los derechos humanos como una realidad a mediados del siglo XX ha sido uno de los mayores logros del ideal de gobernanza y cooperación conjunta entre las naciones, y se ha convertido en uno de los pilares de la razón de ser del sistema de organización internacional.

El hecho de contar con principios universales de Derecho, así como con diversos y numerosos acuerdos internacionales no ha sido una tarea sencilla, pues discutir y acordar valores y normas es una hazaña que requiere la disposición y voluntad de varios Estados para suscribirse y cumplir con las obligaciones acordadas. Y son precisamente los derechos humanos los principios más aceptados entre las naciones y suponen, por lo tanto, un logro y un éxito para el orden internacional. Según la ONU —el órgano que salvaguarda los derechos humanos como principios de carácter universal—

Los Derechos Humanos son derechos inherentes a todos los seres humanos, sin distinción alguna de nacionalidad, lugar de residencia, sexo, origen nacional o étnico, color, religión, lengua, o cualquier otra condición. Todos tenemos los mismos Derechos Humanos, sin discriminación alguna. Estos derechos son interrelacionados, interdependientes e indivisibles¹.

Continuando con la definición de la ONU: los derechos humanos se encuentran expresados y protegidos a nivel internacional a través de diferentes herramientas legales como los Tratados, el Derecho Internacional consuetudinario, los principios generales, y otras fuentes del Derecho Internacional.²

Sin embargo, la Ley principal en donde se encuentran contenidos los derechos humanos es en la Declaración Universal de los Derechos Humanos, proclamada por la Asamblea General de las Naciones Unidas el 10 de diciembre de

¹Oficina del Alto Comisionado de los Derechos Humanos, “Derechos Humanos”, ONU, revisado el 24 de febrero de 2021, URL: <http://www.ohchr.org/SP/Issues/Pages/WhatareHumanRights.aspx>

² *Ibíd.*

1948³. Adoptada por la mayoría⁴ de los Estados existentes en su momento como respuesta a las atrocidades cometidas en contra de la humanidad durante la Segunda Guerra Mundial, con el fin de evitar dichas tragedias en el futuro mediante la unión y compromiso de todas las naciones.

El Derecho Internacional de los Derechos Humanos establece “(...) las obligaciones que tienen los gobiernos de tomar medidas en situaciones específicas, o de abstenerse de actuar de determinada forma en otras, a fin de promover y proteger los Derechos Humanos y las libertades fundamentales de los individuos o grupos”⁵.

Por último, es importante mencionar los criterios de dichos derechos humanos para que estos sean universales y permanentemente aplicables a todo ser humano:

- Interdependientes e indivisibles: todos los derechos individuales y colectivos se complementan positivamente y la agresión a uno supone el ataque a los demás.
- Iguales y no discriminatorios: “(...) prohíbe la discriminación sobre la base de una lista no exhaustiva de categorías tales como sexo, raza, color, y así sucesivamente. El principio de la no discriminación se complementa con el principio de igualdad, como lo estipula el artículo 1° de la Declaración Universal de Derechos Humanos: ‘Todos los seres humanos nacen libres e iguales en dignidad y derechos’”⁶.
- Derechos y obligaciones: los Estados son los encargados de asumir las obligaciones y los deberes correspondientes que suponen la adopción de cualquier derecho humano suscrito en un Tratado Internacional o Declaración, es decir, los Estados quedan responsables de hacer valer, proteger y no restringir dichos principios adoptados.

A partir de los derechos humanos establecidos en la Declaración de 1948 es que se desarrollan las diversas declaraciones y derechos que hasta 2022 forman parte del antes mencionado Derecho Internacional de los Derechos Humanos, tales como: el

³ Organización de las Naciones Unidas, “Historia de la Declaración”, Revisado el 23 de febrero de 2023, URL: <https://www.un.org/es/about-us/udhr/history-of-the-declaration>

⁴ Hubo 8 abstenciones, pero ningún voto en contra. *Ibid.*

⁵ *Op. Cit.* Oficina del Alto Comisionado de los Derechos Humanos.

⁶ *Ibid.*

Derecho Humano a la alimentación, contenido en el Pacto Internacional de los derechos Económicos, Sociales y Culturales de 1966 del cual se hará un desarrollo con mayor detalle más adelante en la presente investigación.

1.2.2 Biodiversidad

Los recursos naturales del planeta son esenciales para la vida y el desarrollo de la humanidad en múltiples ámbitos, desde lo económico hasta lo cultural. Por lo cual, las implicaciones de la diversidad biológica o de la variedad de organismos vivos existentes son comúnmente consideradas como un patrimonio mundial, el cual mantiene un valor imprescindible para la estabilidad de las generaciones presentes y futuras.

El término de biodiversidad o diversidad biológica fue acuñado en 1985 por el biólogo y humanista Edward O. Wilson. Desde ese año el término se ha expandido y exportado a diferentes campos de conocimiento desde la Ecología, la Biología, la Antropología y la Agricultura, entre otras.

Wilson la define como:

Toda variación de la base hereditaria en todos los niveles de organización, desde los genes en una población local o especie, hasta las especies que componen toda o una parte de una comunidad local, y finalmente en las mismas comunidades que componen la parte viviente de los múltiples ecosistemas del mundo, abarcando todos los tipos y niveles de variación biológica.⁷

De esta manera, a partir de esta primera definición es posible notar el alto nivel de complejidad de la diversidad biológica, pues ésta supone una diferenciación de organismos vivos no sólo entre todas las especies existentes en la tierra, sino incluso entre las mismas especies.

Las definiciones de biodiversidad están sujetas al área de estudio que las enuncia, por ejemplo, el Departamento de Ecología de la Universidad de los Lagos, Chile⁸ sostiene que la biodiversidad representa la abundancia de especies dentro de

⁷ Wilson (1997), citado en: Irama Núñez, Édgar González-Gaudiano y Ana Barahona. "La biodiversidad: historia y contexto de un concepto". *Interciencia*, 28 (7), Caracas, 2003. 387-393.

⁸ Jaime R Rau, "Biodiversidad y colecciones científicas", en *Revista Chilena de Historia Natural*, Num. 78, 2005, pp. 341-342.

“géneros (diversidad genérica), de familias (diversidad familiar), y así sucesivamente, hasta clases entre phyla” (referente a la diversidad zoológica y botánica).

Por su parte, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) solicitó la opinión de un grupo de expertos en diversidad biológica en 1988, con la finalidad de investigar acerca de la potencial necesidad de un Convenio Internacional sobre el tema —precisamente para su protección— y fue así como el Convenio sobre la Diversidad Biológica quedó abierto a la firma en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo ("Cumbre de la Tierra" de Río de Janeiro), desde el 5 de junio de 1992⁹.

La elaboración del convenio constituyó una marcha significativa hacia la conservación del ambiente, la utilización sostenible de sus componentes y sobre todo la distribución equitativa de los beneficios del uso de los recursos genéticos¹⁰.

De acuerdo con el Convenio de la Diversidad Biológica¹¹ publicado por la ONU, la biodiversidad queda definida como:

La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Para señalar de una manera organizada los diferentes niveles en los que se expresa la biodiversidad, a continuación, se muestra la siguiente tabla.

⁹ Convention on Biological Diversity, "History of the Convention", Revisado el 12 de mayo de 2021, URL: <https://www.cbd.int/history/>

¹⁰ Los recursos genéticos son aquellos componentes y mecanismos de todos los seres vivos que regulan la transmisión de los caracteres hereditarios.

¹¹ Organización de las Naciones Unidas, "Convenio de Diversidad Biológica". Brasil, 1992, p. 3-4. Revisado el 12 de mayo de 2021, URL: <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>

Tabla 1. Biodiversidad. Términos Conceptuales

Término	Definición
Diversidad de ecosistemas	La variedad y frecuencia de los diferentes ecosistemas.
Diversidad de especies	La frecuencia y diversidad de las diferentes especies, por ejemplo; el tigre o la palmera datilera.
Diversidad genética	La frecuencia y diversidad de los diferentes genes y/o genomas. En la definición de diversidad biológica, la diversidad genética está incluida en la frase "la diversidad dentro de cada especie". Incluye las variaciones tanto dentro de una población como entre poblaciones.

Fuente: Lyle Glowka, et al., Guía del Convenio sobre la Diversidad Biológica, UICN Gland y Cambridge, 1996, p.21. Revisado el 12 de enero de 2021, URL: <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/EPLP-030-Es.pdf>

La importancia de la diversidad biológica radica en que la variedad de ecosistemas y sus componentes presentan procesos biológicos esenciales para mantener la vida en la Tierra, por lo que todos los seres humanos dependemos de ella. Procesos como la polinización¹², la formación de los suelos, la fotosíntesis¹³, la regulación del clima y el ciclo del agua son imprescindibles para la continuación de vastas actividades humanas como la agricultura y la producción de alimentos, tal como se mencionará en el siguiente capítulo.

En este sentido, el Convenio sobre Diversidad Biológica, el cual se desarrollará más adelante¹⁴, surgió de la necesidad de proteger y resguardar a la biodiversidad de las amenazas existentes provocadas directamente por el ser humano a la biodiversidad, las cuales se agrupan en cinco categorías¹⁵:

- I. Pérdida, fragmentación o cambio de hábitat: debido a la conversión de ciertos

¹² El proceso de reproducción sexual de las plantas.

¹³ El proceso químico mediante el cual las plantas convierten la luz solar en energía química.

¹⁴ *Infra* Capítulo 3, sección 3.1.

¹⁵ World Wildlife Fund España, "Biodiversidad. Amenazas", Recuperado el 13 de enero de 2021. URL: http://www.wwf.es/que_hacemos/especies/biodiversidad_20102/amenazas/

ecosistemas a infraestructura rural o urbana.

- II. Sobreexplotación de especies: como resultado de las diversas actividades económicas.
- III. Contaminación.
- IV. Diseminación de especies o genes invasores, y
- V. Cambio climático.

Estas cinco amenazas se derivan de la demanda de la humanidad sobre la base natural del planeta, la producción y el consumo de los recursos naturales para obtener alimentos o materiales y sobre todo del reemplazo de ecosistemas naturales por infraestructuras de ciudades o pueblos, entre otras¹⁶.

La importancia de salvaguardar a la biodiversidad no sólo radica en las especies y ecosistemas en peligro de extinción, también en el correcto mantenimiento de la seguridad alimentaria global debido a que dependerá en un futuro muy cercano la conservación de las especies¹⁷ para el uso de plantas cultivadas y animales domésticos que brindarán la posibilidad de incrementar la calidad y cantidad de los alimentos.

1.2.3. Biodiversidad en la agricultura o agrobiodiversidad

Una vez desarrollado el concepto clave para la presente investigación, es necesario introducir el entendimiento sobre el papel de la biodiversidad en la agricultura y en la producción de alimentos.

Tal como se señaló, la biodiversidad cumple diversas funciones para el mantenimiento de la vida en la Tierra; una de las cuales, y relacionada con el soporte de la humanidad es precisamente brindar la variedad de organismos y procesos biológicos para la producción y reproducción de la agricultura, concretamente para la elaboración de alimentos.

En ese sentido, es necesario enfocar el concepto sobre diversidad biológica específicamente para el estudio de su papel en la agricultura. Así, dicho concepto se ha desarrollado en numerosos estudios relacionados con las ciencias y técnicas agronómicas.

¹⁶ *Ibidem.*

¹⁷ *Ibid.*

Emile Frison, uno de los especialistas más relevantes en el campo de la Agricultura Global sostiene en su artículo "La biodiversidad agrícola es esencial para una mejora sostenible de la seguridad alimentaria y nutricional" que la biodiversidad agrícola o la agrobiodiversidad se entiende como:

(...) los componentes de la diversidad biológica pertinentes a la alimentación y la agricultura, así como a los componentes de la diversidad biológica que constituyen el agroecosistema. Existe en varios niveles, desde los diferentes ecosistemas en los que la gente plantea cultivos y ganado, a través de las diferentes variedades y razas de la especie, hasta la variabilidad genética dentro de cada variedad o raza. Aunque parte de esta biodiversidad se gestiona directamente para suministrar los bienes y servicios que las personas necesitan, mucho no está directamente destinado a la producción, pero sigue siendo importante como fuente de materiales y por sus contribuciones a los servicios ecosistémicos como la polinización, control de emisiones de gases de efecto invernadero y Dinámica del suelo¹⁸.

De esta manera, la biodiversidad en la agricultura se refiere a la variedad¹⁹ de animales, plantas y microorganismos que son necesarios para la producción de alimentos en la agricultura, y un elemento que es importante mencionar es que dicha biodiversidad ha sido el resultado de la interacción del medio ambiente y las diversas prácticas humanas a través de los siglos.

1.2.4 Agricultura

El término es comúnmente utilizado para entender la producción de cultivos vegetales, animales domésticos, el aprovechamiento de bosques y los recursos pesqueros en una gran diversidad de ecosistemas con el fin obtener materiales, fibras y alimentos para sustentar la vida humana en la Tierra²⁰.

¹⁸ Frison Emile, Jeremy Cherfas, y Toby Hodgkin. "Agricultural biodiversity is essential for a sustainable improvement in food and nutrition security", en *Review of. Sustainability*, Vol. 3 Tomo 1, 2011, p. 1.

¹⁹ Convenio sobre la Diversidad Biológica, *la Biodiversidad en la agricultura*, PNUMA, 2008, Montreal, 56 pp, p. 10.

²⁰ FAO, "Introducción", Revisado el 13 de mayo de 2021, URL: <https://www.fao.org/3/a0493s/a0493s02.htm>

La agricultura se entiende también como el arte y la ciencia del cultivo de la tierra, incluyendo tanto la cosecha de cultivos como las actividades ganaderas; así como la distribución de los productos vegetales y animales en los mercados²¹.

De acuerdo a las dos definiciones anteriores se entiende que la agricultura involucra no sólo directamente el proceso de producción de alimentos, sino también la técnica y conocimiento aplicado para el aprovechamiento de los recursos y subproductos, así como la colocación y repartición comercial de los mismos.

1.2.5 Seguridad Alimentaria

Los conceptos básicos que subyacen a las expresiones “seguridad alimentaria” y “seguridad nutricional”, comenzaron a pronunciarse a principios de la década de 1940, durante la Segunda Guerra Mundial, en numerosas partes de una Europa azotada por la guerra pues se padecía hambre y en algunos casos, hambruna.

En el año 1943 tuvo lugar la primera Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Alimentación y la Agricultura, en la cual se reunieron 44 gobiernos en Estados Unidos con el objetivo de la discusión sobre las formas de liberación de la miseria en relación con la alimentación y la agricultura. Se requería un suministro seguro, suficiente y adecuado de alimentos para cada ser humano, en donde la accesibilidad de los alimentos fuese igual a la suficiencia cuantitativa del suministro y al contenido de nutrientes de estos.

De esta manera se concedió la máxima prioridad al logro de la “liberación del hambre”, en la inmediata posguerra. La demanda más urgente sería de cereales y otros alimentos que permitieran mantener el nivel mínimo de energía alimentaria²². Así, las políticas alimentarias y agrícolas entre las décadas de 1950 y 1960 sobre todo en Europa y América del Norte se centraron en el aumento de la productividad, la producción y la comercialización de los principales alimentos básicos,

²¹ National Geographic, “The Art and Science of Agriculture”, Revisado el 23 de febrero de 2023, URL: <https://education.nationalgeographic.org/resource/agriculture/>

²² Comité de Seguridad Alimentaria Mundial, 39° período de sesiones, “En Buenos Términos con la Terminología. Seguridad Alimentaria. Seguridad Nutricional. Seguridad Alimentaria. Nutrición. Seguridad Alimentaria. Nutricional”, Italia, 2012, p. 4.
URL: <http://www.fao.org/docrep/meeting/026/MD776s.pdf>

principalmente el trigo y el arroz, dejando de lado la reducción de la pobreza como objetivo a largo plazo.²³

En 1966, la ONU aprobó el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, que consagró en el artículo 11 el derecho a una alimentación adecuada y a estar protegido contra el hambre. Asimismo, subrayó la obligación de los Estados de adoptar las medidas necesarias para: “Mejorar los métodos de producción, conservación y distribución de alimentos mediante la plena utilización de los conocimientos técnicos y científicos, la divulgación de principios sobre nutrición y asegurar una distribución equitativa de los alimentos mundiales en relación con las necesidades²⁴”.

En respuesta a las recomendaciones de la Conferencia Mundial de la Alimentación de 1974, se creó el Comité de Seguridad Alimentaria Mundial (CFS) de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), y el Subcomité de Nutrición del Comité Administrativo de Coordinación (SCN-CAC), las cuales se centraron en un inicio a garantizar el acceso de todo el mundo a una dieta equilibrada que proporcionara los nutrientes esenciales necesarios para una vida sana.

La segunda crisis alimentaria mundial tuvo lugar en la década de 1980, causada por una serie de malas cosechas de cereales, la FAO propuso un concepto adaptado de seguridad alimentaria, éste estaba relacionado con tres objetivos específicos²⁵:

- Suficiencia de los suministros de alimentos.
- Estabilidad en los suministros y mercados de alimentos.
- Seguridad del acceso a los suministros.

Finalmente, la Cumbre Mundial sobre la Alimentación de 1996 (CMA) adoptó la siguiente definición:

Existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana²⁶.

²³ *Ídem.*

²⁴ *Ídem.*

²⁵ *Ibídem.*, p. 5

²⁶ *Ibídem.*, p. 6

Esta definición se ha asociado con las cuatro dimensiones de la seguridad alimentaria que hasta el año 2022 se estudian a nivel internacional por organizaciones e instituciones académicas: a) disponibilidad, b) acceso, c) estabilidad y d) utilización. Estas dimensiones también incorporan las características de una buena nutrición, íntimamente relacionadas con la alimentación y los cuidados. Dicha definición fue reafirmada oficialmente en la Declaración de la Cumbre Mundial sobre la Seguridad Alimentaria de 2009.

Según el Instituto de Nutrición para Centroamérica y Panamá (INCAP), la seguridad alimentaria nutricional “es un estado en el cual todas las personas gozan, en forma oportuna y permanente, de acceso físico, económico y social a los alimentos que necesitan, en cantidad y calidad, para su adecuado consumo y utilización biológica, garantizándoles un estado de bienestar general que coadyuve al logro de su desarrollo²⁷”.

Por otro lado, el Derecho a los Alimentos surge y se consolida a partir del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de 1996; haciendo hincapié en "el derecho de toda persona a un nivel de vida adecuado para sí y su familia, incluso la alimentación", y especificando "el derecho fundamental de toda persona a estar protegida contra el hambre²⁸".

El Programa Especial para la Seguridad Alimentaria (PESA) Centroamérica realizó el Proyecto Food Facility Honduras, el cual sustenta de manera clara que:

1. Los Estados deben hacer todo lo posible por promover un disfrute pleno del derecho de todos a tener alimentos adecuados en su territorio.
2. Las personas deberían tener acceso físico y económico en todo momento a los alimentos en cantidad y de calidad adecuadas para llevar una vida saludable y activa.
3. Para considerar adecuados los alimentos se requiere que además sean culturalmente aceptables y que se produzcan en forma sostenible para el medio ambiente y la sociedad.
4. Por último, su suministro no debe interferir con el disfrute de otros Derechos

²⁷ PESA - Centroamérica Proyecto Food Facility Honduras. “Seguridad Alimentaria y Nutricional Conceptos Básicos Programa Especial para la Seguridad Alimentaria”, 3ra Edición, Honduras, 2011, p. 2.

²⁸ *Ídem*.

Humanos, por ejemplo, no debe costar tanto adquirir suficientes alimentos para tener una alimentación adecuada, que se pongan en peligro otros derechos socioeconómicos, o satisfacerse en detrimento de los derechos civiles o políticos.²⁹

En resumen, y de acuerdo con tratados de la FAO: “existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana.”³⁰

La definición anterior es la más comúnmente aceptada, y señala las siguientes dimensiones de la seguridad alimentaria:

- *Disponibilidad de alimentos:* La existencia de cantidades suficientes de alimentos de calidad adecuada, suministrados a través de la producción del país o de importaciones.
- *Acceso a los alimentos:* Derecho de acceso de las personas a los recursos para adquirir alimentos apropiados y una alimentación nutritiva. Es decir, todos los grupos de productos sobre los cuales una persona puede tener dominio en virtud de acuerdos jurídicos, políticos, económicos y sociales de la comunidad en que vive.
- *Utilización:* Uso biológico de los alimentos a través de una alimentación adecuada, agua potable, sanidad y atención médica, para lograr un estado de bienestar nutricional en el que se satisfagan todas las necesidades fisiológicas.
- *Estabilidad:* Para que la seguridad alimentaria pueda darse, una población, un hogar o una persona deben poder acceder a alimentos adecuados en todo momento. No deben correr el riesgo de quedarse sin acceso a los alimentos como consecuencia de crisis repentinas de carácter, por ejemplo, económicas

²⁹ *Ibidem.*, p.3.

³⁰ Comité de Seguridad Alimentaria Mundial, 39° período de sesiones, “En Buenos Términos con la Terminología. Seguridad Alimentaria. Seguridad Nutricional. Seguridad Alimentaria. Nutrición. Seguridad Alimentaria. Nutricional”, Italia, 2012, p. 8.

o climáticas.³¹

Finalmente, ante estos criterios y los desarrollos sobre el tema, es necesario mencionar la situación que guarda la inseguridad alimentaria en la actualidad. En el informe de 2022 la FAO presentó las estimaciones actualizadas hasta el año 2021 sobre el número y la proporción de personas en el mundo viviendo en inseguridad alimentaria grave, con 923.7 millones de personas, que es aproximadamente el 11.7% de la población.³² Los últimos datos disponibles hasta el año 2022 repuntaron como consecuencia de la pandemia causada por el virus SARS-CoV-2 (enfermedad por COVID-19).³³

1.3 Importancia ambiental

La agricultura se beneficia de todo tipo de organismos vivos y recursos naturales, no sólo de aquellos directamente utilizados para la producción, tales como las variedades de semillas —incluso de un mismo cultivo— o la disponibilidad de agua de riego. En realidad, aquellos componentes indirectos del medio ambiente son fundamentales para la producción de los alimentos mismos.

Peimbert presenta en su libro *Hacia la soberanía alimentaria* una recopilación de los argumentos de orden ambiental por los cuales es necesaria la protección y el uso de la biodiversidad en la agricultura para mantener la calidad y eficiencia, pues esta juega un papel fundamental concretamente en³⁴:

- Los procesos biológicos que generan nutrientes en los suelos. Es decir, la *descomposición y ciclo de nutrientes*, en los que miles de microorganismos diferentes interactúan para proveer de minerales que nutren los suelos para hacerlos fértiles.

Estos organismos del suelo contribuyen a una amplia gama de funciones esenciales para la sostenibilidad de todos los ecosistemas, actuando como los principales agentes impulsores del ciclo de

³¹ *Op.Cit.* PESA - Centroamérica Proyecto Food Facility Honduras, p. 4.

³² FAO, FIDA, PMA y UNICEF, *El estado de la seguridad alimentaria y nutrición en el mundo 2022, Adaptación de las políticas alimentarias y agrícolas para hacer las dietas saludables más asequibles*. Roma, FAO, p. 15, Revisado el 23 de febrero de 2023, URL: <https://www.fao.org/3/i3027s/i3027s.pdf>

³³ *Ibíd.*, p. 12

³⁴ Michel Pimbert, *Towards food sovereignty*, IIED, Londres, 2008, p. 18, Revisado el 18 de diciembre de 2020, URL: <https://pubs.iied.org/sites/default/files/pdfs/migrate/G02268.pdf>

nutrientes; Regulando la dinámica de la materia orgánica del suelo, la captación del carbono a los suelos y las emisiones de gases de efecto invernadero; Modifican la estructura física del suelo y los ciclos del agua; Mejoran la cantidad y eficiencia de la adquisición de nutrientes para la vegetación y mejoran la salud de las plantas. Estos servicios no sólo son esenciales para el funcionamiento de los ecosistemas naturales, sino que constituyen un recurso importante para el manejo sostenible de los sistemas agrícolas³⁵.

- El control de plagas. Una alta variedad de depredadores, insectos y microorganismos habitando el medio ambiente se encargan de muchas de las plagas y enfermedades en la producción agrícola. Como un ejemplo de ello:

Más del 90% de las posibles plagas de insectos de cultivo son controladas por enemigos naturales que viven en áreas naturales y seminaturales adyacentes a las tierras de cultivo. Se estima que la sustitución de plaguicidas por servicios naturales de control de plagas costará 54.000 millones de dólares al año. Muchos métodos de control de plagas, tanto tradicionales como modernos, se basan en la biodiversidad.³⁶

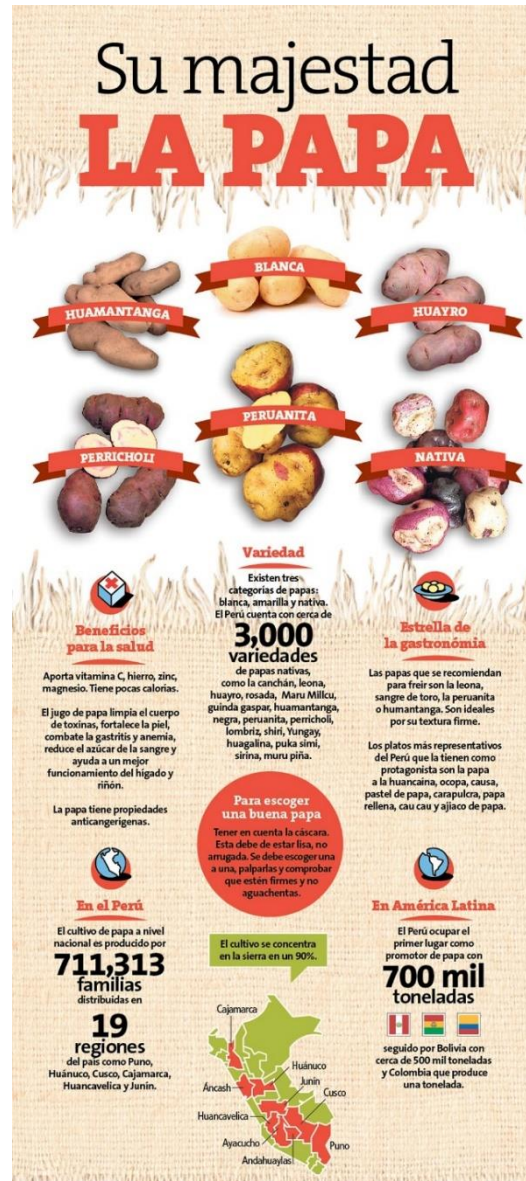
- La Polinización. Necesaria para la producción de semillas y frutos la cual es realizada por numerosas especies de animales conocidos como polinizadores. Hasta 2008 se conocían más de 100 mil especies polinizadores como las abejas, las mariposas, y algunos tipos de aves y mamíferos. "Cerca de la mitad de todas las especies de plantas, incluyendo las especies productoras de alimentos, son polinizadas por animales³⁷".
- La regulación del clima. Se señala que, a mayor biodiversidad en el medio ambiente, habrá una mejor composición química de la atmósfera y sus propiedades, influenciando al clima específico de la región.
- Producción y productividad. Entre más grande sea la biodiversidad existente, más crecimiento tendrá la productividad agrícola; desde la existencia de diversos tipos de especies vegetales como los cereales,

³⁵ FAO y Convenio Sobre Diversidad Biológica (2001) en *Ibíd*em p. 26

³⁶ *Ibíd*em p. 18

³⁷ *Ibíd*.

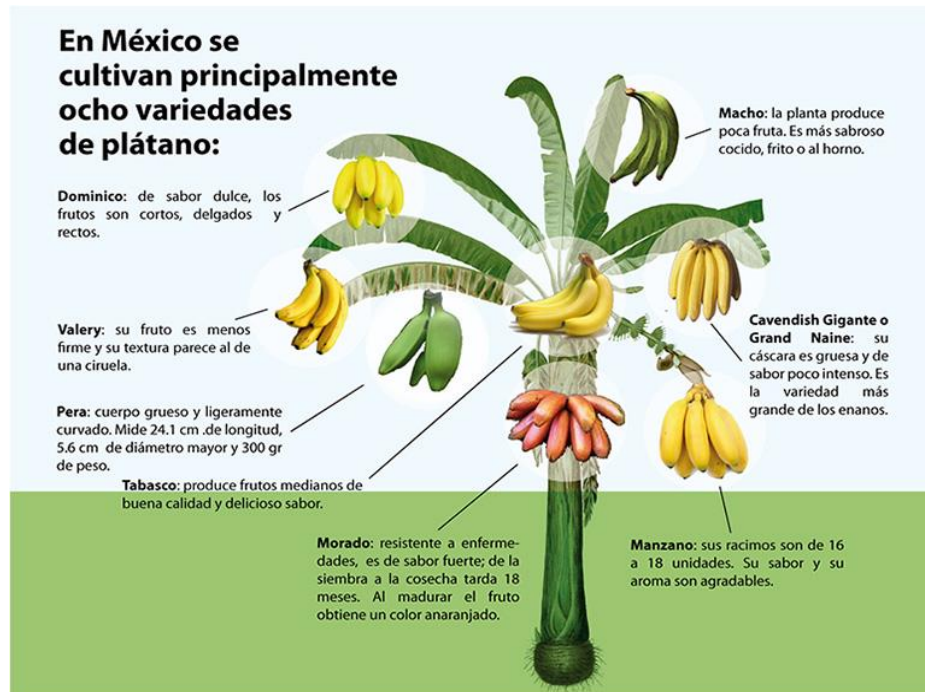
verduras, legumbres, tubérculos y frutas, hasta la diversidad que se manifiesta a escala micro dentro en una misma especie, es decir, en sus recursos genéticos, los cuales les brindan las capacidades necesarias para adaptarse a las condiciones ambientales de donde son utilizadas creándose las diferentes variedades, por ejemplo:



Infografía 1. Variedades de la papa en Perú.

Perú 21, “Día Nacional de la Papa: Conoce más sobre sus variedades y nutrientes”, Revisado el 23 de febrero de 2023. URL: <https://peru21.pe/cultura/dia-nacional-papa-conoce-variedades-nutrientes->

77934



Infografía 2. Las diferentes variedades de plátano cultivadas en México.

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), SAGARPA, Revisado el 24 de febrero de 2021, URL: <http://siaprendes.siap.gob.mx/contenidos/2/04-platano/contexto-4.html>

Sobre este punto, la biodiversidad de los recursos genéticos de una misma especie (variedades) en la agricultura es un elemento central para la producción sostenible de alimentos, pues como ya se mencionó; entre más variedades existan de una misma especie, mejor adaptabilidad habrá por parte de estos cultivos a las condiciones medioambientales del lugar donde sean producidas. Una sola variedad cultivada será extremadamente vulnerable a enfermedades, pestes y ciertas condiciones climáticas.

El ciclo del agua: La biodiversidad, sobre todo en zonas agrícolas, es fundamental para mantener un proceso sano del ciclo del agua; desde la filtración del agua a suelos sanos y libres de contaminación, su evaporación, hasta su regreso a los suelos de cultivo.

Pasando de la biodiversidad expresada en la variabilidad genética creadora de las variedades de una misma especie, los científicos Emile Frison, Jeremy Cherfas, y Toby Hodgkin realizan un metaanálisis de los más recientes descubrimientos acerca de los beneficios del uso de la agrobiodiversidad en la producción de alimentos con

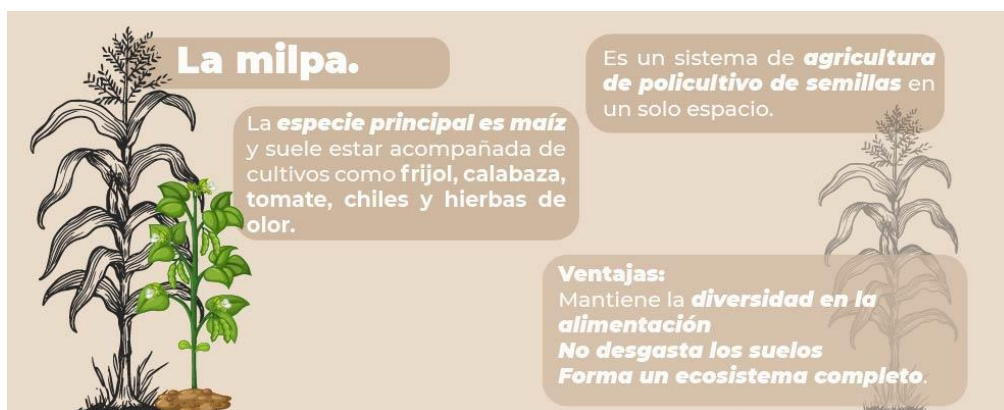
las técnicas de intercalación de diferentes cultivos en un mismo espacio. Así, con claros ejemplos, demuestran su importancia para la productividad³⁸:

- El trigo muestra un incremento de su productividad de un 74% cuando se siembra intercalado con maíz, así como un aumento de 53% intercalado con la soya.
- La enfermedad vegetal conocida como “clorosis por deficiencia de hierro” es común en los cultivos de cacahuete, especialmente cuando éste se cultiva sólo. Sin embargo, cuando esta semilla oleaginosa se cultiva junto con maíz, esta enfermedad es menos severa, pues la coexistencia de estos dos cultivos produce ciertas relaciones biológicas entre los sistemas de raíz cada cultivo que contribuyen a una mejor distribución de los nutrientes en los suelos.
- El fósforo en la tierra es uno de los elementos esenciales para la nutrición que permite el crecimiento y la maduración de los cultivos. En este caso se han observado resultados positivos con la combinación del frijol y el maíz, donde el frijol parece dotar de una mayor disponibilidad de fósforo para el maíz. Algo similar ocurre con los garbanzos en combinación con el maíz y el trigo. Tal como se señaló en el punto anterior, este fenómeno se debe a la cercana relación entre los sistemas de las raíces de los cultivos bajo tierra.
- En México, tan sólo una hectárea cultivada con la combinación tradicional de maíz, frijoles y calabaza produce tanta comida como una plantación sólo de maíz en una superficie de 1.73 hectáreas

De esta manera, a lo largo de los años se ha demostrado que el *policultivo* en la práctica agrícola —plantación de varios cultivos en un mismo espacio—, contribuye a un medio ambiente sano y, por lo tanto, a una mayor productividad agrícola.

Así, gracias a las complejas relaciones bioquímicas entre los diversos organismos vivos explicadas anteriormente, la salud del ambiente es posible, y ello favorece el aumento en la producción agrícola. Si bien en los últimos años se han desarrollado diversos fertilizantes y plaguicidas, entre otros químicos para contribuir a la eficiencia y aumento en la producción, es claro que un medio ambiente sano necesitará de menor aplicación de dichos químicos.

³⁸ Frison Emile, Jeremy Chermas, Et. al., 2011, *Op. Cit.*



Infografía 3. Ejemplo de policultivos

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, Milpa: el corazón de la agricultura mexicana, Revisado el 23 de febrero de 2023, URL: <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/milpa-el-corazon-de-la-agricultura-mexicana?idiom=es>

A continuación, se desarrollarán los beneficios de la biodiversidad en la producción de alimentos, demostrando que una alta productividad agrícola posee numerosos efectos positivos en el ámbito económico en diferentes niveles.

1.4 Importancia económica

El análisis de las implicaciones económicas de la producción agrícola, concretamente de la creación de alimentos para la humanidad, es un tema controversial, pues se reconoce, por un lado, claramente a los alimentos como la necesidad básica de todo ser humano para mantenerse con vida y, por otro lado, el comercio que a lo largo de la historia de la humanidad se ha creado alrededor de los alimentos, en el cual participan millones de compañías y medios de distribución de todos los tamaños; desde familiares, pequeñas, cooperativistas y sociales, hasta medianas y grandes transnacionales, todas las cuales se benefician con las ganancias monetarias de su intercambio.

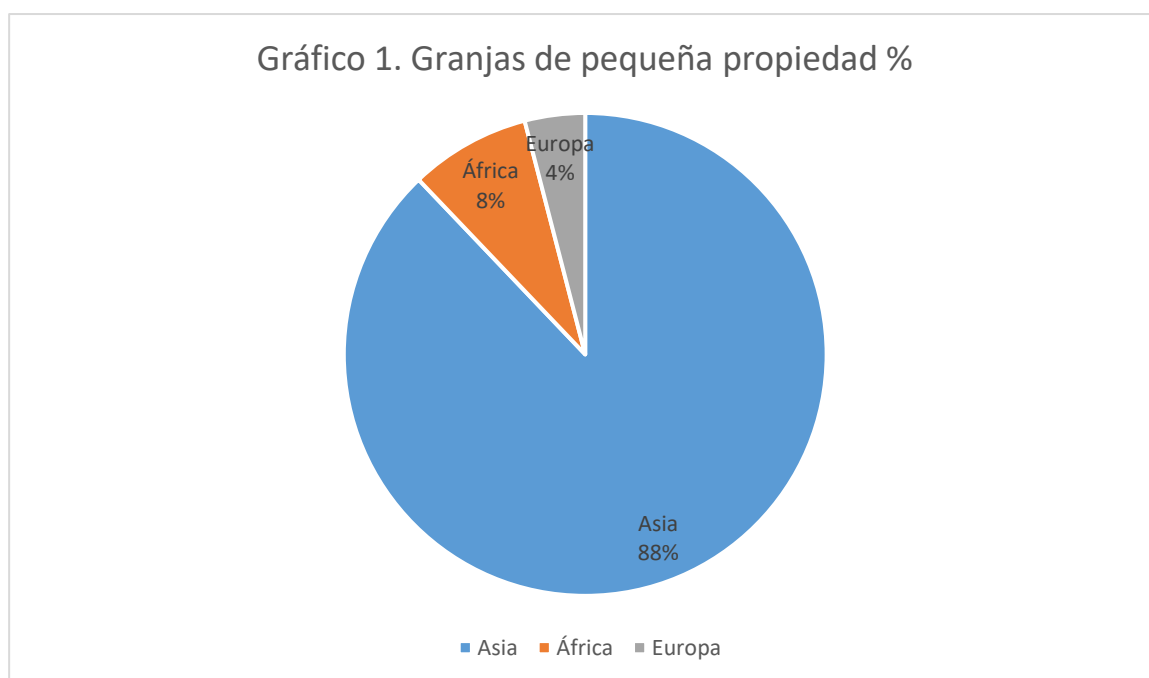
A partir de lo anterior, cabe mencionar que a nivel global alrededor de 2,500 millones de personas viven directamente de sistemas de producción agrícola³⁹ y que la mitad de la población económicamente activa a nivel global se encuentra dedicada a la agricultura⁴⁰.

³⁹ Pimbert, Michel, *Op. Cit.* p. 8

⁴⁰ *Ídem.*

Ahora bien, de este enorme número de personas que a nivel global se encuentran involucradas en el sector agrícola, los pequeños propietarios de la tierra —poseedores de menos de dos hectáreas— constituyen el 85%⁴¹ del total de la pequeña propiedad de la tierra en el mundo, por lo que se deduce que existe una gran mayoría de personas que no sólo se dedican a la agricultura como su principal actividad económica, sino que además como producto de esta ocupación, obtienen directamente —para ellos y sus familias— los alimentos necesarios para la supervivencia. A esta actividad se le ha conocido de forma común como agricultura de autoconsumo.

La mayoría de aquellas granjas (de pequeña propiedad) se encuentran en Asia (87%), mientras que en África están localizadas un 8% y en Europa aproximadamente el 4%. Asia y China solamente poseen casi la mitad de la pequeña propiedad rural (193 millones), seguido por la India con 23%.⁴²



Con implicaciones globales, es importante entender con los datos anteriores que los campesinos dedicados a la agricultura de autoconsumo a nivel global se encuentran concentrados en países en desarrollo en donde los ingresos son bajos y

⁴¹ *Ídem.*

⁴² *Ibíd.* p.9

la protección de los gobiernos es ineficiente, por lo que la práctica de una agricultura basada en la biodiversidad y en la salud del medio ambiente ha sido fundamental, y lo seguirá siendo para subsistencia de millones de personas.

Incluso además de la pequeña propiedad de la tierra anteriormente señalada, datos de 2004 y 2006 señalan que entre 60 y 70 millones de personas indígenas⁴³ dependen directamente de los bosques para la caza, recolección y rotación de cultivos y que unas 350 millones de personas más⁴⁴ viven en los márgenes de los bosques, también dependiendo de ellos para la obtención tanto de comida como de algunos productos secundarios usados para la producción de cultivos y ganado, por lo que el mantenimiento de la biodiversidad en los bosques como sistemas agrícolas es también es una prioridad fundamental para el sustento de millones de personas alrededor del mundo.

Finalmente, tal como se mencionó en el apartado anterior sobre los beneficios ambientales de la biodiversidad en la agricultura; las medianas y grandes granjas dedicadas a la producción de alimentos para los mercados nacionales e internacionales también dependen de las características de su medio ambiente para producir, pues si bien a menudo dichos negocios poseen mayores medios económicos y tecnológicos para mejorar y hacer más eficiente su producción, el detrimento de los niveles de biodiversidad ha empezado a causar ya pérdidas millonarias para dichas compañías.

En este sentido, el trabajo sobre bases naturales degradadas provoca gastos millonarios para la obtención de agua de riego, el tratamiento y nutrición de los suelos para la maduración de los cultivos, la obtención de plaguicidas y bactericidas para la lucha contra el incremento de pestes y enfermedades, en fin, la degradación ambiental tiene severas implicaciones económicas para los productores de alimentos de todo tipo, desde aquellos dedicados al autoconsumo familiar, hasta las grandes empresas agrícolas que trabajan intensivamente sobre un solo cultivo (monocultivo) como la soya o el trigo.

Se calcula que 40% de la economía mundial está basada en la biodiversidad⁴⁵. La producción de recursos naturales como la madera, los vegetales y animales

⁴³ *Ídem.*

⁴⁴ *Ídem.*

⁴⁵ Sigmar, Gabriel, "Biodiversity 'fundamental' to economics", BBC, 2007, Revisado el 25 de febrero de 2021, URL: <http://news.bbc.co.uk/2/mobile/science/nature/6432217.stm>

comestibles, incluidos los peces y el marisco, que no son siquiera cultivados, sino simplemente recolectados a través de la pesca⁴⁶.

Es también importante tener en cuenta que cientos de miles de productos farmacéuticos de origen natural, así como los servicios de carácter cultural como el turismo, son también dependientes de la calidad ambiental que proporciona una biodiversidad en buen estado de conservación, y se presentan como una externalidad positiva de los esfuerzos exitosos en materia de preservación.

1.5 Importancia sociocultural

Existen dos razones principales de orden sociocultural por las cuales la biodiversidad en la agricultura es fundamental para el ser humano y la seguridad alimentaria.

En primer lugar, los sistemas agrícolas de cada región del mundo han sido de alta diversificación a través de los siglos, donde muchos organismos vivos conviven, y producto de estas complejas relaciones biológicas se han podido producir hasta ahora alimentos suficientes para la población mundial. Según la FAO, actualmente se producen suficientes alimentos a nivel global para cubrir la demanda de la población mundial⁴⁷. El hambre y la hambruna no son un problema de producción, sino de distribución de alimentos; siendo ésta inequitativa por razones económicas y algunas veces de acceso físico a dichos alimentos.

Los mencionados sistemas y sus funciones han sido creados y mejorados por la humanidad, siendo la agricultura el primer paso para el sedentarismo y el desarrollo de la cultura y todos los tipos de conocimientos humanos existentes.

Investigación científica reciente sugiere que virtualmente cada parte del planeta -desde los bosques boreales hasta los trópicos húmedos- han sido habitados, modificados y manejados por milenios. A través del tiempo, la actividad humana ha moldeado la expresión de la biodiversidad en la agricultura al nivel genético, de especies, de ecosistemas y del paisaje⁴⁸.

⁴⁶ *Ibíd.*

⁴⁷ FAO, "Perspectivas a largo plazo, el panorama de la agricultura", FAO, 2015, Revisado el 24 de febrero de 2021, URL <http://www.fao.org/docrep/004/y3557s/y3557s06.htm>

⁴⁸ Michel Pimbert, *Op.Cit.*

En efecto, mucho del conocimiento de las propiedades y el manejo del medio ambiente que existe se debe a las necesidades básicas del ser humano, y así la agricultura y la producción de alimentos han contribuido a estrechar la relación de los seres humanos con la naturaleza.

Alrededor del mundo existen diversos sistemas agrícolas que se adaptan a los climas, suelos y sus propiedades químicas y físicas, a la disponibilidad de agua. Ello debido a la gran diversidad de animales y plantas mejoradas durante siglos por el ser humano a partir de la cruce y reproducción de las mencionadas plantas y animales nativos.

Es importante tener en mente que este tipo de biodiversidad — agrobiodiversidad— ha sido también creada por la humanidad y es considerada de tanta relevancia como la creada por otros procesos biológicos no humanos.

El segundo motivo de tipo sociocultural por el cual la biodiversidad en la agricultura es fundamental para el ser humano y la seguridad alimentaria es que la biodiversidad en la producción de alimentos, concretamente en las variedades disponibles para consumir, contribuyen a la buena nutrición en los seres humanos, un aspecto fundamental para gozar de salud física y mental.

La nutrición óptima de cada individuo consta de una dieta diversificada. Son numerosos los estudios clínicos alrededor del mundo, incluyendo los propios de la Organización Mundial de la Salud (OMS) que concluyen en su visión y concepto sobre nutrición dicho argumento⁴⁹.

En este sentido, el ser humano necesita de la ingesta de diversos nutrientes para vivir con salud, lo que se le conoce en la medicina como macro y micronutrientes. Los macronutrientes corresponden a las grasas, proteínas y carbohidratos que el ser humano debe de consumir en mayores cantidades, y los micronutrientes son aquellas vitaminas, minerales y aminoácidos que deben de ser consumidos en menores proporciones, todo ello logrando un equilibrio para la salud y el bienestar del ser humano. De este modo, la ingesta de dicha variedad de nutrientes encontrados en diferentes vegetales, frutos, legumbres y semillas es fundamental para mantener una buena salud.

⁴⁹ Cfr. OMS y FAO. Dieta, Nutrición y Prevención de Enfermedades Crónicas, Informe Técnico 916, Ginebra, 2003, pp. 19-20, 40.

En cuanto a la parte cultural, es innegable la importancia que las técnicas agrícolas y de cultivo han tenido en la conformación de las sociedades hasta el punto de convertirse en parte de la identidad de pueblos o regiones enteras, que perdura a pesar de la introducción de elementos modernos o extranjeros⁵⁰. De esta manera, los Sistemas Importantes del Patrimonio Agrícola Mundial de la FAO (SIPAM) tienen como objetivo identificar y salvaguardar no sólo los sistemas agrícolas en sí mismos, sino los paisajes, la biodiversidad, el conocimiento y la cultura que conlleva. Así, los SIPAM representan las “prácticas agrícolas que generan medios de vida en áreas rurales al tiempo que combinan biodiversidad, ecosistemas resilientes y tradición e innovación de una manera única”⁵¹.

1.6 La Biodiversidad y su relación con la Seguridad Alimentaria

Una vez que se han explicado por separado los elementos por los cuales la biodiversidad en la agricultura contribuye a una mejor producción de alimentos, es posible relacionar dicho tema con la seguridad alimentaria y los criterios de dicho concepto para su presencia en la vida diaria de la población global.

Tal como se mencionó en la declaración de conceptos del Capítulo 1, existe seguridad alimentaria cuando en todo momento un ser humano tiene acceso a alimentos seguros, suficientes y nutritivos. Así, la biodiversidad en la Agricultura contribuye de las siguientes maneras sobre dichos criterios:

Alimentos seguros. La existencia de un alto nivel de biodiversidad en cualquier medio ambiente está directamente relacionada con la salud de dicho lugar debido a la posibilidad de que diversos organismos puedan vivir en dicho ambiente. En este sentido, alimentos provenientes de ambientes sanos y sin contaminantes en las aguas, suelos y ambientes donde se producen, serán alimentos sanos y seguros para consumo humano.

Alimentos Suficientes. Criterio fundamental para la supervivencia humana, tal como se mencionó en el apartado 1.3 la productividad en la agricultura

⁵⁰ En América Latina un ejemplo de ello son las técnicas de cultivo precolombinas como la chinampa en el Valle de México, las terrazas en el altiplano andino, o los campos levantados en el área del lago Titicaca, que perduran pese a la introducción de técnicas consideradas más modernas, o tras la incorporación de dichos otros métodos.

⁵¹ SIPAM, *El patrimonio agrícola en el mundo*, Revisado el 5 de marzo de 2023, URL: <https://www.fao.org/giahs/giahsaroundtheworld/es/>

depende en gran medida de la agrobiodiversidad y sus complejas relaciones biológicas. Cuando existen problemas de productividad en determinadas regiones, la seguridad alimentaria de las personas se ve seriamente afectada por dos razones:

- Su sistema de autoconsumo familiar no es capaz de brindar a los miembros de la familia suficientes alimentos para su supervivencia y;
- Si es un sistema de producción comercial mediano o grande, este problema implicará un mayor gasto en los productos y maquinaria agrícola utilizados para la producción por lo que ello incrementará los costos de los alimentos. Estas dos problemáticas son particularmente graves, si se considera que la mayoría de las familias que sufren de inseguridad alimentaria son aquellas que viven en pobreza de ingresos monetarios.

Alimentos nutritivos. Tal como se mencionó en el último apartado del presente capítulo, una dieta diversa directamente basada en la agrobiodiversidad contribuye a una nutrición e ingesta integral de todos los nutrientes —macro y micronutrientes— necesarios para la salud del ser humano.

2. Factores que ponen en riesgo la Agrobiodiversidad

Así como existen varios beneficios de la biodiversidad en la agricultura, también existen amenazas que ponen en riesgo el acceso de los seres humanos a ella, y ello es un argumento más sobre la necesidad de la construcción de bases legales a nivel internacional con la finalidad de otorgar responsabilidades concretas a los Estados para su protección, defensa y correcto uso.

A continuación, se mencionan los desafíos globales más relevantes para el acceso a la agrobiodiversidad y, por lo tanto, el riesgo a la inseguridad alimentaria.

2.1 Factores ambientales

Respecto a los factores ambientales que ponen en riesgo a la biodiversidad en general y a la agrobiodiversidad en particular, es importante recalcar que las

actividades humanas son la principal causa de la degradación ambiental; desde la erosión y la contaminación, hasta el Cambio Climático, el Panel Intergubernamental de Cambio Climático de la ONU (PICC) declaró en su reporte que en dichos fenómenos está científicamente comprobado el papel del ser humano en ellos⁵², por lo que es esencial la responsabilidad de la humanidad de identificar las causas y plantear las soluciones políticas, legales y tecnológicas para realizar todas aquellas actividades productivas con gran respeto por el medio ambiente y todos sus componentes, sean o no de utilidad para el ser humano.

Los factores ambientales más críticos que ponen en riesgo a la agrobiodiversidad son:

La erosión de los suelos - Tal como se mencionó en el apartado sobre los beneficios de la biodiversidad en el medio ambiente —concretamente para la agricultura— los suelos son un hábitat en donde diversos y complejos procesos bioquímicos se llevan a cabo, los cuales permiten la producción y reproducción de los vegetales en los suelos de cultivo. “Más de la mitad de la superficie de la tierra es usada para procesos agrícolas tales como los cultivos, pastizales para ganado, plantaciones forestales y acuicultura⁵³”.

Desde que la agricultura en el mundo comenzó su intensificación⁵⁴ con nuevas técnicas e implementación de maquinaria, el proceso de degradación —hasta cierto punto natural en los suelos agrícolas— comenzó a alterar la composición de los suelos de manera negativa a una escala mayor, más profunda y en menor tiempo.

Tal como lo menciona el reporte *Análisis de Ecosistemas Globales*, diversos estudios sugieren que cerca de 75% de la tierra de cultivo en América Central, 20% en África y 11% en Asia está seriamente degradada⁵⁵. Se estima que 6% de la tierra agrícola se ha hecho inutilizable como resultado de la salinización inducida en el periodo conocido como la revolución verde.

⁵² PICC, *Informe sobre Cambio Climático*, ONU, 2014.

⁵³ *Ídem*

⁵⁴ En la década de los setenta con el periodo de desarrollos tecnológicos en la agricultura conocido como la “Revolución verde” desarrollado por institutos semi-privados principalmente en Estados Unidos que dio como resultado un aumento de la productividad en la agricultura como nunca se había visto en la historia mundial, ello estuvo acompañado con implicaciones negativas conocidas como la producción de fertilizantes y pesticidas que hoy en día se reconocen como dañinos para la salud humana y del medio ambiente. En: Robert Evenson y Douglas Gollin, “Assessing the impact of the Green revolution 1960-2000”, En: *Science*, Vol. 300, Tomo 5620, 2003, pp. 758-762

⁵⁵ Stanley Wood, *et al.*, *Análisis piloto de ecosistemas globales*, Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias, Washington D.C, 2000. p. 44, 49.

Los suelos contienen enormes cantidades de diversos organismos vivos reunidos en comunidades complejas y variadas. La biodiversidad del suelo refleja la variabilidad entre los organismos vivos en el suelo, que van desde microbios invisibles, bacterias y hongos hasta la macrofauna más familiar, como las lombrices de tierra, escarabajos y termitas⁵⁶.

El uso del agua y la contaminación - A pesar de que la problemática del agua no se relaciona a primera vista con la producción de alimentos, su conexión con la agrobiodiversidad es profunda, el riego es una de las funciones fundamentales para la reproducción de la agricultura.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) señala que la producción de alimentos representa hoy un 70%⁵⁷ del uso de agua dulce a nivel global y que el riego para la agricultura es por mucho el mayor consumidor de ella. La producción ganadera a escala industrial es el sector que contamina en mayor grado el agua.

En este sentido, las descargas a las redes de agua de todo tipo de químicos utilizados en la agricultura en concentraciones elevadas con contaminantes y sus desechos dañan severamente los mantos acuíferos, los ríos, lagos e incluso los océanos, lo que tiene efectos severos y dañinos en la calidad del agua potable, el hábitat de las especies marinas e incluso aquellas áreas de uso recreacional⁵⁸.

Cuando se trata de contaminación por agroquímicos:

Además, la adición de cantidades masivas de fertilizantes químicos a los campos agrícolas en las últimas décadas ha dado como resultado que los aportes anuales de nitrógeno a los ecosistemas aumentan en un 150% y los flujos de fósforo en un 4,6%⁵⁹. El resultado es la eutrofización de las capas freáticas, el agua dulce y los ambientes costeros. Esto se caracteriza por cambios dramáticos en las condiciones bióticas y abióticas, llevando

⁵⁶ FAO, "La biodiversidad del suelo", 2023, Revisado el 17 de febrero de 2023, URL: <https://www.fao.org/soils-portal/soil-biodiversity/es/>

⁵⁷ OECD, "Water use in agriculture", 2016, Revisado el 25 de febrero de 2021, URL: <https://www.oecd.org/environment/water-use-in-agriculture.htm>

⁵⁸ FAO, 2006 en Peimbert, Michel *Op. Cit.* p. 20

⁵⁹ Lin, Weiwei, et al.. "The effects of chemical and organic fertilizer usage on rhizosphere soil in tea orchards" Fuzhong Wu, Sichuan Agricultural University, 2019, China, URL: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0217018>

ocasionalmente a toxicidad, pérdida de biodiversidad y disminución de la calidad del agua⁶⁰.

Sin embargo, no toda la contaminación es de origen sintético, dado que también existen elementos y compuestos orgánicos que, aunque en cantidades normales son totalmente inofensivos, e incluso parte de la composición química natural del medio ambiente, en concentraciones altas, mayores a las normales, también causan contaminación que incluso puede llegar a ser mortal para algunas especies en determinados hábitats, incluyendo al ser humano.

Un ejemplo de ello es el nitrógeno, uno de los elementos que, en concentraciones normales, componen la atmósfera. Se registró que entre 1890 y 1990, el total de todo el nitrógeno disponible generado por actividades humanas incrementó nueve veces⁶¹, y que ahora la actividad humana es la principal generadora de nitrógeno, por sobre cualquier proceso natural. Para ejemplificar cómo esto ha afectado a la biodiversidad se debe tener en mente que dicho elemento se encuentra presente en numerosos agroquímicos. Así, el nitrógeno proveniente de las granjas de Estados Unidos ha provocado el efecto conocido como *dead zone*, o la zona muerta en el Golfo de México proveniente del río Mississippi⁶², una de las principales fuentes de agua para la agricultura estadounidense; y que apenas en el año 2017 registró su tamaño más grande con más de 14,000 km² de extensión⁶³. La *dead zone* ocurre cuando una proporción anormal de nitrógeno en el agua, aunada a la alta presencia de microorganismos derivados de desechos agroquímicos (por ejemplo, fertilizantes), reducen drásticamente o eliminan la proporción natural de oxígeno en el agua.

Por último, el cambio climático, el cual según reportes del Panel Intergubernamental de Cambio Climático de la ONU (PICC), podría ocasionar un cambio tal en la temperatura de la Tierra de manera que los procesos bioquímicos

⁶⁰ Stephen Carpenter, et al. "Nonpoint Pollution of Surface Waters with Phosphorus and Nitrogen", En: *Ecological Applications*, Vol. 8, Tomo 3, 1998. pp. 559-568

⁶¹ *Ibidem*.

⁶² National Oceanic and Atmospheric Administration, "2015 Gulf of Mexico dead zone 'above average'", Agosto 4 de 2015, United States Department of Commerce, URL: <https://www.noaa.gov/media-release/2015-gulf-of-mexico-dead-zone-above-average>

⁶³ Gallegos, Jena, "The Gulf of Mexico dead zone is larger than ever. Here's what to do about it.", Revisado el 10 de diciembre de 2020, The Washington Post, URL: https://www.washingtonpost.com/news/energy-environment/wp/2017/08/04/gulf-of-mexico-dead-zone-is-larger-than-ever-heres-what-to-do-about-it/?noredirect=on&utm_term=.42d5147fa604

se verían seriamente afectados, causando varias catástrofes naturales como el aumento del nivel del mar, el derretimiento de los polos —los cuales regulan la temperatura a nivel global— así como implicaciones directas para la agricultura como sequías o tormentas, e inclusive cambios en los ciclos agrícolas⁶⁴.

2.2 Factores económicos

Tal como se señaló en los beneficios económicos que tienen el mantener niveles adecuados de biodiversidad en la actividad agrícola; la producción de alimentos posee dos ambivalencias importantes en el aspecto económico. Por un lado, hay una gran parte de la población global que trabaja y vive para el autoconsumo con pocos excedentes para la venta en los mercados. Asimismo, existen plantaciones dedicadas exclusivamente a la elaboración y venta de cientos de toneladas de comida a los mercados nacionales e internacionales. Para estos sistemas de producción es fundamental la reproducción máxima de las ganancias de sus ventas, por lo que sus técnicas y herramientas agrícolas —por lo menos en los últimos años— se han enfocado a la máxima producción por hectárea, más que al cuidado y protección del medio ambiente y la biodiversidad.

En este sentido, los sistemas privados de producción de alimentos no pueden catalogarse como negativos, pues contribuyen a la disponibilidad de alimentos en los mercados y a menudo a precios más bajos que hace algunas décadas. Sin embargo, lo que es fundamental reconocer es que las compañías privadas han actuado según su razón de ser; y ésta es la de maximizar y reproducir ganancias, pero en la situación global de degradación ambiental y hambre generalizada en por lo menos 800 millones de personas⁶⁵, la producción sostenible es fundamental precisamente para seguir sosteniendo la vida en la tierra. De este modo, la práctica que no puede continuar existiendo es aquella de la producción económica dejando de lado el bienestar social y ambiental, y esto es lo que las grandes compañías agrícolas a nivel global han tendido a hacer durante décadas, debido principalmente, a la falta de la regulación de los gobiernos a nivel nacional e internacional.

⁶⁴ PICC, *Cambio climático 2014 Impactos, adaptación y vulnerabilidad*, PNUMA, 2014, Suiza, p.4 , URL: file:///nmbu.no/Home/Student/magonzal/Downloads/ar5_wgll_spm_es.pdf

⁶⁵ FAO, "Perspectivas a largo plazo, el panorama de la agricultura", FAO, 2015, Revisado el 24 de febrero de 2021, URL <http://www.fao.org/docrep/004/y3557s/y3557s06.htm>

Entre las prácticas económicas que las compañías privadas llevan a cabo en lo relacionado con la producción de alimentos y que ponen en riesgo a la biodiversidad destacan: las plantaciones extensivas de lo que se conoce como *cash crops*, los cuales son productos que tienen un alto valor monetario en el mercado, pero que en términos nutricionales no tienen un aporte significativo para la salud del ser humano. Tal es el caso del azúcar o el café. Otra práctica común es la producción de granos como la soya, el sorgo o el maíz para la producción de alimento de exportación para ganado. Dichas actividades económicas son realizadas en regiones del mundo en desarrollo como América del Sur, Asia y África, en donde la situación sobre disponibilidad y el acceso físico y económico a los alimentos suele ser reducida y, por ende, dichas prácticas agrícolas ponen en riesgo a la seguridad alimentaria de las poblaciones rurales de estas regiones. Además de las negativas implicaciones ambientales de las plantaciones extensivas de un sólo cultivo ya antes mencionadas en el apartado ambiental.

Por último y de manera más reciente, están las plantaciones de biocombustibles⁶⁶ que también se encuentran en competencia con la producción de alimentos.

Actualmente hay una demanda creciente de agrocombustibles con la perspectiva de que la producción de petróleo llegue a su máximo en los próximos años y que el mundo esté a la altura de los combustibles fósiles. El biodiesel a partir del aceite de semilla de las plantas, y el bioetanol (...) están especialmente en demanda. Por ejemplo, el 20% del maíz cultivado en 2006 fue destinado a la producción de etanol.

La pérdida de biodiversidad debido a las plantaciones de petróleo se está acelerando en países como Indonesia, Malasia, Colombia y Ecuador. La soja ha sido identificada como el principal motor de la deforestación en el Amazonas. Según un informe de la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA. (...)) La diversidad biológica y los servicios conexos de los ecosistemas

⁶⁶ Los biocombustibles son sustancias químicas derivadas de ciertas especies vegetales que se han desarrollado en épocas recientes con el propósito de sustituir a los combustibles fósiles no renovables como el petróleo o el gas natural.

se erosionan aún más mediante el uso de riego y fertilizantes para aumentar los rendimientos de los cultivos de agrocombustibles⁶⁷.

Todas las prácticas anteriores están basadas en cultivos de una sola variedad vegetal; en grandes extensiones de terreno que requieren de prácticamente la exterminación de los hábitats naturales existentes, con grandes aplicaciones de agroquímicos (fertilizantes y pesticidas), ello con el único fin de maximizar la producción y hacerla más eficiente en términos económicos. Lo cual sin duda pone en riesgo a la biodiversidad en la agricultura y, por ende, a la seguridad alimentaria global.

Sobre esta misma línea, el siguiente factor de riesgo se encuentra profundamente vinculado con los intereses económicos de las compañías privadas, pero requiere de un tratamiento especial para su estudio.

2.3 Desarrollos tecnológicos

Los desarrollos tecnológicos en la agricultura se manifiestan desde las técnicas implementadas por el conocimiento tradicional de los agricultores en sus sistemas de abasto local y autoconsumo con herramientas poco tecnificadas y el uso de sustancias orgánicas y de fácil acceso, hasta aquellos avances tecnológicos desarrollados por los intereses productivos de las grandes compañías transnacionales de la agricultura comercial a nivel global. Para los fines del presente trabajo el desarrollo tecnológico será analizado sólo en su relación con la biodiversidad.

Gracias a la histórica manipulación humana de la biodiversidad es que se tiene acceso a miles de variedades de cultivos y animales domésticos que se adaptan al clima, a los tipos de suelos, que son resistentes a ciertas enfermedades y que dan mejores rendimientos. Este proceso de la combinación y cruce de la biodiversidad para mejorar sus características genéticas o hereditarias ha ocurrido desde que la agricultura fue inventada y desarrollada por la humanidad en Mesopotamia hace más de 2000 años.

El caso del maíz y el trigo —dos de los principales cultivos a nivel global— son claros ejemplos del papel de la humanidad en la producción de alimentos, y por ende,

⁶⁷ Peimbert, Michel, *Op. Cit.* Pp.31-32

en el desarrollo de la biodiversidad en la agricultura. Dichos cultivos han sido desarrollados por miles de años desde su estado natural original hasta la obtención de las plantas que conocemos ahora.

Sin embargo, tal como se señaló en las amenazas económicas a la biodiversidad, en las recientes décadas las grandes compañías agrícolas transnacionales se han dedicado al desarrollo y aplicación de tecnologías de todo tipo para la maximización de la eficiencia en la producción agrícola, ello sin considerar la salud humana y del medio ambiente, lo que ha causado los diversos efectos negativos ya mencionados en los apartados anteriores. Además, es fundamental mencionar que las compañías han podido privatizar dichos conocimientos o desarrollos tecnológicos para su beneficio, lo cual es una situación reciente en términos del desarrollo agrícola de la humanidad, y supone una nueva amenaza para el acceso universal de los seres humanos a la biodiversidad en la agricultura.



Imagen 1

Los teocintles son los parientes silvestres del maíz. Son los antecesores directos de los cuales se domesticó el Maíz como cultivo por lo antiguos habitantes de Mesoamérica.

Fuente: "Teocintle", Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Revisado el 24 de febrero de 2021, URL: <http://www.biodiversidad.gob.mx/usos/maices/teocintle2012.html>



Imagen 2

La variedad de Maíz más conocida en la actualidad.

Fuente: Sin autor, "Corn", UIC, Revisado el 24 de febrero de 2021, URL:

<http://heritagegarden.uic.edu/corn-zea-mays/>

En este sentido, uno de los debates más polémicos sobre los desarrollos tecnológicos y sus implicaciones en la biodiversidad, es aquel que tiene que ver con la introducción a la agricultura de los organismos genéticamente modificados (OGM) y sus técnicas asociadas, pues en este caso ya no se habla de sustancias químicas artificiales y maquinaria introducidas a las tierras y cultivos para maximizar la producción y evitar plagas o enfermedades, sino que dichas técnicas OGM o transgénicas consisten en la manipulación directa de los genes⁶⁸ de la naturaleza y las plantas para crear nuevas variedades con mejores características, todo ellos con el uso de la ciencia llamada biotecnología. Lo anterior con la posibilidad de apropiarse —legalmente— de la propiedad intelectual de dichos desarrollos en beneficio de los dueños, es decir, las empresas agrícolas.

2.3.1 La biotecnología

Como fue mencionado al inicio del presente apartado, la historia de la biotecnología surge desde los inicios del desarrollo de las civilizaciones. La humanidad ha descubierto distintas formas de emplear organismos o recursos naturales para desenvolver diversos productos de consumo. Inicialmente ocurrió de manera

⁶⁸ Los recursos genéticos son aquellos componentes y mecanismos de todos los seres vivos que regulan la transmisión de los caracteres hereditarios.

experimental y sin un conocimiento de los mecanismos de acción de dichos procesos, es decir, de manera empírica. Así se produjeron alimentos como el pan, el queso, la cerveza, y los vinos; mismos que utilizan microorganismos como levaduras y bacterias para transformar un alimento a un nuevo resultado. De la misma manera ocurrió con la selección y cruce manual e *in situ* de los diversos cultivos para la creación de diferentes variedades agrícolas mejoradas (tamaño, productividad, resistencia a las condiciones climáticas, etc.)

La biotecnología se define como el conjunto de técnicas que involucran la manipulación de organismos vivos o sus componentes subcelulares, para producir sustancias, desarrollar procesos o proporcionar servicios⁶⁹. Hasta la segunda década del siglo XXI, la mayoría de las industrias emplean la biotecnología para optimizar sus procesos de producción, es decir, ofrecer servicios más eficientes al consumidor.

A continuación, en la Tabla 3 se presentan las aplicaciones de la biotecnología para la obtención de mejores productos en el mercado, se resaltan las que en esta investigación concierne.

Tabla 3. Aplicaciones de la biotecnología

APLICACIONES DE LA BIOTECNOLOGÍA	
Agricultura	Cultivos vegetales resistentes a enfermedades y plagas, tolerantes a condiciones ambientales adversas. Fertilizantes (composta) y pesticidas biológicos.
Industria alimenticia	Lácteos, como el yogur, leche fermentada y quesos. Aditivos y edulcorantes, como el glutamato y el aspartamo. Ácidos orgánicos, como el ácido cítrico, para los refrescos y caramelos.
Industria farmacéutica	Antibióticos y otros medicamentos, como la insulina y el interferón. Vacunas, como la de la hepatitis B.
Bebidas alcohólicas	Enzimas para la fabricación de pan, galletas, jugos, embutidos, etc.

⁶⁹ Newell & Burke (2000) citados por Secretaría Ejecutiva de la CIBIOGEM, Biotecnología y Bioseguridad en México. 2000, URL: http://conacyt.gob.mx/cibiogem/images/cibiogem/comunicacion/divulgacion/Que_es_la_Biotecnologia.pdf

Industria textil y del papel	Enzimas para ablandar y decolorar telas, y para modificar fibras. Tinturas
Industria de detergentes	Enzimas para sacar manchas.
Combustibles	Alcohol como biocombustible.
Plásticos	Plásticos biodegradables a partir de almidón o bacterias.
Servicios	Tratamiento de aguas negras, efluentes y basura. Biorremediación (limpieza de suelos y aguas contaminadas).

Fuente: Secretaría Ejecutiva de la CIBIOGEM, Biotecnología y Bioseguridad en México⁷⁰.

Como se muestra en el cuadro anterior, el uso comercial de la biotecnología por medio de semillas modificadas (OGM o transgénicas) tiene el fin de generar mayores ganancias económicas —a través de su cultivo y comercio— debido a los beneficios a la productividad que supone su empleo. Como definición la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados⁷¹ publicada en México en el año 2005 en su artículo 3 define a los OGM como:

Cualquier organismo vivo, con excepción de los seres humanos, que ha adquirido una combinación genética novedosa, generada a través del uso específico de técnicas de la biotecnología moderna (...)

En México, la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM) es la encargada de establecer las políticas relativas a la seguridad de la biotecnología respecto al uso seguro de los OGM. Para este órgano federal, los OGM quedan definidas de la siguiente manera:

Organismos a los que se les ha modificado su material genético mediante el uso de las técnicas de ADN recombinante. Incluye a los organismos transgénicos, en los que la modificación genética incluye la transformación de su genoma

⁷⁰ *Ídem*.

⁷¹ Congreso De Los Estados Unidos Mexicanos. “Ley De Bioseguridad De Organismos Genéticamente Modificados”. Diario Oficial de la Federación, México, 2005, p. 4.

mediante la inclusión de secuencias de ADN de otras especies⁷².

Cabe mencionar que los primeros organismos que se transformaron con técnicas de ADN fueron bacterias. Una de las aplicaciones más exitosas fue la producción de insulina humana. En esta particularidad, se insertó el gen que produce la insulina humana en *sepas* de bacterias, las cuales funcionan produciendo una proteína de vital necesidad para los millones de diabéticos en el planeta que son dependientes de la insulina. Este tipo de microorganismos transgénicos que tienen usos farmacéuticos o medicinales, que proporcionan un beneficio han sido fácilmente aceptados por la sociedad.

Sin embargo, la agricultura, como se ha mencionado a lo largo del presente trabajo, representa una situación especial debido a que la producción y el consumo de alimentos es la necesidad básica de todo ser humano, por lo que la privatización de la base natural para la obtención de alimentos es un tema que debe ser cuidadosamente regulado, y de este modo evitar que quede al libre control de unas pocas compañías privadas.

La liberación comercial de los cultivos genéticamente modificados a nivel mundial se dio en el año de 1996. Para el año 2016, se cultivaban ya 185 millones de hectáreas en 26 países con esta tecnología⁷³, la cual requiere de la aplicación de todo un paquete tecnológico (maquinaria y agroquímicos) para la obtención de sus beneficios de productividad.

Empero, como ya fue señalado, esta tecnología es privada y se encuentra patentada por diversas compañías transnacionales de biotecnología, por lo que es necesario pagar por los derechos de uso de las semillas cada vez que éstas sean plantadas, y cualquier persona que utilice dichas semillas OGM sin contrato incurre en un robo e incluso puede ser llevado a un juicio legal, cuestión que hasta hace algunas décadas no era una práctica habitual en la agricultura global, pues la mayoría de los agricultores habían usado las semillas provenientes de sus cosechas,

⁷² Secretaría Ejecutiva de la CIBIOGEM, Biotecnología y Bioseguridad en México. URL: [http://conacyt.gob.mx/cibiogem/images/cibiogem/comunicacion/divulgacion/Que es la Biotecnología a.pdf](http://conacyt.gob.mx/cibiogem/images/cibiogem/comunicacion/divulgacion/Que%20es%20la%20Biotecnologia.pdf)

⁷³ Clive, James, *Situación mundial de los cultivos biotecnológicos/GM comercializados: 2016 - Resumen Ejecutivo*, ISAAA, Nueva York, Estados Unidos, 2016, 24pp.

aquéllas intercambiadas con otros productores y vecinos, y muy pocas veces comprado en los mercados locales.

La dinámica de la privatización legal de las semillas, mediante su patente, por parte de ciertas compañías es una práctica reciente que pone en riesgo a los pequeños productores que cultivan para autoconsumo y el mercado local, pues son millones de campesinos que también viven en pobreza de ingresos monetarios y dependen de una buena producción agrícola para su subsistencia y la de sus familias.

Ahora bien, en el análisis que realiza Sánchez-Cuevas⁷⁴, se menciona que existe una gran polémica entre ecólogos y biólogos frente a los biotecnólogos respecto a las implicaciones de dichos organismos transgénicos para la biodiversidad y el medio ambiente:

Los **ecólogos y biólogos** señalan:

La introducción de genes de especies no relacionadas no es lo mismo que el mejoramiento tradicional, dando lugar a individuos “artificiales”, que violan las leyes naturales que impiden el cruzamiento entre organismos biológicamente diferentes. Asimismo, el cultivo de plantas transformadas y los derivados de los OGM entrañan serios riesgos para el medio ambiente y la salud humana.

Por su parte los **biotecnólogos** establecen que:

La ingeniería genética es una técnica precisa, pues se introduce ADN bien caracterizado. Añaden que la mayoría de los alimentos que consumimos hoy han sido radicalmente modificados a través de los años por selección deliberada o por mutaciones accidentales y que los avances logrados en las últimas décadas colocan a la humanidad en el umbral de una revolución alimentaria, que permitirá resolver los problemas del hambre y el agotamiento de la superficie disponible para agricultura.

Los riesgos asociados con los OGM devienen de posturas opositoras a ellos, los cuales relacionan, por ejemplo, el aumento de distintas enfermedades ocasionadas por un incremento en la resistencia a los antibióticos. Por ejemplo:

⁷⁴ Sánchez-Cuevas. *Biotecnología: Ventajas y desventajas para la agricultura*. Revista UDO Agrícola 3 (1): 1-11, 2003.

El maíz modificado tiene el gen de la beta-lactamasa que confiere resistencia al antibiótico ampicilina. Se temía que si estos genes estaban en altas concentraciones, se acumularían en el organismo causando resistencia a los antibióticos⁷⁵.

No existe garantía de que no exista contaminación por alimentos transgénicos porque es imposible prevenir completamente que el polen y las semillas transgénicas sean llevadas por el viento y otros portadores a áreas naturales y sembradíos no transgénicos⁷⁶.

El diseño de productos transgénicos a través del material genético en el ADN de un organismo totalmente diferente, produce que sea casi imposible predecir las repercusiones de los OG en las personas, animales y el medio ambiente en general⁷⁷.

Hasta 2022 los estudios científicos avalados no han tenido la capacidad o han encontrado dificultades para comprobar los efectos positivos o negativos a mediano y largo plazo que pueden tener los organismos transgénicos sobre la salud del medio ambiente y la humana.

Los desarrollos tecnológicos de los últimos 30 años —propiedad de las compañías transnacionales de biotecnología— han logrado la producción de semillas genéticamente modificadas que han aumentado la productividad por hectárea cultivada con sus características artificialmente desarrolladas y han reducido algunos costos de producción asociados como los agroquímicos que se introducen a las parcelas agrícolas. Sin embargo, dicha tecnología posee consecuencias concretas que ponen en riesgo al acceso a la biodiversidad en la agricultura, y por ende a la seguridad alimentaria, y ellas son:

- a) En términos del acceso a la biodiversidad: la apropiación de los genes de la naturaleza para beneficio de privados pone en riesgo el interés común de la producción de alimentos para la población global. Si dichas semillas llegan a

⁷⁵ *Ídem*, p. 6

⁷⁶ David Ehrenfeld, "Genetic engineering: not the only option", en *LEISA Magazine on Low External Input and Sustainable Agriculture*, Vol. 17, Num. 4, Países Bajos, 2001, p. 5.

⁷⁷ *Op. Cit.* Sánchez-Cuevas, p. 10.

esparcirse mediante procesos naturales (viento, polinizadores, etc.) o artificiales (intencional o inintencionalmente), ello representa un delito en cualquier caso y su usuario debe responder ante la ley⁷⁸.

- b) En lo que respecta a la conservación de la biodiversidad: existe ya la contaminación de dichas semillas transgénicas con otros cultivos no transgénicos, lo cual pone en riesgo la disponibilidad de variedades agrícolas debido a las características específicas de ciertas semillas OGM, como la incapacidad de reproducción, es decir la no generación de semillas; o particularidades como la resistencia a pesticidas. Hasta el momento todavía no se tiene certeza sobre los efectos a largo plazo de la cruce entre dichas semillas⁷⁹.
- c) Relacionado con el criterio de obtención de alimentos seguros: La incertidumbre sobre las consecuencias negativas —a mediano y largo plazo— para la salud de humana que dichas tecnologías suponen⁸⁰.

En conclusión, el uso de biotecnologías —concretamente las de los OGM— posee varias implicaciones para el medio ambiente y para la humanidad, y en definitiva hay grupos de interés que se encuentran a favor o en contra de su uso. Sin embargo, la normatividad de cada Estado alrededor del mundo posee criterios diferentes sobre su comercio y uso, y en gran medida ello depende de las consideraciones políticas de cada actor sobre el tema, tal como se explica a continuación.

2.4 Factores políticos

Abordar el tema de la protección del medio ambiente y la biodiversidad es también encontrarse con un tema que implica relaciones de poder, toda vez que se refiere a la disponibilidad y acceso de recursos naturales de las nacionales con fines estratégicos, tanto políticos como económicos.

⁷⁸ Bravo, Elizabeth, "Derechos de propiedad intelectual y los OGM", GRAIN, *Boletín 116 de la Red por una América Latina Libre de Transgénicos (RALLT)*, Ecuador, 2005, URL: <https://www.grain.org/es/article/entries/1064-derechos-de-propiedad-intelectual-y-los-ogm>

⁷⁹ FAO, "Los OMG y el ambiente", Oficina del Director General de la FAO- Depósito de documentos, Revisado el 25 de febrero de 2021, URL: <http://www.fao.org/docrep/003/X9602s/x9602s07.htm>

⁸⁰ *Ibíd.*

Así, es posible encontrar dentro del sistema internacional diversos gobiernos que poseen diferentes visiones y regulaciones sobre el aprovechamiento de la biodiversidad específicamente para sus sistemas agrícolas.

Por ejemplo, mientras diversos gobiernos de América Latina como Argentina, Brasil y en cierta medida México, así como Estados Unidos al norte del continente, poseen una legislación abierta para el consumo y cultivo de semillas transgénicas — beneficiando y apoyando a las empresas transnacionales propietarias⁸¹ de la tecnología transgénica—, también existen varios países, como la mayor parte de los miembros de la Unión Europea, que restringen fuertemente cualquier uso de dicha tecnología en sus sistemas agrícolas, argumentando falta de evidencia científica que compruebe la seguridad a mediano y largo plazo sobre el medio ambiente y el consumo humano.

Dentro de dicho debate con implicaciones económicas, políticas, sociales y medioambientales, existe una discusión internacional sobre el compromiso de todas las naciones y sus gobiernos para la protección de la biodiversidad de manera general en el Convenio sobre Diversidad Biológica, y de forma específica para la agricultura en las diversas resoluciones y declaraciones de la FAO, las cuales declaran la importancia y el papel de la biodiversidad para la humanidad y para agricultura como uno de los ámbitos más fundamentales para la supervivencia humana.

De esta manera, para asegurar el compromiso universal de las naciones en la defensa del derecho de acceso universal a la biodiversidad, por encima de cualquier interés político y económico, es necesaria la voluntad política de los Estados para construir un sistema legal internacional con lineamientos específicos en los que se haga claro el derecho de todo ser humano a la alimentación y a los medios necesarios para conseguirla; y al respecto el Derecho Humano de Acceso a la Biodiversidad podría ser una herramienta legal para cumplir con tal objetivo.

⁸¹ Dichas Empresas transnacionales son fácilmente identificables pues apenas son 4 las que poseen el 90% del mercado de OGM en el mundo: Monsanto, Syngenta, Bayer y Dupont. Monsanto es considerada como el líder global en el desarrollo y comercialización de semillas transgénicas, en 2002 el 91% de las hectáreas en todo el mundo fueron sembradas con semillas de esta renombrada empresa, la compañía produce el herbicida más vendido a nivel internacional llamado "Roundup". Innovest Strategic Value Advisors. *"Monsanto y la Ingeniería Genética: Riesgos para los Inversionistas"*. Informe realizado para Greenpeace, Campaña de Agricultura Sustentable Greenpeace México, 2003 trad. y edición, 2005. Revisada el 23 de enero de 2021 URL: <http://www.greenpeace.org/mexico/Global/mexico/report/2006/1/monsanto-y-la-ingenier-a-genet-2.pdf>

En el siguiente capítulo se presentan los desarrollos legales internacionales más relevantes al respecto de dicha construcción del acceso a la biodiversidad como un derecho humano para la protección de la seguridad alimentaria a nivel global.

3. La construcción del Derecho Humano de Acceso a la Biodiversidad y su contribución a la Seguridad Alimentaria Global

Debido a las razones mencionadas en los capítulos 2 y 3 de la presente investigación, es fundamental el reconocimiento del Derecho Humano de Acceso a la Biodiversidad, toda vez que este definiría la obligación —especialmente de los Estados— de proteger sus diversos componentes, incluyendo particularmente aquellos que contribuyen a la producción agrícola, y por lo tanto a la seguridad alimentaria a nivel global.

Enseguida se presentan las bases legales a nivel internacional que fundamentan el eventual reconocimiento dicho Derecho Humano de Acceso a la Biodiversidad.

3.1 Bases legales

En este apartado se desarrollarán documentos vinculantes que en el escenario internacional se relacionan con la biodiversidad y la seguridad alimentaria, así como la conjugación de ambas como un derecho humano.

3.1.1 Desde la perspectiva de la seguridad alimentaria a nivel Global:

La Declaración *Universal de los Derechos Humanos* en su artículo 25 expresa:

Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial la alimentación, el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios...⁸²

Ahora bien, el Derecho a los Alimentos surge y se consolida a partir del *Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de 1996*, haciendo hincapié en su artículo 11 en:

... el derecho de toda persona a un nivel de vida adecuado para sí y su familia, incluso a la alimentación, y (...) el derecho fundamental de toda persona a estar protegida contra el hambre.

⁸² Organización de las Naciones Unidas, “La Declaración Universal de Derechos Humanos”, art. 25, Revisado el: 5 de marzo de 2023, URL: <https://www.un.org/es/about-us/universal-declaration-of-human-rights>

Los Estados Partes tomarán medidas apropiadas para asegurar la efectividad de este derecho (a la alimentación) (...) reconociendo el derecho fundamental de toda persona a estar protegida contra el hambre (...) las medidas, incluidos los programas concretos, que se necesitan para (...) mejorar los métodos de producción, conservación y distribución de alimentos mediante la plena utilización de los conocimientos técnicos y científicos, la divulgación de principios sobre nutrición y el perfeccionamiento o la reforma de los regímenes agrarios de modo que se logren la explotación y la utilización más eficaces de las riquezas naturales.⁸³

3.1.2 Sobre la protección de la Biodiversidad:

El Convenio sobre la Diversidad Biológica entró en vigor en 1993 y con 196 ratificaciones, es ahora es uno de los tratados más ratificados en el mundo.

Este convenio describe las esferas —responsabilidad de los Estados firmantes— que van desde la conservación de la diversidad biológica de manera general, la utilización sostenible⁸⁴ de los recursos biológicos del planeta, el acceso a los recursos genéticos⁸⁵, la participación en los beneficios derivados del uso de material genético y la disponibilidad de tecnologías⁸⁶, incluida la biotecnología⁸⁷, de forma explícita.

De esta forma, el Artículo 6 sobre las medidas generales a los efectos de la conservación y la utilización sostenible de la biodiversidad expresa claramente que cada Estado

... con arreglo a sus condiciones y capacidades particulares:

a) Elaborará estrategias, planes o programas nacionales para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica o adaptará para ese fin las

⁸³ Organización de las Naciones Unidas, “Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales”, Art. 11, Revisado: 5 de marzo de 2023, URL: <https://www.ohchr.org/es/instruments-mechanisms/instruments/international-covenant-economic-social-and-cultural-rights>

⁸⁴ Se refiere al aprovechamiento de recursos naturales de una manera que no comprometa su acceso y disponibilidad para las generaciones futuras.

⁸⁵ Sobre la importancia de la biodiversidad a nivel genético en: *Supra* “1.3 Importancia ambiental de la Biodiversidad”.

⁸⁶ Sobre los riesgos de los desarrollos tecnológicos, especialmente de la biotecnología para el acceso a la biodiversidad en: *Supra* “2.3 Desarrollos tecnológicos”.

⁸⁷ *Ibidem*.

estrategias, planes o programas existentes, que habrán de reflejar, entre otras cosas, las medidas establecidas en el presente Convenio que sean pertinentes para la Parte Contratante interesada; y

b) Integrará, en la medida de lo posible y según proceda, la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica en los planes, programas y políticas sectoriales o intersectoriales.⁸⁸

De igual manera, el Artículo 10 sobre la utilización sostenible de los componentes de la diversidad biológica remarca la responsabilidad de los Estados para la implementación de la protección y el uso sostenible de la biodiversidad, pero ahora lo vincula con la participación de todos los sectores de la sociedad en dichas tareas, de esta manera señala que las partes contratantes:

... en la medida de lo posible y según proceda:

a) Integrarán el examen de la conservación y la utilización sostenible de los recursos biológicos en los procesos nacionales de adopción de decisiones y;

b) Adoptarán medidas relativas a la utilización de los recursos biológicos para evitar o reducir al mínimo los efectos adversos para la diversidad biológica;

c) Protegerá y alentará la utilización consuetudinaria de los recursos biológicos, de conformidad con las prácticas culturales tradicionales que sean compatibles con las exigencias de la conservación o de la utilización sostenible;

d) Prestará ayuda a las poblaciones locales para preparar y aplicar medidas correctivas en las zonas degradadas donde la diversidad biológica se ha reducido; y

e) Fomentará la cooperación entre sus autoridades gubernamentales y su sector privado en la elaboración de métodos para la utilización sostenible de los recursos biológicos.⁸⁹

⁸⁸ Organización de las Naciones Unidas, "Convenio sobre la Biodiversidad Biológica", Río de Janeiro, Brasil, 1992, art. 6

⁸⁹ *Ibíd*em, art. 10

Por su parte, el Artículo 14 sobre evaluación del impacto y reducción al mínimo del impacto adverso manifiesta que:

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

a) Establecerá procedimientos apropiados por los que se exija la evaluación del impacto ambiental de sus proyectos propuestos que puedan tener efectos adversos importantes para la diversidad biológica con miras a evitar o reducir al mínimo esos efectos y, cuando proceda, permitirá la participación del público en esos procedimientos...⁹⁰

Concretamente sobre el uso y aprovechamiento de los recursos genéticos — un tema fundamental del que ya se ha tratado en la presente investigación⁹¹—, el Artículo 15 expresa:

1. En reconocimiento de los derechos soberanos de los Estados sobre sus recursos naturales, la facultad de regular el acceso a los recursos genéticos incumbe a los gobiernos nacionales y está sometida a la legislación nacional (...)

7. Cada Parte Contratante tomará medidas legislativas, administrativas o de política, según proceda (...) para compartir en forma justa y equitativa los resultados de las actividades de investigación y desarrollo y los beneficios derivados de la utilización comercial y de otra índole de los recursos genéticos con la Parte Contratante que aporta esos recursos. Esa participación se llevará a cabo en condiciones mutuamente acordadas.⁹²

Prosiguiendo con el tema del uso y aprovechamiento de los recursos genéticos, el Artículo 19 sobre la gestión de la biotecnología y la distribución de sus beneficios:

... 2. Cada Parte Contratante adoptará todas las medidas practicables para promover e impulsar en condiciones justas y equitativas el acceso prioritario de las Partes Contratantes, en particular los países en desarrollo, a los resultados

⁹⁰ *Ibídem*, art. 14

⁹¹ *Supra* 1.1 y 2.3

⁹² *Ibídem*, art. 15

y beneficios derivados de las biotecnologías basadas en recursos genéticos aportados por esas Partes Contratantes. Dicho acceso se concederá conforme a condiciones determinadas por mutuo acuerdo.⁹³

Finalmente, y de manera importante para seguir la discusión internacional sobre las medidas necesarias para continuar con el trabajo de protección y uso sostenible de la biodiversidad en el marco del presente Convenio, se establece en el Artículo 23 la Conferencia de las Partes, de la siguiente manera:

1. Queda establecida una Conferencia de las Partes. El Director Ejecutivo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente convocará la primera reunión de la Conferencia de las Partes a más tardar un año después de la entrada en vigor del presente Convenio. De allí en adelante, las reuniones ordinarias de la Conferencia de las Partes se celebrarán a los intervalos regulares que determine la Conferencia en su primera reunión...⁹⁴

Por último, en lo que concierne a los Convenios Internacionales relacionados con el uso y la protección de la biodiversidad se encuentra la *Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres* el cual tiene por finalidad "(...) velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituye una amenaza para su supervivencia⁹⁵". En dicho convenio se incluyen para su protección varias especies de plantas y vegetales comestibles como los melones, las calabazas y los ajos⁹⁶.

⁹³ *Ibíd*em, art. 19

⁹⁴ *Ibíd*em, art. 23

⁹⁵ CITES, ¿Qué es la CITES?, CITES, Revisado el: 4 de marzo de 2021, URL: <https://cites.org/esp/disc/what.php>

⁹⁶ *Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres*, Apéndices I, II y III.

3.1.3. La vinculación del acceso a la Biodiversidad para la Seguridad Alimentaria

El *Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura* fue adoptado en 2001⁹⁷. Dicho tratado está exclusivamente enfocado en la biodiversidad expresada en la variabilidad genética de las plantas y tiene como objetivos generales⁹⁸:

- Reconocer la enorme contribución de agricultores de todas las regiones del mundo a la diversidad de los cultivos que alimentan el mundo;
- Establecer un sistema mundial para proporcionar a los agricultores, fitomejoradores y científicos acceso gratuito y fácil a los materiales fitogenéticos (variedades de plantas);
- Garantizar que los usuarios compartan los beneficios que obtienen de los germoplasmas⁹⁹, utilizados en la mejora de las plantas o en la biotecnología con las regiones de donde son originarios.

De esta manera se hace particular énfasis en el derecho de acceso universal a dichos recursos genéticos, específicamente por parte de los productores de alimentos. Sin embargo, en dicho Tratado se manifiesta que las provisiones para el reconocimiento de dicho acceso universal dependerán de la soberanía de los Estados signatarios. Tal como se establece claramente en el artículo 10:

Sistema Multilateral de Acceso y Participación en los Beneficios

10.1 (...) las Partes Contratantes reconocen los derechos soberanos de los Estados sobre sus propios recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura, incluida la autoridad para determinar el acceso a esos recursos a los gobiernos nacionales y está sujeta a la legislación nacional.

10.2 En el ejercicio de sus derechos soberanos, las Partes Contratantes

⁹⁷ Hasta 2022 son 149 Estados suscritos al tratado.

⁹⁸ FAO, *International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture*, ONU, 2000

⁹⁹ Germoplasma es el componente que maneja la variabilidad genética entre y dentro de la especie, con fines de utilización para la investigación en general, especialmente para el mejoramiento genético de las plantas inclusive por medio de la biotecnología. En: Goedert, Clara. "Germoplasma", *Seednews*, Mayo-Junio de 2002, Revisado el 12 de marzo de 2021, URL: http://www.seednews.inf.br/espanhol/seed63/artigocapa63_esp.shtml

acuerdan establecer un sistema multilateral eficaz, eficaz y transparente, tanto para facilitar el acceso a los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura, como para compartir, de manera justa y equitativa los beneficios derivados de la utilización de estos recursos, sobre una base complementaria y reforzándose mutuamente¹⁰⁰.

El *Protocolo de Cartagena sobre seguridad de Biotecnología (2000)* es un acuerdo centrado específicamente en el movimiento transfronterizo de organismos vivos modificados resultantes de la biotecnología moderna que puedan tener efectos adversos para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica¹⁰¹.

3.2 Resoluciones, Declaraciones y Foros Internacionales

En 1983 la FAO declaró en su Resolución 8/83 – Compromiso Internacional sobre Recursos Fitogenéticos que:

A) los recursos fitogenéticos son un patrimonio de la humanidad que debe preservarse y estar libremente disponible para su uso en beneficio de las generaciones presentes y futuras; (...)

C) los recursos fitogenéticos son indispensables para el mejoramiento genético de las plantas cultivadas, pero han sido insuficientemente explorados y están en peligro de erosión y pérdida;

Teniendo en cuenta que:

A) la comunidad internacional debería adoptar un conjunto concreto de principios destinados a promover la exploración, la conservación, la documentación, la disponibilidad y la plena utilización de los recursos fitogenéticos pertinentes, esenciales para el desarrollo agrícola;

B) es responsabilidad de los gobiernos emprender las actividades necesarias para asegurar la exploración, recolección, conservación, mantenimiento, evaluación, documentación e intercambio de recursos fitogenéticos en interés de toda la humanidad; proporcionar apoyo financiero y tecnológico a las

¹⁰⁰ FAO, *International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture*. Op. Cit. p. 16

¹⁰¹ Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, “*Protocolo de Cartagena sobre seguridad de Biotecnología*”, ONU, 2000.

instituciones que participan en dichas actividades; y asegurar la distribución equitativa y sin restricciones de los beneficios del fitomejoramiento;

C) los avances en el fitomejoramiento son esenciales para el desarrollo actual y futuro de la agricultura; y el establecimiento o fortalecimiento de las capacidades de producción y producción de semillas a nivel nacional, subregional y regional es un requisito previo para hacer un uso eficiente de la cooperación internacional en la exploración, recolección, conservación, mantenimiento, evaluación, documentación e intercambio de recursos fitogenéticos...¹⁰²

En 1991, la Resolución 3/91 fue adoptada, en la cual se reconocieron “los derechos soberanos de las naciones sobre sus recursos genéticos, y estipuló que los derechos de los agricultores serían implementados a través de un fondo internacional para recursos fitogenéticos”.¹⁰³

Es importante mencionar sobre esta Resolución que si bien se declara como Patrimonio Común de la Humanidad a los recursos fitogenéticos o diversidad genética de las plantas, para el año 2001 y tras diversas posiciones encontradas, dicha Declaración reconsidera su posición en el Tratado antes mencionado sobre *Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura*¹⁰⁴ otorgando soberanía a los Estados sobre el uso y aprovechamiento de su diversidad fitogenética^{105 106}, liberándolos de la obligatoriedad universal que representa un derecho humano de acuerdo a sus principios básicos.

3.2.1. Otras acciones internacionales relevantes

- La conservación de la diversidad biológica fue el tema del capítulo 15 de la *Agenda 21*, adoptado en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo en 1992 en Río de Janeiro.¹⁰⁷

¹⁰² FAO, Resolution 8/83, Roma, Italia, 1983.

¹⁰³ Shawn N. Sullivan, “Plant Genetic Resources and the Law: Past, Present, and Future”, en *Plant Physiology*, Volumen 135, Tomo 1, 2004, p. 12

¹⁰⁴ FAO, *International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture*. *Op. Cit.* p. 52-53

¹⁰⁵ *Ibíd.*

¹⁰⁶ *Op. Cit.* Shawn N. Sullivan, pp. 13-14

¹⁰⁷ United Nations Conference on Environment & Development, *Agenda 21*, Río de Janeiro, Brasil, 1992, p. 149.

- La Cumbre Mundial del Desarrollo Sostenible de Johannesburgo en 2002 adoptó la lucha contra la deterioración de la biodiversidad como uno de los objetivos a desarrollar del milenio¹⁰⁸. La Unión Europea adoptó la meta de detener la pérdida de biodiversidad para el año 2010.¹⁰⁹
- En la Conferencia Río + 20 en 2012, los Estados miembros reconocieron que para que el mundo consiga superar con éxito el hambre, la malnutrición, así como satisfacer la demanda de las generaciones presentes y futuras, es necesario realizar cambios fundamentales en los sistemas agrícolas y alimentarios. Los líderes mundiales reiteraron que:

La erradicación de la pobreza, la modificación de las modalidades no sostenibles de consumo y producción, y la protección y ordenación de la base de recursos naturales del desarrollo económico y social son objetivos generales y requisitos indispensables del desarrollo sostenible.

La gravedad de la pérdida mundial de biodiversidad y la degradación de los ecosistemas y las repercusiones negativas que esta situación tiene en la seguridad alimentaria y la nutrición, el abastecimiento de agua y el acceso al agua, la salud de los pobres del medio rural y de los pueblos de todo el mundo, incluidas las generaciones presentes y futuras.¹¹⁰

- El objetivo 15 de la *Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible (ODS)* señala el compromiso de los Estados para:

Promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y frenar la pérdida de la diversidad biológica.¹¹¹

¹⁰⁸ Organización de las Naciones Unidas, Informe de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, Johannesburgo, Sudáfrica, 2002, pp. 9, 99-100

¹⁰⁹ Parlamento Europeo, La pérdida de biodiversidad, una catástrofe ecológica y económica, 2010, Revisado el 23 de febrero de 2023, URL: <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20101015STO87349/la-perdida-de-biodiversidad-una-catastrofe-ecologica-y-economica>

¹¹⁰ CEMDA, Resumen de la Declaración de Río+20, 2012, Revisado el 5 de marzo de 2023, URL: <https://www.cemda.org.mx/resumen-de-la-declaracion-de-rio20/>

¹¹¹ Pacto Mundial – Red Española, ODS 15 Vida de ecosistemas terrestres, Revisado el 5 de marzo de 2023, URL: <https://www.pactomundial.org/ods/15-vida-de-ecosistemas->

- Finalmente, el Alto Comisionado de los Derechos Humanos de la ONU expone la necesidad de vincular el derecho de Acceso a la Biodiversidad como un Derecho Humano, así como las bases legales, sociales y científicas para su reconocimiento y defensa en el futuro. A continuación, se muestra el mensaje oficial realizado y publicado por el Relator Especial del Alto Comisionado de Derechos Humanos en el que convoca a la realización de un Informe Especial a presentarse en la 34 sesión de la Asamblea General para su discusión:

La pérdida de biodiversidad puede interferir con el disfrute de una amplia gama de Derechos Humanos, incluidos los derechos a la vida, a la salud, al alimento, al sustento, al agua, a la vivienda y a la cultura. Los derechos de los pueblos indígenas y otros particularmente dependientes de ecosistemas saludables son especialmente susceptibles a esta amenaza. La biodiversidad y los Derechos Humanos están estrechamente vinculados y son interdependientes. El pleno disfrute de muchos Derechos Humanos depende de ecosistemas saludables; al mismo tiempo, las políticas eficaces de la biodiversidad dependen del ejercicio de los Derechos Humanos, incluyendo los derechos a la información y a la participación y requieren tomar en cuenta los derechos de las personas que viven en áreas protegidas o que de cualquier otra forma se verían directamente afectados por estas políticas.

A pesar de la estrecha vinculación, las dos áreas a menudo se han desarrollado de forma paralela y aislada la una de la otra. Su relación no es bien entendida o no está claramente definida¹¹².

[terrestres/#:~:text=El%20ODS%2015%20pretende%20impulsar,furtiva%20y%20el%20tr%C3%A1fico%20de](#)

¹¹² Consejo de Derechos Humanos, “Informe del Relator Especial sobre la cuestión de las obligaciones de derechos humanos relacionadas con el disfrute de un medio ambiente sin riesgos, limpio, saludable y sostenible”, ONU, 2017

3.3 Demanda de acción colectiva en México y su relación con otros casos en la experiencia internacional

El maíz, domesticado inicialmente dentro del territorio que hoy comprende México hace alrededor de 9,000 años, sirvió como pieza fundamental del desarrollo de civilizaciones dentro y fuera del área cultural mesoamericana antes de la llegada de los europeos¹¹³. Hay investigadores que han llegado incluso a conectar la aparición de los cultivos de maíz domesticado con un despegue en el florecimiento de culturas y ciudades más al norte de Mesoamérica¹¹⁴ ¹¹⁵. También hacia el sur el maíz representó una pieza clave en el desarrollo de culturas, llegando hasta el sur del continente, estando incluso presente en pueblos nativos del área cultural Patagónica¹¹⁶ que no pasaron por el proceso de *incaización*¹¹⁷.

A continuación, se presenta un caso práctico sobre la defensa legal de la biodiversidad en la agricultura para la seguridad alimentaria y la salud del medio ambiente, así como las implicaciones internacionales de dicha controversia.

3.3.1 El caso del Maíz

El maíz es uno de los cultivos más importantes del mundo pues es la especie agrícola más diversa y una de las más consumidas a nivel mundial. El territorio mexicano es uno de sus centros mundiales de origen y diversidad. Por lo tanto, la conservación de sus variedades es una responsabilidad histórica de México frente a la humanidad actual y futura. La base de datos de maíces nativos cuenta con 7,009 registros

¹¹³ Katz, Brigit; "Rethinking the Corny History of Maize"; Smithsonian Magazine; Revisado el: 18 de marzo de 2022; URL: <https://www.smithsonianmag.com/smart-news/rethinking-corny-history-maize-180971038/>

¹¹⁴ Por ejemplo las culturas y ciudades más desarrolladas del área cultural de Oasisamérica que comprenden las culturas Hohokam, Mogollón y Paquimé. Así como la conexión entre las siembras de maíz y el florecimiento de la ciudad de Cahokia, perteneciente a la cultura misisipiana en el área cultural de los Bosques Orientales.

¹¹⁵ Hart, John P. "Maize, Matrilocality, Migration, and Northern Iroquoian Evolution", en *Journal of Archaeological Method & Theory*, Vol. 8, No. 2, 2001, pp. 151–182

¹¹⁶ Alberto Perez y Georgina Erra; "Identificación de maíz de vasijas recuperadas de la Patagonia noroccidental argentina" *Revista Magallania*, Vol. 39, Num. 2, Punta Arenas, Chile; 2011, pp. 309-316.

¹¹⁷ La *incaización* fue el proceso precolombino orquestado desde la administración imperial, mediante el cual el Imperio Inca expandía su cultura en los territorios conquistados. Para cuando inicia su expansión, el maíz ya es uno de los principales cultivos y forma parte de la dieta cotidiana.

correspondientes a 61 razas según la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO).

El proceso de domesticación humana del maíz inició hace aproximadamente 7,000 años, muy asociada a la invención y desarrollo independiente de la agricultura en Mesoamérica, y continúa en el presente con el manejo, cultivo y selección que hacen año con año los agricultores y sus familias de sus variantes de maíces nativos.

El maíz es el principal alimento de la población mexicana y existe una cultura de importantes raíces históricas. Existen, sin embargo, incongruencias que involucran directamente la producción de maíz en México; siendo la que resalta más a simple vista el hecho de que dicho grano es al mismo tiempo el producto agrícola más cultivado por agricultores mexicanos, y también el producto agrario más importado en el país. A pesar de que la economía mexicana es prácticamente autosuficiente en maíz blanco, se registra un déficit de maíz amarillo, que es la variedad utilizada en los sectores pecuario e industrial. En 2022, las importaciones de maíz a México sumaron 17 millones 336,510 toneladas, una reducción de 2.3% interanual.¹¹⁸ Sin embargo, entre 2016 y 2022 la porción de importaciones se incrementó del 31% al 39%.¹¹⁹ De acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, México debía alcanzar la autosuficiencia en maíz y frijol para 2021; dicha meta no se cumplió.¹²⁰

Además del tema de las importaciones, otro asunto es el desarrollo del maíz transgénico, el cual promete ser una tecnología que puede resolver problemáticas en la producción de este cultivo, con incrementos de productividad y resistencia a plagas¹²¹. En el siguiente apartado se elaborará más a detalle lo relacionado a las modificaciones genéticas en el maíz y sus implicaciones.

3.3.2 Maíz Genéticamente Modificado

El éxito que prometen dichas semillas modificadas ha impulsado el interés del sector

¹¹⁸ Roberto Morales, "México aumenta dependencia de maíz importado", en *El Economista*, 7 de febrero de 2023, URL: <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Mexico-aumenta-dependencia-de-maiz-importado-20230206-0108.html>

¹¹⁹ *Ídem*.

¹²⁰ *Ídem*.

¹²¹ Arcelia González; Yolanda Castañeda; et al., "Los productores de maíz en Puebla ante la liberación de maíz genéticamente modificado", *Sociológica*, vol. 29, México, 2014, p. 45-81.

privado y el gobierno mexicano en la liberación de maíz transgénico como una alternativa tecnológica en la producción agrícola. No obstante, aun cuando se argumenta que es una opción sustancial para mejorar la competitividad de los productores comerciales de maíz, no existen estudios que muestren las razones agronómicas y económicas que justificaron su adopción en caso de relajarse las restricciones legales para su libre venta y cultivo¹²².

Desde los años noventa del siglo pasado hasta la finalización del presente estudio (2022) la producción de maíz está en manos de seis de estas compañías transnacionales: Monsanto, Syngenta, Dow AgroSciences, Dupont, Bayer CropSciences y Basf¹²³.

Las variedades de maíces transgénicos que están a la venta en el mercado internacional —y que se han probado en el país por medio de experimentos— se han hecho con variedades de las empresas transnacionales anteriormente mencionadas y son resistentes a insectos y herbicidas. Sin embargo, la información presentada de dichas pruebas en territorio nacional no ha aportado elementos para saber si las plagas de insectos y malezas son un problema importante para los productores en México¹²⁴.

Los maíces que son OGM que se han llegado a liberar al medio ambiente incluyen secuencias genéticas que las empresas transnacionales, principalmente Monsanto, tienen registradas bajo diversas modalidades de propiedad industrial. Se ha dado el caso de flujo o contaminación de dichos organismos transgénicos a los cultivos de las parcelas de otros productores agrícolas, debido a esto, se han presentado escenarios de conflicto jurídico y precisamente se requiere un marco adecuado para su solución.

La Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (LBOGM) en su artículo 121 dice a la letra:

.... toda persona que, con pleno conocimiento de que se trata de OGM, cause daños a terceros en sus bienes o a su salud, por el uso o manejo indebido de

¹²² Toledo, José Ulises; Santoyo Cortés, Vinicio Horacio; Hernández Hernández, Belén; Rendón Medel, Roberto; 2016. Potencial económico y agronómico de la adopción de semillas de maíz genéticamente modificado en México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*: 3051-3061.

¹²³ González, Arcelia, *Op. Cit.*

¹²⁴ *Ibíd.*

dichos organismos, será responsable y estará obligada a repararlos en los términos de la legislación civil federal. Igual obligación asumirá la persona que dañe el medio ambiente o la diversidad biológica, por el uso o manejo indebido de OGM, para lo cual será aplicable lo dispuesto en el Artículo 203 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.¹²⁵

La CONABIO a partir de investigaciones correspondientes, declaró que

... pretender controlar el flujo genético de maíces que sean OGM hacia otros maíces y sus parientes silvestres en un escenario de liberación comercial es prácticamente imposible por razones biológicas, ecológicas y culturales. La conservación (...) de los maíces criollos es una actividad que realizan los campesinos en sus milpas y en las prácticas de conservación e intercambio de semillas...¹²⁶

Realizando una recapitulación, es imprescindible que México se dé a la tarea de investigar el valor agronómico, biológico, nutricional, económico, cultural y social del maíz para nuestro país y el mundo. Lo cual corresponde a proveer de una base sólida contra la cual ponderar de un modo equilibrado los posibles beneficios y riesgos que representen la introducción de semillas OGM de maíz si éstos son introducidos a México.

México ocupa el lugar 17 en la adopción de cultivos transgénicos con una superficie sembrada de 100 mil hectáreas, principalmente de los cultivos de soya y algodón resistente a insectos y tolerante a herbicidas¹²⁷.

¹²⁵ Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados, Ciudad de México, art. 121. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de marzo de 2005.

¹²⁶ CONABIO, *Elementos para la determinación de centros de origen y centros de diversidad genética en general y el caso específico de la liberación experimental de maíz transgénico al medio ambiente en México*, Documento base sobre centros de origen y diversidad en el caso de maíz en México, 2006.

¹²⁷ James, 2010, en Toledo, José Ulises; Santoyo Cortés, Vinicio Horacio; Hernández Hernández, Belén; Rendón Medel, Roberto, "Potencial económico y agronómico de la adopción de semillas de maíz genéticamente modificado en México". *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, México, 2016, pp. 3051-3061.

En este sentido, la aceptación explícita por parte del gobierno de una política agrícola abierta al cultivo de transgénicos llevó al desarrollo de un conjunto de normas y legislaciones nacionales para la liberación y ensayos de diferentes semillas transgénicas.

En el año 2012 el marco legal y reglamentario nacional estaban listos para la liberación comercial final de maíz OGM con la adhesión del país al *Convenio sobre Diversidad Biológica* (1993), el *Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología* (2000) y finalmente: la *Ley Nacional de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados* (2005) derivada de los anteriores Tratados Internacionales suscritos por México.

3.3.3 Demanda Colectiva

El 5 de julio de 2013, 53 ciudadanos mexicanos —en representación de los grupos sociales de agricultores, investigadores, profesores, activistas de derechos humanos, ambientalistas, artistas y organizaciones no gubernamentales¹²⁸— utilizaron el recurso legal nacional de la "Acción Colectiva" para demandar al gobierno federal mexicano; especialmente a la Secretaría de Medio Ambiente y de Agricultura, así como las empresas transnacionales de biotecnología contra cualquier liberación, rastro, cultivo y comercialización de maíz transgénico, alegando una violación del derecho humano a la biodiversidad del maíz nativo de las generaciones presentes y futuras¹²⁹.

Sobre la base de dicha demanda, las reclamaciones oficiales de la "Acción Colectiva contra el Maíz Transgénico" son las siguientes¹³⁰:

Que el Tribunal Federal declare que:

1. El Maíz OGM ha sido liberado al medio ambiente de manera voluntaria o involuntaria en lugares no permitidos y en actividades no autorizadas;

¹²⁸ Demanda Colectiva Maíz, *Primer Informe Semestral Demanda Colectiva Maíz*, Demanda Colectiva Maíz, Revisado el 2 de marzo de 2021, URL: <http://demandacolectivamaiz.mx/wp/demanda-informes/>

¹²⁹ *Ídem*.

¹³⁰ *Ídem*.

2. Que la existencia de OGM afecta el derecho humano a la conservación, el uso sostenible y la biodiversidad justa y equitativa de la participación del maíz nativo porque excede las regulaciones permitidas por la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados y;
3. Que una liberación a gran escala de maíz OGM afectará la agrobiodiversidad.

El contenido de esta demanda también busca que la Corte Federal reconozca que la liberación de maíz OGM dañará los derechos humanos relacionados con la alimentación, la salud y los derechos de los pueblos indígenas.

Esta demanda fue formalmente presentada en julio de 2013 y a partir de septiembre de ese mismo año; la Corte Federal del Distrito 12 de la Ciudad de México, con base en una medida cautelar, ordenó judicialmente suspender indefinidamente cualquier maíz transgénico a nivel nacional.

Es decir, todos los permisos para la liberación en el medio ambiente del maíz genéticamente modificado se interrumpen; ya sea para los ensayos experimentales de seguridad o para uso comercial, no se puede otorgar permiso por decisión de ninguna de las cortes federales hasta que se demuestre que la prohibición de cultivo es más perjudicial para la seguridad alimentaria del país según la Demanda Colectiva Maíz.

En 2016 la medida cautelar fue reducida por un magistrado autorizando la siembra de hasta 50 hectáreas con fines exclusivos de investigación científica, sin embargo, hasta la realización del presente documento ningún permiso había sido expedido, ni ninguna solicitud había sido presentada para este tipo de siembra con fines científicos¹³¹. Dicha medida cautelar no puede ser retirada hasta que finalice el proceso, lo que implica la presentación de todas las pruebas necesarias de las empresas transnacionales de biotecnología que las variedades de maíz OGM que están tratando de introducir en México es seguro para las variedades de maíz nativo.

En octubre de 2021 la Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN) resolvió la invalidación de los últimos cuatro amparos presentados por las empresas transnacionales demandadas. Dicha acción por parte del máximo tribunal

¹³¹ Faust, Celia, "El juicio contra el maíz transgénico en México", IIED, Revisado el 25 de marzo de 2021, URL: <https://contralinea.com.mx/el-juicio-contra-el-maiz-transgenico-en-mexico/>

constitucional confirma las medidas cautelares impuestas e impide la siembra legal de maíz transgénico hasta que se tome una decisión definitiva sobre la demanda colectiva¹³².

La decisión de la SCJN va en concordancia con el decreto presidencial del 31 de diciembre de 2020, que establece en su artículo sexto que:

(...) las autoridades en materia de bioseguridad, en el ámbito de su competencia, de conformidad con la normativa aplicable, revocarán y se abstendrán de otorgar permisos de liberación al ambiente de semillas de maíz genéticamente modificado¹³³.

Hasta enero de 2022 el juicio continúa y se encuentra todavía en la etapa de alegatos, la cual consiste en la estructuración y ordenamiento de todas las pruebas y argumentos jurídicos que demuestren las pretensiones de la Demanda Colectiva¹³⁴. La Suprema Corte ha confirmado las medidas cautelares para suspender la siembra de maíz genéticamente modificado en México¹³⁵. Es importante también mencionar que durante los años 2020 y 2021 la situación sanitaria originada por la pandemia causada por el virus SARS-CoV-2 (enfermedad por COVID-19) provocó la suspensión de actividades judiciales en el país, retrasando así la presentación de informes y, en general, el proceso en cuestión¹³⁶.

¹³² SCJN, “Comunicado de Prensa No. 316/2021 - La Primera Sala Avala Medida Precautoria Decretada En Acción Colectiva Que Suspende La Emisión De Permisos Comerciales De Liberación Al Ambiente De Maíz Transgénico (Organismos Genéticamente Modificados), Y Restringe La Emisión De Permisos Experimentales Y Piloto”, SCJN, Revisado el 3 de mayo de 2022, URL: <https://www.internet2.scjn.gob.mx/red2/comunicados/noticia.asp?id=6624>

¹³³ Decreto por el que se establecen las acciones que deberán realizar las dependencias y entidades que integran la Administración Pública Federal, en el ámbito de sus competencias, para sustituir gradualmente el uso, adquisición, distribución, promoción e importación de la sustancia química denominada glifosato y de los agroquímicos utilizados en nuestro país que lo contienen como ingrediente activo, por alternativas sostenibles y culturalmente adecuadas, que permitan mantener la producción y resulten seguras para la salud humana, la diversidad biocultural del país y el ambiente, Presidencia de la República; Ciudad de México, Diario Oficial de la Federación, 31 de diciembre de 2020.

¹³⁴ Demanda Colectiva Maíz, *Décimo Séptimo Informe Semestral Demanda Colectiva Maíz*, Demanda Colectiva Maíz, Revisado el 23 de febrero de 2022, URL: <http://demandacolectivamaiz.mx/wp/demanda-informes/>

¹³⁵ *Ídem*

¹³⁶ *Ibíd*em, *Décimo Cuarto Informe Semestral Demanda Colectiva Maíz*

3.3.4 Alcance de los ordenamientos jurídicos en la experiencia internacional

Los esfuerzos para proteger la biodiversidad en diversas partes del mundo han cobrado mayor fuerza en las últimas décadas. La Demanda Colectiva Maíz se inserta dentro de esta corriente que pretende cambiar el entendimiento que tenemos como sociedad humana de factores como la naturaleza, la biodiversidad o los ecosistemas; y reconsiderarlos para que pasen de ser un objeto que debe ser extraído a un sujeto que tiene que ser conservado y utilizado de manera sustentable.

El carácter monográfico del presente documento no pretende ahondar detalladamente en los factores legislativos o de aplicación de la política pública en ningún Estado. Al contrario, la pretensión es meramente mostrar, a manera de discusión, casos en el escenario internacional en los que actos similares a la Demanda Colectiva Maíz han desenvuelto acciones legales en los que los derechos de acceso a la biodiversidad, y aun los derechos de la naturaleza, han encontrado cabida en leyes e inclusive llegado a quedar plasmados en algunas Constituciones.

A continuación, se presentan casos en la experiencia internacional que quedan como evidencia de la viabilidad de lo expuesto en este trabajo.

Suecia: El acceso a la naturaleza como un derecho público en la Constitución

El derecho al acceso público a la naturaleza, conocido por su nombre en sueco *Allemansrätten*, es el derecho que tienen los individuos de disfrutar los espacios naturales públicos o incluso privados. El disfrute de la naturaleza implica también la responsabilidad de no molestar a las demás personas y no dañar la naturaleza ni la propiedad común o privada. Aunque este derecho se encuentra comúnmente presente en distintas leyes de los países nórdicos, así como en otros países europeos, Suecia es el único país que ha establecido dicho derecho en su Constitución desde 1994¹³⁷.

¹³⁷ Breyer, Melissa; "Allemansrätten, the Swedish Right to Roam the Countryside, Is Guaranteed by the Constitution"; Treehugger; Recuperado el 20 de abril de 2021. URL: <https://www.treehugger.com/allemanstratten-swedish-right-roam-4857490>

Costa Rica: El cuidado del medio ambiente como servicio de utilidad pública

Desde 1996, Costa Rica, uno de los países líderes en políticas medioambientales a nivel latinoamericano y mundial, proporciona un pago por servicios ambientales a las organizaciones privadas o públicas que incidan directamente en la protección y mejoramiento del medio ambiente¹³⁸. Así, los propietarios de plantaciones forestales ven reconocidos sus esfuerzos de forma económica por los servicios de carácter ambiental que prestan para todo el país. Se entienden como servicios ambientales aquéllos que impactan positivamente en:

- La mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero;
- La protección de:
 - ... la biodiversidad para su conservación y uso sostenible, científico y farmacéutico, de investigación y de mejoramiento genético, así como para la protección de ecosistemas y formas de vida;
 - ... el agua para uso urbano, rural o hidroeléctrico; y
 - ... la belleza escénica natural para fines turísticos y científicos¹³⁹.

Colombia y Bangladés: Los altos tribunales y la naturaleza como sujeto de derechos

En 2018 la Corte Suprema de Colombia tomó el caso impulsado por un grupo de 25 niños y jóvenes, y reconoció a la Amazonia colombiana como “sujeto de derechos, con derecho a la protección, conservación, mantenimiento y restauración”. Esta validación por parte del máximo órgano judicial en este país se aunó al de la Corte Constitucional de Colombia, la cual dos años antes había afirmado que la naturaleza es un “auténtico sujeto de derechos que deben ser reconocidos por los Estados y ejercidos bajo la tutela de sus representantes legales, verbigracia, por las comunidades que la habitan o que tienen una especial relación con ella”¹⁴⁰.

¹³⁸ Ley No. 7575. Ley Forestal, 13 de febrero de 1996. Publicada en La Gaceta Oficial No. 72, del 16 de abril de 1996, Costa Rica.

¹³⁹ FONAFIFO, “Pago de Servicios Ambientales”, Revisado el 20 de abril de 2021. URL: <https://www.fonafifo.go.cr/es/servicios/pago-de-servicios-ambientales/>

¹⁴⁰ Rodríguez Garavito, César; “Así se ganó en Colombia un litigio por el planeta”; Dejusticia, Revisado el 19 de abril de 2021. URL: <https://www.dejusticia.org/asi-se-gano-en-colombia-un-litigio-por-el-planeta/>

En Bangladés, la Corte Suprema estableció en 2019 los derechos legales del río Turag, sosteniendo además que dicha consideración tendría que ser extendida a los demás ríos del país¹⁴¹.

Bolivia: El Poder Legislativo y los derechos de la naturaleza

En 2010, en Bolivia, la Asamblea Legislativa Plurinacional adoptó la Ley de Derechos de la Madre Tierra, que tiene por objeto el reconocimiento de los derechos de la naturaleza, y establece las obligaciones del Estado y de la sociedad para la salvaguarda de dichos derechos¹⁴². Como ampliación de lo sucedido en 2010, en el año 2012 se promulgó la Ley de la Madre Tierra y el Desarrollo Integral para Vivir Bien¹⁴³.

Nueva Zelanda: Tratados históricos reivindicativos con los pueblos nativos

En Nueva Zelanda se celebraron tratados con los *iwis* maoríes (sociedad tribales o conjunto de éstas en la cultura maorí) en los que se estipuló en 2012 el reconocimiento del río Whanganui y sus afluentes como una entidad legal¹⁴⁴. Posteriormente en 2017 fue adoptada una ley nacional que respaldaba el acuerdo de 2012¹⁴⁵.

De forma similar dos acuerdos más fueron celebrados entre el gobierno neozelandés y los *iwis* maoríes en los que el bosque Te Urewera (2013) y el monte Taranaki (2017) recibieron personalidad jurídica. En el caso de Nueva Zelanda la adopción de dichos tratados y ley nacional, además de reconocer los derechos de la naturaleza, reivindicaron los derechos humanos de los pueblos nativos que tanto fueron vulnerados por los colonizadores británicos¹⁴⁶.

¹⁴¹ ClientEarth, “Legal rights of rivers – an international trend?”, Revisado el 21 de febrero de 2022. URL: <https://www.clientearth.org/projects/access-to-justice-for-a-greener-europe/updates/legal-rights-of-rivers-an-international-trend/>

¹⁴² Ley No. 071. Ley de Derechos de la Madre Tierra, 21 de diciembre de 2010. Publicada en La Gaceta Oficial de Bolivia.

¹⁴³ Ley No. 300. Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien, 15 de octubre de 2012. Publicada en La Gaceta Oficial de Bolivia.

¹⁴⁴ Craig Kauffman y Pamela Martin, “How Courts Are Developing River Rights Jurisprudence: Comparing Guardianship In New Zealand, Colombia, And India”, en *Vermont Journal Of Environmental Law*, Vol. 20, Tomo 3. pp. 260-289.

¹⁴⁵ Roy, Eleanor; “New Zealand gives Mount Taranaki same legal rights as a person”; The Guardian; Revisado el: 7 de marzo de 2021; URL: <https://www.theguardian.com/world/2017/dec/22/new-zealand-gives-mount-taranaki-same-legal-rights-as-a-person>

¹⁴⁶ *Idem*

Ecuador: Los derechos de la naturaleza llevados a la Constitución

La actual Constitución de la República del Ecuador adoptada en 2008 establece que:

La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos¹⁴⁷.

Ecuador se convirtió así en el único país en el mundo en declarar dichos derechos en su Constitución.

Desde su promulgación han existido numerosos casos presentados, muchos de ellos exitosos. El primero de ellos fue interpuesto en 2011 por la sociedad civil ante la construcción de una carretera en la provincia de Loja que afectaría el caudal del río Vilcabamba. El juez a cargo del caso falló a favor del río¹⁴⁸.

Asimismo, una acción penal tuvo lugar cuando en la provincia de Galápagos fue descubierta la pesca ilegal de tiburones dentro de la Reserva Marina de Galápagos. Este caso fue el primero de su tipo en llegar a la Corte Nacional de Justicia del Ecuador, el máximo tribunal de justicia en el país sudamericano¹⁴⁹.

¹⁴⁷ Artículo 71 de la Constitución de la República del Ecuador; Quito, Ecuador, 2008, art. 71.

¹⁴⁸ GARN Communications, "Vilcabamba River case law: 1 year after", Global Alliance for the Rights of Nature, Revisado el: 12 de marzo de 2021, URL: <https://www.garn.org/vilcabamba-river-1-year-after/>

¹⁴⁹ Hugo Echeverría, *La acción penal por pesca ilegal de tiburones en la Reserva Marina de Galápagos: fortalezas, desafíos y lecciones aprendidas*, Conservación Internacional Ecuador; Quito, Ecuador, 2017, pp. 62-63.

4. Conclusiones

El entendimiento que existe sobre los derechos humanos se encuentra en constante cambio. Desde su concepción y adopción generalizada por los Estados modernos ha habido cambios y diferentes posturas sobre su naturaleza y ejecución. Así, la idea expuesta en el presente no corresponde necesariamente con la forma tradicional de lo que representa un derecho humano; sin embargo, se encuentra íntimamente relacionada con derechos humanos poco refutados como el derecho a la vida o la dignidad.

La entrada del siglo XXI ha traído nuevas corrientes de pensamiento que han encontrado cabida en todas las ramas de las ciencias sociales y las humanidades, y que han dado comienzo al replanteamiento de temas que hasta entonces habían sido considerados como verdades innegables por décadas e incluso siglos. Así, movimientos y perspectivas como el ambientalismo, el feminismo, la teoría *queer*, la teoría crítica de la raza, o la teología de la liberación, han repicado y cuestionado incluso el alcance de los propios logros de dichos movimientos en el pasado. De este modo, el entendimiento típico de lo que es un derecho humano por definición se ha puesto en duda y se ha abierto la posibilidad a expandir su ámbito para poder así abarcar más.

La seguridad alimentaria se ha constituido como un problema que hasta la finalización de la presente tesina (año 2022) no ha podido ser solventado, y que afecta a millones de personas en países en vías de desarrollo. Asimismo, la falta de seguridad alimentaria representa una afronta contra los derechos humanos más básicos. De este modo, el acceso a la biodiversidad como derecho humano ayuda a garantizar la seguridad alimentaria de la misma forma en que lo hizo durante siglos antes del extractivismo que inició tras el colonialismo e imperialismo europeos, que paradójicamente provocó que los —ahora países independientes en desarrollo— que produjeron durante siglos alimentos para las metrópolis sean los que mayor incapacidad tengan para garantizar la seguridad alimentaria de su propia población, dejando al descubierto que el acceso a la diversidad es un privilegio estrictamente ligado a la situación socioeconómica.

El caso del maíz en México es uno de los ejemplos más importantes de seguridad alimentaria milenaria en el mundo. No es una coincidencia que Mesoamérica, la cuna del maíz domesticado, sea también la cuna de grandes y

complejas civilizaciones, que incluía ciudades comparables con el París o Londres coetáneos por su tamaño de población. Como se mencionó brevemente en el Capítulo 3, hay estudiosos que vinculan el despegue de culturas y civilizaciones tan al norte como el estado de Misuri en Estados Unidos y tan al sur como la Patagonia argentina con la incorporación del maíz como cultivo básico.

De igual relevancia son también las implicaciones regionales que la alteración de los ecosistemas puede llegar a tener. Del mismo modo en que la expansión y comercio del maíz no conoció fronteras en la América precolombina, el cultivo de maíz transgénico, especialmente a gran escala, tiene el mismo potencial de abarcar grandes extensiones; salvo que en este caso no se ha comprobado que no pudiese existir una interacción negativa con el medio ambiente y los ecosistemas en los que éste sea introducido. El caso de la utilización de OGM en la agricultura es particularmente riesgoso, puesto que dicha actividad económica se lleva a cabo en espacios poco controlados en donde insectos o mamíferos pequeños tienen un rol en los procesos de polinización, como fue explicado en el Capítulo 1, además de los efectos que otros factores como la resistencia a plagas o antibióticos pudiesen provocar.

Las características positivas y negativas de los productos transgénicos no pueden ser medidos sólo por sus consecuencias en los seres humanos. La investigación científica en términos de la evaluación de los efectos perniciosos de los OGM tiene que considerar a los ecosistemas y a la biodiversidad como un todo; de tal modo que no pongamos en riesgo el equilibrio natural de los ecosistemas solamente por beneficio del capital de las grandes compañías trasnacionales.

Los esfuerzos para proteger la biodiversidad en diversas partes del mundo han cobrado mayor fuerza en las últimas décadas. Como fue explicado en el Capítulo 3, existen incluso Estados que han declarado entidades naturales como sujetos de derecho. Por lo tanto, es evidente que los Tratados Internacionales tienen una repercusión en el derecho nacional de los países suscriptores, y que un posible reconocimiento en el Derecho Internacional del acceso a la biodiversidad como derecho humano tiene también la viabilidad de verse ejemplificado en leyes regionales o nacionales de los países firmantes.

Existen por supuesto muchos retos más allá de la adopción del acceso a la biodiversidad como derecho humano en foros internacionales, dado que la aplicación de dicho derecho en cada país sería distinta. En el continente americano parecen

existir dos visiones radicalmente distintas. Por un lado, se encuentra aquélla que privilegia al capital y que ha adoptado a gran escala el monocultivo de productos genéticamente modificados, ejemplificado en casos como el canadiense, estadounidense, argentino, o brasileño. A su vez, encontramos también la perspectiva que parece tratar de privilegiar el cuidado al medio ambiente por encima del capital y que opta por opciones sustentables. Esta posición queda ejemplificada en casos como el costarricense o el ecuatoriano, que han realizado modificaciones legales históricas en las últimas décadas. Costa Rica en particular es un caso ejemplar de la combinación de políticas sustentables a la par de crecimiento económico y desarrollo humano.

Sin embargo, el reto sigue siendo la aplicación de la ley. En el caso latinoamericano, una región históricamente caracterizada por la corrupción, la impunidad, y el privilegio de los grandes capitales, especialmente extranjeros, es difícil la ejecución de cualquier política medioambiental, pues ésta puede verse obstaculizada por los intereses económicos, muchas veces en coalición con el aparato gubernamental, incluso en los Estados que más han avanzado en este rubro.

El presente documento no es un trabajo en contra de los OGM ni de la industria biogenética, sino que sólo pretende presentar pruebas que indican que más investigación científica tiene que realizarse y más consideraciones deben tenerse antes de que dichos organismos sean insertados en la agricultura como parte de la actividad económica, el comercio y el consumo.

5. Fuentes

Bibliografía

Clive, James, *Situación mundial de los cultivos biotecnológicos/GM comercializados: 2016 - Resumen Ejecutivo*, ISAAA, Nueva York, Estados Unidos, 2016, 24 pp.

CONABIO, *Elementos para la determinación de centros de origen y centros de diversidad genética en general y el caso específico de la liberación experimental de maíz transgénico al medio ambiente en México*, Documento base sobre centros de origen y diversidad en el caso de maíz en México, 2006, 33pp.

Echeverría, Hugo. *La acción penal por pesca ilegal de tiburones en la Reserva Marina de Galápagos: fortalezas, desafíos y lecciones aprendidas*, Conservación Internacional Ecuador; Quito, Ecuador, 2017, 122 pp.

PESA – Centroamérica Proyecto Food Facility Honduras, *Seguridad Alimentaria y Nutricional Conceptos Básicos Programa Especial para la Seguridad Alimentaria*, 3ra Edición, Honduras, 2011, 8 pp.

Wood, Stanley, et al., *Análisis piloto de ecosistemas Globales*, Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias, Washington D.C, 2000. 94 pp.

Hemerografía

Carpenter, Stephen, et al. "Nonpoint Pollution of Surface Waters with Phosphorus and Nitrogen", En: *Ecological Applications*, Vol. 8, Tomo 3, 1998. pp. 559-568.

Ehrenfield, David, "Genetic engineering: not the only option", en *LEISA Magazine on Low External Input and Sustainable Agriculture*, Vol. 17, Num. 4, Países Bajos, 2001, 36pp.

Evenson, Robert y Gollin, Douglas, "Assessing the impact of the Green revolution 1960-2000", En: *Science*, Vol. 300, Tomo 5620, 2003, pp. 758-762.

Frison, Emile A, Cherfas, Jeremy, and Hodgkin, Toby. "Agricultural biodiversity is essential for a sustainable improvement in food and nutrition security" en *Review of. Sustainability*, Vol. 3 Tomo 1, 2011, 238-53.

Hart, John P. "Maize, Matrilocality, Migration, and Northern Iroquoian Evolution", en *Journal of Archaeological Method & Theory*, Vol. 8, No. 2, 2001, pp. 151–182

Kauffman, Craig y Martin, Pamela, "How Courts Are Developing River Rights Jurisprudence: Comparing Guardianship In New Zealand, Colombia, And India", en *Vermont Journal Of*

Environmental Law, Vol. 20, Tomo 3. pp. 260-289.

Rau, Jaime R., "Biodiversidad y colecciones científicas", en *Revista Chilena de Historia Natural*, Num. 78, 2005, pp. 341-342.

Perez, Alberto y Erra, Georgina; "Identificación de maíz de vasijas recuperadas de la Patagonia noroccidental argentina" *Revista Magallania*, Vol. 39, Num. 2, Punta Arenas, Chile; 2011, pp. 309-316.

Sullivan, Shawn N., "Plant Genetic Resources and the Law: Past, Present, and Future", en *Plant Physiology*, Volumen 135, Tomo 1, 2004, pp. 10–15

Wilson (1997), citado en: Núñez, Irama, González-Gaudiano, Édgar y Barahona, Ana. "La biodiversidad: historia y contexto de un concepto". *Interciencia*, 28 (7), Caracas, 2003. 387-393.

Tratados y documentos de Organizaciones Internacionales

Comité de Seguridad Alimentaria Mundial, 39º período de sesiones, "En Buenos Términos con la Terminología. Seguridad Alimentaria. Seguridad Nutricional. Seguridad Alimentaria. Nutrición. Seguridad Alimentaria. Nutricional", Italia, 2012, 16pp.

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, Apéndices I, II y III.

Convenio sobre la Diversidad Biológica, *la Biodiversidad en la agricultura*, PNUMA, 2008, Montreal, 56 pp.

FAO, Resolution 8/83, Roma, Italia, 1983.

OMS y FAO. Dieta, Nutrición y Prevención de Enfermedades Crónicas, Informe Técnico 916, Ginebra, 2003, 152 pp.

Organización de las Naciones Unidas, "Convenio sobre la Biodiversidad Biológica", Río de Janeiro, Brasil, 1992, 30 pp.

Organización de las Naciones Unidas, Informe de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, Johannesburgo, Sudáfrica, 2002, 184 pp.

PICC, *Informe sobre Cambio Climático*, ONU, 2014.

United Nations Conference on Environment & Development, *Agenda 21*, Río de Janeiro, Brasil, 1992, 351 pp.

Leyes y Decretos

Constitución de la República del Ecuador; Quito, Ecuador, 2008.

Decreto por el que se establecen las acciones que deberán realizar las dependencias y entidades que integran la Administración Pública Federal, en el ámbito de sus competencias, para sustituir gradualmente el uso, adquisición, distribución, promoción e importación de la sustancia química denominada glifosato y de los agroquímicos utilizados en nuestro país que lo contienen como ingrediente activo, por alternativas sostenibles y culturalmente adecuadas, que permitan mantener la producción y resulten seguras para la salud humana, la diversidad biocultural del país y el ambiente, Presidencia de la República; Ciudad de México, Diario Oficial de la Federación, 31 de diciembre de 2020.

Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados, Ciudad de México, Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de marzo de 2005.

Ley No. 071. Ley de Derechos de la Madre Tierra, 21 de diciembre de 2010. Publicada en La Gaceta Oficial de Bolivia.

Ley No. 300. Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien, 15 de octubre de 2012. Publicada en La Gaceta Oficial de Bolivia.

Ley No. 7575. Ley Forestal, 13 de febrero de 1996. Publicada en La Gaceta Oficial No. 72, del 16 de abril de 1996, Costa Rica.

Ciberografía

Bertello, Fernando, "Agricultura / Discusión por la sustentabilidad. Malezas resistentes y alquileres cortos, una combinación letal", *La Nación*, URL: <http://www.lanacion.com.ar/1779554-malezas-resistentes-y-alquileres-cortos-una-combinacion-letal>

Biglieri, Paula; 2004. Sociedad civil, ciudadanía y representación: el debate de los clásicos de la modernidad. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales* XLVII: 33-67. URL: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=42119103>

Breyer, Melissa; "Allemansrätten, the Swedish Right to Roam the Countryside, Is Guaranteed by the Constitution", URL: <https://www.treehugger.com/allemansratten-swedish-right-roam-4857490>

CEMDA, Resumen de la Declaración de Rio+20, 2012, URL:

<https://www.cemda.org.mx/resumen-de-la-declaracion-de-rio20/>

ClientEarth, “Legal rights of rivers – an international trend?”, URL: <https://www.clientearth.org/projects/access-to-justice-for-a-greener-europe/updates/legal-rights-of-rivers-an-international-trend/>

Congreso De Los Estados Unidos Mexicanos. Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados. Diario Oficial de la Federación 18 de marzo de 2005, URL: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LBOGM.pdf>

Convention on Biological Diversity, “History of the Convention”, URL: <https://www.cbd.int/history/>

Demanda Colectiva Maíz, *Décimo Cuarto Informe Semestral Demanda Colectiva Maíz*, Demanda Colectiva Maíz, URL: <http://demandacolectivamaiz.mx/wp/demanda-informes/>

Demanda Colectiva Maíz, *Décimo Quinto Informe Semestral Demanda Colectiva Maíz*, Demanda Colectiva Maíz, URL: <http://demandacolectivamaiz.mx/wp/demanda-informes/>

Demanda Colectiva Maíz, *Décimo Séptimo Informe Semestral Demanda Colectiva Maíz*, Demanda Colectiva Maíz, URL: <http://demandacolectivamaiz.mx/wp/demanda-informes/>

Demanda Colectiva Maíz, *Décimo Sexto Informe Semestral Demanda Colectiva Maíz*, Demanda Colectiva Maíz, URL: <http://demandacolectivamaiz.mx/wp/demanda-informes/>

Demanda Colectiva Maíz, *Primer Informe Semestral Demanda Colectiva Maíz*, Demanda Colectiva Maíz, URL: <http://demandacolectivamaiz.mx/wp/demanda-informes/>

FAO, “Perspectivas a largo plazo, el panorama de la agricultura”, FAO, 2015, URL <http://www.fao.org/docrep/004/y3557s/y3557s06.htm>

FAO, *Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura*, ONU, 2001, URL: <http://www.fao.org/plant-treaty/overview/es/>

FAO, FIDA, PMA y UNICEF, *El estado de la seguridad alimentaria y nutrición en el mundo 2022, Adaptación de las políticas alimentarias y agrícolas para hacer las dietas saludables más asequibles*. Roma, FAO, 40 pp. URL: <https://www.fao.org/3/cc0640es/cc0640es.pdf>

Gallegos, Jena, “The Gulf of Mexico dead zone is larger than ever. Here’s what to do about it.”, The Washington Post, URL: https://www.washingtonpost.com/news/energy-environment/wp/2017/08/04/gulf-of-mexico-dead-zone-is-larger-than-ever-heres-what-to-do-about-it/?noredirect=on&utm_term=.42d5147fa604

GARN Communications, “Vilcabamba River case law: 1 year after”, Global Alliance for the

Rights of Nature, URL: <https://www.garn.org/vilcabamba-river-1-year-after/>

Glowka, L. et al., (1996), Guía del Convenio sobre la Diversidad Biológica, UICN Gland y Cambridge, URL: <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/EPLP-030-Es.pdf>

FONAFIFO, “Pago de Servicios Ambientales”, URL: <https://www.fonafifo.go.cr/es/servicios/pago-de-servicios-ambientales/>

González, Arcelia; Castañeda, Yolanda; Noriero, Lucio; Massieu, Yolanda; Ávila, Francisco; 2014. [Los productores de maíz en Puebla ante la liberación de maíz genéticamente modificado”, en *Sociológica* Vol. 29, pp. 45-81, URL: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=305031707003>

Innovest Strategic Value Advisors. “*Monsanto y la Ingeniería Genética: Riesgos para los Inversionistas*”. Informe realizado para Greenpeace, Campaña de Agricultura Sustentable Greenpeace México, 2003 trad. y edición, 2005, URL: <http://www.greenpeace.org/mexico/Global/mexico/report/2006/1/monsanto-y-la-ingenier-a-genet-2.pdf>

Katz, Brigit; “Rethinking the Corny History of Maize”; Smithsonian Magazine, URL: <https://www.smithsonianmag.com/smart-news/rethinking-corny-history-maize-180971038/>

Lin, Weiwei, et al. “*The effects of chemical and organic fertilizer usage on rhizosphere soil in tea orchards*” Fuzhong Wu, Sichuan Agricultural University, 2019, China, URL: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0217018>

Morales, Roberto; “México aumenta dependencia de maíz importado”, en El Economista, 7 de febrero de 2023, URL: <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Mexico-aumenta-dependencia-de-maiz-importado-20230206-0108.html>

Núñez, Irama, González-Gaudiano, Édgar, & Barahona, Ana. (2003). La biodiversidad: historia y contexto de un concepto. *Interciencia*, 28(7), 387-393, de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-

Organización de las Naciones Unidas, “*Convenio de Diversidad Biológica*”. Brasil, 1992, URL: <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>

Organización de las Naciones Unidas, “La Declaración Universal de Derechos Humanos”, URL: <https://www.un.org/es/about-us/universal-declaration-of-human-rights>

Organización de las Naciones Unidas, “Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales”, URL: <https://www.ohchr.org/es/instruments->

[mechanisms/instruments/international-covenant-economic-social-and-cultural-rights](#)

Organización de las Naciones Unidas, XII Conferencia, “*ONU resalta amenazas a la biodiversidad*”, entrevista Achim Steiner director del Programa de la ONU para el Medio Ambiente. Artículo de National Geographic. Corea del Sur, 2015, URL: <http://www.ngenespanol.com/fotografia/lo-mas/14/10/09/onu-resalta-amenazas-biodiversidad/>

Pacto Mundial – Red Española, ODS 15 Vida de ecosistemas terrestres, URL: <https://www.pactomundial.org/ods/15-vida-de-ecosistemas-terrestres/#:~:text=El%20ODS%2015%20pretende%20impulsar,furtiva%20y%20el%20tr%C3%A1fico%20de>

Parlamento Europeo, La pérdida de biodiversidad, una catástrofe ecológica y económica, 2010, URL: <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20101015STO87349/la-perdida-de-biodiversidad-una-catastrofe-ecologica-y-economica>

Perú 21, “Día Nacional de la Papa: Conoce más sobre sus variedades y nutrientes”, URL: <https://peru21.pe/cultura/dia-nacional-papa-conoce-variedades-nutrientes-77934>.

Pimbert, Michel, *Towards food sovereignty*, IIED, Londres, 2008, 58 pp, URL: <https://pubs.iied.org/sites/default/files/pdfs/migrate/G02268.pdf>

Proyecto Global de Maíces Nativos, “*Recopilación, Generación, Actualización y Análisis de Información acerca de la Diversidad Genética de Maíces y sus Parientes Silvestres en México*”, Informe de Gestión y Resultados, Primera Versión, México, 2011, p. 2- 78. URL: http://www.biodiversidad.gob.mx/genes/pdf/proyecto/InformedeGestion_V1.pdf

Ritterman, Jeff, *América Latina y Monsanto*, Mundo Siglo XXI, Revista del CIECAS-IPN ISSN 1870-2872, Núm. 35, Vol. X, 2015, pp. 5-20, 2012, URL: <http://www.mundosisigloxxi.ciecas.ipn.mx/pdf/v10/35/01.pdf>

Rodríguez Garavito, César; “Así se ganó en Colombia un litigio por el planeta”; Dejusticia, URL: <https://www.dejusticia.org/asi-se-gano-en-colombia-un-litigio-por-el-planeta/>

ROOT, “Conocimientos tradicionales: Policultivos”, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, URL: <http://divulgacion.uaem.mx/conocimientos-tradicionales-policultivos/>

Roy, Eleanor; “New Zealand gives Mount Taranaki same legal rights as a person”; The Guardian; URL: <https://www.theguardian.com/world/2017/dec/22/new-zealand-gives-mount-taranaki-same-legal-rights-as-a-person>

Santiago, Evelinda, "Biodiversidad", cultura y territorio. *Territorios*, Colombia, 2007, p. 27-148, URL: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35701708>

SCJN, "Comunicado de Prensa No. 316/2021 - La Primera Sala Avala Medida Precautoria Decretada En Acción Colectiva Que Suspende La Emisión De Permisos Comerciales De Liberación Al Ambiente De Maíz Transgénico (Organismos Genéticamente Modificados), Y Restringe La Emisión De Permisos Experimentales Y Piloto", SCJN, URL: <https://www.internet2.scjn.gob.mx/red2/comunicados/noticia.asp?id=6624>

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, Milpa: el corazón de la agricultura mexicana, Revisado el 23 de febrero de 2023, URL: <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/milpa-el-corazon-de-la-agricultura-mexicana?idiom=es>

SEO/BirdLife & WWF, "*Plan de Acción. La Biodiversidad es vida. La Biodiversidad es nuestra vida. Propuesta de para el desarrollo de un plan para luchar contra la pérdida de biodiversidad en España y en el planeta*", España, 2010, p. 5, URL: http://awsassets.wwf.es/downloads/folleto_bio_verde.pdf

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), SAGARPA, URL: <http://siaprendes.siap.gob.mx/contenidos/2/04-platano/contexto-4.html>

Sigmar, Gabriel, "Biodiversity 'fundamental' to economics", BBC, 2007, URL: <http://news.bbc.co.uk/2/mobile/science/nature/6432217.stm>

SIPAM, *El patrimonio agrícola en el mundo*, URL: <https://www.fao.org/giahs/giahsaroundtheworld/es/>

Toledo, José Ulises; Santoyo Cortés, Vinicio Horacio; Hernández Hernández, Belén; Rendón Medel, Roberto; 2016. Potencial económico y agronómico de la adopción de semillas de maíz genéticamente modificado en México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* : 3051-3061. URL: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=263146724012>

Union of Concerned Scientists (UCS), *Genetic Engineering In Agriculture, Eight Ways Monsanto Fails At Sustainable Agriculture*, URL: http://www.ucsusa.org/food_and_agriculture/our-failing-food-system/genetic-engineering/eight-ways-monsanto-fails.html#.WI56RvnhDIW

Union of Concerned Scientists (UCS), *High and Dry Why Genetic Engineering Is Not Solving Agriculture's Drought Problem in a Thirsty World*, Cambridge, 2012. URL: http://www.ucsusa.org/sites/default/files/legacy/assets/documents/food_and_agriculture/high-and-dry-report.pdf

Villanueva-Gutiérrez, et al., "Transgenic soybean pollen (*Glycine max* L.) in honey from the Yucatan peninsula, Mexico", en *Scientific Reports* 4; 4022, Feb. 7, 2014. URL: <https://www.nature.com/articles/srep04022>