



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Derecho
Seminario de Sociología General y Jurídica

**MARCO REGULATORIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE
ECONOMÍA CIRCULAR BIOCULTURAL**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN DERECHO

PRESENTA:

MARTÍN FIGUEROA BECERRIL

ASESOR:

DR. FEDERICO JAVIER ARCE NAVARRO

Ciudad Universitaria, Cd. Mx.

Agosto 2020



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE DERECHO
SEMINARIO DE SOCIOLOGÍA
GENERAL Y JURÍDICA
SEMSOC/ 046/2020

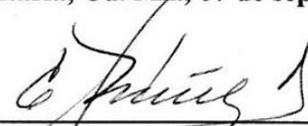
M. EN C. IVONNE RAMÍREZ WENCE
DIRECTORA GENERAL DE ADMINISTRACIÓN
ESCOLAR DE LA U.N.A.M.
P R E S E N T E.

El C. FIGUEROA BECERRIL MARTÍN, con número de cuenta 310234588, elaboró en este Seminario bajo la dirección del Dr. Federico Javier Arce Navarro, el trabajo de investigación intitulado: **“MARCO REGULATORIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE ECONOMÍA CIRCULAR BIOCULTURAL”**. La tesis de referencia satisface los requisitos necesarios, por lo que con fundamento en la fracción VII del artículo 10 del Reglamento para el Funcionamiento de los Seminarios de la Facultad de Derecho, otorgo mi aprobación y autorizo la presentación al jurado recepcional en los términos del Reglamento de Exámenes Profesionales de la Universidad Nacional Autónoma de México.

El interesado deberá iniciar el trámite para su titulación dentro de los seis meses siguientes, contados naturalmente a partir de que se le entregue el presente oficio, en el entendido de que al transcurrir el plazo caducará la autorización, que no podrá otorgarse nuevamente sino en el caso de que el trabajo recepcional conserve su actualidad y siempre que la suspensión del trámite para la celebración del examen sea por circunstancia grave, todo lo cual calificará la Secretaría General de la Facultad.

Sin otro asunto, le reitero mi reconocimiento.

A T E N T A M E N T E
“POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU”
Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 07 de septiembre de 2020.



DRA. ELSIE NÚÑEZ CARPIZO
DIRECTORA

A la memoria de mi hermana, Zyanya.

A los que descubren que hay vida antes de la muerte,
a los que caben en una sola flor,
a los que no están destinados a la realidad.

A hombros de gigantes.

MARCO REGULATORIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE ECONOMÍA CIRCULAR BIOCULTURAL

Introducción.	1
1. Corredores Bioculturales y la Conservación del Medio.	3
1.1 Concepto de Paisaje Biocultural.	3
1.2 Conservación del Patrimonio Biocultural.....	8
1.3 Áreas Naturales Protegidas y su aportación al Paisaje Biocultural.....	15
1.4 Eficiencia en el uso de los Recursos Naturales.....	19
2. Economía Circular Biocultural.....	27
2.1 Capital Natural y su relación con la Economía.	27
2.2 Conservación de los Servicios Ambientales.....	31
2.3 Marco conceptual de la Economía Circular.....	37
2.4 Aportaciones de la Industria 4.0.....	48
2.5 Evolución y dimensiones del Desarrollo Sustentable.....	56
3. Instrumentos Regulatorios para la implementación de la Economía Circular Biocultural.	64
3.1 Marco Constitucional para la Economía Circular Biocultural	64
3.1.1 Derechos y Obligaciones Sustantivas de orden Constitucional.	64
3.1.1.1 La Composición Pluricultural de la Nación (Art. 2°).....	64
3.1.1.2 La Protección del Medio Ambiente para el Desarrollo y Bienestar (Art. 4°).....	65
3.1.1.3 El Desarrollo Integral y Sustentable de la Nación (Art. 25°).....	67

3.1.1.4 El Dominio de la Nación sobre los Recursos Naturales (Art. 27°).....	69
3.1.1.5 Las Obligaciones del Estado de orden Internacional (Art. 133°)	70
3.1.2 Normas Adjetivas en Materia de Protección del Medio Ambiente	72
3.1.2.1 Sobre la distribución de Competencias (Artículos 73°, 115° y 124°)...	72
3.2 Aportaciones contenidas en los Instrumentos Regulatorios Vigentes	74
3.2.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.....	74
3.2.1.1 Observancia del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico en materia de Áreas Naturales Protegidas	76
3.2.1.2 Observancia del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico	78
3.2.2 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	81
3.2.2.1 Observancia del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.....	84
3.2.3 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	85
3.2.4 Ley General de Cambio Climático	88
3.2.5 Ley General de Vida Silvestre	92
3.2.6 Ley General de Cultura y Derechos Culturales	94
3.3 Normas Oficiales Mexicanas para la Economía Circular Biocultural	96
3.4 Iniciativas y Legislaciones Estatales tendentes a la Circularidad	101
3.5 Propuestas Legislativas entorno a los Corredores Bioculturales.....	110
4. Modelo de Implementación de Economía Circular Biocultural.....	115
4.1 Definición de la Economía Circular Biocultural.....	115

4.2 Características del Modelo Circular Biocultural	117
4.3 Concepto y Objetivos de los Corredores Bioculturales Circulares.....	121
4.4 Plan de Manejo del Corredor Biocultural Circular	127
Conclusiones.....	134
Bibliografía	136
Anexo 1 - Catálogo de Normas Oficiales Mexicanas relativas a la implementación del Modelo de Economía Circular Biocultural.	153

MARCO REGULATORIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE ECONOMÍA CIRCULAR BIOCULTURAL

Introducción.

Debido a una serie de particularidades relativas a las condiciones geográficas de nuestro país, si bien otorgan una riqueza invaluable en cuanto a la variedad climática y biodiversidad, también tienen una inferencia en el grado de vulnerabilidad debido a que México ocupa un vasto territorio sensible a los efectos negativos del cambio climático antrópico.

El desarrollo económico y la protección al ambiente deben ser consideradas como las dos caras de una sola moneda; así como el derecho ambiental ha evolucionado durante las últimas décadas, el contenido de los instrumentos ambientales relacionados, han integrado una serie de principios económicos indispensables para su aplicación. De la misma manera, en el ámbito económico, es cada vez más relevante la instauración de mecanismos, procedimientos, y en general, la inclusión de lineamientos dirigidos a la conservación del medio ambiente. Este fenómeno se ha originado a razón de la vinculación innegable entre el crecimiento económico y la sustentabilidad.

La respuesta gubernamental debe aparejar una redefinición de la sustentabilidad, en busca de un modelo que incorpore todas y cada una de las necesidades humanas, lejos de únicamente establecer límites a la contaminación, que logre una revalorización de la naturaleza en virtud de su transformación social, un concepto integral de desarrollo ideal en el ámbito social, ambiental y económico.

En términos prácticos, la coyuntura que representa la economía circular biocultural al trazar una nueva definición entorno al desarrollo y el aprovechamiento de los recursos represente una respuesta para combatir los embates de la crisis de la sostenibilidad, con consecuencias en las esferas social,

económica y ambiental.

El impacto social y cultural derivado de la crisis medioambiental debe ser comprendido y desagregado; de esta manera será posible reconocer el valor de los recursos naturales y su influencia en el desarrollo social, así como la prevención de los desastres socioambientales que, con anterioridad eran atribuidos a los fenómenos naturales. Bajo la pretensión de identificar aquellos instrumentos jurídicos que permitan la viabilidad de la protección del medio ambiente e integren criterios de desarrollo comunitario, será posible determinar su utilidad o ineficiencia de acuerdo con las particularidades de su estructura e implementación.

Los resultados sentarán las bases para desarrollar un modelo que permita generar un estado de bienestar mediante la creación de empleos y oportunidades de crecimiento económico que a la par, permitan la conservación de la biodiversidad, el patrimonio natural y los ecosistemas. Esta propuesta implica el trazo de una verdadera ruta nodal hacia el desarrollo sostenible regional que pueda ser replicada y garantice el acceso al derecho humano al desarrollo y a un medio ambiente sano, propiciando las condiciones adecuadas para la vida y su continuidad.

1. Corredores Bioculturales y la Conservación del Medio.

1.1 Concepto de Paisaje Biocultural.

El concepto de Corredor o Paisaje Biocultural hace referencia a la simbiosis de valores y elementos de distintas cualidades en un espacio geográfico determinado. Asimismo, se han utilizado como sinónimos de este calificativo, las siguientes acepciones: diversidad biocultural, ecología biocultural, reserva biocultural, territorios bioculturales indígenas, y regiones bioculturales, por mencionar algunos ejemplos¹.

De acuerdo con la literatura, la planeación y proyección de un Corredor Biocultural en relación con el Desarrollo Sostenible debe observar cómo criterios fundamentales los supuestos siguientes: la necesidad de que los ecosistemas naturales se mantengan interconectados, con el fin de permitir la continuidad de los procesos ecológicos, como el intercambio genético, la evolución, la migración, y repoblación; y por otro lado que el patrimonio cultural tangible e intangible se valore y fortalezca su aporte al desarrollo comunitario, así como a la provisión de bienes y servicios ambientales y oportunidades de desarrollo sostenible para las comunidades de la región².

Encuentra su antecedente en la experiencia de los Parques Naturales Regionales franceses; esta iniciativa surgió durante los años sesenta, como una estrategia de gestión territorial para rescatar los paisajes que fueron resultado de la intervención humana continua y cambiante a lo largo del

¹ Secaira, E., Corredor Bio-Cultural y de Desarrollo Sostenible Zunil-Atitlán-Balam Juyú. Definición Técnica y Plan de Manejo, Asociación Vivamos Mejor, Guatemala, 2012, pp. 14.

² *Ibidem*, pp. 10.

tiempo³, determinado de acuerdo con sus necesidades, tanto individuales como sociales, dentro de su entorno natural. Este impacto habría dado lugar a la noción de “territorios específicos” caracterizados en función de las actividades locales distintivas que efectúan las comunidades humanas en cada uno de estos diferentes territorios⁴.

La segunda mitad del siglo XVIII fue testigo del nacimiento de la Primera Revolución Industrial, proceso que significó una transformación radical para la sociedad, su economía y el desarrollo tecnológico. Esta modificación a la vida cotidiana que ha sido descrita provocó una disrupción en el equilibrio hasta entonces logrado entre el ser humano y la “naturaleza antropizada”.

Por un lado, el retorno de los sistemas rurales a su estado silvestre debido a su abandono derivó en la pérdida de una gran variedad de prácticas de aprovechamiento sostenible de múltiples localidades que anteriormente habían logrado gran reconocimiento por su valor patrimonial con motivo de las diversas actividades y productos tradicionales que ofrecían; mientras que los grandes conglomerados representaron un enorme riesgo para la pérdida de la biodiversidad y el deterioro del paisaje natural en consecuencia de la sobreexplotación del suelo, provocando su simplificación⁵.

Para contrarrestar este fenómeno, el gobierno francés se dedicó a desarrollar y promover una estrategia de política ambiental entorno a la gestión y el ordenamiento del territorio, sintetizada en los Parques Naturales Regionales para impulsar el desarrollo económico y social del espacio regional, esforzándose en

³ Bezaury-Creel, J., Graf-Montero, S., Barcklay-Briseño, K., *Los Paisajes Bioculturales: un instrumento para el desarrollo rural y la conservación del patrimonio natural y cultural de México*, S.N.E., Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Ciudad de México, México, 2015, pp. 26.

⁴ *Ídem.*

⁵ *Ídem.*

revalorar y asegurar la protección del patrimonio natural, cultural y paisajístico bajo criterios de sustentabilidad. La estrategia fue replicada a lo largo y ancho de Europa añadiendo como principales objetivos de este modelo la educación ambiental y el acceso a la información pública, principalmente a través de actividades de sensibilización y, por otro lado, la experimentación e innovación, mediante la retroalimentación sistemática de los programas de investigación incluso de orden transfronterizo⁶.

Esta práctica ha sido denominada en nuestro país como Paisaje Biocultural; de este modo México -a través de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales- busca adaptar el modelo francés de los Parques Naturales Regionales⁷, entendido como un proyecto de desarrollo sostenible concertado sobre un territorio rural necesariamente habitado que, aunque usualmente frágil, es reconocido por su alto valor patrimonial -natural, cultural, humano- y paisajístico, aplicando una política innovadora de ordenamiento económico, social y cultural, congruente y sobre todo respetuosa con el medio ambiente⁸.

El concepto al que se ha hecho referencia alude a las relaciones multidimensionales y complejas entre la diversidad cultural, biológica y arqueológica en los diversos territorios de México⁹, o con mayor precisión,

⁶ Bezaury-Creel, J., Graf-Montero, S., Barcklay-Briseño, K., *Op. cit*, pp. 26-27.

⁷ Embajada de Francia en México, *En el marco de la COP 13, Francia impulsa paisajes bioculturales en México* en <https://mx.ambafrance.org/En-el-marco-de-la-COP-13-Francia-impulsa-paisajes-bioculturales-en-Mexico>, Fecha de consulta 20 de enero de 2020.

⁸ Parcs Naturels Regionaux de France, *Los Parques Naturales Regionales en Francia* (traducción del autor) en <https://www.parcs-naturels-regionaux.fr/es>, Fecha de consulta 28 de enero de 2020.

⁹ González Díaz, M. E., *Corredor Biocultural del Centro Occidente de México*, S.N.E., Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 2018, pp. 2.

concentradas dentro de una unidad geográfica establecidas con una estructura y dinámica semejantes, tanto en el aspecto biológico como el social. Por su parte, México considera como principales objetivos de los Paisajes o Corredores Bioculturales la conservación y restauración de los ecosistemas y de sus especies, además de la interconexión territorial con el propósito de fomentar el turismo sustentable, impulsar el comercio local e incentivar el rescate de las prácticas tradicionales¹⁰.

Geográficamente, los corredores se caracterizan por su conformación generalmente alargada que conecta dos o más regiones, es un requisito indispensable que su conectividad logre evitar el aislamiento de las poblaciones, de tal manera que propicien la continuidad de los procesos biológicos adyacentes; dadas sus cualidades, los corredores permiten el movimiento y colonización de los individuos con lo que se previene la extinción local de los pobladores y se conserva la diversidad de especies concentradas en múltiples fragmentos¹¹. Los corredores bioculturales responden a la necesidad de establecer políticas ambientales que no se encuentren restringidas a una circunscripción administrativa determinada, sino que contemplen los procesos biológicos de los propios sistemas naturales.

Poco a poco es posible dilucidar las dos características esenciales para el análisis de los corredores; se trata de la conectividad estructural, la cual se refiere a la distribución espacial de los diferentes tipos de hábitats y la facilidad de las especies para trasladarse dentro de este, toda vez que se ha identificado que los hábitats o fragmentos conectados por un corredor adecuado disminuye la tasa de extinción y tienen un mayor valor para la conservación que los hábitats o fragmentos

¹⁰ González Díaz, María Eugenia, *Op. cit.*, pp. 2.

¹¹ Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, *¿Qué es un corredor biológico?* en <https://www.biodiversidad.gob.mx/corredor/quees.html>, Fecha de consulta 28 de enero de 2020.

aislados, y la conectividad estructural, o bien las respuestas conductuales por parte de los individuos a la estructura física del paisaje¹²; esto significa que uno de los principios básicos del manejo de los recursos naturales en un espacio geográfico determinado se realizará en función de no modificar los hábitos ni generar un impacto negativo hacia las especies que lo ocupan.

Un equilibrio dinámico entre subsistemas naturales y artificiales sirve de amalgama para la anatomía de los corredores integrados por zonas núcleo, identificadas en su mayoría como Áreas Naturales Protegidas, y la matriz o corredor que conforma el espacio en el que serán realizadas las actividades económicas compatibles con la conectividad del ecosistema y el paisaje¹³.

Por último, se requiere de un Plan de Gestión Territorial por medio del cual las comunidades que se encuentran en el territorio delimitado operen en coordinación con las autoridades locales y federales, con el propósito de desarrollar una economía local sostenible capaz de conservar el patrimonio natural y por supuesto, el cultural¹⁴.

Pese a que se trata de una estrategia sumamente compleja, debido a la heterogeneidad de las interacciones de tipo biológico y antropogénico que se sitúan un sitio determinado, ésta es congruente con el perfil megadiverso de México, tanto en términos de biodiversidad y variedad de ecosistemas, como de diversidad cultural en favor de nuestra identidad y raíces indígenas, al ser reconocida la nación mexicana de composición pluricultural, confirmada por los pueblos originarios que

¹² González Díaz, María Eugenia, *Op. cit.*, pp.15.

¹³ Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, *Corredor Biológico Mesoamericano, Op. cit.*

¹⁴ Madrid, G., *Paisajes bioculturales, una herramienta para proteger el patrimonio natural y cultural de México* en <https://www.ccmss.org.mx/paisajes-bioculturales-una-herramienta-protoger-patrimonio-natural-cultural-mexico/>, Fecha de consulta 28 de enero de 2020.

habitaban el actual territorio de nuestro país y su descendencia, tal y como lo establece en el primer párrafo del artículo 2º la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

En el plano internacional, desde 1997 se consolidó la iniciativa del Corredor Biológico Mesoamericano, como un sistema de interconexión de Áreas Naturales Protegidas a lo largo de Centroamérica mediante desarrollos de bajo impacto. Está conformado por Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá y México, países que integran la región mesoamericana. En lo particular, México forma parte de este proyecto desde 2002, con la presencia de los estados de Chiapas, Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco y Oaxaca¹⁵.

En el plano nacional, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en coordinación con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, además de otras organizaciones internacionales y representantes de la sociedad civil, han impulsado principalmente la creación del Corredor Biocultural del Centro Occidente de México, se integra por los estados de Aguascalientes, Colima, Guanajuato, San Luis Potosí, Nayarit, Jalisco, Michoacán de Ocampo y Zacatecas, conformando una unidad geográfica caracterizada por su diversidad biológica y gran variedad de ecosistemas¹⁶.

1.2 Conservación del Patrimonio Biocultural.

De acuerdo con la definición jurídica clásica que arroja el derecho civil sobre el concepto de patrimonio, este se entiende como la masa de bienes de valor

¹⁵ Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, *Corredor Biológico Mesoamericano*, *Op. cit.*

¹⁶ Reforestamos México, *Corredores Biológicos, Unión para la Conservación y el buen manejo de los Ecosistemas*, en <https://www.reforestamosmexico.org/copia-de-amebin-3>, Fecha de consulta 28 de enero de 2020.

económico, afectada y caracterizada por su atribución y el modo de atribuírsele a quien sea su titular¹⁷ o bien, de acuerdo con la Real Academia Española, el conjunto de bienes pertenecientes a una persona natural o jurídica, afectos a un fin que son susceptibles de estimación económica; aunque a diferencia del patrimonio civil o familiar, debido al contenido del término biocultural, esta clase de patrimonio bien podría ser categorizado como nacional, hecho por el que este constructo podría representarse también como la suma de los valores asignados, para un momento de tiempo determinado, a los recursos disponibles de un país, que se utilizan para la vida económica, de acuerdo con esta última fuente.

Dentro de esta categoría, los primeros esfuerzos para proteger el patrimonio sucedieron en favor del resguardo de monumentos con un importante valor histórico y artístico, extendiéndose gradualmente a aquellas edificaciones históricas contenidas en las ciudades; mientras tanto, en otro contexto, la ampliación de esta protección se extendió a elementos territoriales y paisajísticos, además de otros aspectos de carácter tangible o inmaterial¹⁸. Dentro de esta evolución ha surgido el término de patrimonio biocultural, mismo que, como se comprobará en el análisis subsecuente, involucra dos líneas de desarrollo, a saber, del medio natural, el territorio y el paisaje, en su cruce con el espacio rural¹⁹, el patrimonio biológico o ambiental y el patrimonio cultural.

El primer acercamiento para comprender el patrimonio cultural sucede a través de una definición que resulta bastante práctica: todo aquello que socialmente se considera digno de conservación independientemente de su valor utilitario, dada

¹⁷ De Pazos, J. A. D. G., *El patrimonio como instrumento técnico jurídico*, Anuario de Derecho Civil, No. 36, Vol. 4, 1983, pp. 1270.

¹⁸ Sáez, H. C., *El patrimonio natural y territorial. De la protección a la gestión y regeneración del paisaje cultural*, Revista de estudios interdisciplinarios en Arquitectura y Urbanismo (traducción del autor), No. 2, 2013, pp. 11.

¹⁹ *Ídem*.

la capacidad humana de generar discursos previos y espontáneos sobre la realidad y su legitimación a través de un proceso de asimilación social de aquellos discursos considerablemente inalterados, en sus elementos, en su composición o en su significado, el resultado de un proceso de representación y legitimación de una ideología determinada, cada una de ellas rigurosamente diversa en su constitución y consecuentemente en su función y significado²⁰. Entiéndase como el conjunto de bienes culturales que la sociedad hace suyos a través de un proceso de asimilación y creación, que logran identificar o distinguir una cultura propia debido a su sentido de pertenencia y que continúan vigentes en virtud de que este proceso se encuentra en constante renovación y resignificación²¹ mediante un vínculo de transmisión entre generaciones, convirtiéndose en una tradición.

Asimismo, el patrimonio cultural puede identificarse en dos subcategorías, el patrimonio tangible o material y el patrimonio intangible o inmaterial. El primero de ellos, el patrimonio tangible, es el acervo histórico fundamental para la identidad y memoria de la sociedad²²; este tipo de patrimonio es de fácil reconocimiento, entre los bienes culturales materiales inmuebles que configuran esta clase se encuentran las ruinas, los monumentos arquitectónicos, monumentos pictóricos, cavernas, calzadas, acueductos, viviendas, plazas y murales, por mencionar algunos, en tanto que, el conjunto de bienes culturales materiales muebles se conforma por archivos

²⁰ Prats, L., *El concepto de patrimonio cultural*, Política y sociedad, No. 27, Vol. 1, 1998, 63-64.

²¹ Acervo Turístico Cultural, *Concepto y clasificación del acervo cultural* en <https://es.slideshare.net/Acervo/conceptos-y-clasificacin-del-acervo-cultural>, Fecha de consulta 29 de enero de 2020.

²² Chaparro, M. C., *Patrimonio cultural tangible*. S.N.E., Retos y estrategias de gestión, 2018, pp. 2.

fotográficos y archivos cinematográficos, artesanías, libros, manuscritos, mapas, sellos, partituras, pinturas, trajes y herramientas, entre muchos otros más²³.

Por su parte, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura en el artículo 2° de las disposiciones generales de la Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial, considerando esta categoría como crisol de la diversidad cultural y garante del desarrollo sostenible²⁴, define con singular precisión al patrimonio inmaterial de la manera siguiente:

“...los usos, representaciones, expresiones, conocimientos y técnicas -junto con los instrumentos, objetos, artefactos y espacios culturales que les son inherentes- que las comunidades, los grupos y en algunos casos los individuos reconozcan como parte integrante de su patrimonio cultural. Este patrimonio cultural inmaterial, que se transmite de generación en generación, es recreado constantemente por las comunidades y grupos en función de su entorno, su interacción con la naturaleza y su historia, infundiéndoles un sentimiento de identidad y continuidad y contribuyendo así a promover el respeto de la diversidad cultural y la creatividad humana”²⁵.

Los bienes culturales tangibles e intangibles no se encuentran desagregados, puesto que conforman “categorías contiguas”. Los bienes materiales son en sí mismos el producto de los bienes inmateriales mediante la continuidad de los

²³ Acervo Turístico Cultural, *Op. cit.*

²⁴ Sicard, H., *Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial: conceptos e inventarios*, S.N.E., Servicio de Patrimonio Histórico, 2008, pp. 21-32.

²⁵ *Ídem.*

conocimientos, valores y normas que permanecen en cada sociedad. De esta manera, aunque el patrimonio tangible encuentra su origen en el patrimonio intangible, ha cobrado absoluta relevancia la transmisión de los conocimientos antes que la conservación de los objetos, de manera paradójica, la preservación de los procesos sobre los productos que crean²⁶.

Al contrario de lo que comúnmente se cree, la idea de patrimonio natural no es del todo reciente. Su origen se remonta incluso antes de la Edad Media, época en la que la disposición de los recursos resultaba determinante para el establecimiento de las poblaciones humanas que encontraban sustento en las actividades agrícolas y forestales²⁷. Posteriormente, elementos como territorio y paisaje cobraron fuerza durante la etapa final del Renacimiento, gracias a la obra científica de los exploradores y los naturalistas, aunque también a las aportaciones artísticas de los intelectuales en todas sus variaciones, quedando impreso el valor de “monumentos de la naturaleza” sobre estos elementos.

El concepto de patrimonio natural debe ser desagregado en dos acepciones, el paisaje y el territorio. Para comenzar, el paisaje debe entenderse como aquel conjunto de características que lo distinguen de otras variables ambientales²⁸, no obstante, contiene una triple dimensión; en primer lugar, el paisaje constituye una realidad física, constituida por los elementos del medio y su carácter dinámico que en mayor escala conforman un sistema ambiental delimitado por un espacio

²⁶ Gómez, P., *El patrimonio como representación colectiva. La intangibilidad de los bienes culturales* en http://www.ugr.es/~pwlac/G26_19Javier_Marcos_Arevalo.html?affid=b521622dc42f464d377382b732e0e81f, Fecha de consulta 29 de enero de 2020.

²⁷ Sáez, H. C., *Op. cit.*, pp. 11.

²⁸ Mínguez, S. Z., & Álvarez, F. A., *El concepto de paisaje y sus elementos constituyentes: requisitos para la adecuada gestión del recurso y adaptación de los instrumentos legales en España*, Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía, No. 24, Vol. 1, 2015, pp. 29.

geográfico determinado²⁹. En segunda instancia, se trata de la subjetividad en la conformación del paisaje, su percepción está influenciada por la naturaleza del observador, en él reside una carga cultural expresada en su interpretación. Por último, el paisaje debe ser valorado como un recurso; la dimensión de carácter antropocéntrico reside en la percepción de la población, siendo esta quien puede calificarle como un bien destinado a satisfacer una necesidad en la medida en que es utilizable³⁰.

En cuanto al territorio, no debe ser considerado tan solo como un término meramente geográfico; de acuerdo con el Diccionario Jurídico de Derecho el territorio comprende “el espacio sobre el que se encuentra instalada la comunidad nacional”, considerado junto con la población y gobierno u organización política como uno de los elementos del Estado, siendo el espacio sobre el que éste ejerce su soberanía. Aunque dentro del paradigma del paisaje biocultural el concepto de territorio no se deslinda totalmente de la idea de región, consiste más allá de esta, en la representación de un entramado de relaciones sociales, políticas y económicas espacializadas y sometidas a una transformación continua³¹. Aunque esta definición se encuentra cargada con referencias de tinte sociológico, bien podría transformarse bajo una óptica completamente naturalista, si así se desea, en un contexto biológico en el que las relaciones sean establecidas por un sistema biodiverso en una región geográfica que observe todo un ecosistema perfectamente identificado.

El valor del patrimonio natural no puede ni debe ser cuantificado en términos económicos, aunque se ha tratado de valorar y determinar el significado científico de las morfologías físicas -relieve, estructuras litológicas, modelado, rasgos

²⁹ Mínguez, S. Z., & Álvarez, F. A., *Op. cit.*, pp. 31.

³⁰ *Ibidem*, pp. 32.

³¹ Llanos-Hernández, L., *El concepto del territorio y la investigación en las ciencias sociales*, Revista agricultura, sociedad y desarrollo, No. 7, Vol. 3, 2010, pp. 219-220.

paisajísticos naturales, singularidades geofísicas y biogeográficas- y en suma considerar su valor histórico y estético. Su valor tan solo puede ser reconocido a través de las políticas ambientales y patrimoniales que conjuntamente habrán de derivar en el enriquecimiento de la protección de la naturaleza³².

El patrimonio cultural y el patrimonio natural se encuentran íntimamente relacionados, esto puede percibirse en el hecho de que el patrimonio natural adquiere mayor reconocimiento tratándose de elementos o conjuntos naturalmente seleccionados³³; además, el valor asignado al patrimonio natural depende de criterios subjetivos de carácter inmaterial y sus elementos trastocan indefectiblemente la esfera de lo social.

El manejo tradicional y sustentable de las comunidades rurales, predominantemente indígenas, de los recursos naturales y ecosistemas de su asentamiento ha generado con el paso del tiempo el binomio del patrimonio biocultural, que por una parte se construye a través de las costumbres y elementos culturales de las poblaciones que coexisten y coevolucionan con el entorno natural en el que habitan³⁴. Este nuevo paradigma biocultural impulsa una simbiosis en el estudio y la conservación de la biodiversidad y el estudio y la conservación de la cultura³⁵ en una relación ambivalente que tiene como objetivo rescatar dos dimensiones en riesgo como consecuencia de sus estrechas relaciones.

Gracias a esta perspectiva sería posible comprender integralmente los profundos lazos entre pueblos indígenas y su medio ambiente, su visión holística sobre el aprovechamiento de los recursos y convivencia con el entorno sin imponer

³² Sáez, H. C., *Op. cit.*, pp. 16.

³³ Prats, L., *Op. cit.*, pp. 63.

³⁴ Centro Mexicano de Derecho Ambiental, *Biodiversidad y Patrimonio Biocultural* en <https://www.cemda.org.mx/biodiversidad/>, Fecha de consulta 29 de enero de 2020.

³⁵ Toledo, V. M., *El paradigma biocultural: crisis ecológica, modernidad y culturas tradicionales*, Sociedad y ambiente, No. 1, Vol. 1, 2013, 56.

barreras entre lo biológico y lo cultural y, no menos importante, que la diversidad biológica depende directamente de las prácticas culturales de los pueblos indígenas de manera correlativa³⁶.

1.3 Áreas Naturales Protegidas y su aportación al Paisaje Biocultural

A lo largo del siglo XIX creció la atención sobre el medio ambiente gracias al desarrollo de la ecología, en favor del estudio de las relaciones del hombre con la naturaleza, lo que da origen a la preocupación del impacto de la intervención humana sobre su entorno, por lo que esta disciplina se ocupaba de modelarlo y adaptarlo atendiendo a la conservación, la repoblación y mejora de las áreas naturales.

Ocurre que desde 1870 la conservación de los tesoros naturales complementaba la noción de un país en desarrollo, ideología que da origen a la declaración de parques naturales, motivo de orgullo nacional en los países que lo llevaron a cabo. Este movimiento abanderado en sus inicios por Estados Unidos rápidamente se propagó a lo largo del continente americano y de manera similar, la preocupación por la preservación de las áreas naturales se extendió por toda Europa. Hasta entonces la evolución del concepto de patrimonio natural fue tal que le otorgó a la naturaleza un papel activo para el desarrollo de la sociedad, desde entonces la importancia de su preservación fue tal, que las áreas naturales llegaron a considerarse como herencia para las futuras generaciones³⁷.

³⁶ Boege, S. E., *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México: hacia la conservación in situ de la biodiversidad y agrobiodiversidad en los territorios indígenas*, S.N.E., Instituto Nacional de Antropología e Historia, Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, México, 2008, pp. 13.

³⁷ Sáez, H. C., *Op. cit.*, pp. 12.

Dentro de los instrumentos de la política ambiental mexicana contamos con la declaratoria de Áreas Naturales Protegidas; este modelo tiene su origen en la propuesta tradicional de los parques naturales, aunque constituye una práctica más efectiva para la conservación, la preservación y el aprovechamiento del capital natural al adecuarse a las características de los países no industrializados³⁸.

Por definición, de acuerdo con el inciso II contenido en el artículo 2° de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, se entiende por Áreas Naturales Protegidas como las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la ley a la que se hace referencia.

Atendiendo detenidamente a este ordenamiento legal, las Áreas Naturales Protegidas se conforman por dos circunscripciones principales, la zona núcleo, destinada a la preservación de los ecosistemas a mediano y largo plazo en la que solo es posible realizar actividades de investigación científica orientadas a la educación ambiental; y la zona de amortiguamiento, cuyo objeto es la conservación del ecosistema a largo plazo, en la que está permitido realizar actividades de aprovechamiento dirigidas hacia el desarrollo sustentable. Asimismo, las Áreas Naturales Protegidas han sido clasificadas en diferentes categorías en relación con sus características, como se expone a continuación:

- Parque nacional: reconocidos por su belleza escénica natural.
- Reserva de la biósfera: se caracteriza por conformar un área biogeográfica de gran relevancia.

³⁸ Brañes, R., *Manual de Derecho Ambiental Mexicano*, segunda edición, Fundación Mexicana para la Educación Ambiental, Fondo de Cultura Económica, México, 2000, pp. 330.

- Monumentos naturales: aquellos elementos de la naturaleza que resultan únicos o excepcionales.
- Área de protección de flora y fauna: destinadas al uso sustentable de las especies silvestres.
- Área de protección de recursos naturales: aquellas que han sido destinadas a proteger el uso de suelo y las cuencas hidrográficas.
- Santuarios: regiones que merecen especial protección debido a que albergan especies excepcionales.
- Parques y reservas estatales: Diseñados para brindar protección local mediante el uso sustentable de la flora y fauna.
- Zona de preservación ecológica urbana: Reconocimiento a los parques naturales urbanos en virtud de sus beneficios al ambiente y de su aporte estético³⁹.

Habitualmente, la concepción de los parques naturales fija su objetivo en la preservación de los recursos naturales. A diferencia de este, las Áreas Naturales Protegidas, es sus diferentes especies, además de involucrar la conservación y la investigación científica promueven la participación de la población local en aras de resolver la problemática ambiental⁴⁰. Esta composición ha permitido respetar la intervención de las comunidades originarias dentro del espacio natural, preservando sus tradiciones sin interferir en su cosmovisión o en su identidad, y más allá de esto, ha facilitado el estudio de las interacciones sostenibles entre el hombre y el medio.

³⁹ Gutiérrez-Yurrita, P. J., & López, M. A., *Reflexiones iusambientalistas sobre los criterios para proponer espacios naturales protegidos: hacia una nueva categoría de conservación, el Paisaje metafísico (o espiritual)*, Revista Aranzadi de Derecho Ambiental, No. 20, Vol. 2, España, 2011, pp. 33.

⁴⁰ Brañes, R., *Op. cit.*, pp. 331.

En su sentido más amplio, el concepto de Corredor Biocultural se utiliza para nombrar una extensa región conformada por un conjunto de Áreas Naturales Protegidas preexistentes, como parques nacionales, reservas biológicas, cuya conectividad involucra también actividades productivas sostenibles realizadas por el ser humano cuyo impacto no intervenga en la composición y estructura del ecosistema. En síntesis, se trata de un espacio geográfico delimitado que proporciona conectividad entre paisajes, ecosistemas y hábitats, naturales o modificados, y asegura el mantenimiento de la diversidad biológica y los procesos ecológicos y evolutivos⁴¹, compuesto por áreas naturales bajo regímenes de administración especial -zonas núcleo, de amortiguamiento, de usos múltiples y de interconexión- organizado y consolidado, brindando un conjunto de bienes y servicios ambientales proporcionando los espacios de concertación social para promover la inversión en la conservación y uso sostenible de los recursos naturales⁴².

Dada la desregulación en materia ambiental que arrastró el neoliberalismo, este ha impactado de manera negativa en la conservación del patrimonio natural, aunque la aparición de nuevas figuras para la protección de la naturaleza como los Planes de Aprovechamiento de los Recursos Naturales, los Inventarios de Espacios Naturales Protegidos y los Planes de Ordenamiento y Gestión del Territorio, entre otros instrumentos de política ambiental, se han constituido como un esfuerzo para contrarrestar este impacto⁴³.

Durante la década anterior, a manera de compensación, México invirtió aproximadamente \$92 millones de dólares anuales en un área total de 191,000 km²,

⁴¹ Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, *Corredores Biológicos* en <https://www.biodiversidad.gob.mx/corredor/corredoresbio.html>, Fecha de consulta 28 de enero de 2020.

⁴² Secaira, E., *Op. Cit.*, pp. 13.

⁴³ *Ídem.*

equivalente al 10.2% de la superficie total del territorio nacional, lo que significó una inversión de \$481 dólares por kilómetro cuadrado. A través de los planes de manejo de las Áreas Naturales Protegidas pueden detectarse las amenazas a la conservación de los sistemas naturales presentes en la zona y determinar el tipo de intervención requerida para evitar su destrucción o degradación⁴⁴.

1.4 Eficiencia en el uso de los Recursos Naturales

Cuando el objetivo consiste en hacer más eficiente el uso del capital natural existe una disciplina que se encarga de proponer respuestas a las cuestiones relativas al modo en que una sociedad utiliza y administra los recursos naturales para satisfacer las múltiples demandas del sistema económico; se trata de la economía de los recursos naturales. Sus principales propósitos consisten en:

- a) identificar y proponer las normas que deben guiar la gestión de los recursos naturales,
- b) de qué modo debe procederse a la elección entre usos alternativos de un activo ambiental, y
- c) el tipo de análisis económico necesario para considerar la validez de ejercer opciones de carácter irreversible contra el entorno natural⁴⁵.

Durante la evolución del proceso de apropiación de la naturaleza, el ser humano le ha considerado como proveedor de insumos y como sumidero; pocas veces se ha hecho conciencia sobre su carácter finito, por lo que el sistema económico no suele considerar que, al suplir las demandas del bienestar actual -debido a que cada generación impone restricciones a la siguiente- se generan nuevas necesidades potenciales y potenciadas para el futuro, lo que será traducido como un límite para

⁴⁴ Soto, J. P. R., *Servicios ambientales, agua y economía*, Revista de ingeniería, No. 26, 2007, pp. 95-96.

⁴⁵ Gómez, C. M. G., *La gestión económica de los recursos naturales y sus críticos*, Lecturas de Economía, No. 49, 1998, pp. 85-114.

su desarrollo humano. En este contexto, la economía asume un papel importante para lograr los objetivos de la sostenibilidad⁴⁶.

Tras la primera revisión de los paradigmas económicos han surgido dos corrientes principales sustentadas en la economía tradicional, a saber, la economía ambiental y la economía ecológica. La distinción fundamental entre una y otra versa en que la primera consiste en un modelo cerrado, en tanto que la segunda propugna un modelo abierto en relación con otros campos del conocimiento⁴⁷.

Inicialmente, la economía ambiental como la economía estándar, centra su objeto de estudio en la gestión de lo útil y de lo escaso. Este modelo se ocupa de los bienes libres que componen el medio ambiente y que de acuerdo con su utilidad sean susceptibles de apropiación, valoración y por supuesto, que resulten productivos; su discurso de tinte capitalista define la naturaleza como un conjunto de recursos que se encuentran al servicio de la especie humana de tal manera que destina sus recursos a evitar riesgos ecológicamente innecesarios⁴⁸. El problema esencial de esta propuesta radica en que incorpora los efectos sobre el medio ambiente al sistema económico mediante su cuantificación, para lo cual no cuenta con un marco de referencia respecto de los valores asignados y sin llegar a interiorizar las externalidades tanto positivas como negativas que el mismo sistema genera, por lo que además presenta la imposibilidad de dimensionar los costos sociales que este ocasiona.

⁴⁶ Osorio, A. R., *La economía de los recursos naturales: un asunto de límites y necesidades para la humanidad*, Ecos de Economía: Revista Latinoamericana de Economía Aplicada (traducción del autor), No. 6, Vol. 15, 2002, pp. 47-49.

⁴⁷ Casado, José María, *Economía y Naturaleza* en https://www.diariocordoba.com/noticias/cordobalocal/economia-naturaleza_79624.html, Fecha de consulta 30 de enero de 2020.

⁴⁸ Marban, Vicente, *Economía Ambiental y Economía Ecológica* en http://www3.uah.es/vicente_marban/ASIGNATURAS/EIA%20II/curso%202011%202012/tema%202.pdf, Fecha de consulta 30 de enero de 2020.

Los instrumentos y herramientas de la economía ambiental se centran en el establecimiento de niveles óptimos de contaminación bajo criterios de mercado, la implementación de incentivos económicos como impuestos y permisos de contaminación y la aplicación de metodologías de orden macroeconómico para la valoración de los recursos naturales bajo un esquema de costo-beneficio para la toma de decisiones⁴⁹.

A diferencia de la economía ambiental, la economía ecológica se basa en el principio de escasez al considerar los objetos que componen la biosfera y el capital natural como recursos finitos. Sustenta la planificación de los recursos naturales a partir de estadísticas económicas que consideren sus ciclos de renovación, el impacto ambiental que ocasiona su aprovechamiento e incluso la viabilidad de reciclar los residuos generados. Este tipo de economía se encarga de desarrollar soluciones que optimicen los procesos físicos de producción y las prácticas de valoración económica, bajo un esquema que busca alcanzar la sostenibilidad. Gracias a ello la economía ecológica es conocida como la ciencia de la gestión sostenible⁵⁰.

Por si fuera poco, este paradigma tiene el mérito de incorporar una serie de principios éticos como la solidaridad y la cooperación en función de afrontar la problemática ambiental; así como la pretensión de confrontar el egoísmo e individualismo en aras de considerar las necesidades de las generaciones futuras⁵¹.

La economía ecológica reconoce la interrelación entre los sistemas socioeconómicos y el medio ambiente; por consiguiente, requiere metodologías de

⁴⁹ Ballestero, M. H., *Economía ambiental y economía ecológica: un balance crítico de su relación*, Economía y sociedad, No. 13, Vol. 33-34, 2008, pp. 57.

⁵⁰ Marban, Vicente, *Op. cit.*

⁵¹ Ballestero, M. H., *Op. cit.*, pp. 60-61.

carácter transdisciplinar que superan la competencia de la economía estándar. Esto ha dado lugar al surgimiento de modelos alternativos que proponen herramientas aún más adecuadas para convertirse en una economía correcta y congruente que facilite alcanzar el desarrollo sostenible; entre ellas se encuentran la economía verde y la denominada bioeconomía.

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, durante la celebración de la XVIII reunión del Foro de Ministros del Medio Ambiente de América Latina y el Caribe, consideró definir puntualmente a la economía verde como aquella que mejora el bienestar del ser humano y la equidad social, a la vez que reduce significativamente los riesgos ambientales y las escaseces ecológicas⁵².

El mérito de la economía verde se centra en su capacidad de integrar un conjunto de modelos de producción incluyente que toma en cuenta una serie de variables ambientales y sociales, de tal manera que dentro de sus objetivos pretende mejorar las condiciones de vida de los más vulnerables y disminuir la desigualdad social enmarcado en un esquema de producción con bajas emisiones de carbono⁵³.

Es en este modelo económico en el que el valor del capital natural, conformado por los ecosistemas y la diversidad biológica, comienza a obtener reconocimiento, dando lugar a la noción de servicios ambientales, entendido como los beneficios suministrados por los diferentes ecosistemas u otros activos naturales por medio de procesos ecológicos que contribuyen al bienestar humano, ya sea de manera natural o a través de su manejo sustentable.

⁵²Murillo, M., *Una Economía Verde en el contexto del desarrollo sostenible y de la erradicación de la pobreza: el concepto y sus implicaciones para América Latina y el Caribe*, Taller Regional CCAD/SICA, 2011, pp. 4.

⁵³Campos, M., *Economía verde*, Revista Éxito Empresarial, Editorial Cegesti, No. 151, 2010, pp. 1.

La economía verde se caracteriza por demostrar el valor del capital natural e invertir en él con la finalidad de lograr su crecimiento a la par de un crecimiento económico sostenible. Dada su condición transdisciplinar, se vale de la infraestructura jurídica y política, por lo que la transición hacia este modelo depende de las circunstancias específicas y el panorama jurídico-político de cada país⁵⁴.

La bioeconomía, o bien, de acuerdo con el lenguaje que ha sido utilizado anteriormente, la economía biológica, conforma por sí misma todo un campo de conocimiento orientado a la investigación de los sistemas socioeconómicos y biológicos integrados, lejos de enfocarse en el estudio de sus características individuales, está orientada a la comprensión de las interacciones no lineales entre sus componentes. Esta ciencia estimula la coevolución de estos sistemas en tanto logren la sostenibilidad dependiendo de las posibilidades del capital biológico y la calidad del capital humano.

Bajo la pretensión de separarse del capitalismo y el sistema industrial, la bioeconomía ofrece un cambio paradigmático cuya finalidad es solucionar los problemas que surgen de la empresa humana sobre el medio ambiente. Al sostenerse en predicciones, busca determinar el umbral de la actividad socioeconómica sobre un sistema biológico sin rebasar las condiciones necesarias para su preservación, dándole el carácter de sostenible. Se trata de un modelo de actividad socioeconómica que busca identificar las verdaderas necesidades del ser humano con base en el equilibrio entre la realidad económica, social y ambiental por debajo de la capacidad planetaria, minimizando el daño al medio ambiente y a la biodiversidad al identificar los límites para su regeneración puesto que pretende lograr el bienestar de la humanidad reconociendo un orden racional de aprovechamiento de los recursos de nuestro planeta. En apariencia resuelve los

⁵⁴ Campos, *Op. cit.*, pp. 2.

problemas de las interacciones entre las causas biológicas y económicas, abandona la teoría neoclásica del sistema capitalista que externaliza los costos e internaliza las ganancias, como es el caso de la economía ambiental, y enarbola la premisa de externalizar las ganancias y privatizar los costos⁵⁵.

Dentro de sus múltiples complicaciones sobresale el hecho de que suele abordar las problemáticas desde un enfoque que posibilite una solución tecnológica, sin contemplar el horizonte temporal necesario para facilitar estas soluciones, lo que implica que no ofrece respuestas inmediatas para la preservación del capital natural. No conforme con ello, la narrativa optimista de la economía biológica no logra articular las estrategias necesarias entre el sector civil, empresarial y gubernamental⁵⁶.

Existen otras teorías que, alejándose de los criterios y factores económicos, añaden un valor a la naturaleza estableciendo fundamentos que se alejan del paradigma utilitarista, como puede ser la preferencia de conservar un bien sobre otro para ser utilizado en el futuro o bien, la elección de la preservación del medio ambiente para el disfrute de las generaciones futuras, entre otras proposiciones ligadas con el bienestar de la naturaleza no humana. Esto da lugar a la conservación de los ecosistemas a partir de su reconocimiento sin que implique el uso, aprovechamiento o explotación directa sobre aquellos⁵⁷.

Como se demuestra a lo largo del desarrollo del presente apartado, los diferentes modelos que ofrece la ciencia económica adolecen de una u otra manera

⁵⁵Mohammadian, M., *La bioeconomía: Un nuevo paradigma socioeconómico para el siglo XXI*, Encuentros multidisciplinares, 2005, pp. 1.

⁵⁶ Pavone, V., *Ciencia, neoliberalismo y bioeconomía*, Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad, No. 7, Vol. 20, 2012, pp. 150-151.

⁵⁷ Penna, J. A., & Cristeche, E., *La valoración de servicios ambientales: diferentes paradigmas*, Estudios socioeconómicos de la sustentabilidad de los sistemas de producción y recursos naturales, No. 2, Vol. 2, 2008, pp. 13.

según sus esfuerzos para la conservación del capital natural, puesto que presentan una suerte de deficiencias, como ya hemos analizado, de acuerdo con cada una de sus cualidades. Lo anterior ha sido propicio para el desarrollo de paradigmas de valor no utilitarios, entre los cuales, el paradigma del valor intrínseco, el paradigma del valor sociocultural y el paradigma de valor ecológico, gozan de amplio reconocimiento⁵⁸.

El primero de ellos considera que la naturaleza goza de derechos morales y naturales cuyo valor no necesita ningún tipo de reconocimiento; este lo obtiene en la medida en que favorezca a la integridad, a la estabilidad o la belleza del ecosistema⁵⁹. El valor sociocultural sobre los elementos que componen el medio ambiente se expresa mediante la designación de sitios o especies sagradas y el establecimiento de reglas sociales asociadas y encuentra sustento sobre concepciones de la naturaleza y de la sociedad con carácter ético, religioso o filosófico. Por último, el valor ecológico no depende del bienestar ni de las necesidades humanas, sino que constituya una parte del medio natural sin importar su relación con el hombre⁶⁰.

La economía de los recursos naturales está profundamente relacionada con la toma de decisiones y esta última se encuentra condicionada por dos factores; el primero de ellos la percepción de la problemática ambiental y el segundo, los juicios de valor sobre el contenido del patrimonio natural. Por ello es necesario replantear el valor de la naturaleza bajo el enfoque de un paradigma no utilitarista.

En respuesta a esta realidad surge el modelo de economía circular como propuesta para la correcta gestión de los recursos naturales y la conservación del

⁵⁸ Penna, J. A., & Cristeche, E., *Op. cit.*, pp. 7.

⁵⁹ Azqueta, O.D., *Introducción a la Economía Ambiental*, segunda edición, Editorial McGraw Hill, Madrid, España, 2007, pp. 77.

⁶⁰ Penna, J. A., & Cristeche, E., *Op. cit.*, pp. 14-16.

entorno natural. Este modelo destaca por sobre todos los demás gracias a la viabilidad de su implementación, al correcto balance logrado en la dinámica entre los sistemas socioeconómicos y ambientales además de que se desenvuelve con singularidad por medio de la ejecución de estrategias de desarrollo local y regional, como será demostrado a lo largo de los capítulos subsecuentes.

2. Economía Circular Biocultural

2.1 Capital Natural y su relación con la Economía.

Las bases necesarias para comprender la correlación entre el capital natural y la economía pueden obtenerse a partir de la sobreposición de las definiciones de ecología y de la propia economía, cuestión que toma relevancia puesto que en ambos casos se trata de ciencias transdisciplinarias. Es pertinente referirnos al concepto de ecología toda vez que se trata del campo disciplinar al que pudiera pertenecer la noción de capital natural de manera directa.

El término economía (oikos: casa; y nomos: administración) se entiende como la ciencia que estudia la asignación de los recursos escasos de una sociedad para la obtención y cumplimiento de un conjunto ordenado de objetivos⁶¹ o bien, como lo indica el diccionario de la Lengua Española, el estudio de los métodos más eficaces para satisfacer las necesidades humanas materiales mediante el empleo de bienes escasos, para complementar la primera definición. Del mismo modo, el término ecología (oikos: casa; y logos: doctrina, ciencia, estudio) se trata de la ciencia que se dedica al estudio de los seres vivos en general, la relación de estos con el medio ambiente en el que habitan -considerando los factores abióticos como el clima y los factores bióticos, siendo estos los organismos vivos que habitan en el mismo lugar- y la abundancia y distribución que existe en un área o región determinada⁶².

A pesar de que estas ciencias aparentan un objetivo común como se percibe a través de su origen etimológico, la relación que hay entre ellas no ha sido ni es del todo armónica. Con su origen en distintas etapas históricas, los efectos de la actividad productiva sobre el medio natural no significaban una preocupación; esto

⁶¹ Mochón, F., *Economía, teoría y política*, S.N.E., Editorial Mc Graw Hill, Madrid, España, 2005, pp. 24.

⁶² Raffino, M.A., *Ecología* en [https://concepto.de/ecologia/.](https://concepto.de/ecologia/), Fecha de consulta 10 de enero de 2020.

cambió a partir de la revolución científica e industrial debido a que el incremento de la producción con la finalidad de garantizar la acumulación ha provocado daños en el medio ambiente de tal grado que su conservación se ha convertido en un objeto indiscutible y de carácter prioritario para asegurar la subsistencia humana⁶³.

En este contexto surgen las denominadas economías de mercado ecológico, las cuales se caracterizan por integrar al capital natural como un factor de producción de suma importancia, como sucede con el capital y el trabajo. La política ambiental amalgama este procedimiento al ser conferida con el mismo rango que las políticas económica y social. En consecuencia, el desarrollo además de ser técnicamente realizable, económicamente posible y socialmente deseado, debe justificarse a partir del punto de vista ecológico⁶⁴.

A partir de la Revolución Industrial, a consecuencia del nuevo paradigma social sobre el que se cimentó, la pérdida de atención generalizada sobre los componentes del campo considerados como patrimonio natural se convirtió en un fenómeno expansivo que afectó directamente la perspectiva de las propias comunidades rurales. Esta declaración se sostiene dada la comprensión de la percepción subjetiva del paisaje por parte de los residentes comunes acostumbrados a colocar sobre el capital natural una mirada habitual y utilitaria. En otro sentido, la misma percepción subjetiva por parte de los observadores externos ha significado el redescubrimiento de la diversidad del paisaje; la percepción de los visitantes ha contribuido a la toma de conciencia sobre el valor del capital natural reforzando los

⁶³ Casado, José María, *Op. cit.*

⁶⁴ Nuñez T., César Augusto, *La economía verde y la economía ecológica: retos del sector agropecuario* en https://ecologia.unibague.edu.co/economia_verde_ambiental.pdf, Fecha de consulta 30 de enero de 2020.

aspectos culturales e identitarios sobre la riqueza de las áreas naturales que por un largo periodo han tenido escaso crecimiento económico⁶⁵.

De cierta manera, el turismo ha provocado la apropiación del patrimonio natural por parte de los visitantes externos, convertido en un movimiento de revalorización popular que en algunas circunstancias ha logrado la preservación de ciertas prácticas culturales y de conservación del medio, reivindicando el ahora creciente valor de la cultura, los productos y la vida rural. La valoración del medio rural se ha extendido, en un inicio gracias al aprovechamiento unido a saberes tradicionales, hacia elementos de la naturaleza, áreas y recursos naturales que conforman una esfera patrimonial susceptible de explotación económica. Paradójicamente, la aceleración de estos procesos y la falta de instrumentos para la preservación del paisaje ha derivado en la degradación y pérdida del valor que estos suponen⁶⁶.

El manejo del capital natural que conforma parte del patrimonio de una comunidad posibilita el fortalecimiento del desarrollo local y regional, mientras se establezca una estrategia que contribuya a la sostenibilidad de los recursos naturales y culturales que de manera sistematizada reforzarán la identidad de las comunidades al involucrar a sus habitantes⁶⁷.

El aprovechamiento del capital natural debe comprender los factores socioambientales propios del entorno, mediante la intervención comprometida y responsable de quienes habitan en su territorio; el desarrollo de una economía local solidaria a partir del uso sostenible de los recursos dependerá de la gestión

⁶⁵ Sáez, H. C., *Op. cit.*, pp. 18.

⁶⁶ *Ibidem*, pp. 19.

⁶⁷ Arauz-Beita, I., & Arias-Navarro, A., *Corredores biológicos como potenciadores del desarrollo local: Estudio de caso del corredor biológico Alexander Skutch*, Universidad en Diálogo: Revista de Extensión, No. 6, Vol. 1, 2016, pp. 75.

participativa que originen diferentes iniciativas propuestas por los distintos actores sociales mediante actividades asociadas y organizadas que fomenten la identidad y el sentido de pertenencia de los participantes⁶⁸.

Cualquier actividad humana, sobre todo de índole económica, implica la apropiación del hombre sobre la naturaleza y su transformación para la satisfacción de sus necesidades individuales. Toda actividad y todo producto desarrollado por el hombre proviene directamente de la naturaleza, por ende, el impacto humano sobre el medio ambiente debe contemplar no solo el volumen de recursos naturales que son consumidos, sino el deterioro que pudiese provocar sobre su entorno natural, o en el mejor de los casos, el valor económico que presta la naturaleza a través de estos servicios y por supuesto, la energía utilizada que también proviene de ella. Esta valoración se debe a que, al impactar sobre estos tres componentes, toda actividad económica implica una forma de gestión de la naturaleza⁶⁹.

Para determinar una propuesta que refleje la mejor solución para la preservación y conservación de la naturaleza hay que colocar, en principio, la problemática en contexto. Debido a que la subsistencia de una sociedad, e incluso de la propia especie humana depende del aprovechamiento sustentable del capital natural, es importante fomentar la conciencia sobre su valor, comenzando por una valoración justa, razonable y equitativa sobre los servicios ambientales que proporcionan. La calidad de vida de las comunidades y sociedades tienen una relación directa con el estado que guardan sus recursos naturales⁷⁰.

⁶⁸ Arauz-Beita, I., & Arias-Navarro, A., *Op. cit.*, pp. 76.

⁶⁹ Gómez, C. M. G., *Op. cit.*, pp. 87.

⁷⁰ Comisión Nacional Forestal, *Servicios Ambientales* en <https://www.gob.mx/conafor/documentos/servicios-ambientales-27810>, Fecha de consulta 03 de febrero de 2020.

2.2 Conservación de los Servicios Ambientales

La elaboración del concepto de servicios ambientales encuentra sus inicios durante la década de los setentas entorno a una fuerte crisis ambiental y una crisis económica capitalista. En consecuencia, aparece la propuesta de los servicios ambientales, también conocidos como servicios ecosistémicos al considerar a la naturaleza como prestadora de servicios, siendo necesario atribuirle un valor determinado al capital natural para integrarlo dentro del sistema de economía liberal con el propósito de conservar la naturaleza y revertir los procesos de degradación consecuentes con los altos niveles de producción y consumo de productos industrializados⁷¹.

La Comisión Nacional Forestal define a los servicios ambientales como aquellos “beneficios proporcionados por los diferentes ecosistemas que influyen en el bienestar para las personas y las comunidades con un impacto directo sobre el mantenimiento de las condiciones propicias para la vida, generados de manera natural o por medio de su manejo sustentable, ya sea a nivel local, regional o global”. Estos son de carácter intangible, de tal suerte que su cuantificación y valoración resultan sumamente complejas, en primera instancia, por el hecho de que sus beneficios no se aprovechan de manera directa⁷² porque gracias a su carácter de externalidad, entendido como como todo tipo de situación en la que los costos o beneficios sobre una decisión de producción o consumo sobre un bien o servicio, no se reflejan en su precio de mercado, son susceptibles de apropiación por terceros quienes en realidad no tienen derechos sobre el espacio geográfico en el que se llevan a cabo ni influyen en la decisión de alternativas generadoras del servicio ambiental,

⁷¹ Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales, *¿Cómo surge la idea de los servicios ambientales?* en <https://wrm.org.uy/es/articulos-del-boletin-wrm/seccion1/2-como-surge-la-idea-de-los-servicios-ambientales/>, Fecha de consulta 03 de febrero de 2020.

⁷² Comisión Nacional Forestal, *Op. cit.*

contrario a lo que sucede con los bienes de producción directa cuyo uso beneficia de manera inmediata a sus poseedores⁷³.

A causa de su explotación, la naturaleza se encuentra bajo una seria amenaza, principalmente por efectos del calentamiento global entre otros procesos antrópicos de transformación y degradación, por efectos externos o por actividades realizadas por actores locales⁷⁴. Entre los principales servicios ambientales a los que se atribuye la reversión de los procesos antropogénicos que impactan negativamente el medio natural, se encuentran los siguientes:

NO.	SERVICIOS AMBIENTALES	FUNCIONES	EJEMPLOS
1.	Regulación de gases	Regulación de composición química atmosférica	Balance CO ₂ /O ₂ , niveles Sox
2.	Regulación de clima	Regulación de la temperatura global: precipitación y otros procesos climáticos locales y globales	Regulación de gases de efecto invernadero
3.	Regulación de disturbios	Capacidad del ecosistema de dar respuesta y adaptarse a fluctuaciones ambientales	Protección contra tormentas, inundaciones, sequías, respuesta del hábitat a cambios ambientales.
4.	Regulación hídrica	Regulación de los flujos hidrológicos	Provisión de agua
5.	Oferta de agua	Almacenamiento y retención de agua	Provisión de agua mediante cuencas, reservorios y acuíferos
6.	Retención de sedimentos y control de erosión	Detención del suelo dentro del ecosistema	Prevención de la pérdida del suelo, almacenamiento de agua en lagos y humedales
7.	Formación de suelos	Proceso de formación de suelos	Meteorización de rocas y acumulación de materia orgánica

⁷³ Soto, J. P. R., *Op. cit.*, pp. 96.

⁷⁴ *Íbidem*, pp. 94.

8.	Reciclado de nutrientes	Almacenamiento, reciclado interno, procesamiento y adquisición de nutrientes	Fijación de nitrógeno, fósforo, potasio.
9.	Tratamiento de residuos	Recuperación de nutrientes móviles, remoción y descomposición de excesos de nutrientes y compuestos	Tratamiento de residuos, control de contaminación y desintoxicación
10.	Polinización	Movimiento de gametos florales	Provisión de polinizadores para reproducción de poblaciones de plantas
11.	Control biológico	Regulación trófica dinámica de poblaciones	Efecto predador para el control de especies, reducción de herbívoros por otros predadores
12.	Refugio de especies	Hábitat para poblaciones residentes y migratorias	Semilleros, hábitat de especies locales y migratorias
13.	Producción de alimentos	Producción primaria bruta de bienes extractables	Producción de peces, gomas, cultivos, frutas, cosechas.
14.	Materia prima	Producción primaria bruta de materiales extractables	Producción de madera, leña y forraje
15.	Recursos genéticos	Fuentes de material biológico y productos únicos	Medicina y productos para el avance científico, genes de resistencia a patógenos y pestes de cultivos.
16.	Recreación	Proveer oportunidades para actividades recreacionales	Ecoturismo, pesca deportiva.
17.	Cultural	Proveer oportunidades para usos no comerciales	Estética, artística, educacional, espiritual, valores científicos del ecosistema

Tabla: *Clasificación de los Servicios Ambientales*⁷⁵

Tras considerar y valorar sus aportaciones en términos económicos, el manejo de las Áreas Naturales Protegidas puede llegar a complementarse mediante el establecimiento de un sistema de pago por servicios ambientales, sobre todo para la conservación de áreas críticas; esta herramienta se consolida a través de acuerdos

⁷⁵Acción Ecológica, *¿Qué son los Servicios Ambientales?*, El cambio Climático Global: impactos, políticas y falsas soluciones, Grupo Semillas, No. 46/47, diciembre de 2011, pp. 3-7.

voluntarios en virtud de los cuales un actor económico recibe un pago conveniente y satisfactorio destinado a conservar el área que proporciona el servicio ambiental. Este mecanismo es sumamente eficiente si se cuenta con los instrumentos jurídicos de carácter impositivo necesarios para asegurar el control y vigilancia de las áreas en cuestión⁷⁶.

A merced de una definición más amplia, el concepto de pago por servicios ambientales debe considerarse como aquellas “transacciones voluntarias mediante las cuales un servicio ambiental bien definido (o un uso de la tierra que promueva la provisión de ese servicio) es adquirido por (al menos) un comprador o (al menos) un proveedor si y solo si el proveedor asegura la provisión continua (condicionalidad) del servicio⁷⁷”, de esta manera, al considerar la conservación de la tierra como un uso rentable sobre esta, los poseedores recibirán un incentivo directo para garantizar la conservación y preservación de los ecosistemas, por parte de aquellos que se benefician directamente de estos servicios.

Gracias al beneficio económico condicionado que proporciona este sistema se les facilita a los poseedores la posibilidad de cubrir los costos operativos y de mantenimiento necesarios para la conservación del sistema ambiental, en lugar de destinar los recursos a costosos procesos de descontaminación⁷⁸.

Un esquema genuino de pago por servicios ambientales debe contemplar los siguientes criterios:

⁷⁶ Acción Ecológica, *Op. cit.*, pp. 96.

⁷⁷ Wunder, S., *Pagos por servicios ambientales: algunas tuercas y tornillos* (traducción del autor) en <https://vtechworks.lib.vt.edu/handle/10919/66932>, Fecha de consulta 04 de febrero de 2020.

⁷⁸ Wertz-Kanounnikoff, S., & Sánchez, R. M., *Pago por servicios ambientales: una nueva forma de conservar la biodiversidad*, Gaceta ecológica, No. 84, 2007, pp. 40.

- Al distinguirse de un sistema de comando control, no se acata de manera obligatoria, puesto que las iniciativas han sido negociadas sin restringir el uso potencial del sistema natural.
- Por medio de mediciones directas u opciones de uso de suelo enfocadas en garantizar el servicio, se debe delimitar con precisión el servicio por el que se está pagando.
- La coordinación entre un proveedor y un comprador para completar la transferencia de recursos; esto evitará que los ingresos se utilicen para actividades de proyectos tradicionales y no beneficien directamente a quienes proporcionan el servicio⁷⁹.

Para la integración de una estrategia de pago por servicios ambientales dentro de un sistema económico se precisa la existencia de un mercado. La valoración de los servicios ambientales se guía innegablemente por el curso del pensamiento económico, es por ello por lo que su valor es expresado bajo la concepción de un paradigma utilitario siendo éste el que habrá de determinar los aspectos asociados de la demanda, mientras que el valor ecológico establecerá las condiciones de la oferta de servicios ambientales para hacer frente a la problemática ambiental⁸⁰. El cruce de ambos paradigmas implanta las siguientes consideraciones de valoración para los servicios ambientales:

- Evaluar la contribución global (posiblemente también regional o local) de los ecosistemas al bienestar económico y social,
- Comprender como y por qué los actores económicos (o sociales) hacen uso (o se relacionan con el) del ecosistema, y

⁷⁹ Wertz-Kanounnikoff, S., & Sánchez, R. M., *Op. cit.*, pp. 40-41.

⁸⁰ Penna, J. A., & Cristeche, E., *Op. cit.*, pp. 8-9.

- Evaluar el impacto relativo de acciones alternativas con el objeto de guiar el proceso de toma de decisiones a partir de medidas correctivas y consensuadas⁸¹.

Oportunamente podemos concluir que, en relación con su valor, los servicios ambientales pueden clasificarse en cuatro tipos: servicios ambientales de provisión (alimentos, medicinas, agua dulce, biocombustibles), de regulación (regulación del clima, secuestro de carbono, procesamiento de residuos, control de contaminación), de soporte (polinización, ciclado de nutrientes, mantenimiento de la biodiversidad) o culturales (valores estéticos, patrimonio cultural, recreación y ecoturismo), mismos que a la vez pueden considerarse como finales o intermedios, dependiendo de su naturaleza sin que estos sean necesariamente excluyentes entre sí⁸².

Independientemente de la existencia de un mercado, el buen aprovechamiento de los servicios a la luz de las propuestas desarrolladas por la economía de los recursos naturales arroja instrumentos efectivos que permiten el uso racional y la correcta gestión de los servicios ambientales. Como apéndice, cabe mencionar un conjunto de causas que conllevan a la infravaloración de los recursos:

- No comercialización de los servicios que provee la naturaleza.
- Consideración incorrecta de estos servicios como un bien público.
- Su introducción a una economía de libre mercado.
- Encontrarse sujetos a un régimen de propiedad⁸³.

La problemática de asignar un valor económico a un recurso natural se centra en un debate ético que debe superar oportunamente las consideraciones arriba

⁸¹ Organización de las Naciones Unidas, *Evaluación de ecosistemas del milenio* (traducción del autor), Ecosystems, 2003, pp. 40.

⁸² *Ídem*.

⁸³ Gómez, J. A., *Economía de los recursos naturales y ecosistemas: necesidad de su valoración económica*, Ciencia y sociedad, No. 28, Vol.4, 2003, pp. 601.

señaladas para que, tras su correcta valoración, la implementación de estrategias de pago por servicios ambientales resulte un mecanismo eficiente para impulsar el desarrollo dentro de comunidades rurales marginadas, que facilite la comprensión sobre los sistemas económicos complejos y su integración a ellos sin complicaciones ni intermediarios. Este proceso podría beneficiar al entorno natural de las comunidades indígenas al establecer una metodología para la restauración ecológica que impulse su economía y a su sociedad en aras de alcanzar su autonomía⁸⁴.

2.3 Marco conceptual de la Economía Circular

Hoy en día, el modelo clásico para la economía continúa siendo lineal; para satisfacer las necesidades de consumo, las industrias y empresas extraen la materia prima necesaria para fabricar los productos que quedan a disposición del consumidor, quien habrá de desecharlo después de que haya cumplido su propósito⁸⁵. Esto se resume en tomar, usar y tirar sin considerar el creciente volumen de extracción de materia prima, dependencia que estimula la creencia de que los recursos materiales y energéticos no solo son abundantes y baratos, sino infinitos, cuando la realidad indica la urgencia de establecer claramente los límites ambientales para el mejor aprovechamiento de los recursos⁸⁶.

⁸⁴Torres Carral, G., *El pago de los servicios ambientales y las comunidades indígenas*, Revista Ra Ximhai, No. 1, Vol. 2, enero-abril 2006, Universidad Autónoma Indígena de México, México, 2006, pp. 190.

⁸⁵ Cordero J., María Daniela, *Modelo para la implementación de Economía Circular, en base a los principios básicos de ciclos inversos y ciclos en cascada. Caso de aplicación: Fábrica de producción de cuero "Qiwa S.A", S.N.E., Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad del Azuay, Ecuador, 2018, pp. 2.*

⁸⁶ BAC Credomatic, *Tres principios y cuatro oportunidades de la Economía Circular* en <https://medium.com/blog-sostenibilidad-bac-credomatic/3-principios-y-4-oportunidades-de-la-econom%C3%ADa-circular-d10714c1f542>, Fecha de consulta 1 de febrero de 2020.

El modelo económico lineal está llegando a su límite, las ganancias que ofrecen los procesos actuales de manufactura disminuyen y restringen las ventajas competitivas empresariales, el aprovechamiento de energía bajo un esquema lineal acelera la producción e incrementa el consumo de materiales, empobreciendo el medio natural y generando productos con poco valor y de baja calidad⁸⁷.

Los esfuerzos por desarrollar una estructura integradora capaz de generar prosperidad socioeconómica y proteger al medio ambiente han sido múltiples y con diferentes enfoques, dando lugar a la evolución e integración de ideas dedicadas a lograr este cometido; uno de esos enfoques es la economía circular, que pretende una producción sostenible pero se destaca por integrar y enfocar sus esfuerzos para encontrar patrones de consumo y producción responsable, buscando la eficiencia en el uso de los recursos naturales⁸⁸.

La evolución de la economía circular ha generado una serie de principios que al ser observados permiten identificar con claridad las distintas etapas de desarrollo para este modelo. La primera de ellas ha sido denominada Economía Circular 1.0; esta primera generación se caracteriza por considerar los residuos como materiales, reintegrándolos en el circuito de producción. El destino de los materiales depende de sus propias cualidades, en tanto pueda regresar al entorno del que provino, como producto de segundo uso, su reutilización como un componente de otro producto, su reparación o el inminente reciclaje. Este proceso también se aplica para el aprovechamiento energético dentro de la cadena de producción⁸⁹.

⁸⁷ Cordero J., María Daniela, *Op. cit.*, pp. 8.

⁸⁸ García, S. G., *Economía circular: 30 años del principio de desarrollo sostenible evolucionan en el nuevo gran objetivo medioambiental de la Unión Europea*, Revista de estudios europeos, No. 71, 2018, 309-321.

⁸⁹ Acciona, *¿En qué consiste la Economía Circular? Principios de la Economía Circular* en <https://www.sostenibilidad.com/desarrollo-sostenible/en-que-consiste-la-economia-circular/>, Fecha de consulta 03 de marzo de 2020.

Posteriormente, la concepción de la Economía Circular 2.0 ha integrado conceptos de valor útiles para la sistematización de los procesos circulares, iniciando con el uso de fuentes de energía renovable para eliminar los combustibles fósiles, los criterios de funcionalidad, que establecen criterios de diseño para que los productos puedan ser reintegrados al circuito de producción con mayor facilidad mientras propone la implantación de servicios para sustituir el consumo de productos. Aún más importante, considera el impacto de los productos en el medio ambiente a lo largo de su ciclo de vida desde su concepción, lo que ha permitido desarrollar organizaciones industriales con alta eficiencia en el uso de materiales, energía y servicios adecuados al territorio que los caracteriza⁹⁰. Este procedimiento logra potenciar el crecimiento económico local estableciendo estrategias de desarrollo social que minimizan en todo momento el impacto hacia el medio ambiente.

El compromiso que significa la conservación de los recursos naturales implica para la sustentabilidad el reto de maximizar la eficiencia de los ciclos materiales para lograr satisfacer las necesidades presentes y futuras. Para tal efecto, la economía circular propone las condiciones previas entorno a los métodos de producción que tienen un impacto negativo vasto y contundente en la contaminación del suelo, el agua y el aire, la conservación del capital natural, la biodiversidad y los ecosistemas, e incluso como factores que propician el cambio climático, influyendo en los patrones de consumo y en las cadenas de valor⁹¹.

Lo que en el presente comprendemos como economía circular es el resultado de un proceso evolutivo en el que pueden identificarse etapas distintas con suficiente claridad. Estas etapas son observables a través de las múltiples

⁹⁰ Acciona, *Op. cit.*

⁹¹ Schoenmakere, M. D., Hoogeveen, Y., Gillabel, J., & Manshoven, S., *La economía circular y la bioeconomía-Socios en sostenibilidad*, S.N.E., European Environmental Agency, 2018, pp. 27.

herramientas que la economía circular proporciona; tanto los modelos de negocio como los objetivos de la economía circular han evolucionado con reciprocidad. A continuación, las diferentes escuelas de pensamiento que han influenciado el concepto de economía circular serán examinadas para comprender su sustento y objetivos en sus diferentes momentos:

Diseño Regenerativo: teoría que sostiene la posibilidad de que cualquier sistema pueda ser organizado de forma regenerativa, esto se logra al emular el funcionamiento de un ecosistema en el que los productos creados y su interacción se realice sin producir residuos⁹². Ocurre cuando los procesos, por sí mismos, renuevan o regeneran las fuentes de energía y materiales que consumen⁹³.

Economía de Rendimiento: Ante una estrategia de competitividad económica basada en la creación de plazas de trabajo, este concepto enfatiza la idea de vender servicios en lugar de productos, promoviendo el ahorro de recursos y la prevención de desperdicios⁹⁴.

Cradle to Cradle: Este modelo considera todos los materiales involucrados como nutrientes, por ello a diferencia de otras estructuras que solo se centran en minimizar el impacto negativo, esta filosofía destaca por el efecto positivo que encausa el diseño efectivo de los productos. Otra de sus grandes

⁹² Balboa, C. H., & Somonte, M. D., *Economía circular como marco para el ecodiseño: el modelo ECO-3*, Informador técnico, No. 78, Vol. 1, 2014, pp. 83.

⁹³ Cordero J., María Daniela, *Op. cit.*, pp. 4.

⁹⁴ Stahel R., W., *La Economía del Rendimiento* (traducción del autor), Segunda edición, Editorial Palgrave Macmillan, Reino Unido, 2010, pp. 269.

aportaciones consiste en pensar los productos para integrarse en procesos de desensamble y recuperación⁹⁵.

Ecodiseño: este sistema da lugar a productos hechos con menos recursos, ya sean renovables o reciclados mientras sean componentes de mayor duración, evitando el uso de materiales peligrosos que dificulten su disposición, esto se logra aplicando metodologías orientadas a la mejora ambiental del producto desde el desarrollo conceptual hasta su tratamiento⁹⁶.

Ecología Industrial: al igual que otras corrientes que simulan el funcionamiento de los ecosistemas, este modelo productivo piensa en la industria como un organismo funcional que se desarrolla con otros, generando conexiones entre los diferentes operadores del ecosistema industrial para establecer relaciones de flujo de productos, servicios, materiales y energía⁹⁷.

Biomimética: se enfoca en sintetizar los procesos naturales para aplicar soluciones a los problemas humanos, se construye sobre tres principios fundamentales:

- Estudia las formas, procesos, sistemas y estrategias naturales como modelos de resolución.
- Utiliza un estándar ecológico para cuantificar la sostenibilidad de las innovaciones y,

⁹⁵McDonough, W., & Braungart, M., *De la cuna a la cuna (traducción del autor) Rediseñando la forma en que hacemos las cosas*, S.N.E., Editorial North Point Press, Nueva York, 2010, pp. 114.

⁹⁶Cerdá, E., & Khalilova, A., *Economía circular. Empresa, medio ambiente y competición*, No. 401, 2016, pp. 14.

⁹⁷Balboa, C. H., & Somonte, M. D., *Op. cit.*, pp. 84.

- Reconoce y revaloriza la naturaleza a partir del aprendizaje que se puede obtener de ella⁹⁸.

La economía circular, por su parte, propone categorizar los ciclos productivos con base en su naturaleza y durabilidad: los ciclos técnicos y los ciclos biológicos. El primero de ellos tiene como objetivo la recuperación y restauración de los componentes duraderos, o sea aquellos que no pueden regresar al sistema ambiental sin provocar un daño; este ciclo consiste en un patrón de vueltas internas controladas individualmente⁹⁹ a lo largo del ciclo de producción y vueltas externas que representan el control del usuario, en este caso, decreciente (Figura 1). Siguiendo esta dinámica, los componentes se conducen de la siguiente manera:

- Reuso: va directamente de vuelta a los usuarios.
- Reensamble: va de vuelta al proveedor.
- Remanufactura: va de vuelta al proceso de manufactura.
- Reciclaje: como último recurso, los componentes van de vuelta al procesador de materiales¹⁰⁰.

En el caso del ciclo biológico, su objetivo es la regeneración o retorno de los componentes consumibles al sistema natural, al tratarse de insumos biológicos que no son considerados una amenaza para la misma¹⁰¹.

⁹⁸ Benyus M., J., *Biomimésis: Innovaciones inspiradas en la naturaleza*, primera Edición, Tusquets Editores, México, 2012, pp. 2.

⁹⁹ Cordero J., María Daniela, *Op. cit.*, pp. 7.

¹⁰⁰ Ellen MacArthur Foundation, *La nueva economía de los plásticos: repensar el futuro de los plásticos* (traducción del autor), S.N.E., Editorial McKinsey & Company, 2016, pp. 64.

¹⁰¹ Cordero J., María Daniela, *Op. cit.*, pp. 8.

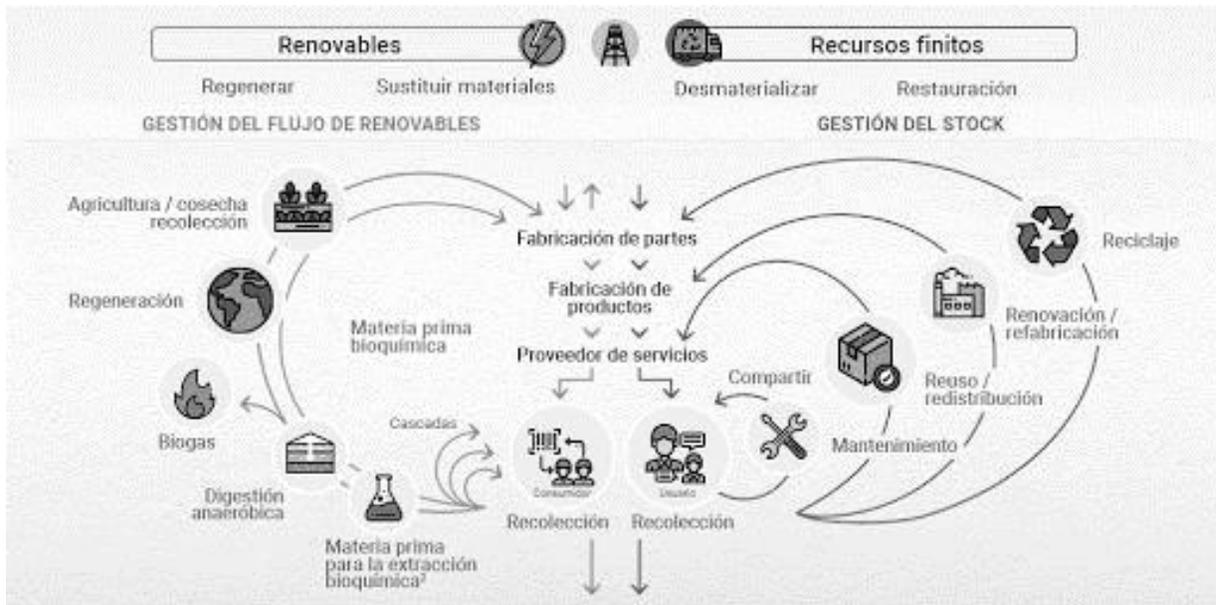


Figura 1: *Guía de la Economía Circular*¹⁰².

Para terminar, la economía circular integra flujos cíclicos compuestos por diferentes campos de acción que implican la extracción, transformación, distribución, uso y recuperación de los materiales y energía relacionados con la fabricación de un producto o la prestación de un servicio¹⁰³. Cualquier mejora en los procesos de la gestión ambiental ocurre en alguno de estos campos de acción de la siguiente manera:

1. Extracción: tratándose del método por el que los recursos se obtienen del entorno, las industrias deben procurar el uso eficiente y responsable de aquellos recursos biológicos y técnicos, por ejemplo, mediante la selección de

¹⁰² Foro de Economía Circular, *¿Qué es la Economía Circular? La necesidad de una transición de un modelo lineal al circular* en <https://foroeconomicircular.com/chile2018/la-economia-circular/>, Fecha de consulta 02 de marzo de 2020.

¹⁰³ Park, J. *Creando valor empresarial y medioambiental integrado en el contexto de la economía circular y la modernización ecológica de China*, J. Clean. Prod., No. 15, Vol. 18, 2010, pp. 1497.

materiales y proveedores bajo criterios medioambientales que reduzcan su impacto sobre la naturaleza.

2. Transformación: se refiere a la implementación de las mejores prácticas tecnológicas e innovación ecológica para disminuir el impacto ambiental que pudiera tener el proceso de fabricación de un producto o la prestación de un servicio.
3. Distribución: este segmento se enfoca en la disposición final del producto o servicio; las empresas y la industria deben ocuparse de garantizar eficiencia respecto de la trazabilidad de las rutas y el embalaje de los insumos y productos ofertados.
4. Uso: en esta fase la economía circular desempeña una doble faceta, la primera de ellas continúa asociada con los productores, quienes deben ocuparse en reducir el impacto de la energía asociada al uso del producto, o sea, la eficiencia del propio producto; la segunda faceta versa sobre un vínculo entre productores y consumidores generado a partir de un modelo de negocio que permita extender el ciclo de vida de los productos mediante su devolución, a través del reciclaje o servicios de mantenimiento, para lo que es necesario establecer los canales correctos de comunicación y distribución con el cliente.
5. Recuperación: en última instancia, la economía circular se centra en la recuperación de los residuos que pueden ser catalogados de maneras distintas, como un recurso susceptible de ser devuelto al medio natural o como un recurso técnico o material que pueda ser incorporado nuevamente a un proceso industrial.

La economía circular abanderará la posibilidad de incrementar el uso de recursos renovables y reciclables en proporción con la reducción o desuso de materias primas y energía bajo la premisa de disminuir el deterioro ambiental y proteger el entorno al evitar emisiones contaminantes y minimizar la pérdida de

materiales, haciendo los procesos de producción y de consumo de energía más eficientes. Esta economía pretende mantener tanto como sea posible el valor de los recursos, materiales y productos, con una decreciente generación de residuos¹⁰⁴ mediante la identificación de flujos de materiales y energía y el desarrollo de ciclos integrados de aprovechamiento, esquema que proporciona beneficios de índole económica y ambiental.

Tres principios se ostentan como pilares del modelo de economía circular¹⁰⁵. El primero de ellos, preservar y fortalecer el capital natural. La economía circular mejora los procesos mediante la selección de materiales y tecnologías, fomentando el uso de energías renovables e insumos del más alto rendimiento, aunque en primer plano, este modelo se ha orientado a incrementar el capital natural fomentando flujos de nutrientes hacia el sistema ambiental y favoreciendo las condiciones para su regeneración.

En segunda instancia, el sistema debe concentrarse en optimizar el rendimiento de los recursos. Teóricamente, se pretende desarrollar ciclos internos cada vez más ajustados, de tal manera que los componentes y materiales se mantengan en circulación. En la práctica, se logra al extender la vida de los productos y compartir sus funciones mediante subsistemas de reelaboración, renovación y reciclaje y, por último, establece estrategias para impulsar la efectividad de los sistemas de producción y uso; este principio tiene como objetivo eliminar las externalidades negativas, reduciendo el daño causado a los sistemas socioambientales por conducto de estrategias que gestionen la contaminación.

Dados los principios de la economía circular se pueden señalar sus características:

¹⁰⁴ Park, J. *Op. cit.*, pp. 12.

¹⁰⁵ BAC Credomatic, *Op. cit.*

- Reducción de insumos y mejor utilización de recursos.
- Reducción de la dependencia de las importaciones de recursos naturales
- Compartir en mayor medida la energía y los recursos renovables y reciclables.
- Reducir las emisiones.
- Disminuir las pérdidas de materiales y de los residuos.
- Mantener el valor económico de los productos, componentes y materiales de tratamiento¹⁰⁶.

Son cinco los mecanismos¹⁰⁷ exitosos que han conseguido concertar los principios y herramientas de la economía circular generando diferentes modelos de negocio explicados a continuación:

Sistemas Producto-Servicio: Los usuarios bajo este modelo alquilan el producto, lo usan y lo devuelven. Consiste en una mezcla de productos tangibles y servicios intangibles. El origen del negocio está determinado por la funcionalidad o satisfacción que el usuario desea cubrir; posteriormente se desarrolla una estrategia para cumplir con aquella funcionalidad.

Segunda vida de materiales y productos: Consiste en reparar, reacondicionar o actualizar y redistribuir un producto determinado con el objetivo de extender su vida útil. Es necesario contar con un procedimiento que realice estas actividades de manera más eficiente, lo que en contraprestación significa obtener un segundo o tercer ingreso.

Transformación de productos: Se sintetiza en la obtención de recursos a partir de los residuos o desechos. Esto ocurre por ser imposible extender la vida de la totalidad de los productos, aunque en su mayoría se componen de

¹⁰⁶ Cerdá, E., & Khalilova, A., *Op. cit.*, pp. 12.

¹⁰⁷ *Ibidem*, pp. 13.

materiales que aún conservan determinado valor. En las condiciones necesarias los materiales pueden ser utilizados para crear nuevos productos.

Reciclaje 2.0: La aplicación de nuevas tecnologías e innovación de procesos entorno al reciclaje ha posibilitado la producción de bienes de alta calidad mediante el uso de energías renovables o materiales reciclables en lugar de recursos no renovables; esto se conoce como obtención y manejo de suministros circulares.

El reciclaje extiende la vida útil de materiales de desecho al convertirlos en materia prima o en diferentes productos, reinsertándolos en la cadena productiva sin la necesidad de adquirir o elaborar materiales nuevos. La integración de nuevas técnicas y tecnologías ha optimizado este proceso dando lugar al modelo denominado Reciclaje 2.0; esta alianza ha permitido innovar la cadena de gestión de residuos gracias a que aporta información sobre su trazado y contenido, facilitando su seguimiento, control y tratamiento, permitiendo obtener materiales de mucho mejor calidad.

Consumo colaborativo: popularizada como economía colaborativa, se define como la interacción entre dos o más personas para satisfacer alguna necesidad real o potencial de alguna de ellas. Esto sucede a partir de mercados de colaboración en los que un producto pasa de un usuario a otro para satisfacer su necesidad sin que necesariamente sea de su propiedad o a través del llamado estilo de vida colaborativo, por el cual convergen recursos como capital, habilidades o tiempo para gozar de los beneficios de un producto, esto se conoce como el uso compartido de plataformas.

Las estrategias de circularidad son capaces de disminuir el estrés medioambiental por la demanda de insumos y energía, reduciendo el impacto en

los ecosistemas y previniendo la generación de externalidades negativas¹⁰⁸. En síntesis, la creciente demanda económica puede contrarrestarse al prolongar la vida útil de los productos y de los materiales; al conservar su valor y funcionalidad, la generación de residuos incluso puede evitarse y de ocurrir, estos pueden ser considerados como insumos.

Por si fuera poco, la implementación de esta propuesta puede sistematizarse dentro de tres niveles distintos, “micro, meso y macro¹⁰⁹”. El primero de ellos implica en la mejora de los procesos y prácticas dentro de las organizaciones; en el segundo plano, las organizaciones comienzan a interactuar mediante un proceso de simbiosis dentro de una red con planes de acción colectiva que beneficien a todos sus integrantes. Por último, en el nivel macro existe la posibilidad de desarrollar iniciativas en ámbitos regionales e incluso nacionales, como será estudiado más adelante.

2.4 Aportaciones de la Industria 4.0

Tratar las revoluciones industriales implica identificar una serie de etapas históricas que se caracterizan por enormes avances tecnológicos determinados que han dado lugar a importantes transformaciones sociales¹¹⁰; pese a la constante que ha significado el desarrollo tecnológico en la historia de la humanidad, a lo largo de los procesos de revolución industrial el conjunto de cambios tecnológicos ha sido acelerado, pero sobre todo, se ha nutrido de los adelantos del desarrollo científico,

¹⁰⁸ Schoenmakere, M. D., Hoogeveen, Y., Gillabel, J., & Manshoven, S., *Op. cit.*, pp. 28.

¹⁰⁹ Sandoval, V. P., Jaca, C., & Ormazabal, M., *Economía circular*, Memoria Investigaciones en Ingeniería, No. 15, 2017, pp. 85-95.

¹¹⁰ Red Cultural del Banco de la República en Colombia, *Las revoluciones Industriales* en https://enciclopedia.banrepcultural.org/index.php/Las_revoluciones_industriales, Fecha de consulta 21 de febrero de 2020.

mismos que han impactado a la sociedad gracias a la aplicación práctica que han desempeñado en la vida cotidiana¹¹¹ aportando progresos significativos en el campo de la ciencia, la agricultura, la salud, las finanzas, y la industria con un impacto sustancial en el estilo de vida y la forma de trabajo dentro de los distintos extractos sociales¹¹².

En este orden de ideas, podemos identificar el surgimiento de la Primera Revolución Industrial a partir de 1786, tras la mecanización de la industria y el transporte -motores hidráulicos e instrumentos mecánicos de tracción- mediante la aplicación del vapor; en esta etapa se utilizó como el hierro como materia prima fundamental y el carbón como principal fuente de energía. Posteriormente, a mediados del siglo XIX ocurre la Segunda Revolución Industrial la cual se caracterizó por el desarrollo de la industria petroquímica y el manejo del acero, que dieron lugar a la fabricación de nuevas máquinas y herramientas -la bombilla eléctrica, el radio transmisor y el motor de combustión interna-, la aplicación de la energía eléctrica se extendió de la industria al transporte y finalmente a la vida cotidiana, acontecimiento que abrió paso a lo que hoy en día se conoce como sociedad de consumo.

Durante los últimos treinta años del siglo XX surgió la Tercera Revolución Industrial, también conocida como la Revolución Científico-Técnica¹¹³, época que impulsó la aviación y la industria aeroespacial gracias a la incursión en el empleo de diferentes tipos de energía, aparejadas con el desarrollo tecnológico -la era espacial,

¹¹¹ Enciclopedia Creative Commons, *Revolución Industrial* en http://enciclopedia.us.es/index.php/Revoluci%C3%B3n_industrial, Fecha de consulta 21 de febrero de 2020.

¹¹² Martínez, R.A., *Las Cuatro Revoluciones Industriales y el Progreso*, Diario Confidencial, Nicaragua, Edición digital de 27 de febrero de 2016.

¹¹³ Bearzotti, L. A., *Industria 4.0 y la Gestión de la Cadena de Suministro: el desafío de la nueva revolución industrial*, Gaceta Sansana, 2018, pp. 2.

los ordenadores personales, el aprovechamiento de la energía atómica, el internet- en el campo de la electrónica y la cibernética, sin embargo, el aporte esencial de este periodo se llevó a cabo en el área de la medicina y el desarrollo de los medios de comunicación¹¹⁴.

Finalmente, la Cuarta Revolución Industrial o Revolución Industrial 4.0 ha llegado a transformar la forma de producir, distribuir y consumir los diferentes tipos de bienes y servicios mediante la aplicación de tecnología de última generación para la progresiva automatización del proceso productivo, consiguiendo la digitalización de la industria gracias al tendido de redes entre dispositivos inteligentes, el uso de internet entre otras tecnologías de la información¹¹⁵ y el uso de herramientas de planificación de la producción, como realidad virtual, robótica colaborativa y la aplicación de inteligencia artificial para la realización de actividades complejas, elementos que logran la integración del medio físico y el entorno virtual¹¹⁶.

La interconexión entre sistemas físicos y digitales se logra a partir de cinco preceptos esenciales¹¹⁷:

- La interconectividad de los equipos del ciclo productivo.
- La monitorización continua de las condiciones de trabajo mediante sensores específicos.
- La capacidad adaptativa contra las variaciones del proceso.
- El control, mantenimiento y diagnóstico remoto de los equipos.

¹¹⁴ Red Cultural del Banco de la República en Colombia, *Op. cit.*

¹¹⁵ Martínez, R.A., *Op. cit.*

¹¹⁶ Consulting Informático, *Industria 4.0, la cuarta revolución industrial y la inteligencia operacional* en <https://www.cic.es/industria-40-revolucion-industrial/>, Fecha de consulta 21 de febrero de 2020.

¹¹⁷ *Ídem.*

- Inteligencia Artificial (IA) para el desarrollo de estrategias de interacción entre programas e instrumentos para reproducir de la forma más eficiente y completa posible las tareas requeridas por el sistema físico-virtual¹¹⁸.

La Industria 4.0 se encarga de la digitalización de metodologías enfocada a la optimización de recursos, por lo que el proceso de su implementación ofrece una serie de ventajas distribuidas en diferentes etapas. En primera instancia, posibilita el acceso a múltiples canales para recabar y analizar información; posteriormente esta información permite identificar aquellas áreas en las que se puede lograr mayor eficiencia, de tal manera que sea posible diseñar, producir o distribuir productos en menor tiempo. En algunos casos también facilita la creación de series de producción más cortas y con mayor rentabilidad, desarrollando capacidades de adaptación constante sobre la demanda. Por último, permite la creación de mercados inéditos aportando servicios post venta y la adición de servicios digitales a los productos físicos, interacción que define una atención más personalizada con los consumidores¹¹⁹.

Es necesario concatenar cinco elementos fundamentales para desarrollar inteligencia artificial dentro de la Industria 4.0, a saber, las soluciones integradas, la innovación, la cadena de suministro y por último la fábrica inteligente (Smart Factory)¹²⁰ cada una de ellas descrita a continuación:

¹¹⁸Méndez, J. T. P., & Morales, R. M., *Inteligencia artificial. Métodos, técnicas y aplicaciones*, S.N.E., Editorial McGrawHill, Madrid, España, 2008, pp. 30.

¹¹⁹ Logicbus, *La Industria 4.0 a través de sus características y cómo funciona* en <https://www.logicbus.com.mx/que-es-la-industria-4-0.php>, Fecha de consulta 21 de febrero de 2020.

¹²⁰Del Val Román, J. L., *Industria 4.0: la transformación digital de la industria*, Conferencia de Directores y Decanos de Ingeniería Informática, Informes CODDIL, Valencia, España 2016, pp. 5-7.

Soluciones Integradas – Este elemento se subdivide en productos y servicios inteligentes; los primeros, componentes interconectados del sistema ciber-físico, están dotados de capacidades y funciones que les permiten autogestionarse y tomar decisiones complejas, como actualizaciones, actividades de adaptación al entorno y la realización de tareas nuevas, requiriendo tan solo de mantenimiento y adaptando su funcionamiento a las necesidades en tiempo real del usuario

Los servicios inteligentes, por su parte, permiten la recolección de información mediante la comunicación directa con el consumidor, permitiendo la generación de nuevos modelos de negocio y servicios añadidos que optimizan la experiencia del usuario y que además generan soluciones innovadoras que proporcionan un valor agregado.

Innovación Inteligente – La conectividad en el sistema ciber-físico permite identificar áreas de oportunidad dentro de los procesos productivos apoyándose en las redes de información que fluyen por todo el medio, dando como resultado soluciones informáticas que irán orientando el curso de la industria. En la segunda fase, fuera del proceso, la interconexión con el consumidor facilitará la información necesaria para la toma de decisiones entorno a la optimización en la fabricación, la oferta de servicios y la experiencia entre los actores económicos, a esto se le conoce como innovación a lo largo del Ciclo de Vida.

Cadena de Suministro Inteligente – Una cadena de suministro conectada permite automatizar los procesos de producción lo que, además de generar transparencia, “permite reconocer ineficiencias y riesgos, aumentando la capacidad de respuesta ante incidencias, optimizando los recursos y disminuyendo los costes”. Todo aquello mediante la toma de decisiones automatizada por medio de una plataforma digital que replica los flujos

físicos de materiales, extendiendo las habilidades y capacidades de una industria a otra.

Fábrica Inteligente -Smart Factory- Se conforma por unidades de producción interconectadas; cada una de ellas tiene la capacidad y la información necesaria para la toma optimizada de decisiones para organizar su producción de acuerdo con la demanda señalada, mejorando la productividad y la calidad de los productos.

Asimismo, la Industria 4.0 se sustenta en una serie de tecnologías básicas¹²¹, tal y como se explica en los incisos siguientes:

- **Comunicaciones móviles-** interconexión remota que permite la captura de datos, la coordinación de los componentes y el despliegue de servicios en tiempo real.
- **Cloud Computing-** A través de redes públicas o privadas, la nube permite el tráfico de datos sin la necesidad de una inversión privada sobre infraestructura.
- **Big Data:** La información creciente de la que proveen los servicios y productos inteligentes permiten identificar patrones y reducir ineficiencias.
- **Comunicación Máquina a Máquina-** Este entorno ha sido facilitado gracias al Internet de las Cosas (IoT) el cual permite la comunicación entre los elementos que conforman el entorno ciber-físico.
- **Plataformas Sociales-** Gracias a la comunicación instantánea es posible adquirir una gran cantidad de información sobre los consumidores y sus patrones de consumo.

¹²¹Del Val Román, J. L., *Op. cit.*, pp. 7-9.

- **Fabricación Aditiva-** o impresión 3D, elimina las desventajas de la producción personalizada y permite la creación rápida de prototipos, además de reducir actores que median sobre la cadena de producción.
- **Robótica Colaborativa-** La unión entre la inteligencia artificial y las facultades sensoriales ofrecen hoy en día una serie de capacidades superiores al ser humano en la rama de la fabricación.
- **Realidad Aumentada-** Facilitarán información sobre procedimientos de trabajo y toma de decisiones en tiempo real.

Debido al impulso que han logrado los escenarios altamente mediados por la tecnología se ha generado cierta aversión por la Industria 4.0 y la automatización, sobre todo en términos de sustitución de la mano de obra humana y su desplazamiento por parte de elementos automatizados.

Sin embargo, la reformulación de estos procesos permite la colaboración entre elementos humanos y no humanos para lograr lo que ha sido denominado Aprendizaje en Red (Figura 2). Este modelo asigna actividades en relación con las capacidades de los sujetos que intervienen. Implica la sensorización para la captura y posterior intercambio de datos, la producción de información mediante su análisis traducida en propuestas de conocimiento y la aplicación de inteligencias, en lo que caben las habilidades como la intuición y la reflexión que den como resultado la innovación dentro del propio procedimiento¹²².

¹²² Escudero Nahón, A., *Redefinición del “aprendizaje en red” en la cuarta revolución industrial*. Revista Apertura, No. 10, Vol. 1, México, 2018, pp. 159.

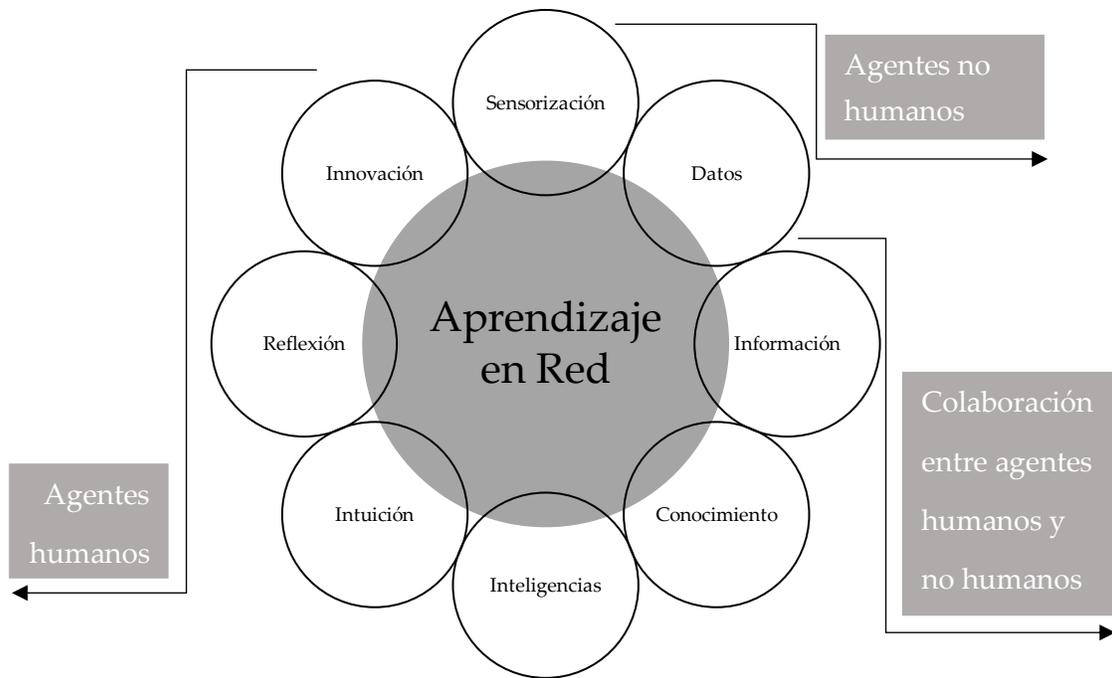


Figura 2: *Agencias generales que se realizan en el Aprendizaje en Red*¹²³.

Al contrario de lo que sostienen quienes expresan preocupación por la Revolución Industrial 4.0, este proceso no significa necesariamente una condena a la competitividad¹²⁴, a partir de la creación de un ecosistema digital permite la disrupción de modelos de negocio no sostenibles y da paso a aquellos innovadores, con base en el intercambio de información entre los consumidores, las máquinas, y la demanda de productos y servicios¹²⁵; esta circunstancia da lugar a el establecimiento de nuevos hábitos de consumo tendentes a la sustentabilidad y por consiguiente a la oferta de productos y servicios con estas características por parte de la industria, encaminados a su transformación.

En aras de lograr este objetivo, es necesario capacitar oportunamente a los recursos humanos, de tal manera que desarrollen inteligencias afines para su empleo

¹²³Escudero Nahón, A., *Op. cit.*, pp. 158.

¹²⁴Bearzotti, L. A., *Op. cit.*, pp. 5.

¹²⁵Escudero Nahón, A., *Op. cit.*, pp. 151.

bajo un sistema de aprendizaje basado en la innovación y la gestión de prácticas sostenibles¹²⁶.

2.5 Evolución y dimensiones del Desarrollo Sustentable

Para conocer los distintos periodos de evolución del concepto de Desarrollo Sustentable, se ha revisado a detalle la literatura con el objetivo de identificar su comportamiento y alcances. El análisis ha sido delimitado en tiempo en cuanto a la comprensión de este concepto bajo un contexto contemporáneo en el que este se concibe como una construcción holística y multidisciplinaria.

Este esfuerzo se debe a la necesidad de clarificar los conflictos frecuentes que se suscitan entorno a las visiones alternativas, los múltiples conceptos y propuestas que desafían y someten a un constante debate a la noción de Desarrollo Sustentable¹²⁷. En este orden de ideas, el Desarrollo Sustentable supone un cambio gradual y direccional que sostiene un proceso de mejoramiento de la condición humana¹²⁸ que involucra a la sociedad civil, a la comunidad científica, así como el ámbito institucional y a las organizaciones.

Desde el siglo XVIII, la Revolución Industrial desató el uso intensivo e irracional sobre los recursos naturales en favor de mantener un crecimiento económico acelerado, suponiendo que este podría ser ilimitado a costa de la sobreexplotación y degradación ambiental. Esta época destaca por los esfuerzos en

¹²⁶ Amaya Aragon, R., *La revolución industrial 4.0: transformaciones en las organizaciones y la gestión humana en el periodo 2015-2019*, S.N.E., Universidad Piloto de Colombia, Facultad de Ciencias Humanas, Programa de Psicología, Bogotá, 2019, pp. 32.

¹²⁷ Larrouyet, C., *Desarrollo sustentable: Origen, evolución y su implementación para el cuidado del planeta*, Universidad Nacional de Quilmes, Argentina, 2015, pp. 13.

¹²⁸ Mura, H. G. C., & Reyes, J. I. P., *De la sostenibilidad a la sustentabilidad. Modelo de desarrollo sustentable para su implementación en políticas y proyectos*, Revista Escuela de Administración de Negocios, No. 78, 2015, pp. 45.

mantener el confort, intensificar el consumo y el crecimiento material bajo el único criterio de maximizar la producción.

La idea de desarrollo sostenible en su primera generación, o Sustentabilidad 1.0, surge como una especialidad de la economía, desafiando el sistema productivo existente ante la falta de eficiencia sobre el consumo de los recursos naturales y los altos índices de deterioro ambiental.

Durante la década de 1950, la sociedad civil comienza a exigir alternativas de crecimiento económico en defensa de la ecología, en un contexto en el que los problemas ambientales como contaminación de ríos, lagos y mares, deforestación y desertificación, la mala calidad del aire en los espacios urbanos, entre muchos otros, son sumamente visibles¹²⁹. Poco después, en 1972, el Club de Roma informa sobre “los límites del crecimiento” iniciando un proceso de concientización sobre los efectos catastróficos en el ámbito económico y ecológico a los que conduciría el mal manejo de los recursos naturales¹³⁰. La principal crítica hacia esta propuesta de sustentabilidad se reduce a sus objetivos, los esfuerzos por la conservación del medio natural están encaminados a extender la explotación de los recursos que de ahí se obtienen, asegurando así el crecimiento económico material deseado.

Más de tres décadas han transcurrido desde que la Comisión Mundial Sobre el Medio Ambiente planteó la necesidad de construir un modelo de desarrollo que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades¹³¹; de este modo, por

¹²⁹Larrouyet, C., *Op. cit.*, pp. 16.

¹³⁰ *Ibidem*, pp. 7.

¹³¹Brundtland, G., *Nuestro Futuro Común* (traducción del autor), S.N.E., Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo de la Organización de las Naciones Unidas, 1989, pp. 27.

medio de su primer informe mejor conocido como el Informe Brundtland, la mencionada Comisión estableció los principios del desarrollo sustentable, expresión que represento una transformación contundente en las bases de la economía mundial, los sistemas jurídico-políticos y sobre todo en la conciencia social de la época, al reconocer la importancia vital de racionar el uso de los recursos naturales¹³².

Este evento supone el origen de una nueva concepción sobre Desarrollo Sustentable denominado Sustentabilidad 2.0, que se separa del esquema productivo meramente económico al establecer límites y necesidades, reconoce el uso racional sobre los recursos naturales para lograr satisfacer los requerimientos presentes y futuros, además de dar prioridad a la cobertura de las demandas de los sujetos vulnerables.

Además de proponer alternativas de crecimiento económico, genera propuestas para evitar y detener el deterioro ambiental, estableciendo mecanismos que faciliten su recuperación. El aporte de la sustentabilidad 2.0 se centra en las bases éticas que le sostienen, a saber:

- La solidaridad transgeneracional y el compromiso con las generaciones futuras,
- Preocupación ecocéntrica de preservación de la diversidad biológica,
- Reducir los impactos que tiene la actividad humana sobre el medio ambiente, respetar la capacidad de carga de los recursos naturales y ecosistemas, y
- Integrar los objetivos a largo plazo económicos, sociales y ambientales¹³³.

¹³² García, S. G., *Op. cit.*, pp. 310.

¹³³ Mura, H. G. C., & Reyes, J. I. P., *Op. cit.*, pp. 45.

Básicamente, esta perspectiva ha sido sumamente criticada por su enfoque antropocéntrico, además de que no logra contemplar factores políticos o culturales, entre otros de vital importancia.

El medio natural se desenvuelve y recupera de manera autónoma, sin embargo, no puede lograr su equilibrio en consecuencia de la intervención del ser humano al ser un componente de su estructura económica y social¹³⁴; el mérito de la Sustentabilidad 3.0 consiste en integrar y reforzar valores -hábitos de consumo, tasa de desempleo, índice de pobreza- y criterios -explosión demográfica, distribución de los recursos, movimientos migratorios- auténticamente sociales en aras de lograr la sustentabilidad del medio natural.

Se trata de la “institucionalización de la sustentabilidad¹³⁵” esfuerzo mediante el cual el Estado, la sociedad y las organizaciones intervienen en virtud de su voluntad política con el propósito de garantizar los derechos colectivos -derecho a la vida, derecho a la salud, derecho a una vivienda digna, derecho a un medio ambiente sano- situando al medio ambiente de manera transversal en los instrumentos regulatorios. Estos valores se reflejan en los principios fundamentales expresados en la Carta de la Tierra, el respeto y cuidado de la comunidad de vida, la integridad ecológica, la búsqueda de la justicia social y económica y el respeto a la democracia, no violencia y paz¹³⁶.

A lo largo de esta fase, la sustentabilidad se transforma en un proceso de aprendizaje e integración social continua necesario para la propia conservación de

¹³⁴ Larrouyet, C., *Op. cit.*, pp. 21.

¹³⁵ Gutiérrez Garza, E., *De las teorías del desarrollo al desarrollo sustentable: historia de la constitución de un enfoque multidisciplinario*, Revista Ingenierías, No. 11, Vol. 39, 2008, pp. 31.

¹³⁶ Earth Charter, *La Carta de la Tierra*, en <https://cartadelatierra.org/descubra/la-carta-de-la-tierra/>, Fecha de consulta 05 de marzo de 2020.

la especie humana. De esta manera el ser humano redimensiona el valor de lo material y antepone la armonía con el medio natural en que habita fortaleciendo las relaciones con la comunidad a la que pertenece.

Por último, cabe describir el modelo de Sustentabilidad 4.0. Esta propuesta pretende desmaterializar la economía -proceso que implica la estabilización de la economía material y el crecimiento positivo de la economía no material- recuperando las bases sociales y naturales de adaptación y renovación. En esta ocasión los recursos humanos obtienen un papel relevante en los procesos de innovación y experimentación que requieren de propuestas creativas para la reorientación de estructuras organizativas y de estrategias, el establecimiento de nuevas políticas de comunicación y prácticas de gestión¹³⁷. El propósito al que conlleva este conjunto de acciones consiste en impulsar sistemas productivos que no degraden el medio biofísico ni impacten negativamente sobre los recursos naturales, se apoyan sobre el uso de tecnologías de última generación¹³⁸.

La Industria 4.0 y el modelo de Sustentabilidad 4.0 son correlativos en tiempo y en espacio. Mientras la Industria 4.0 logra la máxima eficiencia dentro de los procesos de producción, propone nuevos modelos de negocio y genera redes artificiales de aprendizaje, la Sustentabilidad 4.0 dirige sus esfuerzos a establecer principios normativos y estrategias de gobernanza que tengan la capacidad de integrar políticas y herramientas capaces de trasladar la visión multidimensional antropocéntrica hacia una filosofía ecocéntrica.

De acuerdo con los criterios que establece Larrouyet, en concordancia con Durán, el concepto de Desarrollo Sustentable ha evolucionado a través de los años mediante

¹³⁷ Mura, H. G. C., & Reyes, J. I. P., *Op. cit.*, pp. 45.

¹³⁸ Gutiérrez Garza, E., *Op. cit.*, pp. 31.

la integración de diversas áreas o dimensiones que interactúan entre sí, sin establecer límites o barreras específicas entre cada uno de ellos. Lo que es un hecho es que la noción de Sustentabilidad 4.0, de acuerdo con su clasificación epistemológica, deberá abordarse como un problema retorcido cuya solución podría resultar sumamente difícil e incluso imposible de realizar con base en cuatro razones generalmente aceptadas: no se tiene conocimiento al respecto o existen contradicciones entorno a este; el número de sujetos o/y opiniones involucradas; la carga económica que conlleva; y la relación e interconexión entre determinado problema con otro debido a su naturaleza, por lo cual, para facilitar su comprensión, se describen a continuación cada una de aquellas dimensiones:

- **Dimensión Ambiental:** El manejo de los ecosistemas debe estar condicionado al manejo de los recursos naturales y su capacidad de regeneración, así como la capacidad de asimilación de residuos¹³⁹. La sustentabilidad ambiental implica que las actividades de desarrollo sean compatibles con el mantenimiento de los recursos naturales y los procesos biológicos de una región geográfica determinada¹⁴⁰.
- **Dimensión Económica:** Las demandas de la sustentabilidad económica implican un desarrollo eficiente y equitativo en el presente y para las futuras generaciones¹⁴¹. Bajo un esquema de producción sustentable, no importa el crecimiento de la producción sino la calidad de los servicios que se ofrecen¹⁴².

¹³⁹Larrouyet, C., *Op. cit.*, pp. 26.

¹⁴⁰ Durán, D., *Las Dimensiones de la Sustentabilidad* en https://www.ecoport.net/temas-especiales/desarrollo-sustentable/las_dimensiones_de_la_sustentabilidad/, Fecha de consulta 05 de marzo de 2020.

¹⁴¹ *Ídem.*

¹⁴²Larrouyet, C., *Op. cit.*, pp. 24.

- **Dimensión Social:** una economía sólida y un paisaje bien conservado fomentan la preservación y el fortalecimiento de la identidad dentro de una comunidad. Entre otros rasgos relevantes, el equilibrio demográfico y la correcta distribución y asignación de los recursos son factores de peso hacia la erradicación de la pobreza.
- **Dimensión Geográfica:** El manejo de los recursos naturales debe ser planeado en diferentes escalas -regional, estatal, nacional- con el objeto de que las actividades productivas promuevan el desarrollo humano de la población y permitan la conservación del patrimonio natural.

Esta planeación permite que los recursos no sean utilizados por sujetos ajenos al sistema natural, lo que posibilita los beneficios directos mientras se respetan las dinámicas de la biodiversidad y los procesos de regeneración del recurso.

- **Dimensión Institucional:** Esta dimensión incorpora factores políticos y educativos debido a que los procesos de democratización y la participación libre e informada de la ciudadanía permite la toma de decisiones en beneficio de la sustentabilidad. Bajo este rubro convergen esferas de participación complementarias como las organizaciones sociales y comunitarias en alianza con el Estado, para la promoción de políticas públicas tendentes a la sustentabilidad.
- **Dimensión Cultural:** Se refiere a la forma en la que la sociedad percibe y se relaciona con la naturaleza; en sus inicios, la percepción de los recursos naturales les calificaba de infinitos, sin embargo, la promoción de la sustentabilidad y la toma de conciencia ha permitido el cambio de los patrones de consumo hacia un estilo de vida responsable¹⁴³.

¹⁴³ Durán, D., *Op. cit.*

- **Dimensión Tecnológica:** Tras reorientar los potenciales de la ciencia y la tecnología, la innovación ha permitido reducir el contenido de recursos destinados al desempeño de diversas actividades económicas. El papel de la dimensión económica implica la búsqueda de soluciones para transitar al uso de tecnologías limpias y el establecimiento de procesos de producción más eficientes¹⁴⁴.

El desarrollo sustentable consiste en un conocimiento integral de frontera que avanza simultáneamente en siete dimensiones: ambiental -herramientas de evaluación, recursos, tecnologías verdes- económica -crecimiento y desarrollo, gestión y dirección, alianzas institucionales- social -impacto social, participación social, política pública- geográfica, cultural, institucional y tecnológica. Su objetivo se centra en diseñar una estrategia que logre sincronizar los periodos de degradación por parte del ser humano con los ciclos de la naturaleza y las crisis económicas, coordinando y respetando los cambios institucionales, apoyándose en los procesos de innovación económica y la integración de nuevos paradigmas de conocimiento., para dar origen a nuevos hábitos de comportamiento social en beneficio del medio ambiente.

¹⁴⁴ Larrouyet, C., *Op. cit.*, pp. 27.

3. Instrumentos Regulatorios para la implementación de la Economía Circular Biocultural.

3.1 Marco Constitucional para la Economía Circular Biocultural

El presente capítulo está dedicado a describir la constitucionalidad del modelo de Economía Circular Biocultural, puesto que el claro andamiaje que sostiene los valores y derechos reconocidos por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos ha sido plasmado de manera clara y congruente como un derecho humano a lo largo de la parte dogmática de nuestra Ley Suprema, mientras que las leyes que harán efectivo su ejercicio se encuentran recogidas a lo largo del complemento orgánico de la norma fundamental. Este propósito logrará identificar las normas obligatorias que, en suma, conforman el núcleo de constitucionalidad que exige ser observado por el Modelo Circular Biocultural, considerándolo como un instrumento de control constitucional al cumplir con el mandato de hacer valer su contenido y alcances.

3.1.1 Derechos y Obligaciones Sustantivas de orden Constitucional.

La Economía Circular Biocultural está determinada a garantizar los derechos y obligaciones que residen principalmente en los artículos 2° y 4°, en relación con los artículos 25°, 27° y 133° Constitucionales; en estos artículos están contenidos los preceptos necesarios para considerar la viabilidad jurídica entorno al modelo económico y de conservación que con tanta determinación ha sido tratado, análisis que a continuación será expuesto de manera detallada.

3.1.1.1 La Composición Pluricultural de la Nación (Art. 2°)

Las disposiciones más relevantes contenidas en el Artículo 2° de la CPEUM necesarias para llevar a cabo la implementación del modelo de Economía Circular Biocultural versan entorno al carácter pluricultural de la nación mexicana,

afirmación primordial descrita en el párrafo primero del artículo en comento; por otro lado, el inciso A sustenta el reconocimiento de la existencia y el derecho a la libre determinación de los pueblos originarios y, consecuentemente, su autonomía para elegir internamente la forma de organización social y económica más conveniente, de acuerdo con sus procedimientos y prácticas tradicionales¹⁴⁵. El texto constitucional vincula estas prerrogativas al expresar que las comunidades indígenas inciden y participan en la definición de sus formas de convivencia a través de la toma de decisiones, hecho que supone la conservación de sus instituciones sociales, políticas y económicas a través del tiempo.

Dentro de las facultades que determina la Constitución, adyacentes a la libre determinación de los pueblos originarios, se encuentra la necesidad de preservar y enriquecer todos aquellos elementos que conforman su cultura y construyen su identidad, además de la impronta de conservar y mejorar su hábitat, así como preservar la integridad de sus tierras; estas declaraciones implican el reconocimiento del Estado hacia las comunidades indígenas de su obligatoriedad de preservar el patrimonio biocultural para garantizar los derechos de estos pueblos.

3.1.1.2 La Protección del Medio Ambiente para el Desarrollo y Bienestar (Art. 4°)

En realidad, la exposición del derecho a un medio ambiente sano contenida en el párrafo quinto del Artículo 4° Constitucional es considerablemente breve; sin embargo, resulta interesante observar la obligatoriedad por parte del Estado para garantizar el cumplimiento de este derecho, indispensable para el desarrollo y bienestar de los gobernados a la luz del carácter indivisible de los derechos humanos. De este modo, la interpretación de diversas prerrogativas encontradas

¹⁴⁵ Secretaría de Asuntos Indígenas del Gobierno del Estado de Guerrero, *Estado del Desarrollo Económico y Social de los Pueblos Indígenas de Guerrero*, Programa Universitario México Nación Multicultural, Instituto de Investigaciones Jurídicas, Universidad Nacional Autónoma de México, 2009, pp. 1.

dentro del mismo artículo, determinantes para el cumplimiento de múltiples derechos como el acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico, el interés superior de la niñez y el derecho al acceso a la cultura, se suman para velar por la garantía del derecho a un medio ambiente sano.

En primera instancia, las disposiciones inherentes al derecho al agua y saneamiento, colocado en el párrafo sexto del artículo 4° Constitucional, son replicadas y observadas para garantizar el derecho a un medio ambiente sano; el Estado define las bases, apoyos, y modalidades para el acceso y uso equitativo de los recursos en general y no solamente de los recursos hídricos, para la protección del medio ambiente, lo que implica el fortalecimiento de uno de los pilares de la sustentabilidad por medio de la gobernanza ambiental.

Por otra parte, existe una correlación entre el interés superior de la niñez que aborda el artículo 4° en su noveno párrafo y la garantía del derecho a un medio ambiente sano, esto se debe a que la plena satisfacción de sus necesidades como alimentación, salud, educación y sano esparcimiento serán puestas en riesgo en caso de deterioro o daño ambiental, lo que impedirá su desarrollo integral. Este párrafo describe la verdadera importancia de integrar criterios de sustentabilidad para la administración de los recursos con la finalidad de no comprometer su disposición para las generaciones futuras.

No menos importante es el párrafo décimo segundo que establece el derecho al acceso a la cultura; en este ámbito, el binomio que conforma el patrimonio biocultural será sumamente relevante para implantar una estrategia que involucre la conservación de la cultura y la preservación del entorno natural. Esta posibilidad brinda el modelo de Economía Circular Biocultural, al promover una herramienta económica que atiende la difusión y desarrollo de la cultura y más allá, de las tradiciones, valiéndose del acceso y participación de las comunidades indígenas para fortalecer las disposiciones en materia de protección del medio ambiente.

3.1.1.3 *El Desarrollo Integral y Sustentable de la Nación (Art. 25º)*

En el artículo 25º, la Carta Magna proclama la obligación del Estado de garantizar que la rectoría del desarrollo nacional sea integral y sustentable, instrumentado por el Plan Nacional de Desarrollo para la observancia y cumplimiento de sus principios. Son cinco los elementos que propician el establecimiento del Modelo de Economía Circular Biocultural a lo largo del desarrollo de este artículo, a saber:

- El fomento de las actividades que demande el interés general en el marco de las libertades que otorga la Constitución: en relación con las consideraciones sobre la autodeterminación de los pueblos incluida como una de las libertades dispuestas en el artículo 2º, el Estado deberá velar por su desarrollo económico en aras de la promoción de actividades ligadas a sus usos y costumbres para la preservación de sus tradiciones, considerando a las comunidades indígenas como un estrato social de suma relevancia para la conformación de la nación mexicana.
- El desarrollo económico nacional sin menoscabo de otras formas de actividad económica que contribuyan al desarrollo de la nación: este rubro significa la legitimación constitucional para el Modelo de Economía Circular Biocultural, toda vez que facilita su integración dentro de la estrategia de desarrollo económico nacional.
- El apoyo a las empresas sociales y privadas bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad procurando la conservación de los recursos productivos y el medio ambiente: el fomento de la Economía Circular Biocultural establece los pilares para catalizar las economías locales, hecho que posibilitará la redistribución de la riqueza en paralelo a una estrategia de conservación del medio ambiente.

- El establecimiento de los mecanismos que faciliten la organización y la expansión de la actividad económica del sector social: este supuesto puede ser considerado como una de las características de la Economía Circular Biocultural, y;
- La implementación de una política nacional para el desarrollo industrial sustentable que incluya propuestas tanto sectoriales como regionales: su consideración describe el funcionamiento de la Economía Circular Biocultural, este modelo tiene como finalidad impulsar la industria local de manera expansiva dentro de un territorio o región previamente delimitada, beneficiando a un sector vulnerable de la población, las comunidades rurales y los grupos indígenas.

En teoría, todos estos preceptos constitucionales deberían estar incluidos en el Plan Nacional de Desarrollo para el periodo 2019-2024, sin embargo, no se procura cabalmente el dinamismo de los tres pilares de la sustentabilidad dentro de las áreas de interés para la aplicación del Modelo de Economía Circular Biocultural que indiquen que se trata de una estrategia nacional de desarrollo sustentable, en primer lugar, porque el Plan Nacional de Desarrollo no hace alusión a la sustentabilidad, sino tan solo a la sostenibilidad, lo que únicamente considera un crecimiento económico constante y creciente. En este apartado, la referencia a la conservación del medio ambiente es insignificante y conduce la importancia del desarrollo sustentable únicamente hacia el mantenimiento del mínimo necesario para las generaciones futuras, cuando el razonamiento debería ser inverso, el uso racional de los recursos naturales implica el aprovechamiento del mínimo necesario por parte de las generaciones presentes y la preservación de la totalidad de los recursos que le corresponden a las generaciones futuras; el único elemento rescatable dentro de esta cortísima noción sobre el desarrollo sostenible implica la inclusión de la conservación y fortalecimiento de la diversidad cultural dentro de este paradigma.

Por último, cabe agregar que resulta preocupante la extinción de los fideicomisos públicos, mandatos públicos y análogos decretada en el Diario Oficial de la Federación publicado con fecha 2 de abril de 2020, lo que ha significado una pésima decisión entorno a la conducción de la política ambiental en el plano nacional; en primera instancia, la falta de claridad al no determinar el tipo de fideicomisos calificados como análogos proyecta una real y contundente falta de certeza jurídica, al no garantizar que continúen vigentes una variedad de figuras que pudieran señalarse como de esta naturaleza y que sean suprimidas unilateralmente, situación que deberá dirimirse oportunamente en los tribunales correspondientes. Peor aún, este ordenamiento no alcanza a visualizar mínimamente el desajuste que pudiera provocar en materia de protección al medio ambiente, puesto que resulta en detrimento de los mecanismos institucionales logrados hasta ahora dedicados materialmente a la protección de la biodiversidad en cumplimiento con las obligaciones determinadas en el Artículo 25° Constitucional, al eliminar el flujo económico que los mantiene activos. Sin duda habrá que responsabilizarse por esta toma de decisiones cuando las consecuencias de estas acciones, por ahora impredecibles, surtan efecto.

3.1.1.4 El Dominio de la Nación sobre los Recursos Naturales (Art. 27°)

Tratándose del aprovechamiento de los recursos naturales que conforman el patrimonio de la nación, el artículo 27° Constitucional es determinante al considerar una serie de ejes transversales a los que podría darse cabal cumplimiento bajo la estructura del Modelo de Economía Circular Biocultural. Entre ellos se encuentran la distribución equitativa de la riqueza pública, el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y la preservación o en su caso restauración del equilibrio ecológico, tal como lo dicta el párrafo tercero del artículo 27° de la Constitución.

Si dirigimos todos estos elementos hacia el objetivo de proteger la integridad de las tierras de los grupos indígenas, otra más de las prerrogativas contenidas en el párrafo segundo y tercero del inciso VII del artículo 27° de la Carta Magna, que debe ser considerada como un derecho y, por ende, como una obligación del Estado, será requerida la aplicación de una serie de herramientas validadas en este precepto constitucional, como el derecho de establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos sobre los recursos naturales susceptibles de expropiación, así como el aprovechamiento de las tierras, aguas y demás elementos de la naturaleza para el fortalecimiento de las comunidades en tanto observe las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y elevar su calidad de vida, sin poner en riesgo la conservación y el equilibrio ecológico del entorno natural en el que se desarrollen, por lo que el Gobierno Federal también estará facultado para establecer reservas nacionales y suprimirlas, mención que sirve como fundamento constitucional para el establecimiento de Áreas Naturales Protegidas como lo dicta el párrafo séptimo del artículo 27° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Todos estos objetivos se encuentran contenidos en el desempeño del Modelo de Economía Circular Biocultural.

3.1.1.5 Las Obligaciones del Estado de orden Internacional (Art. 133°)

Este artículo es determinante para considerar a los tratados internacionales suscritos por el Estado como Ley Suprema de la Unión; el Modelo Circular Biocultural aporta los instrumentos imprescindibles para cumplimentar las obligaciones del Estado adquiridas principalmente por el Convenio sobre la Diversidad Biológica, desarrollado por la Secretaría de la Organización de las Naciones Unidas durante la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro en 1992, que tiene como objetivo la conservación de la biodiversidad, el uso sostenible de sus componentes y la participación equitativa de los beneficios que se obtengan por el

aprovechamiento de estos recursos y sus respectivos instrumentos de aplicación, el primero de ellos, el Protocolo de Cartagena sobre la Seguridad de la Biotecnología, suscrito en Montreal, Canadá, en el año 2000, dedicado a “garantizar un nivel adecuado de protección en la esfera de la transferencia, manipulación y utilización seguras de los organismos vivos modificados, los efectos adversos sobre la diversidad biológica y los posibles riesgos para la salud humana” regula el acceso a los recursos genéticos que establece el principio 15° del Convenio sobre la Diversidad Biológica, y, en segunda instancia, el Protocolo de Nagoya Sobre Acceso y Participación en los Beneficios, celebrado en Japón en el 2010 y cuyo aporte consiste en “el acceso apropiado sobre los recursos genéticos por medio de la transferencia apropiada de tecnologías y financiamiento” contribuyendo al uso sostenible y a la conservación de la sostenibilidad; así como el Convenio sobre Pueblos Indígenas y Tribales, también conocido como el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo, ratificado por México en 2008 y en virtud del cual “el gobierno asume la responsabilidad de desarrollar acciones coordinadas y sistemáticas para proteger los derechos de los pueblos y garantizar el respeto de su integridad”, por supuesto mediante la participación de los pueblos interesados.

Estos instrumentos internacionales solo son descritos con brevedad y no serán objeto de análisis de manera particular; esta labor resultaría ociosa, puesto que el ámbito de la Economía Circular Biocultural únicamente requiere del estudio del derecho doméstico, este ya se alimenta de las disposiciones contenidas en los tratados internacionales, gracias a que su carácter obligatorio dentro de la escala normativa ha provocado su asimilación y desarrollo paralelo en relación con aquellas prerrogativas recogidas por los distintos ordenamientos que serán evaluados con mayor precisión; sin embargo, aunque las leyes reglamentarias que serán observadas ya contemplan las resoluciones y aportaciones que encontramos en los tratados internacionales, en caso de conflicto todos los instrumentos

internacionales se consideran de aplicación obligatoria, de conformidad con las normas nacionales a fin de garantizar los derechos humanos en el ámbito interno, respetando el control de convencionalidad¹⁴⁶.

3.1.2 Normas Adjetivas en Materia de Protección del Medio Ambiente

El medio ambiente y los recursos naturales son considerados jurídicamente como bienes tanto como sujetos de derechos; a diferencia de otros, no es posible medirlos en escala humana, además de que la dinámica de la naturaleza ni su extensión espacial conocen de límites políticos ni administrativos. Por ende, ofrecer soluciones transversales para lograr el rescate, la restauración y la preservación del medio ambiente requieren de la participación conjunta de los distintos niveles de gobierno¹⁴⁷; en este contexto destacan los siguientes preceptos normativos constitucionales que posibilitan las relaciones jurídicas que hacen efectiva la actividad del Estado destinada a la preservación del medio ambiente¹⁴⁸.

3.1.2.1 Sobre la distribución de Competencias (Artículos 73°, 115° y 124°)

En virtud de la reforma constitucional de 1987 que adiciona la fracción XXIX-G contenida en el artículo 73° y a su posterior modificación que tuvo lugar en enero de 2016, el Congreso de la Unión se encuentra facultado para expedir leyes que establezcan la concurrencia entre el Gobierno Federal, los gobiernos estatales y municipales, en el ámbito de sus respectivas competencias con el objeto de proteger el medio ambiente, preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

¹⁴⁶ Suprema Corte de Justicia de la Nación, 2014, *Control de Constitucionalidad y Convencionalidad Ex Officio*, Tesis Aislada, Décima Época, Primera Sala. Gaceta del Semanario Judicial de la Federación, Tomo I, pp. 639.

¹⁴⁷Trujillo, S. Julio, *El principio de concurrencia ambiental en México*, S.N.E., Asociación Internacional de Derecho Administrativo, Instituto de Investigaciones Jurídicas, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, 2011, pp. 403-404.

¹⁴⁸ García, C.A., *Las Grandes Divisiones del Derecho*, Revista de la Facultad de Derecho de México, Universidad Nacional Autónoma de México, No. 242, 2004, pp. 11-32.

En estricto sentido, la definición de concurrencia comprende la designación de facultades reservadas a la Federación pero que son posibles de ser ejercitadas por los estados y los municipios en tanto la Federación no realice actuación alguna¹⁴⁹, sin embargo, de acuerdo con el diccionario de la Real Academia Española, este vocablo implica el concurso o participación simultánea de varias circunstancias características que coinciden con la comprensión de este concepto incluida en el ordenamiento jurídico mexicano como “un sistema de distribución de competencias que lleva a cabo el Congreso de la Unión entre los tres diversos órdenes de gobierno existentes en la República¹⁵⁰” cualidad que permite la intervención de los diferentes órdenes de gobierno, de manera conjunta y coordinada, dependiendo de la especificidad y amplitud del asunto del que se trate.

Sin embargo, el sistema de distribución de funciones ha dado lugar a opacidades en el cumplimiento de las obligaciones en materia de protección del medio, por lo que la literatura ha fomentado la participación social como un elemento fundamental que complementa la transversalidad y pone fin al monopolio del Estado en términos de actuación ambiental¹⁵¹.

En este entendido, la distribución de competencias se encuentra determinada por el artículo 124°, mismo que alude a la residencia de la competencia originaria en los propios estados, confiere sobre ellos su reserva en tanto estas facultades no se encuentren expresamente concedidas a los funcionarios federales por la propia constitución, estableciendo así un sistema de competencias residuales.

Bajo este esquema, las únicas facultades conferidas directamente a los municipios que interesan para el estudio que se realiza se encuentran ordenadas dentro del III numeral del artículo 115° constitucional, mismo que le asigna al

¹⁴⁹ Trujillo, S. Julio, *Op. cit.*, pp. 403-404.

¹⁵⁰ Brañes, R., *Op. cit.*, pp. 87-96.

¹⁵¹ Trujillo, S. Julio, *Op. cit.*, pp. 414.

municipio las funciones sobre diversos servicios públicos como el abastecimiento de agua potable, tratamiento y disposición de aguas residuales, limpia, recolección, traslado, tratamiento, y disposición final de residuos y el equipamiento de parques y jardines. Si no fuese suficiente, faculta a las legislaturas locales a realizar las funciones que determinen sus condiciones territoriales y su capacidad administrativa y financiera, lo que abre la posibilidad de establecer programas de implementación para el Modelo de Economía Circular Biocultural.

3.2 Aportaciones contenidas en los Instrumentos Regulatorios Vigentes

3.2.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

La norma reglamentaria primaria aplicable para la instrumentación del Modelo de Economía Circular Biocultural es la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; en este contexto, la ley contiene las disposiciones esenciales para establecer las bases en materia de política ambiental y los instrumentos indispensables para su aplicación, con la finalidad de preservar, restaurar y mejorar el medio ambiente. Su artículo primero establece como objetivo la administración de los recursos naturales mediante su aprovechamiento sustentable, de tal manera que las actividades que benefician económicamente a la sociedad sean compatibles con la preservación de los ecosistemas.

La Economía Circular Biocultural no puede prescindir de la coordinación de los tres órdenes de gobierno, en este caso, es competencia de la Federación promover la participación de la sociedad, elemento importante para garantizar la inclusión de las comunidades que pueden ser beneficiadas por este instrumento económico. Por otro lado, le corresponde a los Estados formular y ejecutar las acciones de mitigación y adaptación en asuntos que afecten a dos o más municipios; gracias a ello, sería posible impactar una región determinada atendiendo a la dinámica de los propios ecosistemas y al comportamiento de los factores bióticos que corresponden a cada

territorio, involucrándolos en estrategias que favorezcan su restauración y resiliencia o bien, fomenten la disminución del impacto ambiental en otras regiones. Por último, aunque la coordinación entre ambas regiones será puesta en práctica por los gobiernos estatales, su creación y administración es competencia de los municipios al formar parte del cúmulo de facultades previstas en su legislación local.

Para garantizar esta dinámica, la ley considera de manera primordial la participación responsable de la colectividad, por lo que el artículo 18° estima que el Gobierno Federal, como fue mencionado, deberá considerar la participación de los distintos grupos sociales interesados en la elaboración de programas destinados a la planeación, ejecución, evaluación y vigilancia de la política ambiental determinantes para la restauración del equilibrio ecológico y la preservación y protección del medio ambiente.

Para estos efectos, ha sido desarrollado un capítulo sobre Participación Social e Información ambiental, por el cuál la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente faculta a la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, en su artículo 158°, para recabar las manifestaciones, opiniones y propuestas provenientes, en específico, de organizaciones campesinas, productores agrarios, pesqueros y forestales, comunidades indígenas e instituciones educativas, entre otros, todos aquellos considerados grupos de interés para los procesos, procedimientos y objetivos de la Economía Circular Biocultural, cuyo margen de acción también se encuentra delimitado por la capacidad de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para suscribir convenios de concertación para el emprendimiento de acciones ecológicas entre estos grupos, en los que tendrá lugar la inversión por parte del sector privado destinada a la protección del medio.

Mediante el Sistema Nacional de Planeación Democrática, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente promoverá la participación y concertación responsable de los distintos grupos de interés, los cuales deberán

apegarse a las disposiciones contenidas en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico en materia de Áreas Naturales Protegidas y su análogo en materia de Ordenamiento Ecológico.

3.2.1.1 Observancia del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico en materia de Áreas Naturales Protegidas

Las Áreas Naturales Protegidas son un elemento material esencial para llevar a cabo el modelo de Economía Circular Biocultural por el hecho de que a través de ellas será posible delimitar, en principio, el espacio geográfico destinado para este propósito. En esta materia, el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente tiene como objeto la administración de las Áreas Naturales Protegidas, lo que comprende la “ejecución de actividades y acciones orientadas al cumplimiento de los objetivos de conservación y preservación de las Áreas Naturales Protegidas a través del manejo, gestión, uso racional de los recursos humanos, materiales y financieros con los que se cuente”. Desde su origen, la declaratoria de un Área Natural Protegida permite la intervención del ser humano mediante su aprovechamiento en aras de su conservación, el uso de los recursos naturales de manera extractiva y no extractiva establecido en un plan de manejo que contendrá el conjunto de políticas, estrategias, programas y regulaciones tendentes a lograr el desarrollo sustentable del ecosistema del que se trate.

Las medidas para cumplimentar este objetivo se fortalecen al considerar a los recursos humanos y financieros como componentes dinámicos dentro de un Área Natural Protegida. Por un lado, como se ha estudiado, existe una simbiosis entre el ser humano y la preservación de su entorno, lo que promueve la conservación de su cultura y sus tradiciones, pero también facilita el acceso o integración de mecanismos económicos y financieros como la Economía Circular Biocultural dedicados a la restauración del medio natural y por supuesto, su uso dentro de los

límites aceptables de una superficie determinada sin exceder las capacidades de carga del ecosistema o alguno de sus elementos, dando prioridad al equilibrio ecológico, tal como lo marca la Ley.

Las Áreas Naturales Protegidas cuentan con los recursos humanos esenciales para la administración de estas, el reto consiste en integrar a las comunidades indígenas, así como su cosmovisión y conocimiento, considerando su participación como un medio de autogestión y no únicamente como un fin en sí mismo. Por si fuera poco, los recursos humanos serían fortalecidos y podrían ser utilizados en actividades de inspección y vigilancia del Área Natural Protegida, no como una operación a supervisar, sino como un organismo autorregulado.

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente faculta a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para proveer de asesoría técnica para la ejecución de planes y acciones de desarrollo comunitario, además de que esta debe proveer de financiamiento y mecanismos para su ejecución. En este tenor, la coparticipación entre la Secretaría y las comunidades rurales significa dotar de un mejor enfoque a los instrumentos de coordinación destinados a la conservación del medio, así como un método para facilitar el cumplimiento de sus obligaciones.

El modelo de Economía Circular Biocultural es susceptible de poner en marcha en un Área Natural Protegida o un conjunto de estas debido a que se cuenta con los mecanismos institucionales necesarios para identificar el tipo de actividades, proyectos de manejo y aprovechamiento sustentable propicios a realizar en cada una de estas. Las actividades pueden ser del tipo turístico y recreativo y para ello, el área deberá ser dotada de la infraestructura requerida de acuerdo con el entorno natural del que se trate, además de que estas actividades proporcionan el sustento económico para los prestadores de servicios lo que implica un incentivo para proteger y preservar la región.

La Economía Circular Biocultural logra estructurar los recursos financieros, materiales y humanos destinados a la conservación del Área Natural Protegida, identificando su origen dentro del entorno natural y su manejo más eficiente mediante la aplicación de conocimientos y prácticas sustentables nativas de la región, vinculándolas con estrategias de inversión privada y de participación social. Esta colaboración posibilita la captación de ingresos provenientes de agentes contaminantes en cumplimiento de sus obligaciones para la mitigación, quienes invierten en la conservación y benefician directamente a los habitantes de Áreas Naturales Protegidas.

Es posible extender el área de impacto de este modelo económico al elaborar planes que conecten diferentes Áreas Naturales Protegidas mediante programas que vinculen la zona de influencia de un buen número de estas, lo que dará como resultado una estrategia regional de conservación y restauración, un Corredor Biocultural.

3.2.1.2 Observancia del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico

Como ha sido analizado, el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Áreas Naturales Protegidas tiene por objeto la administración del patrimonio biológico mediante el manejo sustentable y sostenible de los recursos naturales, apoyado en la intervención del ser humano para su gestión. En este caso el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico establece lineamientos de competencia exclusiva de la Federación para la formulación, aplicación, expedición, ejecución y evaluación del ordenamiento ecológico general del territorio. Estas disposiciones están dirigidas a aquellas regiones que se ubican en dos o más entidades federativas, por lo que reglamenta la coordinación entre los

diferentes órdenes de gobierno y las organizaciones públicas y privadas, proporciona apoyo técnico a los gobiernos locales y municipales y promueve la congruencia entre las actividades de la Administración Pública Federal en relación con el Plan Nacional de Desarrollo y los demás instrumentos de política ambiental.

El ordenamiento ecológico del territorio se asemeja a la estructura metodológica de la Economía Circular Biocultural. Mediante el establecimiento de un área de estudio determina la región en la cuál será aplicable el programa de ordenamiento ecológico por lo que se vale de la creación de unidades de gestión ambiental entendidas como unidades mínimas de territorio a la que serán asignados lineamientos específicos, estas unidades tomarán en cuenta la concurrencia espacial de las actividades humanas dentro de un mismo tiempo y espacio, así como los conflictos ambientales que se generan a causa de estas. Tras evaluar los riesgos naturales, la probabilidad de ocurrencia de un daño y la compatibilidad o incompatibilidad de las actividades determinará la aptitud del territorio para establecer entonces una estrategia ecológica que integre los objetivos específicos, las acciones y proyectos adecuados para el aprovechamiento de la región, fomentando la recuperación de áreas de atención prioritaria.

De acuerdo con los bienes y servicios ambientales, así como las variables cualitativas y cuantitativas que definen las actividades humanas en una unidad de gestión ambiental, considerando el patrón de ocupación del territorio -distribución de actividades de aprovechamiento sustentable en una región previamente delimitada- será considerado su uso para un sector en específico o un conjunto de personas, organizaciones o instituciones con un objetivo común respecto al aprovechamiento del recurso cuya efectividad será evaluada mediante el establecimiento y seguimiento de múltiples indicadores ambientales.

Si es posible una ligera interpretación del artículo 12°, el ordenamiento ecológico debe considerar la administración de los ecosistemas y la biodiversidad -

las cuencas hidrológicas, el aprovechamiento forestal, la disponibilidad de agua como un complemento hacia los programas para combatir la pobreza; al aplicar criterios de economía circular para la administración de los recursos naturales en manos de las comunidades rurales, no solo será posible lograr este objetivo, sino también compensar y mitigar el cambio climático y prevenir los desastres socio ambientales, como lo indica esta disposición.

La regionalización ecológica promueve el establecimiento de medidas de compensación necesarias para atenuar el impacto ambiental, valiéndose de las instituciones de la Administración Pública Federal para resolver los conflictos ambientales y promover el desarrollo sustentable. Por otro lado, ayuda a identificar las regiones de incidencia prioritaria para la aplicación de la Economía Circular Biocultural, cuyas características se agrupan en el inciso II y III del artículo 23º, las primeras de orden ambiental, como la presencia de procesos de degradación o desertificación, la evidencia de contaminación de cauces, acuíferos y cuerpos de agua y sobre todo las Áreas Naturales Protegidas y sus zonas de influencia, por mencionar algunos; y las segundas de tinte social en las que los conflictos ambientales limiten la actividad humana al encontrarse en riesgo de desastre o ser altamente susceptibles a los efectos negativos del cambio climático.

Por último, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales promueve la suscripción de convenios de colaboración entre autoridades estatales y municipales para la elaboración del ordenamiento ecológico regional, por lo que tienen atribuciones para verificar el cumplimiento de las obligaciones de las partes y para incentivar la colaboración entre los diversos actores sociales. Por lo que hace al ordenamiento ecológico local, cuando las unidades de gestión no se encuentren en dos o más demarcaciones territoriales, la Secretaría podrá aportar el apoyo técnico indispensable para la formulación, aprobación y en su caso la ejecución de estos programas.

Para la aplicación del modelo de Economía Circular Biocultural, el ordenamiento ecológico interesa debido a que se trata de un proceso de planeación determinante para crear e instrumentar el propio mecanismo económico, mediante la coordinación de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal junto con los gobiernos estatales y municipales, en virtud del cual fomenta la participación social. Gracias a aquel, es posible contar con un sistema de monitoreo bajo criterios de transparencia mediante el acceso, publicación y difusión constante de la información generada; este factor es crucial para determinar la existencia de algún tipo de responsabilidad en la que podrían incurrir los actores privados involucrados en el modelo.

3.2.2 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Como un ejercicio para comprender la relevancia de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos es posible realizar una comparación entre esta y el reconocimiento del flujo de materiales como un procedimiento dentro de la Economía Circular Biocultural, considerando los lineamientos que rigen este mecanismo y los objetivos de la ley como análogos, lo que permitirá determinar parte de su viabilidad jurídica. Para llevar a cabo esta labor resulta básico considerar una corrección conceptual, debido a que la ley publicada en el Diario Oficial de la Federación en octubre de 2008, en general, no reconoce la utilidad de los excedentes de un proceso productivo y los cataloga como residuos, tal como su nombre lo indica, mientras que la Economía Circular tiene como objeto la recuperación y reintegración o reaprovechamiento de los componentes dentro del ciclo de producción -por ello la connotación de materiales- hecho aún de mayor importancia para la Economía Circular Biocultural, podrían llegar a facilitar un ingreso económico para una comunidad tras su valorización.

Sustancialmente, la Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos viene a fortalecer el embalaje jurídico con el que se cuenta para garantizar a toda persona su derecho de vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar; para ello, ofrece los lineamientos para dictar las modalidades de manejo a las que se sujetan las actividades generadoras de residuos de acuerdo con las limitaciones del interés público y en congruencia con un desarrollo nacional sustentable que apueste e invierta en una producción limpia, procurando la prevención y minimización de la generación de residuos, estableciendo las directrices para su liberación al ambiente y controlando su transferencia para evitar riesgos a la salud o daños al entorno natural.

En este entendido, la Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos, tanto como la Economía Circular Biocultural tienen como objetivo identificar y valorizar los excedentes de materiales bajo criterios de eficiencia ambiental; en este caso, la Economía Circular Biocultural ofrece soluciones tecnológicas, propuestas económicas y vínculos entre los diferentes estratos sociales que obedecen a las demandas establecidas por esta ley. Por su parte, la Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos viene a dar estructura a la Economía Circular Biocultural al definir las responsabilidades por parte de los generadores, prestadores de servicios y consumidores al descartar materiales que pueden contaminar el medio ambiente, por lo que ofrece como solución la participación corresponsable de todos estos sectores para el desarrollo de sistemas dedicados a la gestión integral, como es la propia Economía Circular Biocultural.

El discurso que ofrece a Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos es bastante alentador para la Economía Circular Biocultural, tanto que esta última debe considerarse como un instrumento de suma eficacia para su puesta en práctica, atendiendo a los requerimientos, exigencias y especificaciones de cada una de las circunstancias particulares. A su manera, la ley contempla la identificación de

micro, pequeños y grandes generadores de residuos y los asocia con una persona física o moral encargada de prestar los servicios necesarios para su manejo. La asociación permitirá que el gestor determine las actividades de reducción en la propia fuente generadora, o bien la separación, reutilización, reciclaje o tratamiento de los residuos obtenidos, transformándolos en materiales y fomentando su aprovechamiento.

Tratándose de la Economía Circular Biocultural, debe reconocerse como una de sus finalidades la implementación de procesos bajo el principio de responsabilidad compartida, mediante el cual se encargará de identificar fuentes generadoras de materiales en comunidades con ciertas características sociológicas y enlazarlas con inversores externos para lograr el coprocesamiento de materiales, ofreciendo un esquema de soluciones financieras, de planeación, de índole administrativa, sociales, tecnológicas, educativas y de inspección que respondan a las necesidades de cada región, como lo dicta la ley. Este mecanismo está centrado en la eficiencia de los ciclos productivos, buscando una producción limpia y el fortalecimiento de las economías locales mediante la creación de nuevos productos y servicios.

En esta materia, será competencia de la Federación expedir las Normas Oficiales Mexicanas para clasificar los residuos, autorizar los planes de manejo, determinar los criterios de eficiencia ambiental, promover el desarrollo y la investigación tecnológica para estos fines, fomentar la participación de los actores públicos, privados y sociales, así como observar la plena coadyuvancia entre los distintos órdenes de gobierno. Las actividades resumen también la competencia Estatal y municipal, con la única distinción de que corresponderá a los municipios el control de las actividades realizadas por los micro generadores y a los Estados las actividades realizadas por aquellos micro generadores que impacten en dos o más demarcaciones municipales. Será a través de la Secretaría de Medio ambiente y de

Recursos Naturales que la Federación establezca los convenios de coordinación necesarios para cumplimentar estos propósitos.

3.2.2.1 Observancia del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

La especificidad de las disposiciones preliminares que integran el título primero del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos habilitan el modelo de Economía Circular Biocultural para ofrecer soluciones en materia de sustitución de materiales generadores de residuos peligrosos mediante el empleo de nuevas tecnologías entre los sectores interesados; además, pone a su disposición la posibilidad de coordinar al sector privado de manera que las grandes empresas proporcionen asesoría a las pequeñas y medianas para establecer programas de minimización de residuos o las integren a su cadena de proveeduría. Por si fuera poco, también contempla el apoyo de las instituciones académicas, profesionales e industriales afines.

Otro conjunto de atributos específicos que otorga este reglamento se encuentra en su artículo 15°, que obliga a los tres órdenes de gobierno a promover la simplificación administrativa, particularmente al crear mercados de subproductos bajo criterios de protección ambiental, lo que resulta esencial para catalizar procesos productivos locales en comunidades que cuentan con escasos o nulos recursos económicos o bien, se enfrentan con obstáculos administrativos para la comercialización de sus artículos. Aunado a esto, considera el acceso a la información para que el aprovechamiento y valorización de los residuos se transforme en un vehículo para la preservación de la cultura, como lo determina de forma expresa en su fracción II.

Si esto no fuese suficiente para sostener jurídicamente el modelo de Economía Circular Biocultural en sus tres esferas, el Reglamento de la Ley General de

Prevención y Gestión Integral de los Residuos permite la aplicación de instrumentos voluntarios en cualquiera de sus modalidades para el aprovechamiento de los residuos que den como resultado la disminución de los índices de contaminación. Estos convenios serán propuestos por los interesados, lo que permite la libre participación del sector privado para llevar a cabo acciones de compensación y mitigación en áreas susceptibles de restauración.

Las actividades podrán ser autorizadas por la federación al presentar un plan de manejo que estime el volumen de material del que será objeto, la forma en que se realizará la intervención y el establecimiento de mecanismos para la incorporación de actores, de evaluación de resultados y las propuestas de remediación. Permite la intervención de sujetos públicos y privados, carácter que aplica para la implementación de la Economía Circular Biocultural mediante la concertación de los primeros; impone su formulación y ejecución a los sujetos de manera individual y colectiva, lo que faculta a la Economía Circular Biocultural para interactuar e interrelacionar a un número indistinto de comunidades que habitan una misma región y por último le permite establecer su ámbito de aplicación, pudiendo este ser nacional, regional o local, lo que significa que no existe impedimento alguno que limite su extensión.

3.2.3 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

La ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 2018 durante el mandato presidencial de Enrique Peña Nieto, que lleva por título Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable tiene por objeto reglamentar el artículo 27° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Salvo algunas excepciones, las disposiciones medulares de esta ley ejemplifican en forma genérica los propósitos, mecanismos y principios de la Economía Circular Biocultural.

Esto se debe a que se construye sobre preceptos binomiales con causas y efectos multifactoriales como sucede con la Economía Circular Biocultural, entre ellos, el manejo sustentable de los recursos forestales que contribuya al desarrollo económico del país, la transferencia tecnológica como vehículo del manejo forestal sustentable, el impulso de la silvicultura en aras de mejorar la calidad de vida de las poblaciones locales, la promoción de bienes y servicios ambientales como un mecanismo para salvaguardar la biodiversidad y el uso y disfrute de los recursos forestales en concordancia con el respeto a los derechos de las comunidades indígenas.

Una de las mayores virtudes declaradas en esta ley se encuentra en su artículo 4º, por medio del cual declara de utilidad pública la conservación, protección y restauración de los ecosistemas forestales; esta consideración compromete la conservación de los ecosistemas forestales como un asunto de interés general y gracias a esto las mismas prerrogativas podrán replicarse para la protección de cualquier otro tipo de ecosistemas atendiendo a las disposiciones análogas contenidas en otras normas con objetivos similares. Aún más, esta declaración va dirigida también a la ejecución de obras destinadas a la conservación, restauración y generación de servicios ambientales, lo que conlleva a fortalecer la posibilidad de generar esquemas de inversión en infraestructura que comparta este objetivo.

En síntesis, la ley promueve el desarrollo forestal sustentable en Áreas de Protección Forestal que la autoridad fija con anterioridad; esta determinación territorial se realiza bajo un enfoque ecosistémico, utilizando criterios para la ordenación integrada de la tierra, el agua y los recursos vivos. Gracias a ellos la Comisión para el Desarrollo Forestal Sustentable identifica las unidades de manejo forestal de acuerdo con las semejanzas físicas, ambientales, económicas y sociales del territorio, por ende, realiza planes de manejo que asignan su aprovechamiento a los legítimos poseedores de la tierra, incentivando el manejo forestal comunitario

bajo principios de sustentabilidad y a su vez enlaza un conjunto de unidades productivas que conforman redes locales de valor. El manejo forestal sustentable permitirá la conservación de los recursos biológicos forestales -especies y variedades de plantas, hongos y microorganismos- y la coexistencia de los recursos asociados -especies silvestres animales y vegetales- sin alterar la funcionalidad de los ecosistemas forestales ni sobrepasar su capacidad de carga.

En el ámbito social, la ley prevé una serie de salvaguardas para preservar los derechos de las comunidades indígenas sobre los recursos forestales, entre ellos el establecimiento de mecanismos, entre aquellos los de naturaleza voluntaria, culturalmente adecuados para la resolución de conflictos, instrumentos de acceso a la información y el seguimiento y control de cumplimiento de estos derechos. Para la Economía Circular Biocultural, la economía no sostenible ni sostenida de las comunidades indígenas representa en sí misma un conflicto, y establece los instrumentos voluntarios conexos para ofrecer un diagrama de soluciones construidas a partir de la propia comunidad, apegándose a los principios de salvaguarda establecidos por ley como el consentimiento libre e informado, la distribución equitativa de beneficios, la inclusión y equidad cultural, el reconocimiento y respeto a las formas de organización y administración interna, la libre determinación, y el reconocimiento a las prácticas culturales tradicionales, principios enlistados en el artículo 8° de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Para el cumplimiento de las obligaciones de la Federación en virtud de sus atribuciones, de acuerdo con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la Economía Circular Biocultural representa un instrumento de compensación de bienes y servicios ambientales prestados por el ecosistema forestal a través de acciones de participación conjunta que convergen en acciones de adaptación y mitigación incluso para contrarrestar los efectos negativos del cambio climático.

En el contexto económico, promueve y propone la incorporación de costos relacionados con la conservación derivados del aprovechamiento de los ecosistemas, generando mecanismos de participación entre los propietarios y otros sujetos de carácter privado identificando oportunidades de integración tecnológica para dotar de infraestructura a la región. También se encarga de la promoción sobre el uso de prácticas y métodos tradicionales, participación que conlleva al fortalecimiento del tejido comunitario como una alternativa para combatir la ilegalidad suscitada por el tráfico de especies y otros recursos naturales. Para este último punto, las Entidades Federativas llevarán a cabo la capacitación de los pueblos indígenas y las comunidades forestales necesaria para el desarrollo de organizaciones y el establecimiento de empresas sociales, acompañado del apoyo directo por parte de organismos privados y no gubernamentales que fomenten los Municipios en el ámbito de sus propias atribuciones. La Economía Circular Biocultural, con un procedimiento de esta naturaleza, deberá llevarse a cabo bajo la inspección y evaluación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

La diversificación de las alternativas productivas en el sector forestal se construye, como en el caso de la sustentabilidad, sobre tres pilares o ejes rectores: el fortalecimiento de las capacidades de acción y decisión por parte de las comunidades, la protección de los recursos forestales bajo criterios de carácter ambiental y el fortalecimiento de la industria forestal para contribuir con el desarrollo de la economía nacional.

3.2.4 Ley General de Cambio Climático

Hasta ahora, los parámetros legislativos que facultan la implementación del modelo de Economía Circular Biocultural han sido bastante evidentes en materia de protección al medio ambiente y desarrollo social. Sin embargo, las disposiciones de orden económico han pasado un tanto desapercibidas, aunque las autoridades

efectivamente detentan la obligación de mecanismos económicos y proporcionar recursos financieros para lograr su objeto, las leyes no desarrollan son suficientemente claras o demostrativas en cuanto a cómo establecer estos mecanismos.

Aunque viene a bien fortalecer el esquema normativo en los rubros citados líneas arriba, el estudio de la Ley General de Cambio Climático, que contiene disposiciones reglamentarias en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable y la preservación del equilibrio ecológico, destaca por dos circunstancias particulares; la primera de ellas implica el establecimiento de instrumentos económicos para integrar las variables socioambientales dentro del mercado y en segundo sitio, que lejos de significar un instrumento legislativo que faculte la puesta en práctica de la Economía Circular Biocultural, su análisis resulta tan provechoso que establece los fundamentos para comprender la caracterización del propio modelo.

Esta ley ha sido diseñada para hacer frente a un problema sumamente complejo, el cambio climático; en sí misma, la Economía Circular Biocultural cuenta con las mismas características, aunque resulta de suma importancia poder identificarlas en un instrumento legislativo que le permita poner en práctica propiedades con un alto grado de especificidad, que no se encuentran correctamente descritas en otros ordenamientos. Entre estas características ocupan un sitio las acciones para mitigación y adaptación, la reducción de la vulnerabilidad de las poblaciones humanas y los ecosistemas, en desarrollo y transferencia de tecnología y la regulación de emisión de gases para transitar a una economía sustentable que resulte altamente competitiva.

En este caso, la Federación cuenta con atribuciones administrativas en materia de planeación del desarrollo nacional, regional y urbano con incidencia en áreas prioritarias como la agricultura, pesca y ganadería, la educación, energía,

protección civil, soberanía y seguridad alimentaria. Aunque en general comparten las mismas atribuciones, las Entidades Federativas tienen una especial mención al evocarse en el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y la conservación de las Áreas Naturales Protegidas; aunque estas facultades se encuentran previstas en los ordenamientos de aquellas materias, la trascendencia de su mención en la Ley General de Cambio Climático es ambivalente, puesto que refuerza la importancia de integrar criterios para contrarrestar el cambio climático en las estrategias previstas por otros ordenamientos jurídicos y enlaza diferentes soluciones integradoras bajo un mismo esquema normativo. Por último, corresponderá a los municipios el correcto manejo de sus residuos sólidos y su aprovechamiento de acuerdo con las disposiciones establecidas en la Ley General de Cambio Climático.

En materia de adaptación la Ley General de Cambio Climático dirigirá la política nacional con el objetivo de reducir la vulnerabilidad y fortalecer la resiliencia de la sociedad y de los ecosistemas naturales y humanos, minimizando los riesgos bajo las consideraciones de los escenarios presentes y futuros. Para ello, en relación con los intereses de la Economía Circular Biocultural, los ejes que conforman la sustentabilidad se expresan dentro de un marco que contempla las acciones siguientes:

- La determinación de la vocación natural del suelo.
- El manejo, protección, conservación y restauración de los ecosistemas.
- El aprovechamiento sustentable de la biodiversidad.
- El establecimiento y conservación de Áreas Naturales Protegidas y corredores biológicos.
- El establecimiento de asentamientos humanos.
- La construcción y mantenimiento de infraestructura.
- El aprovechamiento sustentable en los distritos de desarrollo rural.

- Elaboración de proyectos de inversión
- Los programas en materia de desarrollo turístico.

Por otra parte, las políticas de mitigación serán aplicadas gradualmente y de manera voluntaria de acuerdo con las capacidades de los sectores regulados y los costos de su implementación. La Economía Circular Biocultural coadyuva en el cumplimiento de los objetivos de la Ley General de Cambio Climático en materia de reducción de emisiones, promoción de prácticas de eficiencia energética, el aprovechamiento potencial de los residuos, la promoción de bienes de producción nacional y el desarrollo de empresas socialmente responsables con el medio ambiente.

De acuerdo con el artículo 34º, las acciones de mitigación se llevarán a cabo en el marco de las disposiciones siguientes:

- La inclusión de los costos de las externalidades sociales y ambientales.
- El financiamiento y transferencia de tecnología baja en emisiones.
- El desarrollo de programas de cogeneración eficiente -de materiales, productos y energía-.
- Reducción de emisiones y captura de carbono.
- Desarrollo de programas que promuevan la modificación de patrones de producción y consumo.
- Mantener e incrementar los sumideros de carbono.

Afortunadamente, el diseño de la Economía Circular Biocultural permite realizar todas y cada una de estas acciones proporcionando el embalaje necesario para proveer de un mecanismo técnico y económicamente viable que permita mitigar las emisiones directas e indirectas provenientes de la prestación de servicios, el comercio y la industria, tal como lo exige la Ley General de Cambio Climático.

Para terminar, atendiendo a las previsiones consideradas en esta ley, la Economía Circular Biocultural provee de incentivos económicos para impulsar el

desarrollo mediante un mecanismo de mercado que permite que diferentes actores asuman los costos y beneficios relacionados con las acciones de mitigación y adaptación, proporcionando alternativas que incentiven la reducción de emisiones mediante metodologías para su valoración económica.

La Ley General de Cambio Climático se sostiene sobre los mismos principios que la Economía Circular Biocultural, a saber, la sustentabilidad, la corresponsabilidad, la transformación de los patrones de producción y consumo, la cooperación integral y transversal, la participación ciudadana, la creación y uso de instrumentos económicos, la conservación, la competitividad y la progresividad.

3.2.5 Ley General de Vida Silvestre

Las condiciones que impone la Ley General de Vida Silvestre, reglamentaria del artículo 27° Constitucional, para la implementación de la Economía Circular Biocultural son similares a las de cualquier otra disposición normativa o reglamento en materia de conservación y aprovechamiento, con las tonalidades respectivas afines al propósito de desarrollar la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, con son la conservación de la diversidad genética, la aplicación del conocimiento científico, técnico y tradicional disponibles, la participación directa de los legítimos propietarios donde se distribuya la vida silvestre y demás comunidades que compartan su hábitat y el otorgamiento de estímulos que permitan orientar los procesos de aprovechamiento hacia actividades productivas más sustentables. Esto hasta donde interesa a los estándares de la Economía Circular Biocultural.

En este caso, las atribuciones destacables de la Federación que necesitan de la aplicación de un esquema de Circularidad Biocultural rondan sobre el establecimiento de proyectos que establezcan las bases para la formulación, ejecución y evaluación participativa para el aprovechamiento sustentable de la vida

silvestre y su hábitat, en virtud del cual será imprescindible identificar las especies y poblaciones en riesgo, la atención de los asuntos relativos al manejo, control y remediación de los problemas asociados con especial cuidado sobre las áreas de refugio promoviendo un trato digno a la fauna silvestre. Cada proyecto deberá estar encaminado al desarrollo de conocimiento técnico científico que respete los valores del conocimiento tradicional; en este ámbito, su aplicación deberá conducirse mediante los lineamientos previstos en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.

Es provechoso identificar en esta ley los elementos indispensables para establecer un plan de manejo para la Economía Circular Biocultural, comparte ciertas características con los requerimientos para el desarrollo de unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre, como se encuentra detallado en el artículo 40°, entre ellos:

- Los medios y formas de aprovechamiento sustentable y sus derivados.
- La descripción biológica y física del área y su infraestructura.
- Los objetivos específicos a corto, mediano y largo plazo.
- Los métodos e indicadores de éxito.
- Las medidas de contingencia y vigilancia.
- El calendario de actividades.

Dentro de las metodologías y procedimientos propuestos por esta ley para la conservación de la vida silvestre, la Economía Circular Biocultural cuenta con las herramientas necesarias para intervenir en materia de certificación de bienes y servicios ambientales, los estudios para la ponderación de los valores culturales, sociales y económicos de la biodiversidad y por supuesto, los mecanismos de compensación e instrumentos de compensación local, todos ellos contenidos en el artículo 20°.

La Economía Circular Biocultural podrá valerse del cúmulo de información compilada por las Entidades Federativas sobre de los usos y formas de aprovechamiento de ejemplares, todo ello para realizar su manejo dentro del margen de la legalidad; coadyuvará para el apoyo, asesoría técnica y capacitación de las comunidades rurales mediante la difusión y rescate de las prácticas tradicionales propias de la región. Esta dinámica sentará las bases para la conducción de la política de información en materia de manejo de la vida silvestre en las distintas entidades.

3.2.6 Ley General de Cultura y Derechos Culturales

Si se trata de proteger y preservar el patrimonio cultural, en relación con el artículo 4° de la Constitución Política, habrá que prever las disposiciones reservadas a la Ley General de Cultura y Derechos Culturales, publicada en el Diario Oficial de la Federación en junio de 2017. Con respeto a los principios enmarcados en esta ley, cualquier instrumento o recurso que atienda la política cultural deberá considerar la libre determinación de los pueblos, el reconocimiento de la identidad y dignidad de las personas, la diversidad cultural de la nación mexicana y el respeto de la libertad creativa proveniente de toda manifestación cultural. Con este propósito faculta a la Secretaría de Cultura para promover las actividades culturales que desarrollen y difundan el conocimiento de las culturas indígenas del país mediante la coordinación de programas de participación social, pública y privada; en este sentido, la Economía Circular Biocultural posibilita las capacidades necesarias para dotar de recursos financieros, materiales y humanos para la autogestión de estos programas.

Para estos efectos, la Economía Circular Biocultural es un mecanismo de coparticipación entre las comunidades y el sector privado para garantizar su acceso a diferentes tipos de manifestaciones culturales, lo que funciona también como una

estrategia del Estado para garantizar el disfrute de los bienes y servicios culturales, promoviendo en todo momento la continuidad y el respeto de la cultura en todas sus expresiones gracias a la colaboración directa con las comunidades. Entre estas últimas, fomenta la solidaridad y responsabilidad en relación con la preservación y conservación de su identidad cultural, lo que significa un reconocimiento hacia sus propios derechos culturales, así como un esfuerzo para proteger y asegurar su ejercicio.

Jurídicamente la Federación, los Estados y Municipios se encuentran facultados para establecer acciones coordinadas que contribuyan al desarrollo cultural del país, colaboren en el desarrollo de la identidad y sentido de pertenencia Nacional, impulsen el estudio y la administración del patrimonio cultural y promuevan el desarrollo de servicios culturales. Los acuerdos respetarán las características operativas que constituyan el objeto de coordinación, la determinación de funciones y obligaciones de cada una de las partes y los procedimientos y cronogramas aplicables para la administración de los bienes y recursos culturales. Todas las anteriores son elementos para considerar bajo la implantación de un Modelo de Economía Circular Biocultural.

Los acuerdos deberán implementar actividades que difundan las expresiones culturales y que cuenten con la capacidad de sostener los recintos y espacios relacionados con este objeto, para lo cual podrán contar con el auxilio de las autoridades federales y del erario establecido de acuerdo con la disponibilidad presupuestaria aprobada. En todo caso, la Economía Circular Biocultural cumple con todos estos requisitos sin la necesidad de depender del presupuesto federal porque genera mecanismos económicos de autogestión.

3.3 Normas Oficiales Mexicanas para la Economía Circular Biocultural

En estricto sentido, como lo indica el diccionario de la Lengua Española, la actividad de “normalizar” significa llevar a cabo un “proceso destinado a la elaboración de elementos de referencia comunes con el fin de ordenar diferentes comportamientos que se presentan de manera repetitiva” dentro de la sociedad. Para el Diccionario Jurídico y de Ciencias Sociales, la normalización está encaminada a “establecer disposiciones para un uso común y repetido con el objeto de lograr un grado óptimo de orden dentro de un contexto” con determinados problemas reales o potenciales mediante la “fijación y unificación de conceptos, criterios, métodos y nomenclaturas que permitan la comparabilidad”.

En México, el universo de leyes reglamentarias reconoce a las diferentes Secretarías que conforman el Gobierno Federal diversas atribuciones para expedir Normas Oficiales Mexicanas relativas a la materia de su competencia, mismas que serán elaboradas a través de los Organismos Nacionales de Normalización¹⁵².

Existe cierta correlación de fondo entre las Normas Oficiales Mexicanas y la Economía Circular Biocultural, en primera instancia, la Economía Circular Biocultural podría incluirse como un mecanismo para instrumentar los métodos y objetivos que establecen estas normas. Sin embargo, el desarrollo del presente apartado no tiende a comprobar esta hipótesis; en su lugar, este análisis será dedicado a identificar las Normas Oficiales Mexicanas que debe observar la Economía Circular Biocultural para un mejor desempeño dentro del marco de la legalidad. La Secretaría de Economía ofrece un Catálogo de Normas Oficiales Mexicanas, base de datos que dirige la puesta en marcha de esta tarea; en él

¹⁵² Secretaría de Economía, *Competitividad y Normatividad/Normalización* en <https://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/competitividad-y-normatividad-normalizacion>, Fecha de consulta 09 de abril de 2020.

encontramos un total de 1086 normas, de las cuales 303 se encuentran en proyecto, 8 son Normas de Emergencia y 775 son de carácter definitivo¹⁵³.

Sobre estas últimas, 420 Normas Oficiales Mexicanas han sido expedidas por Secretarías que intervienen, vigilan o participan en la implementación del modelo Circular Biocultural. Ampliando este panorama, la Secretaría de Economía suma un total de 124 normas expedidas, la Secretaría de Turismo observa solamente 8 Normas Oficiales Mexicanas, la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Social alcanza 121 normas mientras que la Secretaría de Medio ambiente ha expedido 124 de ellas; por último, la Secretaría del Trabajo y Previsión social cuenta con 43 Normas Oficiales Mexicanas de carácter definitivo¹⁵⁴.

Tras un primer intento de evaluar el objeto de cada una de ellas, fue posible identificar cuáles deben ser observadas al llevar a cabo un proyecto de Economía Circular Biocultural, sin restringir su margen de aplicación pues esta hipótesis no fue aterrizada en un caso concreto. De esta manera es posible determinar que la Economía Circular Biocultural debe observar al menos un total de 197 Normas Oficiales Mexicanas, de las cuales 40 provienen de la Secretaría de Economía, 6 de la Secretaría de Turismo, 81 de ellas fueron emitidas por la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Social, 62 bajo la competencia de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales mientras que la Secretaría del Trabajo y Previsión Social constriñe el cumplimiento de 8 Normas Oficiales Mexicanas. Estas disposiciones han sido ordenadas y categorizadas de acuerdo con la naturaleza de su objeto, bajo criterios sumamente generales, respetando los grupos obtenidos respecto de la

¹⁵³ Centro de Información de la Dirección General de Normas, *Catálogo de Normas Oficiales Mexicanas* en <http://www.economia-noms.gob.mx/noms/consultasAction.do>, Fecha de consulta 09 de abril de 2020.

¹⁵⁴ *Ídem*.

competencia de la autoridad de que se trate, catálogo que se agrega al presente libelo y se encuentra como Anexo 1.

En este orden de ideas, resulta válido afirmar que las Normas Oficiales Mexicanas emitidas por la Secretaría de Economía en general establecen especificaciones dirigidas a productos que cuentan con denominación de origen como la talavera y otras bebidas alcohólicas entre las que se encuentran el sotol, la bacanora, el mezcal, la charanda, por mencionar algunos. Fijan los lineamientos para el aprovechamiento de regiones previamente determinadas en estados como Chiapas o Veracruz, de las que provienen productos de gran reconocimiento; o bien, erigen especificaciones para la producción de insumos de importancia comercial, como son las bebidas alcohólicas, los productos lácteos, los derivados del maíz y muchos más. Por último, implantan los criterios a observar al expedir la información comercial relativa a ciertos productos de alto consumo y regulan algunos procesos para su comercialización. Estas normas son de especial atención, el modelo de Economía Circular Biocultural tiene la capacidad de potenciar las economías locales mediante el desarrollo de productos, mismos que posiblemente podrían encontrarse sujetos a alguno de estos regímenes.

En el caso de la Secretaría de Turismo, sus normas están dirigidas a regular las exigencias administrativas para la prestación de los servicios turísticos y sus condiciones operativas, por ejemplo, los requisitos normativos del seguro de responsabilidad civil para la protección de los usuarios o el tipo de capacitación que deben obtener los quías generales y especializados, respectivamente. Este último llama la atención del Modelo Biocultural porque sienta las bases para la prestación de servicios turísticos en espacios culturales.

Por su parte, la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Social cuenta con altos estándares para el manejo y aprovechamiento de regiones y especies específicas. Estas condiciones toman relevancia cuando se pretende establecer un proyecto de

desarrollo sustentable que recaiga dentro de un espacio geográfico o sobre alguna de las especies que estén sujetas a estas previsiones; también establece requisitos para el aprovechamiento de zonas de jurisdicción federal. En otro contexto, obliga al cumplimiento de una serie de especificaciones técnicas para el manejo de animales sometidos a diferentes procesos productivos, relativas al trato digno y a las condiciones para su comercialización y consumo, ya sea humano o por otras especies. Resultan importantes sus aportaciones en cuanto a los métodos para asegurar la inocuidad de una serie de alimentos de alto valor comercial, por ejemplo, para el manejo de plagas o el establecimiento de cuarentenas sobre la importación de otros insumos. Este último resulta útil para propiciar el desarrollo de mercados locales e impulsar el consumo de productos de origen nacional. Por último, se evoca a vigilar una serie de procesos y sistemas tanto para asegurar la protección de determinadas especies de flora y fauna como para proponer las características de calidad agroalimentaria de los productos sujetos a certificación. Estas últimas deberán ser observadas en caso de sostener un sistema productivo biocultural basado en productos, de ser así, resulta en un importante valor agregado para los productos.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales juega un papel importantísimo en la emisión de Normas Oficiales Mexicanas para delimitar el campo de acción de la Economía Circular Biocultural; en este caso, se enfoca en el establecimiento de los límites máximos permisibles para la emisión de contaminantes en los distintos medios -terrestres, acuáticos y aéreos- de acuerdo con las fuentes contaminantes atendiendo a las autoridades responsables y al tipo de manejo al que están sujetos. En este rubro, la Economía Circular Biocultural será capaz de identificar posibles actores y medidas de compensación para generar un mercado que valore y mercantilice los distintos tipos de servicios ambientales.

Un área muy amplia para la puesta en marcha de la Economía Circular Biocultural se encuentra bajo la vigilancia de las especificaciones técnicas reguladas por las Normas Oficiales Mexicanas que ofrece la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Las especificaciones permitirán definir el espacio geográfico en el que se interviene, así como conocer sus características y el destino que deberá dársele; esta última característica restringe las posibilidades y ofrece las oportunidades adecuadas para su aprovechamiento. Por si fuera poco, las normas de esta naturaleza indican cómo debe llevarse a cabo el aprovechamiento de determinadas especies bajo una serie de condiciones sanitarias y el tipo de actividades que pueden realizarse en áreas naturales que se encuentran bajo algún régimen jurídico que propicie su protección, cuando cuentan con un patrimonio natural de gran valor y bien, las medidas de protección a las que se sujetan cuando se encuentran en peligro o bajo proceso de remediación. En síntesis, las Normas Oficiales Mexicanas a cargo de esta autoridad establecen los requisitos para la intervención, los métodos a los que se sujetan y el tipo de manejo para distintos sistemas naturales y especies de alto valor natural y comercial.

Por último, resulta conveniente la contribución de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social para ofrecer elementos que propicien las condiciones laborales adecuadas en las comunidades en las que interviene la Economía Circular Biocultural. En este caso, la Secretaría ofrece lineamientos dirigidos a mantener la seguridad de los empleados -particularmente en actividades agrícolas y en trabajos que ameritan su exposición a condiciones ambientales anormales, como puede ser el manejo de materiales o sustancias contaminantes- y la disminución de riesgos a través de su previa identificación. En gran medida, a vigilancia y cumplimiento de estos estándares hacen de la Economía Circular Biocultural un mecanismo socialmente responsable.

La observancia de las Normas Oficiales Mexicanas por parte de la Economía Circular Biocultural no es, tan solo, de gran relevancia, es de carácter obligatorio. Aquí, el dinamismo entre este modelo y el derecho alcanza su máxima expresión, al dotar al sistema jurídico de un instrumento para garantizar una serie de derechos y prerrogativas de carácter transversal de la manera más eficiente, mientras que el propio ordenamiento jurídico ofrece las directrices para ponerlo en marcha. Y esa es la gran ventaja de contar con Normas de esta naturaleza, mientras las normas reglamentarias establecen cuáles serán las obligaciones del Estado en materia de Circularidad Biocultural, no ata las manos de este mecanismo y ofrece una serie de herramientas procedimentales que iluminan la puesta en práctica de este modelo, sobre estándares de la máxima calidad y eficiencia además de un enorme bagaje de lineamientos cualitativos y cuantitativos que prevén un gran número de aristas previas a la implementación de la Economía Circular Biocultural.

3.4 Iniciativas y Legislaciones Estatales tendentes a la Circularidad

A lo largo de la última década, distintos países como España, Alemania, Gran Bretaña y los Países Bajos dentro de la Unión Europea y por ejemplo Argentina y Uruguay en Latinoamérica, han optado por transitar de un modelo de economía lineal hacia un paradigma de economía circular¹⁵⁵; para ello han debido desarrollar los instrumentos legislativos pertinentes para dotar de preceptos y metodologías afines a este objeto. Adoptando esta tendencia, la Sexagésima Cuarta Legislatura de la Cámara de Senadores del Honorable Congreso de la Unión, en nombre del Estado

¹⁵⁵ MORENA, 2019, “Iniciativa con Proyecto de Decreto por el que se expide la Ley General de Economía Circular”, Partido Movimiento Regeneración Nacional, LXIV Legislatura de la Cámara de Senadores del Honorable Congreso de la Unión, México, pp. 8-14.

Mexicano, ha sometido a consideración la Iniciativa con Proyecto de Decreto por el que se expide la Ley General de Economía Circular.

Esta iniciativa es el resultado de los esfuerzos por garantizar el derecho a un medio ambiente sano consagrado en el artículo 4° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, atendiendo a los Objetivos de Desarrollo Sostenible que instrumenta al Estado para comprometerse a atender las causas del deterioro del medio ambiente, tal como lo señala la iniciativa, los cuales son:

- Objetivo 6 - Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos.
- Objetivo 12 - Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.
- Objetivo 13 - Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.
- Objetivo 14 - Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.
- Objetivo 15 - Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad¹⁵⁶.

Aparentemente esta iniciativa tiene como propósito aportar al Estado Mexicano “un marco normativo general que le permita utilizar, eficazmente y de forma sustentable sus recursos naturales, económicos y humanos” que facilite la

¹⁵⁶ Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, *Objetivos de Desarrollo Sostenible* en <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>, Fecha de consulta 16 de abril de 2020.

transición hacia la economía circular; el presente apartado tendrá como primer propósito el analizar en que grado esta iniciativa ha logrado acertar con este objetivo.

Pese a sus buenas intenciones, resulta sencillo desvirtuar la propuesta del Senado sobre Economía Circular desde sus inicios; esto se debe a que resulta inoperable en términos de competencia, al establecer sus fundamentos legales tan solo sobre las atribuciones de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales -si bien esta es responsable en materia de protección al ambiente- este hecho indica que no se han comprendido del todo los alcances de la Economía Circular, paradigma que se desenvuelve más allá de los límites de diversas disciplinas. Esto quiere decir que no se está considerando el embalaje legislativo que comprende el desarrollo del sector económico ni el social, por lo que este instrumento no observa la totalidad de competencias necesarias para su implementación, a diferencia de cómo ha sido explicado a lo largo del presente capítulo tratándose del Modelo de Economía Circular Biocultural.

El proyecto presentado por el partido Movimiento Regeneración Nacional resulta obsoleto; esto se debe a que continúa refiriéndose al tratamiento de residuos como su objeto normativo, cuando debería contener criterios importantes como:

- Los procesos de recuperación de materiales para el desarrollo de nuevos productos.
- La vigencia de la Industria 4.0, los nuevos entornos digitales y la transferencia de tecnología.
- Las dimensiones geográfica, social y cultural sobre las que se desempeña la Sustentabilidad 4.0

Sin este contenido, la pretendida Ley General de Economía Circular no va más allá de reformar la anterior Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, para lo cual no hace falta expedir una nueva ley, tan solo vigilar su

cumplimiento. Para comenzar a distinguirse de esta última disposición normativa, la Ley General de Economía Circular debe reevaluar el alcance de su impacto en la esfera económica y social, transformándose en una norma que genere sinergia entre los distintos factores binomiales que influyen entre estas esferas minimizando el impacto al medio ambiente de manera transversal.

Una Ley General de Economía Circular debe visualizar los procesos dentro y fuera de la industria, maximizar el desarrollo económico comunitario, propiciar el empoderamiento del capital humano, vigilar la distribución equitativa de los beneficios y contribuir a la conservación y restauración del medio ambiente mediante su aprovechamiento. Infortunadamente esta iniciativa representa un vestigio normativo que no logra proponer las bases para diseñar y vigilar procesos de producción y consumo regenerativos.

Por suerte esta no es la última palabra en materia de instrumentos legislativos que se construyan con base en el paradigma de Economía Circular. Antes de la publicación del Proyecto de Ley General de Economía Circular, las Entidades Federativas han incluido dentro de sus legislaciones locales instrumentos que, siendo de distinta naturaleza, comparten un común denominador, la Economía Circular. Dentro de sus diferentes necesidades y capacidades, han desarrollado normas que se rigen y coordinan bajo los lineamientos que ofrece este paradigma con diferentes resultados de éxito y eficiencia.

Cabe mencionar que ningún Estado cuenta con una Ley de Economía Circular; quien más se acerca es el estado de Quintana Roo, quien ha integrado criterios circulares a su sistema de gestión integral de residuos -tal y como se ha considerado pertinente entorno a la discusión sobre la iniciativa del partido Movimiento Regeneración Nacional- lo que en apariencia ha dotado a sus gobernados de las mejores disposiciones en materia de manejo de residuos sólidos

respecto de un sistema de economía circular de primera generación, en comparación con el resto de las Entidades de acuerdo con este análisis.

Más allá se encuentran otro tipo de disposiciones que versan sobre eficiencia en los procesos productivos o pugnan por un desarrollo económico sustentable, aunque al ponerlos bajo la lupa, adolecen de no observar alguna de las esferas que componen la sustentabilidad. Por último, el estado de Chiapas es digno de una mención especial, al desarrollar leyes locales que, si bien no giran en torno a la economía circular, la consideran para ofrecer normas *sui generis* cuyo objetivo se acerca a los parámetros de la Economía Circular Biocultural, puesto que, con sus respectivas diferencias, reglamentan sistemas de manejo y aprovechamiento de los ecosistemas con la finalidad de fortalecer las economías locales y por tanto funcionen como un vehículo de preservación para la cultura. El análisis se ofrece a continuación:

Ley de Ciudades Rurales Sustentables para el Estado de Chiapas		<i>Objeto</i>	<i>Observaciones</i>
<i>Entidad Federativa</i>	Chiapas	Combatir la dispersión de los asentamientos humanos, acercar los servicios básicos a un mayor número de personas que habitan en las zonas rurales, así como propiciar las condiciones que permitan el desarrollo económico sustentable y las actividades productivas propias de la región, elevar la calidad de vida y los índices de desarrollo humano.	Mediante el establecimiento de las Ciudades Rurales Sustentables como una figura de política pública busca el desarrollo regional mediante el fortalecimiento del tejido social en aras de la conservación de la cultura, el aprovechamiento de los recursos naturales que promueva la conservación del ecosistema y la construcción de una economía local justa y equitativa. Tales son los objetivos de la economía circular, mas no prevé mecanismos de eficiencia que estructuren estos propósitos lo que resulta en tan solo intenciones declarativas sin un plan o proyecto que las ponga en práctica.
<i>Responsable</i>	Juan Sabines Guerrero		
<i>Vigencia</i>	07 de enero de 2009		

Ley de Centros Ecoturísticos de Autogestión Comunitaria para el Estado de Chiapas		<i>Objeto</i>	<i>Observaciones</i>
<i>Entidad Federativa</i>	Chiapas	Dar un uso óptimo a los recursos naturales manteniendo los procesos ecológicos esenciales; respetar la autenticidad sociocultural de las comunidades anfitrionas; asegurar las actividades económicas viables a largo plazo y promover que el turismo rural comunitario tenga un alto grado de satisfacción entre los turistas.	Todos los objetivos de la economía circular e incluso del modelo biocultural; ofrece lineamientos prácticos para su puesta en marcha, aunque se limita a regiones relativamente pequeñas y se encuentra orientada a una sola actividad económica, el turismo, lo que limita su alcance.
<i>Responsable</i>	Juan Sabines Guerrero		
<i>Vigencia</i>	29 de junio de 2011		
Ley de Fomento de Procesos Productivos Eficientes para el Distrito Federal		<i>Objeto</i>	<i>Observaciones</i>
<i>Entidad Federativa</i>	Ciudad de México	Promover procesos productivos eficientes, incrementar la eficiencia del índice de utilización de recursos, reducir y evitar la generación de contaminantes, proteger y mejorar el medio ambiente, asegurar la salud de los seres humanos y promover el desarrollo sustentable de la economía y la sociedad.	Aunque no de manera expresa, esta ley busca implementar procesos de economía circular de primera generación. En ella se encuentran dispuestos los criterios y estándares de aplicación, así como las autoridades responsables y las líneas de coordinación para el logro de sus objetivos. Así mismo, establece estímulos y responsabilidades para aquellos sujetos que cumplan o incumplan con sus lineamientos.
<i>Responsable</i>	Marcelo Luis Ebrard Casaubón		
<i>Vigencia</i>	23 de abril de 2009		
Ley de Procesos Productivos Eficientes del Estado de Hidalgo		<i>Objeto</i>	<i>Observaciones</i>
<i>Entidad Federativa</i>	Hidalgo	Promover procesos productivos eficientes, incrementar la eficiencia del índice de utilización de recursos, reducir y evitar la generación de contaminantes, proteger y mejorar el medio ambiente, asegurar la salud de los seres humanos y promover el desarrollo sustentable de la economía y la sociedad.	Consiste en una réplica de la Ley de Fomento de Procesos Productivos Eficientes para el Distrito Federal
<i>Responsable</i>	Miguel Ángel Osorio Chong		
<i>Vigencia</i>	7 de febrero de 2011		

Ley de Desarrollo Económico Sustentable del Estado Libre y Soberano de Morelos		<i>Objeto</i>	<i>Observaciones</i>
<i>Entidad Federativa</i>	Morelos	Establecer los lineamientos generales de política pública a los que se sujetará la promoción del desarrollo económico sustentable, los instrumentos y los esquemas para la promoción de inversión pública y privada en el Estado de Morelos; fomentar el empleo, la competitividad y el uso eficiente de la infraestructura y los recursos productivos del Estado y promover un desarrollo económico compatible con la preservación de los recursos naturales y el medio ambiente.	Es una ley meramente enunciativa que no expresa como se han de cumplimentar los objetivos del desarrollo sustentable en el ramo económico. Se centra en el sector privado y las materias elementales sobre las que se desarrolló consisten en incentivos tributarios y fiscales por el cumplimiento de la normatividad ambiental. En cuanto a la adopción tecnológica y el desarrollo regional solo ofrece la constitución de entidades administrativas facultadas para estos objetivos, lo que no garantiza su funcionamiento.
<i>Responsable</i>	Marco Antonio Adame Castillo		
<i>Vigencia</i>	20 de mayo de 2008		
Ley de Desarrollo Económico Sustentable del Estado de Puebla		<i>Objeto</i>	<i>Observaciones</i>
<i>Entidad Federativa</i>	Puebla	Impulsar la competitividad y el desarrollo económico del Estado, sobre las bases del desarrollo humanista y sustentable para elevar el bienestar de sus habitantes.	No se explica el componente humanista que enarbola esta ley. Por otro lado, aunque el tema de la sustentabilidad salpica en toda la extensión de sus capítulos, no cuenta con ninguna oferta entorno a la protección del medio ambiente y en el ámbito económico, no toca por ningún lado el tema de eficiencia de los procesos productivos, se trata únicamente de desarrollo sostenido y políticas de inversión. Su virtud se centra en señalar la vocación de cada una de las regiones en las que interviene.
<i>Responsable</i>	Rafael Moreno Valle Rosas		
<i>Vigencia</i>	30 de marzo de 2015		
Ley para la Prevención, gestión integral y		<i>Objeto</i>	<i>Observaciones</i>

Economía Circular de los Residuos del Estado de Quintana Roo			
<i>Entidad Federativa</i>	Quintana Roo	Regular la gestión integral de los residuos con un enfoque de economía circular y ciclo de vida. Fomentar la sustitución por productos retornables, así como la prohibición de aquellos productos que causan un impacto ambiental considerable en el Estado de forma programada y gradual. El manejo integral de los Residuos Sólidos Urbanos, Biorresiduos, Residuos de Manejo Especial, y Residuos Peligrosos de competencia local. La prevención y evaluación ambiental de sitios de disposición final de residuos. La valorización de residuos, principio de responsabilidad compartida y extendida de los distintos sectores.	Quizá la ley más exitosa en este rubro. Concatena las disposiciones ya expresadas en la Ley Local de Residuos Sólidos, hecho que facilita el cumplimiento de estas, integra criterios de economía circular de manera objetiva; esto resulta verdaderamente útil, se centra completamente en el manejo de materiales y eficiencia de los ciclos productivos sin desviar su atención hacia otras problemáticas que distraigan su operación. No conforme con ello, se fortalece al observar los procedimientos administrativos y judiciales en caso de incumplimiento, así como una buena oferta de acciones de remediación, entre otras, para la protección del medio ambiente.
<i>Responsable</i>	Carlos Manuel Joaquín González		
<i>Vigencia</i>	18 de junio de 2019		
Ley para el Desarrollo Económico Sustentable y la Competitividad del Estado de San Luis Potosí		<i>Objeto</i>	<i>Observaciones</i>
<i>Entidad Federativa</i>	Sn Luis Potosí	Promover y fomentar el desarrollo económico sustentable; incrementar la competitividad; estimular y retener la inversión local, nacional y extranjera; así como conservar y aumentar el empleo; y la generación e innovación tecnológica.	Pone especial énfasis en el área de la innovación, la ciencia y la tecnología. Al parecer enreda dos componentes que, si bien no están peleados tienen una relación ambigua respecto de los estándares que pretende para cada uno, el desarrollo sustentable y la competitividad. Las determinaciones que ofrece esta ley están dirigidas primordialmente al sector privado, por lo que es complejo valorar sus aportaciones de carácter social.
<i>Responsable</i>	Fernando Toranzo Fernández		
<i>Vigencia</i>	21 de mayo de 2015		
Ley para el Desarrollo Económico Sostenible del Estado de Tabasco		<i>Objeto</i>	<i>Observaciones</i>

<i>Entidad Federativa</i>	Tabasco	Promover la implementación, supervisión, evaluación y reorientación de las políticas públicas para el desarrollo económico sostenible del Estado en las dimensiones local, regional, nacional e internacional, alineados al Plan Nacional de Desarrollo y al Plan Local de Desarrollo.	Su valor se centra en las consideraciones en torno a la responsabilidad social corporativa; sustenta que deberá tomar en cuenta la conservación del medio ambiente; también tiene aportaciones sustanciales en materia de certificaciones, aunque en realidad no puede decirse que se trate de una ley ciertamente sustentable.
<i>Responsable</i>	Adán Augusto López Hernández		
<i>Vigencia</i>	16 de noviembre de 2019		
Ley para Prevenir el Desperdicio de Alimentos y Fomentar su Aprovechamiento en el Estado de Zacatecas		<i>Objeto</i>	<i>Observaciones</i>
<i>Entidad Federativa</i>	Zacatecas	Principalmente tiene por objeto fomentar la cultura de la donación y del aprovechamiento de alimentos, así como regular los mecanismos en la materia a fin de incentivar la consolidación de una red de donantes y donatarios, que haga efectivo el acceso a alimentos suficientes, inocuos y de calidad nutricional para la Población Vulnerable en la Entidad.	Debido al corto plazo desde su entrada en vigor, no se cuenta con un marco de referencia para calificar su eficacia. Si bien no se ostenta como una ley de carácter económico, ofrece todas las bases, así como las líneas institucionales para atender la circularidad de alimentos, área prioritaria para un mejor aprovechamiento de recursos que logre un beneficio neto para la sociedad y un impacto directo en la economía local, determinando también los incentivos hacia el sector privado para conseguirlo.
<i>Responsable</i>	Alejandro Tello Cristerna		
<i>Vigencia</i>	28 de diciembre de 2019		

En síntesis, podemos concluir que las Entidades Federativas han desarrollado un amplia oferta normativa capaz de encaminar los esfuerzos de la Federación para facilitar la transición hacia la Economía Circular. En este entendido, lejos de ocuparse de la eficacia o ineficacia jurídica de una u otra norma, habrá que concentrarse en rescatar las propuestas más oportunas y sustanciosas que correlativamente, evocan un modelo como el de Economía Circular Biocultural mientras que trazan el curso para afirmar la viabilidad jurídica de este modelo de

conservación y, al mismo tiempo, lo complementan. Dado que se requiere más que reformar la Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos, resulta viable estudiar las alternativas propuestas por los estados bajo un esquema de abajo hacia arriba, conocido como *bottom-up*, que permita concentrar un cúmulo de soluciones jurídicas que resuelvan problemas locales mientras ofrece la capacidad de replicarlas en entornos diferentes, logrando una mayor eficiencia al desarrollarse sobre un sistema de distribución de competencias.

En caso se lleve a cabo un Proyecto de Ley sobre Economía Circular Biocultural, se han identificado una serie de leyes estatales únicas en su tipo íntimamente relacionadas con este instrumento, por lo que observarlas propiciará bases sólidas al legislar entorno a este modelo. En el límite, la implementación del Modelo Biocultural permitirá que estas normas logren insertarse en otros cuerpos legislativos, uniformando la protección jurídica que busca este modelo bajo el amparo de un creciente número de legislaciones estatales. Este grupo se conforma por la Iniciativa con proyecto de decreto que expide la Ley de Patrimonio Cultural, Natural y Biocultural de la Ciudad de México; la Ley para la Retribución por la Protección de los Servicios Ambientales del Suelo de Conservación del Distrito Federal; la Ley No. 444 para la Protección del Patrimonio Cultural y Natural del Estado y los Municipios de Guerrero; la Ley de Alianzas Productivas de Inversión para el Estado de Hidalgo; la Ley de Productos Orgánicos para el Estado de Michoacán de Ocampo y la Ley para Fomentar la Donación Altruista de Artículos de Primera Necesidad en el Estado de Sonora.

3.5 Propuestas Legislativas entorno a los Corredores Bioculturales

A lo largo de la evaluación sobre el contenido legislativo relacionado con estos, resultará relevante realizar múltiples precisiones acerca de las diferencias entre un corredor biocultural y un corredor biológico; esto obedece a una variedad

de circunstancias en las que se hace un uso indistinto de estas figuras, por lo que será favorable e imprescindible determinar en qué momento se trata un asunto vinculado con uno u otro concepto, debido a accidentes que ocurren en diversas ocasiones provocando numerosas discrepancias.

Al considerar que una buena parte de la biodiversidad se encuentra más allá de los límites de las Áreas Naturales Protegidas, surge la necesidad de extender la protección brindada por éstas sobre regiones todavía más extensas; así se concibe la noción de corredores biológicos, regiones conformadas por la unión de Áreas Naturales Protegidas, Hábitats Críticos y Zonas de Refugio¹⁵⁷.

Por su parte, el valor de los corredores bioculturales proviene de su capacidad de dotar de un control cultural sobre el manejo de los recursos naturales¹⁵⁸; esta idea resulta más apropiada porque su comportamiento es congruente con el aprovechamiento que se realiza sobre las Áreas Naturales Protegidas, ambos, instrumentos de conservación del patrimonio natural y preservación del patrimonio cultural, dada su naturaleza.

Hasta el día de hoy, no existe ningún instrumento jurídico que regule de fondo los corredores biológicos ni los corredores bioculturales. Tratándose de los primeros, tan solo son objeto de un par de menciones dentro de la Ley General de Vida Silvestre en su Sección I y II sobre el establecimiento de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida y la Fauna Silvestre, respectivamente, mientras que los corredores bioculturales no son una figura jurídica considerada dentro de alguna ley vigente.

¹⁵⁷ Centro Mexicano de Derecho Ambiental, *Biodiversidad y Patrimonio Biocultural*, Op. cit.

¹⁵⁸ Centro Mexicano de Derecho Ambiental, *Ley General de Biodiversidad, Análisis del Proyecto* en <https://www.cemda.org.mx/ley-general-de-biodiversidad-analisis-del-proyecto/>, Fecha de consulta 17 de abril de 2020.

La única iniciativa para regularlos ha sido la Ley General de Biodiversidad, cuyo proyecto de decreto fue emitido por la Cámara de Senadores el 14 de diciembre de 2017, aunque su ratificación fuese rechazada en marzo del año siguiente por la Comisión de Cambio Climático de la Cámara de Diputados¹⁵⁹.

El resultado no causó sorpresa, este proyecto de ley resultó demasiado ambicioso al pretender integrar bajo un solo instrumento normativo todas las disposiciones transversales relativas a la protección de la biodiversidad, adoleciendo de una serie de omisiones, principalmente en materia de protección de especies, al no observar los preceptos establecidos en la Ley de Variedades Vegetales; el aprovechamiento y distribución de beneficios sobre los recursos genéticos, por una mala integración de las disposiciones relativas a la Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticos Modificados; e imponer mecanismos aún más flexibles para el aprovechamiento de las Áreas Naturales Protegidas, tras ser ambigua sobre la posibilidad de realizar actividades distintas a aquellas encaminadas a la investigación y la educación ambiental dentro de estas regiones naturales¹⁶⁰.

Si bien se trataba de una ley entorno a la biodiversidad, el Senado de la República integró lineamientos relativos a los derechos de los pueblos indígenas, situación que elevó la complejidad de esta ley general sobre todo por el pésimo desempeño que tuvieron al hacerlo, dando lugar a deficiencias como el desconocimiento de los territorios ancestrales de los pueblos originarios. Sin embargo, todas estas imperfecciones logran proporcionar los antecedentes necesarios para considerar como figuras jurídicas a los corredores biológicos y a los corredores bioculturales.

¹⁵⁹ Garduño, Roberto, *et. al.*, *Rechazan Proyecto de decreto de Ley de Biodiversidad*, Diario La Jornada, Política, edición digital del 15 de marzo de 2018.

¹⁶⁰ Mora, Ivette, *Senadores aprueban ambigua Ley General de Biodiversidad*, Diario El Sol de México, Ecología, Edición digital de 2 de enero de 2018.

Principalmente, aunque no se necesita emitir una nueva Ley General de Biodiversidad, se requiere fortalecer los instrumentos jurídicos existentes¹⁶¹ como la Ley General de Vida Silvestre mediante la inclusión de un capítulo sobre corredores biológicos, como aquel con el que cuenta la multicitada Ley de Biodiversidad. Posteriormente ocurre que, al involucrar la garantía de los derechos de los pueblos originarios en una ley sobre biodiversidad, genera confusiones al considerar los territorios ancestrales bajo el concepto de Demarcaciones Geográficas Bioculturales; si bien esto resulta en un grave error, los objetivos y características de las Demarcaciones Geográficas Bioculturales tienen una gran cercanía con aquellos abanderados por los corredores bioculturales al aportar “las garantías necesarias para el control cultural de los recursos naturales tradicionalmente manejados¹⁶²”, proposición congruente y coordinada con el manejo habitual y representativo de las Áreas Naturales Protegidas por lo que se complementan e integran propuestas jurídicamente novedosas con respecto de aquellas características consideradas para la conformación de los corredores biológicos. La estructura de estos lineamientos será realizada en el capítulo próximo, el presente tan solo ha tenido por objeto verificar los elementos normativos que facilitan su implementación, mas no todavía su descripción.

El ejercicio del Proyecto de Ley General de Biodiversidad deja de manifiesto que no haber integrado garantías para la protección de las comunidades indígenas no habría derivado en una vulneración a sus derechos humanos; y con justa razón, puesto que más importante que emitir nuevas leyes lo es vigilar su cumplimiento y los procedimientos de sanción, inspección y vigilancia que de ellas emanan. En este

¹⁶¹ Centro Mexicano de Derecho Ambiental, *Biodiversidad y Patrimonio Biocultural*, Op. cit.

¹⁶² Centro Mexicano de Derecho Ambiental, *Ley General de Biodiversidad, Análisis del Proyecto*, Op. cit.

orden de ideas, esta labor documental exige que la creación de una ley para la implementación del Modelo Circular Biocultural no se transforme en el fin último, demuestra su capacidad para compaginar las prerrogativas ya consolidadas e insertas en los catálogos normativos, convirtiéndose en el vehículo para su cumplimiento.

Sin importar el origen de las prerrogativas de que se trate, o bien la ley que las reglamente, para garantizar el respeto de derechos humanos de carácter universal como el derecho a un medio ambiente sano y el derecho a la cultura, existe la Economía Circular Biocultural, un mecanismo de política pública articulada que no requiere de una ley propia, consiste en un instrumento económico concebido para el manejo integrado del paisaje -como será desarrollado con mayor precisión en el capítulo siguiente- que orquesta diversos cuerpos legislativos, dedicado a la adaptación del ser humano dentro de su entorno con el objetivo de conservar y recuperar la naturaleza.

El objeto principal de este estudio ha consistido en comprobar la viabilidad para la implementación del Modelo Circular Biocultural dentro del marco jurídico nacional. En este sentido, este propósito se ha cumplido cabalmente, se ha demostrado la constitucionalidad de este instrumento económico y su interferencia dinámica como herramienta para cumplir y hacer cumplir con las disposiciones reglamentarias de orden general, orientadas al éxito de la aplicación de una política pública integral completamente congruente con los criterios del desarrollo sustentable. No conforme con este mérito, son precisados los estándares normativos oficiales que coordinan y limitan su puesta en práctica, proceso que ha permitido aproximar esta propuesta conceptual a una realidad dentro de los escenarios que el universo jurídico previsto en los ordenamientos hace posible.

4. Modelo de Implementación de Economía Circular Biocultural.

4.1 Definición de la Economía Circular Biocultural

En principio, el Modelo Circular Biocultural es un instrumento económico que ofrece soluciones tecnológicas, propuestas financieras y vínculos entre los diferentes estratos sociales para generar un sistema que desarrolle metodologías para identificar y valorizar los servicios ambientales y los excedentes de materiales bajo criterios de eficiencia ambiental, facultando diferentes actores para asumir los costos y beneficios relacionados con la implementación de acciones de mitigación y adaptación que reduzcan la vulnerabilidad de las poblaciones humanas y los ecosistemas, atendiendo la difusión y desarrollo de la cultura al valerse del acceso y participación de las comunidades indígenas para el manejo integrado del paisaje.

Para ello, se concentra en la reorganización de la actividad económica regional al catalizar las economías e impulsar la industria de manera expansiva dentro de localidades previamente delimitadas, posibilitando la redistribución de la riqueza en los sectores más vulnerables de la población con la oportunidad de extender su impacto al elaborar planes que conecten diferentes Áreas Naturales Protegidas mediante programas que vinculen su zona de influencia, permitiendo la preservación o restauración del equilibrio ecológico y dotándolas de la infraestructura requerida de acuerdo con el entorno natural del que se trate.

Al ahondar en esta definición, es posible afirmar que el Modelo Biocultural será capaz de dotar al sistema jurídico de un instrumento para garantizar una serie de derechos, obligaciones y prerrogativas de carácter transversal al recabar las opiniones y propuestas provenientes de organizaciones campesinas, productores agrarios, pesqueros y forestales, grupos indígenas -consideradas como un estrato social de suma relevancia- y las instituciones educativas para fomentar las

actividades que demande el interés general ligadas a sus usos y costumbres, asegurando su acceso a diferentes tipos de manifestaciones culturales, promoviendo en todo momento la continuidad y el respeto de la cultura en todas sus expresiones gracias a la colaboración directa con las comunidades.

Si esto no fuese suficiente, se desenvuelve en un entorno propicio para facilitar el acceso, publicación y difusión constante de información suministrada por un sistema de monitoreo bajo estrictos criterios de transparencia, para la definición de responsabilidades por parte de los generadores, prestadores de servicios y consumidores, orquestando los instrumentos voluntarios para que el aprovechamiento de sus propios residuos resulte en la disminución de los índices de contaminación.

Este modelo tiene la capacidad de potenciar las economías locales mediante el desarrollo de productos y la certificación de bienes y servicios ambientales atendiendo a la dinámica de los propios ecosistemas y al comportamiento de los factores bióticos que corresponden a cada territorio, involucrándolos en estrategias de participación conjunta que concurren en acciones de adaptación y mitigación, favoreciendo la disminución del impacto ambiental en otras regiones.

Por último, se encargará de estructurar los recursos financieros, materiales y humanos identificando su origen y manejo eficiente mediante la aplicación de conocimientos y prácticas sustentables nativas, para así proveer de un mecanismo técnico y económicamente viable que permita mitigar las emisiones directas e indirectas provenientes de la prestación de servicios, el comercio y la industria con base en la transferencia tecnológica y la regulación de emisiones para transitar a una economía sustentable que resulte altamente competitiva.

4.2 Características del Modelo Circular Biocultural

Las características de la Economía Circular Biocultural han permeado a lo largo del presente estudio, por lo que ahora es necesario describirlas detalladamente tras haber logrado una definición concisa y concreta de este modelo.

En primera instancia, su más grande cualidad consiste en la **capacidad de integrar la conservación del medio ambiente a una economía de mercado**. Esto sucede a partir de dos variables: por un lado, el reconocimiento del aporte económico que proviene del capital natural que los servicios ambientales proporcionan, hecho que implica la factibilidad de su valoración económica y la necesidad del aprovechamiento racional en aras de su conservación, asegurando la prevalencia de sus beneficios traducidos en una economía sostenible; en segundo lugar, supone la posibilidad de desarrollar modelos de negocio disruptivos, cuya oferta de productos y servicios se diferencie principalmente por un bajo impacto ambiental además de una gran variedad de acuerdo con la región de que se trate, característica oportuna para el reconocimiento del patrimonio y fortalecimiento de la identidad de aquella comunidad de la que provengan. Por si fuera poco, estos elementos son de enorme peso en relación con la preferencia, la toma de decisiones y los hábitos de los consumidores.

También **establece una estrategia efectiva para la protección del ecosistema y la preservación de las especies que lo habitan**, estos efectos son el resultado de dos factores, uno de ellos natural y otro humano. El Paisaje Biocultural se conforma por un conjunto de corredores biológicos o regiones ecosistémicas interconectadas, esta cualidad restringe la existencia de límites artificiales que impidan cualquier tipo de interacción o modifiquen la dinámica de los componentes bióticos o abióticos dentro del sistema natural. Aunado a lo anterior, el reconocimiento del valor del patrimonio biocultural implica necesariamente la intervención de la actividad humana, en tanto este representa el aprovechamiento racional de los recursos que

provee la naturaleza. Hay que reconocer entonces el impacto dual propiciado por esta intervención, mientras procura la conservación o recuperación de una especie o grupo de especies, conlleva a la transmisión de conocimientos y a la tradición de prácticas sostenibles que protegen el medio ambiente gracias al uso eficiente de los recursos y generan identidad dentro de la comunidad, puede tratarse de una cosmovisión distinta en relación con un espacio geográfico determinado.

La Economía Circular Biocultural en su aspecto económico y social, **busca impactar en escala regional**; es relevante mencionar que, gracias a esta característica, la trazabilidad de los productos ofertados es prácticamente nula, puesto que se comercian en el mismo sitio en el que se producen, siendo los consumidores quienes acuden en su búsqueda. Este hecho también ofrece ventajas en cuanto a la valoración de las expresiones del patrimonio natural y su influencia en el robustecimiento de la educación ambiental.

Que la metodología de este modelo refleje su impacto en más de una variable es una constante. En su aspecto más fino, la aplicación de criterios de economía circular en un proceso de desarrollo comunitario ha extendido su alcance hasta lograr identificar la influencia de las contribuciones de la Industria 4.0 dentro de este, significando la convergencia de un mismo objetivo que se desenvuelve en dos planos paralelos:

- El entorno digital bajo el que se llevan a cabo los procesos industriales **genera un importante banco de datos en tiempo real** por lo que la información puede ser utilizada para determinar cuál es el impacto ambiental generado durante el proceso productivo del que se trate.
- Bajo un **esquema de responsabilidad social y ambiental desarrollado por la propia empresa**, está llevará a cabo una serie de actividades tendentes a la reducción del impacto mencionado, aunque será imposible mitigar la

totalidad del daño ambiental atendiendo solamente las operaciones internas de la propia empresa.

- Como la Economía Circular Biocultural **consiste en un modelo de integración económica**, logra construir un ambiente propicio para la inversión directa por parte del sector privado dentro de las comunidades situadas a lo largo de un corredor biocultural circular, fortaleciendo su situación económica en aras de compensar el impacto ambiental que ha sido causado.
- Esta inversión podrá **catalizar diferentes estrategias de desarrollo comunitario** como la valorización de productos específicos o el pago por servicios ambientales, hecho que permitirá la creación de cadenas cortas de producción entre los actores privados y las comunidades rurales, reforzando las relaciones entre ellas.

Los efectos de la contaminación no se desencadenan en el mismo sitio en que esta se origina, por lo que el sistema de impacto compensado permite actuar sobre un territorio previamente definido por los siguientes criterios operativos:

- La escala geográfica y política.
- Las características del paisaje (fisiografía).
- La presencia de una comunidad con una identidad bien definida.
- Los posibles vínculos con núcleos urbanos¹⁶³.

La ventaja de actuar sobre una región distinta a aquella en donde se produce el impacto ambiental significa poder intervenir un sitio que facilite la operación,

¹⁶³ Ranaboldo, C., et. al., *Guía Economía Circular y Desarrollo Económico Local*, Gobierno de Colombia, Bogotá, 2019, pp. 23.

como sucede con los Mecanismos de Desarrollo Limpio¹⁶⁴ y en su oportunidad, contrarrestar los efectos de la contaminación que contribuyan al deterioro de un área cuyo Capital Natural o Patrimonio Biocultural sea relevante.

Por si fuera poco, **el Modelo Circular Biocultural es congruente con el principio de subsidiariedad**, posibilita la toma de decisiones de abajo hacia arriba, atendiendo a las necesidades que impone la comunidad y el respeto a su manera de relacionarse con el medio natural en el que habitan. La Economía Circular Biocultural se rige bajo los mismos principios del desarrollo sustentable de acuerdo con las siguientes connotaciones:

Principio de integración.	Propone un conjunto de estrategias integradoras bajo consideraciones sociales, económicas y ambientales.
Principio de sostenibilidad ambiental	Opera sin perder de vista los límites físicos de un sistema natural.
Principio de contaminador-pagador	Se complementa con un sistema de compensación de impacto ambiental.
Principio precautorio	Consiste en la adopción de medidas eficaces para impedir la degradación del medio ambiente.
Principio de equidad	Asume las diferencias entre los actores involucrados beneficiando en todo momento a quien más lo necesita.
Principio de Derechos Humanos	El respeto a este catálogo de derechos sienta las condiciones previas para el desarrollo sostenible.
Principio de participación pública	Fomenta la participación de los integrantes de la comunidad en la formación de las decisiones y políticas que les afectan.

Tabla: *Principios del Desarrollo Sostenible*¹⁶⁵.

¹⁶⁴ Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, *Mecanismos de Desarrollo Limpio* en <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/mecanismo-de-desarrollo-limpio-mdl>, Fecha de consulta 24 de febrero de 2020.

¹⁶⁵ Dunne, S., *Los Siete Principios de la Sostenibilidad*, en <http://nuestrofuturocomun.com/los-7-principios-de-la-sostenibilidad/>, Fecha de consulta 24 de febrero 2020.

Para ser concretos, el binomio que conforma la EBC resulta de la síntesis de múltiples teorías entorno al desarrollo sustentable; aunque se cimienta sobre los mismos fundamentos -bienestar social, crecimiento económico y conservación del medio ambiente- deconstruye y reintegra los elementos contemporáneos más innovadores de distintas propuestas, permitiendo la intervención de un grupo diversificado de actores, reorientando los procesos que llevan a cabo y redefiniendo sus responsabilidades de acuerdo con el alcance de cada una de ellos.

4.3 Concepto y Objetivos de los Corredores Bioculturales Circulares

El entorno en el que se desenvuelve el Modelo Circular Biocultural ha sido denominado Corredor Biocultural Circular. Para lograr teorizar este concepto, se ha retomado la figura de Corredor Biológico, partiendo de las consideraciones que de este aporta la Ley General de Cambio Climático y las contribuciones que emanan del proyecto de Ley General de Biodiversidad, al ser más completa esta última que la primera; además de la propuesta denominada Demarcación Geográfica Biocultural, también contenida dentro de esta última propuesta legislativa. Cabe mencionar que el resultado de esta noción integradora no pretende analizar las virtudes y desaciertos de los cuerpos reglamentarios citados, sino que logra proporcionar un concepto asertivo y correcto para la implementación del Modelo Biocultural Circular.

Tal y como lo señala la Corte Interamericana de Derechos Humanos, de la que México es parte, en su resolución entorno a la violación de los derechos de Pueblos indígenas Kuna de Madungandí y Emberá de Bayano y sus miembros por parte del gobierno de Panamá:

“los Estados deben tener en cuenta que los derechos territoriales indígenas abarcan un concepto más amplio y diferente que está relacionado con el derecho colectivo a la supervivencia como

pueblo organizado, con el control de su hábitat como una condición necesaria para la reproducción de su cultura, para su propio desarrollo y para llevar a cabo sus planes de vida¹⁶⁶”.

Las consideraciones expuestas por la Corte Interamericana de Derechos Humanos permiten introducir las características geográficas y culturales dentro del concepto de territorio. Estimar a los Corredores Bioculturales Circulares como un bien jurídico tutelado significa contar con un instrumento para el control de los recursos naturales necesarios para la perpetuación de la cultura; de esta manera, el Modelo Biocultural – no el Corredor Biocultural Circular por sí mismo- se transforma en la herramienta requerida para propiciar la dinámica necesaria para la conservación de las prácticas y tradiciones realizadas por los pueblos indígenas mediante las cuales mantienen una relación con su entorno, lo que permite preservar su forma de vida, su cosmovisión y su forma de experimentar la naturaleza, mediante el manejo, recreación y evolución de su patrimonio biocultural.

A lo anterior habrá que añadir un tercer componente, la diversidad beta, factor esencial para explicar la extraordinaria diversidad biológica en el ámbito nacional, también considerada como el recambio de especies que ocurre entre hábitats de un mismo ecosistema, en virtud de la multiplicidad de los patrones de distribución y los procesos reproductivos que los han originado¹⁶⁷, riqueza que se suma al elevado número de especies endémicas que conforman la fauna mexicana.

El estudio de los efectos de la heterogeneidad ambiental sobre la diversidad beta nos permite tomar decisiones estratégicas sobre las acciones de conservación y

¹⁶⁶ Corte Interamericana de Derechos Humanos, *Pueblos indígenas Kuna de Madungandí y Emberá de Bayano y sus miembros Vs. Panamá* en https://www.corteidh.or.cr/cf/Jurisprudencia2/ficha_tecnica.cfm?nId_Ficha=407&lang=es, Fecha de consulta 09 de mayo de 2020.

¹⁶⁷ Costas, G., *¿Qué es la Biodiversidad y cuáles son sus Tipos?* en <https://cienciaybiologia.com/biodiversidad/>, Fecha de consulta 09 de mayo de 2020.

manejo que deben realizarse para seleccionar sitios prioritarios para la conservación¹⁶⁸.

Con estos antecedentes, el concepto de Corredor Biocultural Circular retoma los elementos de apropiación cultural sobre la naturaleza que ofrecen las Demarcaciones Geográficas Bioculturales, la relaciones biológicas intersistémicas que permiten los Corredores Biológicos e integra los beneficios de las Áreas Naturales Protegidas como un instrumento jurídico ya constituido dentro de una figura más amplia que reconoce a los hábitats críticos y las áreas de refugio para proteger especies acuáticas como espacios prioritarios para la conservación de la biodiversidad, aportación precisa del proyecto de Ley General de Biodiversidad, sostenidos sobre un sistema de Unidades de Manejo Ambiental para la conservación, como lo requiere la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

De esta manera, anudando las aportaciones del proyecto de Ley General de Biodiversidad, podemos definir a los Corredores Bioculturales Circulares como aquellas regiones -principalmente rurales o suburbanas del territorio nacional- creadas a iniciativa de comunidades locales, incluidos los pueblos indígenas cuyo territorio forme parte de ellas, con importantes recursos biológicos y ambientales, cuyos paisajes, ecosistemas o hábitats, se han visto alterados y fragmentados por actividades humanas, por lo que requieren medidas integrales provenientes de grupos y organizaciones sociales, de productores y empresariales; instituciones académicas y de investigación; los gobiernos municipales y de las entidades federativas, y demás personas interesadas que propicien, a través de su adecuado

¹⁶⁸ Rodríguez, P., Soberón, J., & Arita, H. T., *El componente beta de la diversidad de mamíferos de México*, Acta zoológica mexicana, No. 89, 2003, pp. 241-242.

manejo, las condiciones naturales y sociales que permitan el intercambio de especies, la diversidad biológica y que los procesos ecológicos y evolutivos se mantengan.

Así mismo, los Corredores Bioculturales Circulares al igual que los Biológicos pretenden alcanzar los objetivos siguientes:

- Conservar la biodiversidad y mantener las funciones ecológicas del hábitat, y el paisaje, garantizando que se mantengan los procesos evolutivos, intercambio de especies y el flujo de materia y energía entre poblaciones y ecosistemas.
- Mejorar las condiciones sociales de los habitantes de las localidades donde se establezcan, mientras se reduce la vulnerabilidad de las poblaciones humanas a desastres naturales o la pérdida de recursos naturales vitales.
- Desarrollar cohesión territorial con base en los valores de identidad cultural asociados con bienes y servicios que proporcionan los ecosistemas que facilitan la alineación de incentivos y prácticas de conservación y productivas.
- Fomento de sistemas productivos sustentables con prácticas amigables con la biodiversidad mediante la asociación del conocimiento científico-técnico y el empírico-cultural en procesos de innovación, desarrollando cadenas de valor y mercados verdes.

El manejo sustentable dinámico e intersistémico que proporcionan los Corredores Bioculturales Circulares permitirá disminuir el impacto negativo de las actividades de explotación que generan importantes presiones hacia la periferia de las Áreas Naturales Protegidas, además de que los incentivos económicos fomentarán la regularización de los centros de población dentro de estas, dando lugar al establecimiento de planes de ordenamiento ecológico del territorio con base en el conocimiento de la capacidad de carga de los ecosistemas que a su vez será determinante para establecer la logística en relación con el aprovechamiento y

recuperación de materiales dentro del corredor. En este sentido, atendiendo a la misma dinámica, la gestión, creación y manejo ambiental y cultural se sujetará a los principios siguientes:

- El reconocimiento de la diversidad natural y social como elemento fundamental del entorno y expresión humana, así como fundamento de su identidad.
- Proteger y valorar el patrimonio natural, cultural y social del territorio, a través de una política de ordenamiento y de desarrollo y respetuosa del medio ambiente.
- Establecer procedimientos para la participación de la sociedad civil, así como de las autoridades, actores públicos y privados interesados en la formulación y aplicación de las políticas públicas en esta materia.
- Integrar los objetivos de protección y de desarrollo económico, así como las acciones voluntarias de quienes intervienen destinadas a orientar sus esfuerzos y capacidades en beneficio de la demarcación geográfica biocultural correspondiente.

Gracias a un análisis detallado, ha sido posible delimitar los objetivos y principios de los Corredores Bioculturales Circulares, figura jurídica que representa una herramienta fiable para generar vínculos entre sociedad y la naturaleza, estableciendo incentivos para la implementación de iniciativas con orígenes diversos enfocadas en el mantenimiento y restauración de los ecosistemas y sus componentes a gran escala, desarrollados desde la colectividad para ser destinados a la conservación del paisaje y de la biodiversidad.

La intervención del Modelo Circular Biocultural en forma de Corredores Circulares Bioculturales dentro de entornos rurales permite el flujo de materiales y recursos energéticos entre estos y los núcleos urbanos, de modo que posibilita su reincorporación y redistribución adecuada en relación con la dinámica y capacidad

de carga del corredor, facilitando los procesos de recuperación en áreas verdes que se traducen en el manejo y tratamiento de aguas residuales, la recuperación de energía, la generación de biogás, y la reutilización de materiales y su remanufacturación, por mencionar algunos (Figura 3).

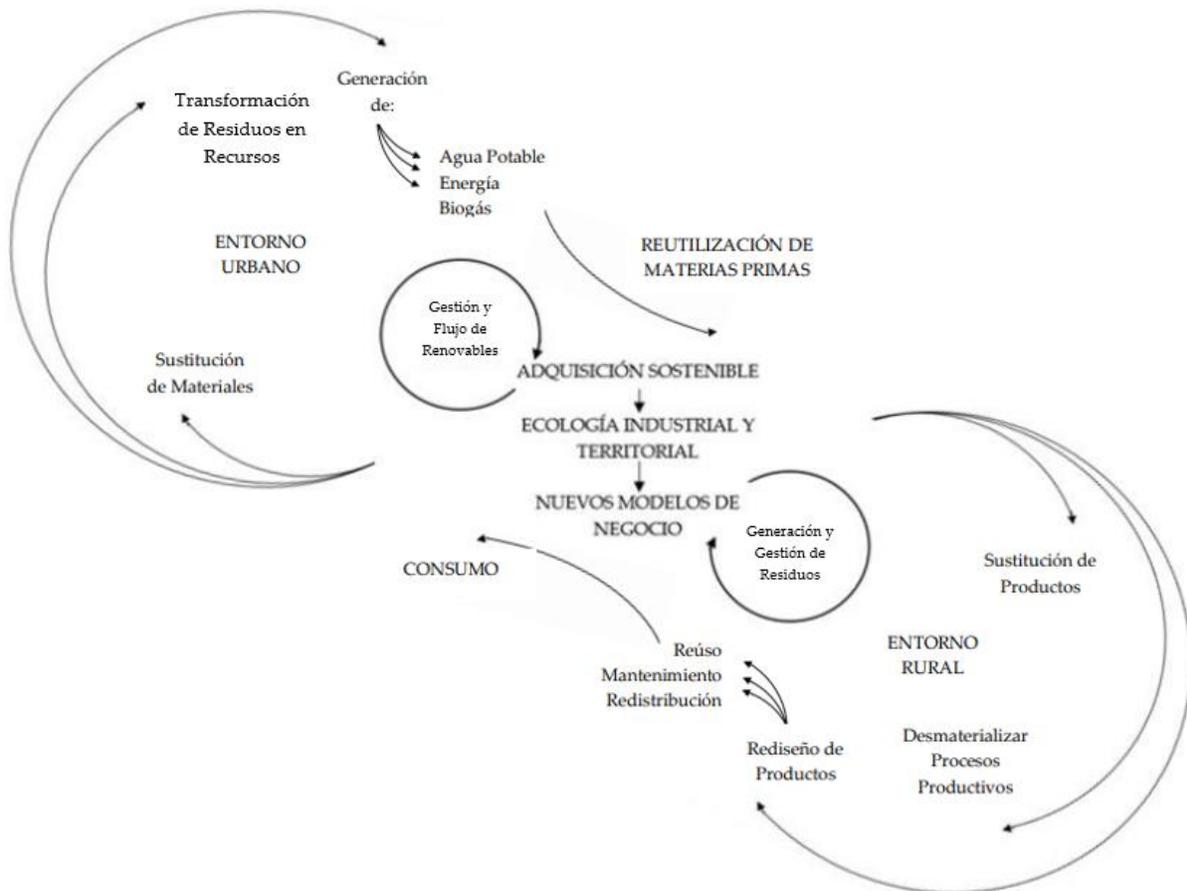


Figura 3: *Circularidad Biocultural*. Fuente: Elaboración propia.

Se desempeña en el marco de los derechos y obligaciones establecidos en la Constitución sin la necesidad de crear un nuevo cuerpo legislativo, requiere solamente del desarrollo de instrumentos de política ambiental adicionales, propuestas que son detalladas en el apartado siguiente, para complementar su plan de manejo, en atención al cumplimiento de las disposiciones contenidas en

Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico en materia de Áreas Naturales Protegidas.

Dentro de todas estas previsiones, la Economía Circular Biocultural destaca como una herramienta que no deja de ofrecer soluciones desde el ámbito jurídico, aportaciones que podrían ser exponenciales al consolidarse como una línea de investigación. Esto significa que el Modelo Biocultural no solo es jurídicamente viable y apto para ser implementado, sino que, propiamente, representa la vía idónea para hacer cumplir las leyes que le amparan; más que un instrumento económico, se trata de un mecanismo multidimensional para la garantía eficaz y eficiente de los derechos humanos, proponiendo las bases sustantivas para desmaterializar la economía y reconstruir el vínculo entre el hombre y la naturaleza.

4.4 Plan de Manejo del Corredor Biocultural Circular

La investigación realizada para desarrollar el Modelo Circular Biocultural ha dejado claro que los lineamientos que permitirían establecer un Corredor Biocultural Circular no han sido precisados con suficiente éxito; esta tarea no habría de ser postergada puesto que se trata de un instrumento de alta prioridad para la implementación del modelo. Para estos efectos, se ha utilizado como base el proyecto de Ley General de Biodiversidad, que ha sido de gran utilidad para este trabajo y logra proporcionar los requerimientos procesales para la definición del Corredor; así como el documento sobre la Definición Técnica y Plan de Manejo del Corredor Biológico, Cultural y de Desarrollo Sostenible Zunil-Atitlán-Balam Juyu', desarrollado con éxito por el Gobierno de Guatemala y que ha sido publicado por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de aquella nación; la fusión de estas experiencias han sido utilizadas para estructurar un plan de manejo adecuado para la Economía Circular Biocultural.

En principio, la planificación de un corredor deberá desarrollarse con base en acciones de protección, conservación y restauración de los recursos naturales y culturales sostenidas sobre los siguientes fundamentos:

- Mantenimiento y recuperación de la conectividad biológica estructural y funcional.
- Consolidación de todo tipo de Áreas Naturales Protegidas previamente establecidas.
- Conservación del patrimonio cultural tangible e intangible.
- Instauración de sistemas productivos que contribuyan a la conectividad biológica y a la sostenibilidad ambiental.
- Adaptación a la variabilidad climática
- Provisión y valorización de los servicios ambientales.
- Metodología y Proceso de Definición del Corredor¹⁶⁹

La metodología para la definición del plan de trabajo sobre un Corredor Biocultural Circular constará de dos etapas, la fase preparatoria, en la cual se establecerán los objetivos y las estrategias para lograrlos, los órganos de participación que intervendrán en su consolidación, administración y manejo y, en segunda instancia, la expedición de los lineamientos para el uso y aprovechamiento de los recursos culturales y naturales.

a. Primera Fase: Preparatoria

1. Objetivos y estrategias:

- Identificar y seleccionar los elementos de conservación natural, cultural y actividades económicas productivas a ser incluidos en el proceso de planificación y analizar su estado de conservación.

¹⁶⁹ Secaira, E., *Op. Cit.*, pp. 10.

- Identificar y analizar amenazas, oportunidades y contexto socioeconómico de los elementos de conservación y las actividades económico - productivas.
 - Definir y priorizar las estrategias necesarias para mantener y restablecer la conectividad en el corredor, fortalecer la valoración de su patrimonio cultural y promover actividades económicas productivas compatibles.
2. Órganos de participación:
- Definición del equipo planificador y actores clave.
 - Reuniones y acuerdos institucionales con el fin de presentar, validar, mejorar y enriquecer el proceso con el apoyo de equipo técnico y autoridades.
 - Validación de la propuesta técnica y cartográfica del corredor¹⁷⁰.
3. Análisis para el aprovechamiento y recuperación de los recursos naturales y culturales: en este caso es oportuno realizar una revisión bibliográfica sobre experiencias previas entorno a la definición de corredores biológicos en demarcaciones similares además de llevar a cabo estudios de campo¹⁷¹.

La segunda fase consiste en la propia definición material del Corredor Biocultural Circular mediante el establecimiento de cinco áreas de trabajo que involucran diversos aspectos, desde la denominación hasta su relación con el patrimonio cultural, así como el esclarecimiento de temas estratégicos relacionados con los servicios ambientales, la prevención y gestión de desastres y el fortalecimiento de las economías locales, entre otros. Para llevar a cabo esta tarea, se requiere la colaboración conjunta de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos

¹⁷⁰ Secaira, E., *Op. Cit.*, pp. 10, 12, 15.

¹⁷¹ Secaira, E., *Op. Cit.*, pp. 10.

Naturales, el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, el Centro Nacional para la Prevención de Desastres, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y la Comisión Nacional del Agua, por mencionar algunos.

b. Segunda Fase: Definición del Corredor Circular Biocultural e identificación de Áreas de Trabajo:

1. Ordenamiento Ecológico del Territorio: la denominación de la demarcación geográfica biocultural, su ubicación y plano de localización.
 - Límites administrativos, ríos, cuencas, carreteras, centros poblados, topografía.
 - Límites de las Áreas Naturales Protegidas.
 - Asentamientos Humanos
2. Los proyectos por instrumentar para la protección y valorización de la demarcación geográfica biocultural mediante la definición de áreas de trabajo dentro del corredor que atiendan los siguientes criterios:
 - Vacíos de conectividad- áreas donde se ha perdido la continuidad de la cobertura forestal entre áreas protegidas o macizos boscosos.
 - Rutas de conectividad- áreas donde se propone recuperar la conectividad y la cobertura forestal (el restablecimiento de bosque, la promoción de sistemas agroforestales, plantaciones forestales).
 - Áreas críticas- áreas del corredor donde la cobertura forestal ha disminuido o se ha fragmentado a tal punto de estar en peligro de quedar interrumpida la conectividad con el resto del corredor.
 - Vacíos de protección legal voluntaria- áreas del corredor que no cuentan con el compromiso explícito de sus propietarios de conservarlas y manejarlas sosteniblemente.

- Vacíos de protección legal- áreas del corredor con cobertura forestal que estén fuera de Áreas Naturales Protegidas reconocidas como tal¹⁷².
3. Declaratoria de Interés Regional: el Proyecto de Decreto de la Ley General de Biodiversidad considera necesaria la descripción de las características físicas, biológicas, sociales, económicas y culturales del territorio que abarca la demarcación geográfica biocultural con el objeto de identificar los servicios ambientales prestados por el área del corredor y la localización cartográfica del patrimonio cultural:
- Sitios arqueológicos/lugares sagrados construidos
 - Lugares sagrados naturales
 - Iglesias coloniales
 - Cascos de finca antiguos
 - Rutas históricas, ancestrales o espirituales
 - Patrimonio industrial
 - Conocimientos tradicionales¹⁷³.
4. Las fuentes de financiamiento provenientes de atractivos, actividades y servicios turísticos con el fin de caracterizar el Corredor Circular Biocultural:
- Servicios turísticos
 - Atractivos turísticos naturales
 - Atractivos turísticos culturales
 - Actividades turísticas¹⁷⁴.
5. Los indicadores de efectividad de la gestión ambiental con el fin de mostrar los aportes del corredor en diferentes aspectos estratégicos para la región.
- a. Tenencia predominante de la tierra

¹⁷² Secaira, E., *Op. Cit.*, pp. 10.

¹⁷³ *Ídem.*

¹⁷⁴ *Ídem.*

- b. Evaluación de los agro sistemas predominantes¹⁷⁵.
- c. Índice de desarrollo humano

Todo este bagaje documental conformará el Estudio de Impacto Ambiental Regional; los sujetos responsables de la gestión del Corredor Biocultural Circular deberán hacer públicos los mecanismos y resultados entorno a la difusión y participación social para la elaboración de estos procesos. Para ello, contará con el apoyo técnico brindado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, quien contará con un registro de las demarcaciones geográficas bioculturales, así como de los acuerdos o convenios que se suscriban para su creación, por lo cual deberá llevar a cabo labores de inspección y vigilancia para el cumplimiento de lo pactado en los acuerdos.

Dentro del capítulo III sobre Economía dentro del Plan Nacional de Desarrollo destaca el rubro sobre Proyectos Regionales, considerados como importantes proyectos de infraestructura destinados a impulsar el desarrollo y fortalecer la economía social. Debido a que el Modelo Circular Biocultural se encuentra constitucionalmente legitimado, su integración como estrategia de sustentabilidad en megaproyectos de esta índole debe reconocerse como una oportunidad para el fortalecimiento del desarrollo económico nacional por medio de la gobernanza ambiental, la ejecución de proyectos a gran escala conlleva un gran impacto en el patrimonio natural del país, en aras de potenciar el crecimiento económico.

Entre ellos resaltan la construcción del Tren Maya y el Programa de Desarrollo del Istmo de Tehuantepec; el Modelo de Economía Circular Biocultural resulta pertinente para el desarrollo de estos megaproyectos por su naturaleza, dadas las características geográficas y demográficas de la región en que serán

¹⁷⁵ Secaira, E., *Op. Cit.*, pp. 10.

llevados a cabo. Además, los fines de este modelo y de los proyectos comentados se desenvuelven en paralelo, por lo que resulta pertinente dinamizar su puesta en marcha bajo los criterios de la Economía Circular Biocultural con el objetivo de impeler el desarrollo económico y la industria local, beneficiando directamente a los habitantes de las comunidades pertenecientes a grupos vulnerables sin poner en riesgo los delicados y megadiversos ecosistemas que podrían ser objeto de intervención.

Conclusiones.

Primera. La intervención moderada del hombre sobre la naturaleza a lo largo del tiempo ha originado el patrimonio biocultural, consecuencia del equilibrio entre los sistemas naturales y artificiales. Esta experiencia es capaz de consolidarse en un mecanismo de protección de la naturaleza mediante la preservación de los procesos culturales y el manejo adecuado de los recursos.

Segunda. El fortalecimiento económico y la justificación ecológica del desarrollo requiere el despliegue de una política ambiental que logre revalorizar la naturaleza de manera justa, razonable y equitativa que comprenda los factores medio ambientales del entorno. La Economía Circular Biocultural modifica las formas de producción y consumo al estar compuesta por una red de colaboración inteligente capaz de desarrollar estructuras organizadas y procesos que respetan los límites ambientales al conocer su incidencia sobre el medio ambiente.

Tercera. El Modelo Circular Biocultural es un instrumento de garantía para los derechos plasmados en la Constitución y ofrece los mecanismos para cumplir con las obligaciones adquiridas por el Estado, facilitando la coordinación entre los diferentes órdenes de gobierno. Los resultados del estudio de este dispositivo demuestran que es idóneo para armonizar un amplio conjunto normativo derivado de distintas disposiciones, desde normas generales, leyes estatales, reglamentos e incluso Normas Oficiales Mexicanas.

Cuarta. La Economía Circular Biocultural reduce la vulnerabilidad social canalizando los recursos financieros para desarrollar metodologías de producción que favorezcan la conservación del medio ambiente; vincula el capital natural y humano para la creación de un ambiente tecnológico y eficiente que promueva el desarrollo de un mercado para la preservación del patrimonio biocultural. Su

desempeño en amplias regiones con un importante valor natural requiere de instrumentos adicionales como un plan de manejo, ordenamiento ecológico del territorio, análisis sobre el aprovechamiento y recuperación de materiales y declaratorias de interés que estimen con certeza el impacto ambiental regional para proteger la biodiversidad al conservar la conectividad intersistémica de los Corredores Circulares Bioculturales.

Quinta. La Economía Circular Biocultural garantiza el flujo de energético y de materiales para su recuperación, dando lugar a procesos de absorción que facilitan su transformación, permitiendo la circularidad urbana a la natural y viceversa. El resultado es un mecanismo ideal para transitar hacia una economía respetuosa con la naturaleza y comenzar a desarrollar una cultura regenerativa

Bibliografía

- Amaya Aragon, R., *La revolución industrial 4.0: transformaciones en las organizaciones y la gestión humana en el periodo 2015-2019*, S.N.E., Universidad Piloto de Colombia, Facultad de Ciencias Humanas, Programa de Psicología, Bogotá, 2019.
- Azqueta, O.D., *Introducción a la Economía Ambiental*, segunda edición, Editorial McGraw Hill, Madrid, España, 2007.
- Benyus M., J., *Biomiméisis: Innovaciones inspiradas en la naturaleza*, primera Edición, Tusquets Editores, México, 2012.
- Bezaury-Creel, J., Graf-Montero, S., Barcklay-Briseño, K., *Los Paisajes Bioculturales: un instrumento para el desarrollo rural y la conservación del patrimonio natural y cultural de México*, S.N.E., Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Ciudad de México, México, 2015.
- Boege, S. E., *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México: hacia la conservación in situ de la biodiversidad y agrobiodiversidad en los territorios indígenas*, S.N.E., Instituto Nacional de Antropología e Historia, Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, México, 2008.
- Brañes, R., *Manual de Derecho Ambiental Mexicano*, segunda edición, Fundación Mexicana para la Educación Ambiental, Fondo de Cultura Económica, México, 2000.
- Brundtland, G., *Nuestro Futuro Común* (traducción del autor), S.N.E., Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo de la Organización de las Naciones Unidas, 1989.

- Chaparro, M. C., *Patrimonio cultural tangible*. S.N.E., Retos y estrategias de gestión, 2018.
- Cordero J., María Daniela, *Modelo para la implementación de Economía Circular, en base a los principios básicos de ciclos inversos y ciclos en cascada. Caso de aplicación: Fábrica de producción de cuero "Qizwa S.A"*, S.N.E., Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad del Azuay, Ecuador, 2018.
- De Pazos, J. A. D. G., *El patrimonio como instrumento técnico jurídico*, Anuario de Derecho Civil, No. 36, Vol. 4, 1983.
- Del Val Román, J. L., *Industria 4.0: la transformación digital de la industria*, Conferencia de Directores y Decanos de Ingeniería Informática, Informes CODDII, Valencia, España 2016.
- Ellen MacArthur Foundation, *La nueva economía de los plásticos: repensar el futuro de los plásticos* (traducción del autor), S.N.E., Editorial McKinsey & Company, 2016.
- González Díaz, M. E., *Corredor Biocultural del Centro Occidente de México*, S.N.E., Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 2018.
- Larrouyet, C., *Desarrollo sustentable: Origen, evolución y su implementación para el cuidado del planeta*, Universidad Nacional de Quilmes, Argentina, 2015.
- McDonough, W., & Braungart, M., *De la cuna a la cuna* (traducción del autor) *Rediseñando la forma en que hacemos las cosas*, S.N.E., Editorial North Point Press, Nueva York, 2010.
- Méndez, J. T. P., & Morales, R. M., *Inteligencia artificial. Métodos, técnicas y aplicaciones*, S.N.E., Editorial McGrawHill, Madrid, España, 2008.

- Mochón, F., *Economía, teoría y política*, S.N.E., Editorial Mc Graw Hill, Madrid, España, 2005.
- Mohammadian, M., *La bioeconomía: Un nuevo paradigma socioeconómico para el siglo XXI*, Encuentros multidisciplinares, 2005.
- Murillo, M., *Una Economía Verde en el contexto del desarrollo sostenible y de la erradicación de la pobreza: el concepto y sus implicaciones para América Latina y el Caribe*, Taller Regional CCAD/SICA, 2011.
- Organización de las Naciones Unidas, *Evaluación de ecosistemas del milenio* (traducción del autor), Ecosystems, 2003.
- Ranaboldo, C., et. al., *Guía Economía Circular y Desarrollo Económico Local*, Gobierno de Colombia, Bogotá, 2019.
- Schoenmakere, M. D., Hoogeveen, Y., Gillabel, J., & Manshoven, S., *La economía circular y la bioeconomía-Socios en sostenibilidad*, S.N.E., European Environmental Agency, 2018.
- Secaira, E., *Corredor Bio-Cultural y de Desarrollo Sostenible Zunil-Atitlán-Balam Juyú. Definción Técnica y Plan de Manejo*, Asociación Vivamos Mejor, Guatemala, 2012.
- Secretaría de Asuntos Indígenas del Gobierno del Estado de Guerrero, *Estado del Desarrollo Económico y Social de los Pueblos Indígenas de Guerrero*, Programa Universitario México Nación Multicultural, Instituto de Investigaciones Jurídicas, Universidad Nacional Autónoma de México, 2009.
- Sicard, H., *Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial: conceptos e inventarios*, S.N.E., Servicio de Patrimonio Histórico, 2008.

Stahel R., W., *La Economía del Rendimiento* (traducción del autor), Segunda edición, Editorial Palgrave Macmillan, Reino Unido, 2010.

Trujillo, S. Julio, *El principio de concurrencia ambiental en México*, S.N.E., Asociación Internacional de Derecho Administrativo, Instituto de Investigaciones Jurídicas, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, 2011.

Hemerografía

Acción Ecológica, *¿Qué son los Servicios Ambientales?*, El cambio Climático Global: impactos, políticas y falsas soluciones, Grupo Semillas, No. 46/47, diciembre de 2011.

Arauz-Beita, I., & Arias-Navarro, A., *Corredores biológicos como potenciadores del desarrollo local: Estudio de caso del corredor biológico Alexander Skutch*, Universidad en Diálogo: Revista de Extensión, No. 6, Vol. 1, 2016.

Balboa, C. H., & Somonte, M. D., *Economía circular como marco para el ecodiseño: el modelo ECO-3*, Informador técnico, No. 78, Vol. 1, 2014.

Ballesteros, M. H., *Economía ambiental y economía ecológica: un balance crítico de su relación*, Economía y sociedad, No. 13, Vol. 33-34, 2008.

Bearzotti, L. A., *Industria 4.0 y la Gestión de la Cadena de Suministro: el desafío de la nueva revolución industrial*, Gaceta Sansana, 2018.

Campos, M., *Economía verde*, Revista Éxito Empresarial, Editorial Cegesti, No. 151, 2010.

Cerdá, E., & Khalilova, A., *Economía circular. Empresa, medio ambiente y competición*, No. 401, 2016.

- Embajada de Francia en México, *En el marco de la COP 13, Francia impulsa paisajes bioculturales en México* en <https://mx.ambafrance.org/En-el-marco-de-la-COP-13-Francia-impulsa-paisajes-bioculturales-en-Mexico>, Fecha de consulta 20 de enero de 2020.
- Escudero Nahón, A., *Redefinición del “aprendizaje en red” en la cuarta revolución industrial*. Revista Apertura, No. 10, Vol. 1, México, 2018.
- García, C.A., *Las Grandes Divisiones del Derecho*, Revista de la Facultad de Derecho de México, Universidad Nacional Autónoma de México, No. 242, 2004.
- García, S. G., *Economía circular: 30 años del principio de desarrollo sostenible evolucionan en el nuevo gran objetivo medioambiental de la Unión Europea*, Revista de estudios europeos, No. 71, 2018.
- Garduño, Roberto, *et. al.*, *Rechazan Proyecto de decreto de Ley de Biodiversidad*, Diario La Jornada, Política, edición digital del 15 de marzo de 2018.
- Gómez, C. M. G., *La gestión económica de los recursos naturales y sus críticos*, Lecturas de Economía, No. 49, 1998.
- Gómez, J. A., *Economía de los recursos naturales y ecosistemas: necesidad de su valoración económica*, Ciencia y sociedad, No. 28, Vol.4, 2003.
- Gutiérrez Garza, E., *De las teorías del desarrollo al desarrollo sustentable: historia de la constitución de un enfoque multidisciplinario*, Revista Ingenierías, No. 11, Vol. 39, 2008.
- Gutiérrez-Yurrita, P. J., & López, M. A., *Reflexiones iusambientalistas sobre los criterios para proponer espacios naturales protegidos: hacia una nueva categoría de conservación, el Paisaje metafísico (o espiritual)*, Revista Aranzadi de Derecho Ambiental, No. 20, Vol. 2, España, 2011.

- Llanos-Hernández, L., *El concepto del territorio y la investigación en las ciencias sociales*, Revista agricultura, sociedad y desarrollo, No. 7, Vol. 3, 2010.
- Martínez, R.A., *Las Cuatro Revoluciones Industriales y el Progreso*, Diario Confidencial, Nicaragua, Edición digital de 27 de febrero de 2016.
- Mínguez, S. Z., & Álvarez, F. A., *El concepto de paisaje y sus elementos constituyentes: requisitos para la adecuada gestión del recurso y adaptación de los instrumentos legales en España*, Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía, No. 24, Vol. 1, 2015.
- Mora, Ivette, *Senadores aprueban ambigua Ley General de Biodiversidad*, Diario El Sol de México, Ecología, Edición digital de 2 de enero de 2018.
- Mura, H. G. C., & Reyes, J. I. P., *De la sostenibilidad a la sustentabilidad. Modelo de desarrollo sustentable para su implementación en políticas y proyectos*, Revista Escuela de Administración de Negocios, No. 78, 2015.
- Osorio, A. R., *La economía de los recursos naturales: un asunto de límites y necesidades para la humanidad*, Ecos de Economía: Revista Latinoamericana de Economía Aplicada (traducción del autor), No. 6, Vol. 15, 2002.
- Park, J. *Creando valor empresarial y medioambiental integrado en el contexto de la economía circular y la modernización ecológica de China*, J. Clean. Prod., No. 15, Vol. 18, 2010.
- Pavone, V., *Ciencia, neoliberalismo y bioeconomía*, Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad, No. 7, Vol. 20, 2012.

- Penna, J. A., & Cristeche, E., *La valoración de servicios ambientales: diferentes paradigmas*, Estudios socioeconómicos de la sustentabilidad de los sistemas de producción y recursos naturales, No. 2, Vol. 2, 2008.
- Prats, L., *El concepto de patrimonio cultural*, Política y sociedad, No. 27, Vol. 1, 1998.
- Rodríguez, P., Soberón, J., & Arita, H. T., *El componente beta de la diversidad de mamíferos de México*, Acta zoológica mexicana, No. 89, 2003.
- Sáez, H. C., *El patrimonio natural y territorial. De la protección a la gestión y regeneración del paisaje cultural*, Revista de estudios interdisciplinarios en Arquitectura y Urbanismo (traducción del autor), No. 2, 2013.
- Sandoval, V. P., Jaca, C., & Ormazabal, M., *Economía circular*, Memoria Investigaciones en Ingeniería, No. 15, 2017.
- Soto, J. P. R., *Servicios ambientales, agua y economía*, Revista de ingeniería, No. 26, 2007.
- Toledo, V. M., *El paradigma biocultural: crisis ecológica, modernidad y culturas tradicionales*, Sociedad y ambiente, No. 1, Vol. 1, 2013.
- Torres Carral, G., *El pago de los servicios ambientales y las comunidades indígenas*, Revista Ra Ximhai, No. 1, Vol. 2, enero-abril 2006, Universidad Autónoma Indígena de México, México, 2006.
- Wertz-Kanounnikoff, S., & Sánchez, R. M., *Pago por servicios ambientales: una nueva forma de conservar la biodiversidad*, Gaceta ecológica, No. 84, 2007.

Diccionarios y Enciclopedias

Diccionario de la Lengua Española (23.^a ed.), *Concurrencia* en <https://dle.rae.es/concurrencia>, Fecha de consulta 28 de enero de 2020.

Diccionario de la Lengua Española (23.ª ed.), *Economía* en <https://dle.rae.es/econom%C3%ADa>, Fecha de consulta 30 de enero de 2020.

Diccionario de la Lengua Española (23.ª ed.), *Normalización* en <https://dej.rae.es/lema/normalizaci%C3%B3n>, Fecha de consulta 09 de abril de 2020.

Diccionario de la Lengua Española (23.ª ed.), *Patrimonio* en <http://lema.rae.es/drae2001/srv/search?id=711QinQReDXX25ba9lgG>, Fecha de consulta 28 de enero de 2020.

Diccionario Jurídico de Derecho, *Territorio* en <http://www.encyclopedia-juridica.com/d/territorio/territorio.htm>, Fecha de consulta 18 de febrero de 2020.

Enciclopedia Creative Commons, *Revolución Industrial* en http://enciclopedia.us.es/index.php/Revoluci%C3%B3n_industrial, Fecha de consulta 21 de febrero de 2020.

Gómez, J. Manuel, *Normalización en la Enciclopedia Mexicana del Derecho* en <https://diccionario.leyderecho.org/normalizacion/>, Fecha de consulta 09 de abril de 2020.

Legislación

Constitución de los Estados Unidos Mexicanos, Diario Oficial de la Federación, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios, México, 2020.

Convenio 169, sobre los Pueblos Indígenas y Tribales en países Independientes, Organización Internacional del Trabajo, Ginebra, Suiza, 1991.

Convenio sobre la Diversidad Biológica, Organización de las Naciones Unidas, Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, Cumbre de la Tierra, Río de Janeiro, 1992.

Protocolo de Cartagena sobre la Seguridad de la Biotecnología, Organización de las Naciones Unidas, Montreal, 2000.

Protocolo de Nagoya sobre Acceso a los Recursos Genéticos y Participación Justa y Equitativa en los Beneficios que se deriven de su Utilización, Organización de las Naciones Unidas, Secretaría del Convenio sobre Diversidad Biológica, Nagoya, Japón, 2010.

Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, Diario Oficial de la Federación, Presidencia de la República de los Estados Unidos Mexicanos, México, 2019.

Ley General de Biodiversidad, Proyecto de Decreto del Pleno del Senado, Diario Oficial de la Federación, 14 de diciembre de 2017, Ciudad de México, 2017.

Ley General de Cambio Climático, Diario Oficial de la Federación, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios, México, 2018.

Ley General de Cultura y Derechos Culturales, Diario Oficial de la Federación, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios, México, 2017.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Diario Oficial de la Federación, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios, México, 2018.

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Diario Oficial de la Federación, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios, México, 2018.

Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos”, Diario Oficial de la Federación, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios, México, 2018.

Ley General de Vida Silvestre, Diario Oficial de la Federación, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios, México, 2018.

Ley de Centros Ecoturísticos de Autogestión Comunitaria para el Estado de Chiapas, Periódico Oficial del Estado de Chiapas, Sexagésima Cuarta Legislatura Constitucional del Honorable Congreso del Estado Libre y Soberano de Chiapas, México, 2011.

Ley de Ciudades Rurales Sustentables para el Estado de Chiapas, Periódico Oficial del Estado de Chiapas No. 125, Sexagésima Tercera Legislatura Constitucional del Honorable Congreso del Estado Libre y Soberano de Chiapas, México, 2010.

Ley para el Desarrollo Económico Sustentable y la Competitividad del Estado de San Luis Potosí, Periódico Oficial del Estado de San Luis Potosí, Sexagésima Legislatura del Estado, Instituto de Investigaciones Legislativas, Unidad de Informática Legislativa, México, 2015.

Ley de Desarrollo Económico Sustentable del Estado de Puebla, Periódico Oficial del Estado de Puebla, No. 20, III Sección, Tomo CDLXXXIX, Secretaría del Estado, México, 2015.

Ley para el Desarrollo Económico Sostenible del Estado de Tabasco, Periódico Oficial del Estado de Tabasco, Poder Legislativo del Estado, Villahermosa, México, 2019.

Ley de Desarrollo Económico Sustentable del Estado Libre y Soberano de Morelos, Periódico Oficial Tierra y Libertad No. 4617, Quincuagésima Legislatura del Congreso del Estado Libre y Soberano de Morelos, México, 2019.

Ley de Fomento de Procesos Productivos Eficientes para el Distrito Federal, Gaceta Oficial de la Ciudad de México, Asamblea Legislativa del Distrito Federal IV Legislatura, México, 2016.

Ley para Prevenir el Desperdicio de Alimentos y Fomentar su Aprovechamiento en el Estado de Zacatecas, Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Zacatecas, Decreto 336, Honorable Sexagésima Tercera Legislatura del Estado, México, 2019.

Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Quintana Roo”, Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, Decreto 337, Honorable Poder Legislativo, Chetumal, México, 2019.

Ley de Procesos Productivos Eficientes del Estado de Hidalgo, Periódico Oficial del Estado de Hidalgo, Decreto No. 569, Sexagésima Legislatura del Honorable Congreso Constitucional del Estado Libre y Soberano de Hidalgo, México, 2011.

Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Áreas Naturales Protegidas, Diario Oficial de la Federación, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios, México, pp. 2018.

Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico, Diario Oficial de la Federación, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios, México, 2014.

Reglamento de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos”, Diario Oficial de la Federación, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios, México, 2014

Iniciativa con Proyecto de Decreto por el que se expide la Ley General de Economía Circular, Partido Movimiento Regeneración Nacional, LXIV Legislatura de la Cámara de Senadores del Honorable Congreso de la Unión, México, 2019.

Suprema Corte de Justicia de la Nación, 2014, *Control de Constitucionalidad y Convencionalidad Ex Officio*, Tesis Aislada, Décima Época, Primera Sala. Gaceta del Semanario Judicial de la Federación, Tomo I, pp. 639.

Consulta en línea

Acciona, *¿En qué consiste la Economía Circular? Principios de la Economía Circular* en <https://www.sostenibilidad.com/desarrollo-sostenible/en-que-consiste-la-economia-circular/>, Fecha de consulta 03 de marzo de 2020.

Acervo Turístico Cultural, *Concepto y clasificación del acervo cultural* en <https://es.slideshare.net/Acervo/conceptos-y-clasificacin-del-acervo-cultural>, Fecha de consulta 29 de enero de 2020.

BAC Credomatic, *Tres principios y cuatro oportunidades de la Economía Circular* en <https://medium.com/blog-sostenibilidad-bac-credomatic/3-principios-y-4->

oportunidades-de-la-econom%C3%ADa-circular-d10714c1f542, Fecha de consulta 1 de febrero de 2020.

Casado, José María, *Economía y Naturaleza* en https://www.diariocordoba.com/noticias/cordobalocal/economia-naturaleza_79624.html, Fecha de consulta 30 de enero de 2020.

Centro Mexicano de Derecho Ambiental, *Biodiversidad y Patrimonio Biocultural* en <https://www.cemda.org.mx/biodiversidad/>, Fecha de consulta 29 de enero de 2020.

-----, *Ley General de Biodiversidad, Análisis del Proyecto* en <https://www.cemda.org.mx/ley-general-de-biodiversidad-analisis-del-proyecto/>, Fecha de consulta 17 de abril de 2020.

Centro de Información de la Dirección General de Normas, *Catálogo de Normas Oficiales Mexicanas* en <http://www.economia-noms.gob.mx/noms/consultasAction.do>, Fecha de consulta 09 de abril de 2020.

Consulting Informático, *Industria 4.0, la cuarta revolución industrial y la inteligencia operacional* en <https://www.cic.es/industria-40-revolucion-industrial/>, Fecha de consulta 21 de febrero de 2020.

Comisión Nacional Forestal, *Servicios Ambientales* en <https://www.gob.mx/conafor/documentos/servicios-ambientales-27810>, Fecha de consulta 03 de febrero de 2020.

-----, *¿Qué es un corredor biológico?* en <https://www.biodiversidad.gob.mx/corredor/quees.html>, Fecha de consulta 28 de enero de 2020.

-----, *Corredores Biológicos* en <https://www.biodiversidad.gob.mx/corredor/corredoresbio.html>, Fecha de consulta 28 de enero de 2020.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, *Corredor Biológico Mesoamericano* en <https://www.biodiversidad.gob.mx/corredor/corredorbiomeso.html>, Fecha de consulta 28 de enero de 2020.

Corte Interamericana de Derechos Humanos, *Pueblos indígenas Kuna de Madungandí y Emberá de Bayano y sus miembros Vs. Panamá* en https://www.corteidh.or.cr/cf/Jurisprudencia2/ficha_tecnica.cfm?nId_Ficha=407&lang=es, Fecha de consulta 09 de mayo de 2020.

Costas, G., *¿Qué es la Biodiversidad y cuáles son sus Tipos?* en <https://cienciaybiologia.com/biodiversidad/>, Fecha de consulta 09 de mayo de 2020.

Durán, D., *Las Dimensiones de la Sustentabilidad* en https://www.ecoportal.net/temas-especiales/desarrollo-sustentable/las_dimensiones_de_la_sustentabilidad/, Fecha de consulta 05 de marzo de 2020.

Dunne, S., *Los Siete Principios de la Sostenibilidad*, en <http://nuestrofuturocomun.com/los-7-principios-de-la-sostenibilidad/>, Fecha de consulta 24 de febrero 2020.

Earth Charter, *La Carta de la Tierra*, en <https://cartadelatierra.org/descubra/la-carta-de-la-tierra/>, Fecha de consulta 05 de marzo de 2020.

Foro de Economía Circular, *¿Qué es la Economía Circular? La necesidad de una transición de un modelo lineal al circular* en <https://foroeconomiacircular.com/chile2018/la-economia-circular/>, Fecha de consulta 02 de marzo de 2020.

Gómez, P., *El patrimonio como representación colectiva. La intangibilidad de los bienes culturales* en http://www.ugr.es/~pwlac/G26_19Javier_Marcos_Arevalo.html?affid=b521622dc42f464d377382b732e0e81f, Fecha de consulta 29 de enero de 2020.

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, *Mecanismos de Desarrollo Limpio* en <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/mecanismo-de-desarrollo-limpio-mdl>, Fecha de consulta 24 de febrero de 2020.

Logicbus, *La Industria 4.0 a través de sus características y cómo funciona* en <https://www.logicbus.com.mx/que-es-la-industria-4-0.php>, Fecha de consulta 21 de febrero de 2020.

Madrid, G., *Paisajes bioculturales, una herramienta para proteger el patrimonio natural y cultural de México* en <https://www.ccmss.org.mx/paisajes-bioculturales-una-herramienta-protger-patrimonio-natural-cultural-mexico/>, Fecha de consulta 28 de enero de 2020.

Marban, Vicente, *Economía Ambiental y Economía Ecológica* en http://www3.uah.es/vicente_marban/ASIGNATURAS/EIA%20II/curso%202011%202012/tema%202.pdf, Fecha de consulta 30 de enero de 2020.

Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales, *¿Cómo surge la idea de los servicios ambientales?* en <https://wrm.org.uy/es/articulos-del-boletin-wrm/seccion1/2-como-surge-la-idea-de-los-servicios-ambientales/>, Fecha de consulta 03 de febrero de 2020.

Nuñez T., César Augusto, *La economía verde y la economía ecológica: retos del sector agropecuario* en https://ecologia.unibague.edu.co/economia_verde_ambiental.pdf, Fecha de consulta 30 de enero de 2020.

Parcs Naturels Regionaux de France, *Los Parques Naturales Regionales en Francia* (traducción del autor) en <https://www.parcs-naturels-regionaux.fr/es>, Fecha de consulta 28 de enero de 2020.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, *Objetivos de Desarrollo Sostenible* en <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>, Fecha de consulta 16 de abril de 2020.

Raffino, M.A., *Ecología* en <https://concepto.de/ecologia/>, Fecha de consulta 10 de enero de 2020.

Red Cultural del Banco de la República en Colombia, *Las revoluciones Industriales* en https://enciclopedia.banrepultural.org/index.php/Las_revoluciones_industriales, Fecha de consulta 21 de febrero de 2020.

Reforestamos México, *Corredores Biológicos, Unión para la Conservación y el buen manejo de los Ecosistemas*, en <https://www.reforestamosmexico.org/copia-de-amebin-3>, Fecha de consulta 28 de enero de 2020.

Secretaría de Economía, *Competitividad y Normatividad/Normalización* en <https://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/competitividad-y-normatividad-normalizacion>, Fecha de consulta 09 de abril de 2020.

Wunder, S., *Pagos por servicios ambientales: algunas tuercas y tornillos* (traducción del autor) en <https://vtechworks.lib.vt.edu/handle/10919/66932>, Fecha de consulta 04 de febrero de 2020.

Anexo 1 - Catálogo de Normas Oficiales Mexicanas relativas a la implementación del Modelo de Economía Circular Biocultural.

Secretaría de Economía			
Categoría	Clave NOM	Publicación	Objeto
Denominación de Origen	NOM-159-SCFI-2004	16/06/2004	Bebidas alcohólicas-Sotol-Especificaciones y métodos de prueba.
	NOM-168-SCFI-2004	14/12/2005	Bebidas alcohólicas-Bacanora-Especificaciones de elaboración, envasado y etiquetado.
	NOM-144-SCFI-2000	14/02/2001	Bebidas alcohólicas-Charanda-Especificaciones.
	NOM-132-SCFI-1998	25/11/1998	Talavera- especificaciones (para saber la fecha de vigencia, favor de consultar el texto de la NOM)
	NOM-006-SCFI-2012	13/12/2012	Bebidas alcohólicas-tequila-especificaciones. (contiene la modificación publicada el 13/12/2012)
	NOM-070-SCFI-2016	23/02/2017	Bebidas alcohólicas-mezcal-especificaciones.
Aprovechamiento Regional	NOM-188-SCFI-2012	29/11/2012	Mango ataulfo del Soconusco, Chiapas (mangífera caesia jack ex wall)-especificaciones y métodos de prueba.
	NOM-189-SCFI-2012	30/11/2012	Chile habanero de la Península de Yucatán (capsicum chinense jacq.)-especificaciones y métodos de prueba.
	NOM-189-SCFI-2017	21/02/2018	Chile habanero de la Península de Yucatán (capsicum chinense jacq.) Especificaciones y métodos de prueba.
	NOM-182-SCFI-2011	18/08/2011	Vainilla de Papantla, extractos y derivados-especificaciones, información comercial y métodos de ensayo (prueba).
	NOM-169-SCFI-2007	26/03/2007	Café Chiapas-especificaciones y métodos de prueba.
	NOM-149-SCFI-2001	07/01/2002	Café Veracruz-especificaciones y métodos de prueba.

Importancia Comercial	NOM-152-SCFI-2003	25/08/2003	Ámbar de Chiapas-especificaciones y métodos de prueba
	NOM-190-SCFI-2012	31/08/2012	Mezcla de leche con grasa vegetal-denominaciones, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba.
	NOM-193-SCFI-2014	05/01/2015	Crema-denominaciones, especificaciones, información comercial y métodos de prueba.
	NOM-199-SCFI-2017	30/10/2017	Bebidas alcohólicas-denominación, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba.
	NOM-183-SCFI-2012	03/05/2012	Producto lácteo y producto lácteo combinado-denominaciones, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba.
	NOM-186-SSA1/SCFI-2013	28/03/2014	Cacao, chocolate y productos similares, y derivados del cacao. Especificaciones sanitarias. Denominación comercial. Métodos de prueba.
	NOM-187-SSA1/SCFI-2002	18/08/2003	Productos y servicios. Masa, tortillas, tostadas y harinas preparadas para su elaboración y establecimientos donde se procesan. Especificaciones sanitarias. Información comercial. Métodos de prueba.
	NOM-181-SCFI-2010	16/11/2010	Yogurt-denominación, especificaciones fisicoquímicas y microbiológicas, información comercial y métodos de prueba (contiene tres modificaciones la última del 14/11/2012 en la opción archivo texto de modificaciones)
	NOM-173-SCFI-2009	28/08/2009	Jugos de frutas preenvasados-denominaciones, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba.
	NOM-155-SCFI-2012	03/05/2012	Leche-denominaciones, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba.

	NOM-158-SCFI-2003	14/08/2003	Jamón-denominación y clasificación comercial, especificaciones fisicoquímicas, microbiológicas, organolépticas, información comercial y métodos de prueba.
	NOM-174-SCFI-2007	01/11/2007	Prácticas comerciales-elementos de información para la prestación de servicios en general.
	NOM-145-SCFI-2001	23/04/2001	Información comercial-etiquetado de miel en sus diferentes presentaciones.
	NOM-139-SCFI-2012	10/07/2012	Información comercial-etiquetado de extracto natural de vainilla (vainilla spp), derivados y sustitutos.
	NOM-084-SCFI-1994	22/09/1995	Información comercial-especificaciones de información comercial y sanitaria para productos de atún y bonita preenvasados.
	NOM-120-SCFI-1996	22/11/1996	Información comercial-Etiquetado de productos agrícolas-Uva de mesa.
	NOM-128-SCFI-1998	31/08/1998	Información Comercial-Etiquetado de productos agrícolas-Aguacate.
	NOM-129-SCFI-1998	31/08/1998	Información Comercial-Etiquetado de productos Agrícolas-Mango.
	NOM-030-SCFI-2006	06/11/2006	Información comercial-declaración de cantidad en la etiqueta-especificaciones.
	NOM-033-SCFI-1994	21/12/1995	Información comercial-alhajas o artículos de oro, plata, platino y paladio.
	NOM-050-SCFI-2004	01/06/2004	Información comercial-etiquetado general de productos.
	NOM-017-SCFI-1993	29/10/1993	Información comercial-Etiquetado de artículos reconstruidos, usados o de segunda mano, de segunda línea, discontinuados y fuera de especificaciones.
	NOM-020-SCFI-1997	27/04/1998	Información comercial- Etiquetado de cueros y pieles curtidas naturales y materiales sintéticos o artificiales con esa apariencia, calzado, marroquinería, así como

**Información
Comercial**

			los productos elaborados con estos materiales.
	NOM-004-SCFI-2006	21/06/2006	Información comercial-etiquetado de productos textiles, prendas de vestir, sus accesorios y ropa de casa.
Procesos	NOM-142-SSA1/SCFI-2014	23/03/2015	Bebidas alcohólicas. Especificaciones sanitarias. Etiquetado sanitario y comercial.
	NOM-051-SCFI/SSA1-2010	05/04/2010	Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados-información comercial y sanitaria.
	NOM-002-SCFI-2011	10/08/2012	Productos preenvasados-contenido neto-tolerancias y métodos de verificación.
	NOM-008-SCFI-2002	27/11/2002	Sistema general de unidades de medida.

Secretaría de Turismo

Categoría	Clave NOM	Publicación	Objeto
Administrativos	NOM-010-TUR-2001	02/01/2002	De los requisitos que deben contener los contratos que celebren los prestadores de servicios turísticos con los usuarios-turistas. (cancela la NOM-010-tur-1999).
	NOM-07-TUR-2002	26/02/2003	De los elementos normativos del seguro de responsabilidad civil que deben contratar los prestadores de servicios turísticos de hospedaje para la protección y seguridad de los turistas o usuarios.
	NOM-011-TUR-2001	22/07/2002	Requisitos de seguridad, información y operación que deben cumplir los prestadores de servicios turísticos de turismo de aventura.
Operativos	NOM-012-TUR-2016	02/09/2016	Para la prestación de servicios turísticos de buceo.
	NOM-06-TUR-2009	06/09/2010	Requisitos mínimos de información, higiene y seguridad que deben cumplir los prestadores de servicios turísticos de campamentos.
	NOM-08-TUR-2002	05/03/2003	Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales

y especializados en temas o localidades específicas de carácter cultural.

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural

Categoría	Clave NOM	Publicación	Objeto
Regiones Específicas	NOM-070-SAG/PESC-2014	09/12/2014	Pesca responsable en el embalse de la presa la muñeca, ubicada en el estado de San Luis Potosí. Especificaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros.
	NOM-050-PESC--2004	14/08/2006	Pesca responsable en el embalse del Lago de Tecocomulco en el Estado de Hidalgo. Especificaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros.
	NOM-046-PESC-2005	21/07/2006	Pesca responsable en el embalse de la presa la amistad en el estado de Coahuila. Especificaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros.
	NOM-041-PESC-2004	15/03/2007	Pesca responsable en el lago de Catemaco, ubicado en el estado de Veracruz. Especificaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros.
	NOM-042-PESC-2003	19/07/2006	Pesca responsable en el embalse de la presa falcón en el estado de Tamaulipas. Especificaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros.
	NOM-043-PESC-2003	20/07/2006	Pesca responsable en el embalse de la presa Marte R. Gómez en el estado de Tamaulipas. Especificaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros.
	NOM-044-PESC-2004	11/09/2006	Pesca responsable en el embalse de la Presa la Boquilla en el estado de Chihuahua. Especificaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros.
	NOM-034-SAG/PESC-2014	10/12/2014	Pesca responsable en el embalse de la presa Emilio Portes Gil (san lorenzo), ubicada en el estado de Tamaulipas. Especificaciones para

		el aprovechamiento de los recursos pesqueros.
NOM-035-SAG/PESC-2014	26/12/2014	Pesca responsable en el embalse de la presa José S. Noriega (vaquerías o mimbres), ubicada en el estado de Nuevo León. Especificaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros.
NOM-036-SAG/PESC-2015	11/06/2015	Pesca responsable en el lago de Pátzcuaro ubicado en el estado de Michoacán. Especificaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros.
NOM-037-PESC-2004	21/03/2007	Pesca responsable en el sistema lagunar formado por los humedales del Usumacinta, en los municipios de Catazajá, Palenque y La Libertad en el estado de Chiapas, Jonuta, Emiliano Zapata y Balancán en el estado de Tabasco, Ciudad del Carmen y Palizadas...
NOM-032-SAG/PESC-2015	19/06/2015	Pesca responsable en el lago de Chapala, ubicado en los estados de Jalisco y Michoacán. Especificaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros.
NOM-033-SAG/PESC-2014	23/12/2014	Pesca responsable en el sistema lagunar Champayán y Río Tamesí, incluyendo las lagunas Chairel y La Escondida, ubicados en el estado de Tamaulipas. Especificaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros.
NOM-026-SAG/PESC-2016	06/09/2016	Que establece regulaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros en el embalse de la presa Aguamilpa, ubicado en el estado de Nayarit.
NOM-028-SAG/PESC-2016	23/09/2016	Pesca responsable en la presa Ing. Fernando Hiriart Balderrama (Zimapán), en Hidalgo y Querétaro. Especificaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros.

	NOM-012-SAG/PESC-2014	26/12/2014	Para regular el aprovechamiento de los recursos pesqueros en el embalse de la presa El Cuchillo-Solidaridad, ubicada en el municipio de China, N.L.
	NOM-065-SAG/PESC-2014	03/07/2015	Para regular el aprovechamiento de las especies de mero y especies asociadas, en aguas de jurisdicción federal del litoral del Golfo de México y Mar Caribe.
	NOM-063-PESC-2005	16/08/2007	Pesca responsable de curvina golfina (<i>Cynoscion othonopterus</i>) en aguas de jurisdicción federal del alto Golfo de California y delta del Río Colorado. Especificaciones para su aprovechamiento.
	NOM-058-SAG/PESC/SEMAR-2013	23/12/2013	Para regular el cultivo de las ostras perleras: madreperla (pintada mazatlanica), concha nacar (<i>Pteria sterna</i>), madreperla del Atlántico (pintada imbricata) y la ostra perlera alada del Atlántico (<i>Pteria colymbus</i>) en aguas marinas de jurisdicción federal.
Especies Específicas	NOM-045-SAG/PESC-2015	15/02/2016	Especificaciones para regular el aprovechamiento de la especie de cangrejo moro (<i>Menippe mercenaria</i>), en las aguas de jurisdicción federal del estado de Campeche.
	NOM-039-PESC-2003	26/07/2006	Pesca responsable de jaiba en aguas de jurisdicción federal del litoral del Océano Pacífico. Especificaciones para su aprovechamiento.
	NOM-029-PESC-2006	14/02/2007	Pesca responsable de tiburones y rayas. Especificaciones para su aprovechamiento.
	NOM-016-SAG/PESC-2014	29/07/2015	Para regular la pesca de lisa y liseta o lebrancha en aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe, así como del Océano Pacífico, incluyendo el Golfo de California.
	NOM-015-SAG/PESC-2016	17/08/2016	Para regular el aprovechamiento de ostión (<i>Crassostrea virginica</i>) en

		los sistemas lagunarios estuarinos del estado de Tabasco.
NOM-014-SAG/PESC-2015	25/06/2015	Especificaciones para regular el aprovechamiento de almeja generosa (panopea generosa y panopea globosa) en aguas de jurisdicción federal del litoral del Océano Pacífico y Golfo de California.
NOM-013-SAG/PESC-2016	19/08/2016	Para regular el aprovechamiento de las especies de caracol en aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe.
NOM-006-SAG/PESC-2016	07/09/2016	Para regular el aprovechamiento de todas las especies de langosta en las aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe, así como del Océano Pacífico incluyendo el Golfo de California.
NOM-007-SAG/PESC-2015	24/06/2015	Para regular el aprovechamiento de las poblaciones de erizo rojo y morado en aguas de jurisdicción federal del Océano Pacífico de la costa oeste de Baja California.
NOM-008-PESC-1993	21/12/1993	Para ordenar el aprovechamiento de las especies de pulpo en las aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe.
NOM-004-SAG/PESC-2015	06/10/2015	Especificaciones para el aprovechamiento de la almeja catarina (<i>argopecten circularis</i>) en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos.
NOM-005-PESC-1993	21/12/1993	Para regular el aprovechamiento de las poblaciones de las distintas especies de abulón en aguas de jurisdicción federal de la Península de Baja California.
NOM-001-SAG/PESC-2013	16/01/2014	Pesca responsable de túnidos. Especificaciones para las operaciones de pesca con red de cerco.
NOM-002-SAG/PESC-2013	11/07/2013	Para ordenar el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de jurisdicción federal de los estados unidos mexicanos.

	NOM-003-PESC-1993	31/12/1993	Para regular el aprovechamiento de las especies de sardina monterrey, piña, crinuda, bocona, japonesa y de las especies anchoveta y macarela, con embarcaciones de cerco, en aguas de jurisdicción federal del Océano Pacífico, incluyendo el Golfo de California.
	NOM-060-SAG/PESC-2016	19/09/2016	Pesca responsable en cuerpos de aguas continentales dulceacuícolas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. Especificaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros.
	NOM-049-SAG/PESC-2014	14/04/2014	Que determina el procedimiento para establecer zonas de refugio para los recursos pesqueros en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos.
	NOM-023-SAG/PESC-2014	16/04/2014	Que regula el aprovechamiento de las especies de túnidos con embarcaciones palangreras en aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe.
Aprovechamiento por Zonas	NOM-022-SAG/PESC-2015	12/06/2015	Para regular el aprovechamiento de las especies de túnidos con embarcaciones vareras en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos.
	NOM-017-PESC-1994	09/05/1995	Para regular las actividades de pesca deportiva y recreativa en las aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos.
	NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007	16/01/2009	Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario.
	NOM-009-SAG/PESC-2015	12/02/2016	Que establece el procedimiento para determinar las épocas y zonas de veda para la captura de las diferentes especies de la flora y fauna acuáticas, en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos.

Alimentación Animal	NOM-061-ZOO-1999	11/10/2000	Especificaciones zoosanitarias de los productos alimenticios para consumo animal.
	NOM-060-ZOO-1999	28/06/2001	Especificaciones zoosanitarias para la transformación de despojos animales y su empleo en la alimentación animal.
	NOM-025-ZOO-1995	16/10/1995	Características y especificaciones zoosanitarias para las instalaciones, equipo y operación de establecimientos que fabriquen productos alimenticios para uso en animales o consumo por éstos.
	NOM-024-ZOO-1995	16/10/1995	Especificaciones y características zoosanitarias para el transporte de animales, sus productos y subproductos, productos químicos, farmacéuticos biológicos y alimenticios para uso en animales o consumo por éstos.
	NOM-012-ZOO-1993	27/01/2004	Especificaciones para la regulación de productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios para uso en animales o consumo por éstos. (contiene dos modificaciones 03/06/1998 y 27/01/2004)
Trato Animal	NOM-051-ZOO-1995	23/03/1998	Trato humanitario en la movilización de animales.
	NOM-045-ZOO-1995	05/08/1996	Características zoosanitarias para la operación de establecimientos donde se concentren animales para ferias, exposiciones, subastas, tianguis y eventos similares.
	NOM-033-SAG/ZOO-2014	26/08/2015	Métodos para dar muerte a los animales domésticos y silvestres.
	NOM-008-ZOO-1994	16/11/1994	Especificaciones zoosanitarias para la construcción y equipamiento de establecimientos para el sacrificio de animales y los dedicados a la industrialización de productos cárnicos. (modificada)
Plagas	NOM-081-FITO-2001	18/09/2002	Manejo y eliminación de focos de infestación de plagas, mediante el establecimiento o reordenamiento de fechas de siembra, cosecha y destrucción de residuos.

	NOM-069-FITO-1995	18/11/1998	Para el establecimiento y reconocimiento de zonas libres de plagas.
	NOM-031-FITO-2000	10/08/2001	Por la que se establece la campaña contra el virus tristeza de los cítricos.
	NOM-026-FITO-1995	10/09/1997	Por la que se establece el control de plagas del algodón.
	NOM-025-FITO-2000	12/06/2000	Para el establecimiento de zonas bajo protección y zonas libres de plagas cuarentenarias de la papa.
	NOM-001-ZOO-1994	28/04/1994	Campaña nacional contra la varroasis de las abejas.
	NOM-002-FITO-2000	18/04/2001	Por la que se establece la campaña contra la broca del café.
Cuarentenas	NOM-054-ZOO-1996	08/06/1998	Establecimiento de cuarentenas para animales y sus productos.
	NOM-018-FITO-1995	10/12/1996	Por la que se establece la cuarentena exterior para prevenir la introducción de plagas del maíz.
	NOM-019-FITO-1995	10/12/1996	Por la que se establece la cuarentena exterior para prevenir la introducción de plagas del café.
	NOM-017-FITO-1995	05/12/1996	Por la que se establece la cuarentena exterior para prevenir la introducción de plagas del trigo.
	NOM-016-FITO-1995	02/12/1996	Por la que se establece la cuarentena exterior para prevenir la introducción de plagas de la caña del azúcar.
	NOM-015-FITO-1995	22/04/1997	Por la que se establece la cuarentena exterior para prevenir la introducción de plagas del cocotero.
	NOM-014-FITO-1995	20/12/1996	Por la que se establece la cuarentena exterior para prevenir la introducción de plagas del algodón.
	NOM-013-FITO-1995	02/12/1996	Por la que se establece la cuarentena exterior para prevenir la introducción de plagas del arroz. (contiene modificación y aclaración),
	NOM-011-PESC-1993	16/08/1994	Para regular la aplicación de cuarentenas, a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y

			notificables, en la importación de organismos acuáticos vivos en cualesquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuacultura.
	NOM-010-FITO-1995	18/11/1996	Por la que se establece la cuarentena exterior para prevenir la introducción de plagas del plátano.
	NOM-011-FITO-1995	24/09/1996	Por la que se establece la cuarentena exterior para prevenir la introducción de plagas de los cítricos.
Sistemas	NOM-074-SAG/PESC-2014	28/04/2014	Para regular el uso de sistemas de exclusión de fauna acuática (sefa) en unidades de producción acuícola para el cultivo de camarón en el estado de Sinaloa.
	NOM-064-SAG/PESC/SEMARN-2013	21/01/2015	Sobre sistemas, métodos y técnicas de captura prohibidos en la pesca en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos.
	NOM-061-SAG-PESC/SEMARNAT-2016	13/12/2016	Especificaciones técnicas de los excluidores de tortugas marinas utilizados por la flota de arrastre camaronera en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos.
Procesos	NOM-047-SAG/PESC-2014	15/04/2014	Para la identificación del origen de camarones cultivados, de aguas marinas y de esteros, marismas y bahías.
	NOM-034-FITO-1995	24/06/1996	Por la que se establecen los requisitos y especificaciones fitosanitarias para el aviso de inicio de funcionamiento que deberán cumplir las personas físicas o morales interesadas en la fabricación, formulación, formulación por maquila, formulación...
	NOM-022-FITO-1995	02/01/1997	Por la que se establecen las características y especificaciones para el aviso de inicio de funcionamiento y certificación que deben cumplir las personas morales interesadas en prestar los

			servicios de tratamientos fitosanitarios a vegetales y sus productos.
	NOM-009-ZOO-1994	16/11/1994	Proceso sanitario de la carne.
	NOM-003-SAG/FITO-2015	02/12/2015	Por la que establecen las especificaciones a cumplir por las personas morales para poder ser aprobadas como organismos de certificación de semillas.
	NOM-003-SAGARPA-2016	18/11/2016	Relativa a las características de sanidad, calidad agroalimentaria, autenticidad, etiquetado y evaluación de la conformidad del jarabe de agave.
	NOM-001-SAG/BIO-2014	30/12/2014	Especificaciones generales de etiquetado de organismos genéticamente modificados que sean semillas o material vegetativo destinados a siembra, cultivo y producción agrícola.
	NOM-001-SAG/GAN-2015	29/05/2015	Sistema nacional de identificación animal para bovinos y colmenas (obligatoria a partir del 01/02/2017 según acuerdo publicado el 01/12/2016 en el DOF)
	NOM-002-SAG/FITO-2015	01/12/2015	Por la que se establecen las características y especificaciones que deben reunir las etiquetas de certificación de la calidad de las semillas para siembra.
	NOM-002-SAGARPA-2016	02/12/2016	Relativa a las características de sanidad, calidad agroalimentaria, autenticidad, etiquetado y evaluación de la conformidad de los fructanos de agave.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Categoría	Clave NOM	Publicación	Objeto
Límites Máximos Permitidos	NOM-001-SEMARNAT-1996	06/01/1997	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
	NOM-002-SEMARNAT-1996	03/06/1998	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado.
	NOM-003-SEMARNAT-1997	21/09/1998	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para

			las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.
	NOM-004-SEMARNAT-2002	15/08/2003	Protección ambiental- lodos y biosólidos-especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.
	NOM-043-SEMARNAT-1993	22/10/1993	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.
	NOM-081-SEMARNAT-1994	13/01/1995	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
	NOM-097-SEMARNAT-1995	01/02/1996	Que establece los límites máximos permisibles de emisión a la atmósfera de material particulado y óxidos de nitrógeno en los procesos de fabricación de vidrio.
	NOM-098-SEMARNAT-2002	01/10/2004	Protección ambiental-incineración de residuos, especificaciones de operación y límites de emisión de contaminantes.
	NOM-105-SEMARNAT-1996	02/04/1998	Que establece los niveles máximos permisibles de emisiones a la atmósfera de partículas sólidas totales y compuestos de azufre reducido total provenientes de los procesos de recuperación de químicos de las plantas de fabricación de celulosa.
Especificaciones Técnicas	NOM-021-SEMARNAT-2000	31/12/2002	Que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos. Estudios, muestreo y análisis.
	NOM-022-SEMARNAT-2003	10/04/2003	Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.
	NOM-023-SEMARNAT-2001	10/12/2001	Que establece las especificaciones técnicas que deberá contener la cartografía y la clasificación para la elaboración de los inventarios de suelos.

	NOM-015-CONAGUA-2007	18/08/2009	Infiltración artificial de agua a los acuíferos- características y especificaciones de las obras y del agua.
	NOM-026-SEMARNAT-2005	28/09/2006	Que establece los criterios y especificaciones técnicas para realizar el aprovechamiento comercial de resina de pino.
	NOM-060-SEMARNAT-1994	13/05/1994	Que establecen las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.
	NOM-061-SAG-PESC/SEMARNAT-2016	13/12/2016	Especificaciones técnicas de los excluidores de tortugas marinas utilizados por la flota de arrastre camaronera en aguas de jurisdicción federal de los estados unidos mexicanos.
	NOM-061-SEMARNAT-1994	13/05/1994	Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.
	NOM-126-SEMARNAT-2000	20/03/2001	Por la que se establecen las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional.
	NOM-131-SEMARNAT-2010	17/10/2011	Que establece lineamientos y especificaciones para el desarrollo de actividades de observación de ballenas, relativas a su protección y la conservación de su hábitat.
	NOM-164-SEMAR/SAGAR-2013	03/01/2014	Que establece las características y contenido del reporte de resultados de la o las liberaciones realizadas de organismos genéticamente modificados, en relación con los posibles riesgos para el medio ambiente y la diversidad biológica y, adicionalmente,
Especificaciones Sanitarias	NOM-029-SEMARNAT-2003	24/07/2003	Especificaciones sanitarias del bambú, mimbre, bejuco, ratán,

		caña, junco y rafia, utilizados principalmente en la cestería y espartería.	
	NOM-144-SEMARNAT-2012	16/08/2012	Que establece las medidas fitosanitarias reconocidas internacionalmente para el embalaje de madera, que se utiliza en el comercio internacional de bienes y mercancías.
	NOM-144-SEMARNAT-2017	22/02/2018	Que establece las medidas fitosanitarias y los requisitos de la marca reconocidas internacionalmente para el embalaje de madera que se utiliza en el comercio internacional de bienes y mercancías.
Medidas de Protección	NOM-024-SEMARNAT-1993	29/06/1994	Por la que se establecen medidas para la protección de las especies de totoaba y vaquita en aguas de jurisdicción federal del Golfo de California.
	NOM-064-SAG/PESC/SEMARN-2013	21/01/2015	Sobre sistemas, métodos y técnicas de captura prohibidos en la pesca en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos.
	NOM-156-SEMARNAT-2012	16/07/2012	Establecimiento y operación de sistemas de monitoreo de la calidad del aire.
	NOM-165-SEMARNAT-2013	24/01/2014	Que establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de emisiones y transferencia de contaminantes.
Requisitos	NOM-003-CONAGUA-1996	03/02/1997	Requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos.
	NOM-004-CONAGUA-1996	08/08/1997	Requisitos para la protección de acuíferos durante el mantenimiento y rehabilitación de pozos de extracción de agua y para el cierre de pozos en general.
	NOM-014-CONAGUA-2003	18/08/2009	Requisitos para la recarga artificial de acuíferos con agua residual tratada.
	NOM-055-SEMARNAT-2003	03/11/2004	Que establece los requisitos que deben reunir los sitios que se destinarán para un confinamiento

			controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados.
	NOM-056-SEMARNAT-1993	22/10/1993	Que establece los requisitos para el diseño y construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado de residuos peligrosos.
	NOM-057-SEMARNAT-1993	22/10/1993	Que establece los requisitos que deben observarse en el diseño, construcción y operación de celdas de un confinamiento controlado para residuos peligrosos.
	NOM-058-SEMARNAT-1993	22/10/1993	Que establece los requisitos para la operación de un confinamiento controlado de residuos peligrosos.
Métodos	NOM-034-SEMARNAT-1993	18/10/1993	Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de monóxido de carbono en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.
	NOM-035-SEMARNAT-1993	18/10/1993	Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de partículas suspendidas totales en el aire ambiente y el procedimiento para la calibración de equipos de medición.
	NOM-036-SEMARNAT-1993	18/10/1993	Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de ozono en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.
	NOM-037-SEMARNAT-1993	18/10/1993	Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de bióxido de nitrógeno en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.
	NOM-011-CONAGUA-2015	27/03/2015	Conservación del recurso agua-que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales.

	NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007	16/01/2009	Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario.
	NOM-038-SEMARNAT-1993	18/10/1993	Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de bióxido de azufre en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.
	NOM-053-SEMARNAT-1993	22/10/1993	Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
	NOM-054-SEMARNAT-1993	22/10/1993	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-ECOL-1993.
	NOM-052-SEMARNAT-2005	23/06/2006	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
	NOM-141-SEMARNAT-2003	13/09/2004	Que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y post operación de presas de jales.
Manejo	NOM-005-SEMARNAT-1997	20/05/1997	Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas de vegetación forestal.
	NOM-006-SEMARNAT-1997	28/05/1997	Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de hojas de palma.
	NOM-007-SEMARNAT-1997	30/05/1997	Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento,

		transporte y almacenamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas.
NOM-008-SEMARNAT-1996	24/06/1996	Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de cogollos.
NOM-009-SEMARNAT-1996	26/06/1996	Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de látex y otros exudados de vegetación forestal.
NOM-010-SEMARNAT-1996	28/05/1996	Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de hongos.
NOM-011-SEMARNAT-1996	26/06/1996	Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de musgo, heno y doradilla.
NOM-012-SEMARNAT-1996	26/06/1996	Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de leña para uso doméstico.
NOM-018-SEMARNAT-1999	27/10/1999	Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones técnicas y administrativas para realizar el aprovechamiento sostenible de la hierba de candelilla, transporte y almacenamiento del cerote
NOM-027-SEMARNAT-1996	05/06/1996	Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de monte.
NOM-028-SEMARNAT-1996	24/06/1996	Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de raíces y rizomas de vegetación
NOM-044-SAG/PESC-2017	23/08/2017	Pesca responsable en el embalse de la presa la boquilla en el estado de

			chihuahua. Especificaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros.
NOM-058-SAG/PESC/SEMAR-2013	23/12/2013		Para regular el cultivo de las ostras perleras: madreperla (pinctada mazatlanica), concha nacar (Pteria sterna), madreperla del atlántico (pinctada imbricata) y la ostra perlera alada del atlántico (Pteria colymbus) en aguas marinas de jurisdicción federal.
NOM-059-SEMARNAT-2010	30/12/2010		Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.
NOM-135-SEMARNAT-2004	27/08/2004		Para la regulación de la captura para investigación, transporte, exhibición, manejo y manutención de mamíferos marinos en cautiverio.
NOM-152-SEMARNAT-2006	17/10/2008		Que establece los lineamientos, criterios y especificaciones de los contenidos de los programas de manejo forestal para el aprovechamiento de recursos forestales maderables en bosques, selvas y vegetación de zonas áridas.
NOM-162-SEMARNAT-2012	01/02/2013		Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación (contiene acuerdo publicado el 08/03/2012 en el DOF)

Secretaría del Trabajo y Previsión Social

Categoría	Clave NOM	Publicación	Objeto
Seguridad	NOM-003-STPS-1999	28/12/1999	Actividades agrícolas-Usos de insumos fitosanitarios o plaguicidas e insumos de nutrición vegetal o fertilizantes-Condiciones de seguridad e higiene.
	NOM-008-STPS-2013	31/10/2013	Actividades de aprovechamiento forestal maderable y en centros de almacenamiento y transformación en su actividad primaria-

			condiciones de seguridad y salud en el trabajo.
	NOM-014-STPS-2000	10/04/2000	Exposición laboral a presiones ambientales anormales-condiciones de seguridad e higiene.
	NOM-034-STPS-2016	20/07/2016	Condiciones de seguridad para el acceso y desarrollo de actividades de trabajadores con discapacidad en los centros de trabajo.
Riesgos	NOM-010-STPS-2014	28/04/2014	Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral-reconocimiento, evaluación y control.
	NOM-018-STPS-2000	27/10/2000	Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo. (cancela a la NOM-114-stps-1994)
	NOM-018-STPS-2015	09/10/2015	Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.
	NOM-026-STPS-2008	25/11/2008	Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.