



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Posgrado en Derecho

La sustentabilidad como nuevo paradigma: la implementación de energías limpias
como modelo de desarrollo sustentable

T E S I S

que para optar por el grado de

MAESTRO en DERECHO

PRESENTA:

Jacobo Mizrahi Rosas

Director de Tesis

Dra. Consuelo Sirvent Gutiérrez
Facultad de Derecho

Ciudad Universitaria, México

Febrero, 2017



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.

*Para mis padres, para mi Universidad
y para la continua esperanza
de un mundo más responsable.*

Agradezco profundamente a mi maestra y tutora, Consuelo Sirvent Gutiérrez, por sus consejos siempre oportunos; al profesor Dino Bellorio Clabot y a mis compañeros de Argentina, por aceptarme y apoyarme en ese inspirador país; a mi amiga Lidia por alentarme a escribir; a mis padres, a mis profesores de la maestría, a todos mis amigos que me han apoyado a lo largo de la maestría y de mi vida. Agradeceré siempre a la Universidad Nacional Autónoma de México, por inspirar, alentar y formar para el conocimiento.

La sustentabilidad como nuevo paradigma: la implementación de energías limpias como modelo de desarrollo sustentable.

INDICE

PREFACIO	I
1. LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL A NIVEL MUNDIAL	1
1.1. Principales problemas ambientales en la actualidad	1
1.1.1. Deforestación indiscriminada	2
1.1.2. Contaminación atmosférica, hídrica y terrestre	5
1.1.3. Pérdida de biodiversidad	9
1.1.4. Sobrepoblación o la urbanización descontrolada	13
1.2. El cambio climático	15
1.2.1. Situación mundial ante el cambio climático	20
1.2.2. Implicaciones del cambio climático en América Latina	34
2. EL PRINCIPIO DE SUSTENTABILIDAD	42
2.1. La sustentabilidad como eje de solución transversal. – Indicadores de la sustentabilidad	50
2.2. Desarrollo sustentable como derecho humano	59
2.3. El enfoque del derecho de las generaciones futuras	64

3. ENERGÍAS LIMPIAS Y SU IMPLEMENTACIÓN	77
3.1. Problemática de las energías convencionales	78
3.2. Tipos de energías limpias	81
3.2.1. Energía solar	82
3.2.2. Energía hidráulica	86
3.2.3. Energía geotérmica	88
3.2.4. Energía eólica	90
3.2.5. Bioenergía	92
3.2.6. Otras fuentes	94
4. ARGUMENTACIÓN LEGISLATIVA EN MATERIA AMBIENTAL	96
4.1. Legislación en materia energética	104
4.1.1. Marco internacional	105
4.1.2. México. – Contexto político y jurídico	113
4.2. El desarrollo sustentable desde la función legislativa y gubernamental	125
CONCLUSIONES	129
FUENTES DE CONSULTA	135

PREFACIO

El ambiente¹ es el sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química, biológica, sociocultural y de sus interrelaciones, en permanente modificación por la acción humana o natural que rige o condiciona la existencia o desarrollo de la vida.

Esta investigación tiene el propósito de presentar una vinculación entre la situación del cambio climático, habiendo estudiado sus causas, y la propuesta de solución a través de lo que se ha denominado como desarrollo sustentable. La noción de desarrollo ha sido siempre entendida en términos de crecimiento, recuperación o aceleración de un camino trazado de antemano. Es decir, hasta hace pocos años, el objeto de conocimiento de la teoría del desarrollo había obedecido a una noción determinista que interpretaba la historia material de los hombres guiada por las tendencias registradas en los países desarrollados, y éstos, a la vez, por una tendencia universal dada de crecimiento ilimitado.

Por otra parte, se planteará la problemática presentada en materia de legislación – principalmente ambiental–, y cómo esto afecta a la realización de la propuesta de la sustentabilidad. Si bien el análisis jurídico formal es importante en el estudio de cualquier orden normativo, lo es igualmente, si no más, un estudio previo jurídico filosófico de la situación que presenta en general el planeta, y en particular el caso de México; este estudio se verá desde el plano legislativo, pero también desde un

¹ En referencia a ésta y futuras menciones del término, sirva como aclaración que diversos autores han concluido que la utilización del concepto “medio ambiente” resulta tautológico, pues ambos conceptos implican las interrelaciones de diversos factores bióticos y abióticos dentro de un ecosistema, mientras que otros utilizan los términos “ambiente”, “medio” y “medio ambiente” indistintamente. Teniendo en consideración que no existe un criterio estandarizado sobre su debida utilización, en el presente trabajo se hará referencia al mismo como “ambiente”, entendiéndolo como ya se expone.

enfoque más amplio de sociedad, ecología y gobernanza, por lo que resulta importante expresar lo siguiente.

La evolución natural del planeta tierra, su posición respecto al sol y sus movimientos son factores que afectan directamente al clima del planeta. Los problemas atmosféricos, por ejemplo, surgen por el incremento y acumulación gases que conforman la capa atmosférica, como el oxígeno y el nitrógeno; otros como el bióxido de carbono, el vapor de agua, el óxido nitroso, el ozono y el metano, lo cual genera el llamado efecto invernadero,² al obstaculizar la emisión de energía al exterior, provocando un aumento no natural en la temperatura, consecuencia de actividades como el cambio de uso de suelo o la quema de combustibles fósiles. Los cambios radicales en esos factores son los que han provocado lo conocido como cambio climático.³

También son problemas comprometedores la deforestación desmedida, el incremento de la población en áreas muy concentradas e incluso ya en zonas antes completamente naturales, así como la pérdida de la biodiversidad. Tanto el primer problema, el de la contaminación atmosférica, además de la contaminación acuífera, se analizarán desde un primer momento de forma separada por sus particulares circunstancias; en seguida se explicará el problema del cambio climático, en tanto que se presenta como un problema, si bien no mayor, si ocasionado en gran parte por la suma de los anteriores problemas; ésta situación se explicará adecuadamente en su momento.

Dentro de los términos de un proclamado constitucionalismo, o bien a una opción diferente para el “Estado de derecho”, impera una distinta concepción del derecho,

² El nombre proviene de su similitud con las instalaciones para cultivar plantas en un ambiente más cálido que el exterior, el techo de un invernadero tiene la misma propiedad de dejar entrar la radiación solar y bloquear la generada en su interior.

³ Cfr. Martínez, Julia, *Cambio Climático: Una visión desde México*, México, Editorial Jiménez Editores e Impresores S.A. de C.V., 2004, pp. 31-37.

en cuyo significado prevalece o tiene primacía la fuente del derecho que rige todas normas jurídicas: la Constitución. Bajo esta concepción, la norma suprema, es fuente de toda la producción jurídica, pero la cual habrá de componerse también de principios.

*“El núcleo del constitucionalismo consiste en haber concebido una norma suprema, fuente directa de derechos y obligaciones, inmediatamente aplicable por todos los operadores jurídicos, capaz de imponerse frente a cualquier otra norma y, sobre todo, con un contenido preceptivo verdaderamente exuberante de valores, principios y derechos fundamentales, en suma, de estándares normativos que ya no informan sólo acerca de «quién» y «cómo» se manda, sino en gran parte también de «qué» puede o debe mandarse”.*⁴

Resulta irremediable mencionar, dentro de esta introducción, el predominio del sistema económico actual y con éste, las pugnas entre el liberalismo y el comunitarismo, o el capitalismo y el socialismo; los cuales, sumergidos en el paradigma capitalista–liberal como ese sistema predominante, parecen agotar el lenguaje y los planteamientos políticos posibles, no dejando lugar para la discusión en el ámbito más filosófico de los fundamentos. Así, hablar de ecología en el contexto filosófico se torna imprescindible porque, adquirir “conciencia ecológica” de nuestras condiciones de vida y adjudicarle el lugar central en las discusiones actuales, es algo ya inaplazable, dados el alcance y magnitud de los indicadores de deterioro e insostenibilidad manejables hoy día por cualquiera. Estos conceptos se desarrollarán un poco más ampliamente, cuando se analice el contexto de las decisiones políticas–ambientales.

⁴ Prieto Anchís, Luis, *Ley, principios, derechos*, España, Dykinson, 1998. p. 35.

Adam Smith escribiría en 1776 –“*The Nature and causes of the Wealth of Nations*”⁵–, en cinco tomos, la obra que sentaría las bases sobre este sistema predominante. Sin embargo, y confirmando lo dicho líneas arriba sobre la mala interpretación de conceptos e ideologías, a Smith no se le suele leer íntegramente, principalmente en el campo de los juristas –el solo hecho de haber sido un economista nos da razones de ello–, pero tampoco en gran parte del sistema político–económico. Cerca de 17 años atrás, él mismo publicaría una obra llamada *Teoría de los sentimientos morales*; en este campo de la filosofía moral tiene especial importancia para Smith el concepto de simpatía, el cual constituye el principio que explica la formación de los juicios morales, pero es también un método: por medio de ella el individuo expresa un juicio favorable del comportamiento del prójimo –empatía– y espera que los demás hagan lo mismo.

Este conjunto de expectativas recíprocas convierte a la sociedad en un sistema de intercambio de servicios entre los individuos. De este modo el egoísmo individual converge hacia el interés general para conseguir la convivencia y los beneficios sociales.⁶

Muestras claras de una errónea idea de individualismo y el deber de conciencia moral en las relaciones humanas se reflejan en el constructo hegeliano de alteridad, la *intersubjetividad*, como el interés y respeto en la libertad y decisiones del otro. Dada la extensión y complejidad de la obra de Hegel, sirva solo este concepto de lo intersubjetivo como piedra pilar de un nuevo modelo de pensamiento que expanda la perspectiva filosófica hacia horizontes ecológicos y de sustentabilidad.

⁵ En español, “Investigación sobre la naturaleza y causa de la riqueza de las naciones”. Es tal el sesgo con el que se ha leído a Adam Smith que el título de la obra lo han acortado a solo: “La riqueza de las naciones”.

⁶ Cfr. Smith, Adam, *Teoría de los Sentimientos Morales*, trad. Edmundo O’Gorman, México, FCE, 1947, pp. 41-45, 61-68.

Además, se pueden referir las ideas del escritor argentino Eugenio Zaffaroni que, aunque penalista, ha hecho una importante contribución al pensamiento ambiental, más aún naturalista, con la convicción del vínculo entre el ser humano y su medio, la naturaleza, y con ello la problematización en las acciones que involucran ese vínculo:

“La atención a los daños ambientales producidos en el último siglo y sus consecuencias han sido reclamadas en todos los tonos, dando lugar a reacciones dispares concretadas en propuestas y movimientos también diferentes—muchas veces conocidos como movimientos o ideologías verdes—y a la postulación de un general y difuso reclamo de vida respetuosa de la naturaleza”.⁷

Estos nuevos elementos de empatía, vínculo con la naturaleza, e intersubjetividad, en la perspectiva del pensamiento de lo sustentable se expresan desde un sentido económico y político, como ya se expuso, por medio de autores como Adam Smith y Hegel, pero más en lo plenamente ético, o moral, como se destaca de la obra del filósofo australiano, profesor de derecho, Peter Singer. Con tendencias aún utilitaristas, Singer destaca conceptos aplicables prácticamente, pero con fundamentos de racionalidad y moralidad. El autor identifica las razones del por qué actuar moralmente partiendo de ese sentido utilitarista señalado, pero evocando los beneficios que se consiguen no solo a corto sino a largo plazo, no solo individual sino colectivamente.

Asimismo, explora los fundamentos de las concepciones de “valor”, y con ello la idea del valor intrínseco que conlleva la relación del hombre con otros y con su medio. Pero más aún, expone las ideas de la búsqueda de un bien, basado en un

⁷ Zaffaroni, Eugenio Raúl, *La Pachamama y el Humano*, Argentina, Ediciones Madres de Plaza de Mayo, 2011, pp. 64 y 65.

artículo del filósofo noruego Arne Naess sobre la “ecología profunda” y las reflexiones sobre el cuidado del medio ambiente, no solo por la satisfacción de realizarlo, sino de la ayuda a otros y la conciencia del cuidado al medio en función de ser el hogar en que habitamos.⁸

Un estudio a nivel filosófico–ecológico obliga a redimensionar la toma de decisiones. Sin abordar en demasía más ejemplos, contenidos o aspectos plausibles, el estudio de lo ecológico, necesita fundamentarse y guiarse por criterios que ya otros filósofos –más los ya mencionados en esta investigación– han desarrollado, tales como la responsabilidad en una modernidad tecnológica de Hans Jonas o los estudios de Noam Chomsky sobre abusos de poder y democracia, y los problemas ambientales. Este último se ha manifestado incluso directamente sobre las reformas efectuadas en México y la problemática en relación a la globalización y la presión internacional:

“Son dos los problemas cruciales en este momento. El primero es la amenaza siempre presente de una guerra nuclear. La segunda, que pone en peligro también la existencia de la especie, es el desastre ecológico que estamos haciendo los humanos y que no se detiene, que no se vislumbra cómo se puede detener. Esos son los problemas fundamentales que tenemos, hacer una lista de los problemas menores y más pequeños sería una lista interminable”.⁹

Hans Jonas manifiesta la idea de un principio de responsabilidad partiendo de la existencia de un mundo como lugar habitable y el peligro en el que está ese mundo; el deber como humanidad de proteger ese lugar habitable. Con los errores o diferencias que se puedan tener con Jonas, como la poca –o ninguna– importancia

⁸ Cfr. Singer, Peter, *Ética Práctica*, trad. Rafael Herrera Bonet, 2ª edición, Cambridge University Press, 1995, pp. 335-354.

⁹ Entrevista a Noam Chomsky por el periódico La Jornada. Consultable en <http://www.jornada.unam.mx/ultimas/2014/10/19/texto-completo-de-la-entrevista-a-noam-chomsky-en-la-fil-del-zocalo-4349.html> Fecha de consulta: 21-agosto-2015

a la autonomía moral del individuo, que para él es un espejismo (el hombre es inseparable del colectivo y su autonomía siempre es parcial) o su catastrofismo, es destacable la idea de un deber que al ser hacia con el mundo en el cual el individuo habita, se extiende hacia con los demás habitantes del mismo.

La filosofía ambiental, y con ello el paradigma de la sustentabilidad, parte de ideas referidas por muchos autores como “místicas” o naturalistas en demasía, como lo expresado con autores como Zaffaroni y la relación del hombre con la naturaleza, pero la validez y valía de estos constructos son su expansión hacia algo más allá, crecen hacia las ideas de una responsabilidad colectiva, una conciencia ecológica o un humanismo evolucionado, expuestos en autores como Hans Jonas y Peter Singer, y aún más allá, dentro del pensamiento jurídico–filosófico en criterios tales como constitucionalidad, inclusión de principios y protección a los derechos fundamentales desarrollados por autores como Hart, Robert Alexy o el mismo Luigi Ferrajoli.

De acuerdo a Jorge Riechmann, hay cuatro buenas razones para una reflexión ética sobre ecología: la primera es que no hay buenas razones para no plantearla, el gran error de toda ética es el de creer que debe ocuparse sólo de la relación de seres humanos con otros seres humanos. La segunda razón es que nuestra relación con la naturaleza ha entrado en crisis y la consecuencia de ello son inseguridades, vulnerabilidades y desazones morales de todo tipo. La tercera razón es que la crisis ecológica global puede verse como la consecuencia de haber llenado el mundo. La cuarta es que tanto el capitalismo como el socialismo real han perseguido la utopía de una sociedad de la abundancia donde se disolverían por sí mismos los conflictos sociales a consecuencia de lo cual la política y la ética serían superfluas.

Para él, la sustentabilidad implica una nueva relación con el tiempo, reconstruyendo las sociedades industriales de forma que éstas aprendan a tener en cuenta el largo plazo, organizar sobre bases nuevas las relaciones intergeneracionales, acomodarse de manera racional a los ciclos temporales de la biosfera, e interiorizar

la mortalidad y la finitud; la conciencia ecológica no se transforma de manera inmediata ni automática en acción favorable al medio ambiente, es un hecho evidente que si uno decide comportarse ecológicamente, en muchos casos, ello le resultará sencillamente imposible, hay situaciones en las que sólo podemos elegir mal, la única salida es esforzarnos por cambiar el marco dentro del cual elegimos.¹⁰

En el surgente tema del derecho y la responsabilidad intergeneracional, se ha presentado una controversia en el pensamiento moral –sin duda aún más en el jurídico–, a causa de, como señala Jorge Riechmann, la inexistencia de un sujeto moral actual. El problema del prójimo lejano, como lo plantea.

La formación de una conciencia cultural no está en función del deterioro de los recursos naturales, ni por variables vinculadas al grado de evolución económica y social, sino que *“parecieran existir interacciones complejas entre las actitudes sociales y pautas culturales, con las situaciones objetivas del entorno en las cuales éstas se gestan”*.¹¹

Por tanto, es imprescindible la labor que la filosofía del derecho lleva para el desarrollo del conocimiento, la evolución de la práctica jurídica y el cambio hacia un nuevo paradigma.

La intención de la presente investigación es, justamente, aportar los elementos para comprender desde una visión teórica los problemas que la idea histórica del desarrollo ha ocasionado para el ambiente y contra la misma sociedad, los elementos para la construcción y consolidación del paradigma de la sustentabilidad y una razonable conciencia ambiental, así como el proyecto de sustentabilidad que brinda la implementación de energías limpias, y por último la vinculación de estos

¹⁰ Riechmann, Jorge, *Un mundo vulnerable. Ensayos sobre ecología, ética y tecnociencia*, 2ª edición, Madrid, Catarata, 2005, *passim*.

¹¹ *Ibidem*, p.11.

tres aspectos a la práctica jurídica desde la función de los decisores legislativos y de políticas públicas, además de la cultura jurídica en la sociedad.

1. LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL A NIVEL MUNDIAL

El estudio de lo ambiental, o lo ecológico, se ha presentado históricamente ante dos perspectivas: como se presentaba en la introducción de este trabajo, se encuentra la visión de la comprensión y la defensa ambiental por el simple ser, la naturaleza por la naturaleza misma, pero también se encuentra la visión de la protección al ambiente por el hecho de ser este el lugar en que vivimos, como la protección a nuestro hogar. Estas dos visiones, lejos de contraponerse, coinciden y añaden más a la importancia de lo que ahora se expone.

La explicación de los problemas ambientales no pretende ser una lista exhaustiva y culminada, sino presentar ejemplos de la interrelación de factores y circunstancias que alteran el modo de vida del ser humano, así como la alteración –y destrucción– de su medio. Así mismo, estos problemas pueden, además de analizarse individualmente, conjuntarse –de acuerdo a muchos investigadores– y estudiarse como la suma total de los factores que han terminado en la presentación de uno de los más importantes, así como controversiales, temas de la actualidad: el cambio climático.

Esta posibilidad de conjunción y el impacto que tienen cada uno de ellos ante el cambio climático, se demostrarán mediante su propia explicación.

1.1. Principales problemas ambientales en la actualidad

A continuación, se presentarán los más significativos problemas en la actualidad relacionados directa o indirectamente con el ambiente, ya sea desde el punto de vista de naturaleza por la naturaleza misma, o desde un verdadero perjuicio directo hacia el ser humano, no excluyendo la posibilidad de abordarse desde ambos.

Como podrá verse, aun cuando el estudio de estos problemas se realice de forma separada, es importante no perder la perspectiva de la sistematización que implican

los problemas ambientales, donde uno puede tener relación con otro u otros más, ya siendo una de sus causas, o siendo consecuencia directa o indirecta del mismo.

1.1.1. Deforestación indiscriminada

Al término de deforestación indiscriminada se le entenderá como la desaparición de los árboles y su vegetación asociada de un determinado ecosistema realizada por causas humanas, principalmente para la creación de campos de cultivo, la obtención de madera, la minería y para crear nuevas urbanizaciones, mediante incendios intencionados o la tala masiva de árboles.

Una de las funciones más importantes de los árboles es su capacidad para la evapotranspiración de volúmenes enormes de agua a través de sus hojas. Este proceso comienza cuando el agua, por efecto del calor del sol, se evapora y se incorpora a la atmósfera como vapor de agua. A medida que asciende y por disminución de la temperatura, el vapor de agua se condensa formando las nubes. El agua condensada en las nubes cae finalmente en forma de lluvia sobre los continentes, permitiendo así el crecimiento de los árboles y de sus raíces, como también el de otros organismos vivos. Por otro lado, una vez que sus hojas caen estas se descomponen en el suelo, determinando su enriquecimiento, ya que los nutrientes son reciclados rápidamente por las bacterias del terreno, cerrándose así un ciclo.

Al dejarse el suelo al descubierto por la deforestación, aumenta la radiación reflejada a la atmósfera, reduciéndose la formación de nubes y con ello la de las precipitaciones; además, se incrementa la evaporación y disminuye la humedad del suelo, creando un desequilibrio en los balances energéticos de la superficie terrestre y de la propia atmósfera, afectando así también los climas del planeta.

En calidad de pulmones del planeta, los bosques trabajan continuamente para extraer el dióxido de carbono del aire (proceso denominado captura de carbono) y brindarnos oxígeno a cambio; también recolectan y filtran el agua dulce del planeta,

con lo cual mantienen su ciclo hidrológico general y moderan inundaciones o sequías. El agua dulce es un recurso global importante y cada vez más escaso: las poblaciones humanas ahora usan más del 50% del agua de escorrentía accesible. Los bosques proveen una filtración natural crítica, así como sistemas de almacenamiento que suministran un estimado del 75% del agua fresca accesible globalmente. Sólo el Amazonas es responsable por el 15% del agua de escorrentía global.¹²

En el transcurso de la última década la demanda de productos agrícolas para alimentos, consumo animal y combustible, ha causado más del 50% de la deforestación y el 60% de la degradación forestal en países tropicales y subtropicales, lo que genera un gran impacto sobre el cambio climático, la provisión de servicios de los ecosistemas y la sostenibilidad del desarrollo económico a largo plazo.

La agricultura comercial a niveles industriales es uno de los generadores directos más importante de deforestación en países tropicales y subtropicales, seguido de la agricultura de subsistencia. Juntos representan el 80% de la deforestación, mientras que la tala para extracción de madera y papel produce la mayoría de los impactos por degradación forestal. La recolección de leña combustible, la producción de carbón y los incendios no controlados también constituyen factores importantes en la degradación forestal. Las causas y focos de atención son muy variadas de acuerdo a la región del mundo, en zonas como África y Asia, más del 30% de la deforestación es causada por la agricultura comercial; sin embargo, en América Latina esta cifra aumenta a cerca del 70%. Por otra parte, mientras que más del 80% de la degradación forestal en Asia y el 70% en América Latina es causada por

¹² Legget, Matt; Rautner, Mario *et al*, *El pequeño libro de las grandes causas de la deforestación*, Polonia, Global Canopy Program-Oxford, 2013, p 12.

la tala, en África gran parte de la degradación es atribuible a la recolección de leña combustible.

Es notable que también en el plano energético las zonas forestales constituyen también un papel primordial en la vida del ser humano. A nivel local y regional, los bosques proveen leña combustible, una fuente importante de energía (y de ingresos) para alrededor de 2 mil millones de personas, particularmente en países en desarrollo. En algunas regiones de África, la leña representa el 90% del consumo de energía primaria.

Como se explica en el mismo libro, un claro ejemplo del problema de deforestación actual es el referido por el autor en comento, la Cuenca Amazónica, compartida por siete países, con una extensión de 6.700.000 km². Casi 70% de esta se encuentra en Brasil (representando un 30% de la selva tropical que queda en el planeta). Parcelas de ellas que contienen la mayor diversidad biológica, colindan con terrenos talados y quemados a los que se les dará uso agropecuario. Hasta hace poco, la cuenca del Amazonas tenía las tasas de deforestación globales más altas, generadas por la conversión de bosques a tierras para ganadería y la expansión del cultivo de soya. En años recientes, la deforestación en el Amazonas brasileño ha caído debido a un incremento de las áreas protegidas, iniciativas de política y aplicación de leyes, además de una moratoria acordada con los principales actores de la industria y la sociedad civil en relación con la producción de soya y productos de res provenientes de áreas recientemente deforestadas. El mismo caso no ocurre en territorios de Colombia, Perú y Venezuela.

El caso de México es también muy ejemplificativo: El país cuenta con 49 millones de hectáreas de bosques naturales y ya 21 millones se han considerado como superficies forestales degradadas; se ha estimado que desde principios de los años noventa, se han perdido hasta 670,000 hectáreas por año.

En el sector alimentario los bosques y la deforestación también constituyen un factor de subsistencia, e intrínsecamente de riesgo, para gran parte del planeta. Alimentos

que ya se mencionaban como la soya, además de productos como el aceite de palma y la propia carne, están estrechamente relacionados con las actividades forestales, sin contar los productos que directamente forman el sistema de alimentación completo de grandes poblaciones como nueces y frutas.

1.1.2. Contaminación atmosférica, hídrica y terrestre

El tema de la contaminación constituye otro de los desafíos más importantes y trascendentales en la vida humana desde las últimas décadas; resulta el problema ambiental que ocurre desde el punto más cotidiano de la sociedad, pues se da desde los hogares, las calles, los sistemas de drenaje y hasta las fábricas, y sistemas más grandes. El término de contaminación ambiental en general se refiere a la presencia de uno o más agentes ajenos al ambiente –o cualquier combinación de ellos– que lo degrada en su conjunto o en alguno de sus elementos.¹³

Estudiar los tres tipos de contaminación requiere todo un estudio por separado, pues las causas, condiciones y consecuencias pueden ser distintas para cada uno; en esta investigación se explicará sumariamente cada una de ellas, pero dentro de un mismo apartado por efectos expositivos y para entender la sistematización de los problemas englobados dentro de una categoría general de “contaminación”.

Derivado de la definición general de contaminación, se puede entender a la contaminación atmosférica, como la presencia de sustancias, *“organismos o formas de energía en ambientes aéreos a los que no pertenecen, o en cantidades superiores a las propias cuando ese es su sustrato natural, por un tiempo suficiente, y bajo condiciones tales, que interfieran con la salud y la comodidad de las*

¹³ Brañes, Raúl, *Manual de derecho ambiental mexicano*, 2ª edición, México, FMEA-FCE, 2000, p. 78.

personas, dañen o alteren los recursos naturales o alteren el equilibrio ecológico de la zona".¹⁴

En la explicación sobre el cambio climático se desarrollará la composición natural de la capa atmosférica, baste ahora solo hacer mención de los tipos de sustancias que han sido reconocidas como ajenas a la composición natural del aire. Estos agentes han sido divididos también para su clasificación, encontrando categorías como: las características químicas del contaminante, sus características físicas, sus efectos y por último sus fuentes de producción o de emisión. También existe una segunda clasificación, dividiendo los contaminantes en primarios y secundarios. Los contaminantes primarios son los que se emiten directamente a la atmósfera, ya sea por causas naturales –principalmente causas volcánicas–, o por causas antropogénicas, como son las minas, refinerías, fábricas de pinturas y disolventes, almacenes y distribuidoras de gasolina y, como fuente móvil, los vehículos con motor de combustión interna. Entre los principales contaminantes primarios se encuentran el bióxido de azufre, el monóxido de carbono, el bióxido de nitrógeno, los clorofluorocarbonos y metales pesados como el plomo.

Los contaminantes secundarios son aquellos que se forman mediante procesos químicos atmosféricos que actúan sobre los contaminantes primarios o sobre especies no contaminantes en la atmósfera. Son importantes contaminantes secundarios el ácido sulfúrico, el dióxido de nitrógeno y el ozono en determinadas circunstancias.

Es larga la lista de daños que los distintos gases ocasionan a la salud humana y a otras especies; así, se ha demostrado que gases como el monóxido de carbono ocasiona falta de oxigenación, cansancio, y mareos; gases relacionados con el nitrógeno se les ha relacionado con la fibrosis pulmonar crónica e incluso cáncer y

¹⁴ Flores, Rodríguez, Julio, *Contaminantes atmosféricos primarios y secundarios*, en Albert, Lilia A., *Introducción a la Toxicología Ambiental*, México, Gobierno del Estado de México, 1997, p. 129.

otras partículas en suspensión como el humo en general y los aerosoles se relacionan con la disminución en la función pulmonar llevando a enfermedades respiratorias. Así mismo, muchos de estos contaminantes afectan a muchas especies de plantas ya sea comestibles o de zonas silvestres.¹⁵

Países como India, Nigeria, Arabia Saudita y China han registrado mundialmente el mayor grado de contaminación atmosférica en los últimos años, mientras que países como Argentina y México –Monterrey y Ciudad de México, principalmente– han registrado los más altos índices de contaminación en América Latina.

En una segunda categoría se encuentra la contaminación del agua, ya sea oceánica, marina o aluvial. El agua es un recurso natural indispensable para la vida, constituye una necesidad primordial para la salud, al grado de ser considerado su acceso a ella, como un derecho humano. Cabe mencionar que naturalmente los cuerpos de agua pueden autolimpiarse, capacidad limitada por el volumen de los cuerpos de agua, la cantidad de bacterias y organismos que viven en las aguas y las cantidades de contaminantes que llegan a éstas.

De la misma forma que los contaminantes atmosféricos, las fuentes de la contaminación hídrica pueden derivarse de causas naturales o por razones antropogénicas. Ejemplos de fuentes naturales son el mercurio que se encuentra naturalmente en la corteza terrestre, y los hidrocarburos. Derivado de la actividad humana, la contaminación puede darse por actividades industriales, vertidos urbanos, navegación o incluso por actividades agrícolas y ganaderas. Dependiendo de estas distintas fuentes será la sustancia que termine en el agua. La contaminación por actividades industriales abarca desde industrias como la textil y la fabricación de papel, hasta el sector energético y el ineficiente y en ocasiones indebido manejo de los residuos derivados de los hidrocarburos, sin mencionar los

¹⁵*Ibidem*, pp.137-146.

derrames que se han registrado en países como México y Argentina a causa de ese erróneo manejo industrial.

A pesar de ser esta contaminación industrial la que se lleva el mayor foco de atención, no muy lejos de ésta se encuentra el peligro de las actividades urbanas. Como se ha mencionado en capítulos precedentes, además de presentar una de las muchas alternativas para un desarrollo sustentable, la intención de esta investigación se fundamenta en una transformación de mentalidad y la asimilación de una conciencia para con nuestro medio, no sólo por parte de las autoridades e instituciones a través de nuevas políticas, sino de la ciudadanía y población en general, a través de un cambio de hábitos.

Muchas de las actividades domésticas generan distintos contaminantes orgánicos e inorgánicos en los suministros y cuerpos hídricos, actividades como el arrojado de desechos a los sistemas de alcantarillado, así como a ríos y cuerpos más grandes de agua, son factor principal de la actual situación de contaminación. El problema de la contaminación en las aguas se vuelve aún más relevante ante los problemas que muchos países –o localidades en específico– enfrentan en relación a la escasez del agua o su complicado acceso a ella.

Un último tipo de contaminación, de acuerdo a la clasificación presentada, es la hecha al suelo. Igual de importante que el recurso con el cual nos hidratamos y con el recurso que respiramos, es el recurso en el cual se desenvuelve el mayor número de actividades humanas. Un suelo, cualesquiera que sean sus componentes, *“se puede degradar al acumularse en él sustancias en niveles tales que repercuten negativamente en su comportamiento. Las sustancias, a esos niveles de concentración, se vuelven tóxicas para los organismos del suelo”*.¹⁶ Un problema

¹⁶ Atilio de la Orden, Eduardo, *Contaminación*, Argentina, Científica Universitaria - Universidad Nacional de Catamarca, p. 17.

aparejado a este es el de la desertificación, que consiste en la esterilización de los suelos o la pérdida de su vegetación por razones climáticas o de origen humano.

De la misma forma que los otros tipos de contaminación, ésta también puede derivarse de causas naturales, por los distintos componentes del suelo, sin embargo, las causas por actuación antrópica suelen ser las más dañinas, El almacenamiento incorrecto de residuos, su vertido intencionado o accidental, la acumulación de basuras en su superficie o el enterramiento de los mismos, así como fugas en tanques superficiales o subterráneos por averías o infraestructuras deficientes son algunas de sus principales causas; otras causas no menos importantes, como las fugas radiactivas, el uso intensivo de pesticidas o abonos químicos, la minería, las actividades de la industria química, los metales pesados y, en combinación con la contaminación del agua, por la llamada lluvia ácida y los alcantarillados desgastados o mal construidos.

La pérdida de calidad del terreno supone una serie de consecuencias negativas que van desde su desvalorización hasta la imposibilidad de uso para construir, cultivar o para albergar un ecosistema sano. Su contaminación puede llevar a la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, desprendimiento de gases nocivos para la salud de los seres vivos, y la formación de compuestos nocivos para la vegetación y de los animales de granja, así como el aumento de riesgo en excavaciones.

1.1.3. Pérdida de biodiversidad

Desde el inicio de las preocupaciones del ser humano por los problemas ambientales, la pérdida de especies tanto animales como vegetales ha sido un constante tema en mención, ligado a la advertencia ante la disminución en cantidad y en calidad de los recursos de los que la sociedad ha dependido para su crecimiento y su desarrollo. Ambos temas constituyen conflictos de varios niveles, tanto éticos y estéticos, por el daño que se ha hecho a la biodiversidad como parte de nuestro medio de vida y como parte de la naturaleza, así como meramente

prácticos por el desperdicio y eliminación de los recursos con los que nuestro planeta cuenta y de los que la humanidad seguirá dependiendo.

El término biodiversidad es relativamente nuevo, lo que antes se conocía como diversidad ecológica y biológica, a finales de la década de los ochenta se le denominó simplemente “biodiversidad”. Podemos encontrar una definición oficial en el Convenio de Diversidad Biológica (CDB), publicado en 1992, el cual en su segundo artículo expresa: *“Por diversidad biológica se entiende la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras, los ecosistemas terrestres, y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte, comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas”*;¹⁷ algunos autores expresan que este término no es más que un término político creado para facilitar la conservación de la naturaleza.

Tan compleja como es la naturaleza, complejo es el análisis de la diversidad, pues ocurre en distintas jerarquías, teniendo tanto diversidad de genes como diversidad de especies y más aún diversidad de ecosistemas; por esta razón, para su estudio, se enmarca la biodiversidad en cualquiera de estas tres categorías.

Siendo la diversidad biológica –biodiversidad– un tema tan complejo, este apartado se enfocará en aspectos elementales, exponiendo principalmente las distintas causas de su pérdida y las repercusiones que la misma genera al ser humano y al ambiente. No sobra mencionar, que en Latinoamérica se encuentran países con el mayor número de biodiversidad (denominados países megadiversos), siendo Brasil, Colombia y México¹⁸ tres de los países más megadiversos del mundo. Este grado

¹⁷ Naciones Unidas, Convenio sobre Diversidad Biológica, 1992. Consultable en <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf> Fecha de consulta: 26-octubre 2015

¹⁸ “México ocupa el cuarto lugar con la mayor diversidad biológica en el mundo, superado tan solo por Brasil, Colombia e Indonesia, representa el 1.4% de la superficie de la Tierra sin embargo aquí se encuentra entre 10 y 12 % de todas las especies de vertebrados conocidas en el planeta, así mismo México ocupa el tercer lugar a nivel mundial en cuanto biodiversidad de ecosistemas pues

tan alto de biodiversidad se debe, en la mayoría de los países, a su posición geográfica privilegiada, su complicado relieve y una compleja historia geológica.

Como todo problema aquí mencionado, la pérdida de la biodiversidad tiene causas transversales, la deforestación y la contaminación de los tres medios constituyen dos de las más directas y determinantes, siendo incluso la deforestación un tipo en específico de pérdida de biodiversidad en cuanto a reducción y eliminación de especies vegetales. Dentro del estudio de las causas también se puede determinar una diferencia entre las naturales y las antropogénicas, “*existen, sin embargo, importantes diferencias entre los procesos naturales de extinción, y aquellos recientes, generados por las actividades humanas*”¹⁹. Dentro de las principales causas de la pérdida de biodiversidad, y en las cuales interviene el ser humano, que se mencionan en mayor número dentro de la comunidad científica, tenemos: el

son pocos los países en los que se pueden encontrar casi todos los tipos de ambientes naturales que se conocen en la Tierra, México es uno de ellos, solo lo pueden igualar la India y Perú, la mayor parte del territorio nacional se encuentra cubierto por desiertos (37%), seguido por bosques de coníferas y encino (19.34%) y selvas tropicales secas 14.14%. Actualmente se tienen registrados 1 750 000 especies de organismos en la Tierra. Pero la importancia de la biodiversidad no solo radica en este número sino al hecho de que gran parte de ellas son especies endémicas es decir que solo se encuentran en el territorio nacional. Se cuentan con 2,695 especies de peces que representan el 10% del mundo, 535 especies de mamíferos, 448 terrestres y 47 marinas, en riqueza de aves se cuentan con 1,050 de especies conocidas muchas de ellas endémicas, en diversidad de reptiles con 804 especies ocupamos el segundo lugar a nivel mundial solo superados por Australia con 880, si se considera la diversidad de reptiles y anfibios de manera conjunta México ocuparía el primer lugar mundial, México cuenta con gran diversidad marina debido a la larga extensión de litorales y a que es el único país con mar propio: el mar de Cortes, en nuestras aguas marinas se han registrado 2,184 especies, cifra superada solo por el Pacífico Asiático. En el territorio mexicano se encuentran un alto grado en endemismos de los cuales 30% son de mamíferos, entre 9 y 25 % de las aves, 50% de reptiles, 64% anfibios y 10% de los peces de nuestro país son endémicos. En variedad de insectos México también destaca notablemente con 48 mil descritas pero se estima que la cifra pudiera llegar a 100 mil. En lo referente a plantas vasculares se tienen registros de 25 mil, de las cuales alrededor del 50% de estas plantas son endémicas de México, que también es el país más rico en especies de pinos, encinos, magueyes y cactáceas entre otras.” Badii, M.H., Guillen, A, Rodríguez, C.E., Lugo, O, Aguilar, J. y Acuña M. “Pérdida de biodiversidad: Causas y efectos”, Daena: International Journal of Good Conscience, México, Volúmen 10, Número 2, agosto 2015. p. 159. Consultable en [http://www.spentamexico.org/v10-n2/A10.10\(2\)156-174.pdf](http://www.spentamexico.org/v10-n2/A10.10(2)156-174.pdf). Fecha de consulta: 18-febrero-2016

¹⁹ López-Arévalo, Hugo F., Montenegro, Olga L., Liévano Latorre, Luisa F., *ABC de la Biodiversidad*, Colombia, Jardín Botánico José Clementino Mutis-Universidad Nacional de Colombia, 2014, p. 98.

cambio de uso de suelo, ocasionando la pérdida o fragmentación del hábitat; la homogenización biótica, la contaminación, la introducción de especies invasoras, la sobreexplotación y, englobando e incluido en todo, el cambio climático.

La pérdida o fragmentación del hábitat ocurre por diversas actividades humanas en su intento por seguir creciendo (la expansión urbana, la actividad minera, la inundación producida por los grandes embalses o el trazado de ferrocarriles, carreteras, oleoductos y tendidos eléctricos con sus secuelas sobre el medio natural); se entiende como la pérdida de un hábitat *“cuando ocurre una modificación tan extrema de un área natural que las especies que la habitan ya no encuentran las condiciones necesarias para su supervivencia y reproducción, y terminan por desaparecer (...) Por otro lado, se habla de la fragmentación como el rompimiento de la continuidad del hábitat resultando en varias unidades más pequeñas, o fragmentos, aislados entre sí y con un área total mucho menor que el conjunto original”*.²⁰

La homogenización biótica implica la selección y predilección por ciertos organismos sobre otros. La selección de algunas especies sobre otras, y la selección de aquellos individuos de cada especie que fueran más resistentes a sequías y depredadores, o más mansos, ha hecho que se reduzca tanto el número de especies como la diversidad genética de las mismas. Con la selección de plantas como el trigo y la de especies animales como las ovejas o vacas, ha modificado la vegetación, combatido a sus enemigos, monopolizado el agua y contaminado el ambiente con toneladas de vertidos fecales, nutrientes y pesticidas. Este fenómeno está relacionado con la sobreexplotación, que es la extracción de especies por encima de su capacidad de recuperación. La explotación descontrolada se ha hecho desde miles de años, algunos autores opinan que, desde el Pleistoceno, y sobre una amplia variedad de especies, desde la madera de muchos tipos de árboles, la

²⁰ *Íbidem*, p. 102 y 104.

cacería de elefantes para obtención de mármol o la de un sinnúmero de especies de las cuales el hombre ha obtenido pieles para ropa, accesorios o simple colección.

Por último, la introducción de especies invasoras o exóticas se da cuando una especie llega a una localidad, no por sus propios medios de dispersión, sino por la acción humana. Lo que ocurre es que la nueva especie compite por alimentos y por territorio con las especies nativas, causando que se exceda la capacidad de acarreo²¹ del hábitat y que se pierda parte o la totalidad de la población adaptada a él. Las especies exóticas pueden también destruir o alimentarse de las crías de alguna de las especies ya presentes, afectando significativamente las posibilidades de supervivencia de estas especies. Todos estos problemas ocasionan en mayor medida un desequilibrio a los ecosistemas y por tanto al bienestar ambiental.

Ya se ha expuesto el tema de la contaminación en sus distintos medios y como afecta tanto a la salud humana como de las especies vegetales y animales dentro del ecosistema; por otro lado, el tema del cambio climático se tratará más adelante.

1.1.4. Sobrepoblación o la urbanización descontrolada

Este último problema que se expone es tanto o más complejo, la distribución y crecimiento de poblaciones incluye cuestiones muy estrechas sobre pobreza, políticas públicas y cultura. Este tema no solo refiere al descontrolado crecimiento de las poblaciones, sino a la mala distribución –en la mayoría de las ocasiones– de las mismas, así como de la mala planeación urbana.

Desde hace ya muchos años se ha estudiado el problema de la población humana a nivel mundial, y hasta ahora aún existen posturas muy opuestas, desde las posiciones catastróficas, hasta posiciones que la tratan como solo un mito. Para este año 2016 se estima una población que ronda los 7 mil millones de habitantes,

²¹ La capacidad de acarreo se refiere al tamaño de la población que puede subsistir de forma indefinida en un hábitat dado sin agotar o dañar los recursos del mismo.

en distintas publicaciones pueden confrontarse cálculos que promueven la idea que la superficie habitable mundialmente es más que capaz de albergar a tal número de habitantes. Lo que es más fácil de demostrar es la mala distribución de las poblaciones en muchos países, y la mala planeación de estrategias de urbanización.

Basta dar un vistazo a las zonas elevadas como cerros y algunos montes que, a contraste de varios años atrás, ahora están pobladas casi en su totalidad, muchas veces poniendo en riesgo no solo la carga del suelo sino las propias construcciones y con ellos la vida de los pobladores. Otro dato más es la cercanía de poblaciones importantes a zonas hídricas, ríos o mares, esto se dio desde principios de las civilizaciones pues los ríos aportaban una base fundamental en recursos para las primeras poblaciones. Esto lleva también al punto de la diferencia entre población y densidad de población. No importa –tanto– los valores numéricos exactos, sino la relación entre los asentamientos humanos crecientes y la cantidad de los recursos naturales que se aprovechan –y se acaban– indiscriminadamente en pequeños focos de población, mientras que otros carecen, en gran medida o en su totalidad, de ellos.

Otro de los puntos con que se debate la idea de la sobrepoblación es la mitificación de su nexo causal con otros problemas ambientales, y más con el calentamiento global; aquí, de nuevo, y a modo de colofón, es pertinente recordar que los problemas que se han expuesto no constituyen una lista exhaustiva y aislada en el estudio de los problemas actuales, no es tampoco la confrontación por separado de estos problemas lo que traerá una solución significativa, sino la perspectiva sistemática de los problemas que se afrontan y un interrelacionado plan de acción, es aventurado sino es que erróneo el vincular a uno solo de estos problemas como la causa principal de la situación en la que actualmente nos encontramos, se trata de la correlación de todos estos problemas y, principalmente, la falta de acción para solucionarlos eficazmente de lo que es objeto en este capítulo, de la misma forma que más que tratarse de enlistar sus causas y consecuencias; se trata de la

exposición de la consciencia en los riesgos que conllevan no solo para el ambiente sino para el ser humano y su desarrollo.

1.2. El cambio climático

Uno de los temas que ha trascendido dentro de la agenda política mundial en las últimas décadas ha sido el deterioro acelerado del medio ambiente en general, de igual forma han sido muchas las acciones que se han pretendido tomar para combatirlo y probablemente aún más las controversias entre quienes aceptan y promueven soluciones, y quienes su postura ha sido la incredulidad o incluso el rechazo de la existencia de éstos problemas; ejemplo claro de la situación es el tema del cambio climático.

En este apartado se desarrollará lo que se ha estudiado, en términos científicos y de política nacional como internacional, sobre el cambio climático, las posibles causas –dentro de las cuales se encuentran los problemas antes expuestos–, las posibles consecuencias, y las acciones que dentro de los diversos sectores de la sociedad se han llevado y pueden llevarse para afrontar este problema, desde posiciones de adaptación, mecanismos de mitigación y propuestas de solución más complejas.

Partamos entonces desde la exposición de los conceptos principales para el entendimiento –por lo menos de manera general– del fenómeno llamado cambio climático.

El clima es producto de la constante interacción entre la atmósfera, los océanos y continentes y, en general, en el planeta; las variaciones en la compleja interacción de éstos factores en periodos cortos de tiempo y en una región específica es lo que conocemos como estado del tiempo. La evolución natural del planeta tierra, su posición respecto al sol y sus movimientos son factores que afectan directamente al clima del planeta, sin embargo, al señalar “toda la actividad en el planeta”

inevitablemente incluye la actividad humana, la cual ha sido evidentemente muy rápida en tan poco tiempo, afectando la propia interacción de los otros factores.

La capa atmosférica, parte fundamental para la consecución de vida en nuestro planeta, está constituida por diversos gases, siendo los dos principales el oxígeno y el nitrógeno, sin embargo existen otros gases como el bióxido de carbono, el vapor de agua, el óxido nitroso, el ozono, el metano y clorofluorocarbonos que constituyen una mínima parte de la atmósfera pero que son de gran importancia al propiciar, como se dijo, las condiciones óptimas de temperatura para la existencia de vida en la tierra; sin ellos la atmósfera sería tan respirable como en las condiciones actuales, pero la temperatura global alcanzaría hasta los -18 grados centígrados. La principal actividad humana que ha causado problemas en la atmósfera es el consumo de combustibles fósiles, en particular petróleo y carbón, los cuales emiten dióxido de carbono. El mecanismo mediante el cual este gas y otros originan el calentamiento global, es el llamado efecto invernadero²².

Casi la mitad de la radiación solar que llega a nuestra atmósfera penetra la superficie de la Tierra, mientras el resto es reflejada por la atmósfera misma y retornada al espacio o absorbida por gases y partículas de polvo. La energía solar que alcanza la superficie de la Tierra calienta el suelo y los océanos, que, a su vez, liberan calor en la forma de radiación infrarroja. Los gases de efecto invernadero (GEI) que se encuentran en la atmósfera, como el dióxido de carbono, absorben parte de esta radiación producida por la Tierra y la envían en todas las direcciones. El efecto neto de este fenómeno es el calentamiento de la superficie del planeta a la temperatura actual; ya hoy en día existen evidencias de que el calentamiento global observado se está desarrollando desde el siglo XX de manera inequívoca, y

²² El nombre proviene de su similitud con las instalaciones para cultivar plantas en un ambiente más cálido que el exterior, el techo de un invernadero tiene la misma propiedad de dejar entrar la radiación solar y bloquear la generada en su interior.

que éste se asocia a las acciones humanas, como la mencionada quema de combustibles fósiles, además de procesos de cambio de uso de suelo.

En esta explicación concurren fenómenos que en ocasiones se les ha llegado a confundir pero que, si bien forman parte de un mismo tema, no son lo mismo. El calentamiento global, por ejemplo, no es más que el aumento en la temperatura de la Tierra, causado por lo que se ha descrito como el efecto invernadero, el cual es el resultado de la interacción de aquellos gases y la radiación del Sol, mientras que el adelgazamiento de la capa de ozono se debe en gran medida al desprendimiento de los gases llamados clorofluorocarbonos.

Es importante entender que un fenómeno como el cambio climático no afecta únicamente a las condiciones meteorológicas habituales, sino que, aún más, las polariza, volviéndolas cada vez más extremas, además del aumento en la posibilidad de ciclones, inundaciones y sequías, llevando a desplazamientos masivos de las poblaciones afectadas y la pérdida de vidas humanas. *“Las pérdidas globales de las llamadas catástrofes naturales se incrementaron de unos 4000 millones de dólares anuales en la década del '50, a 40000 millones de dólares en 1999. Para el futuro, los daños producidos por el cambio climático rondarán los 100000 millones de dólares anuales...”*²³

El nivel medio de crecida ha sido de 1,8 milímetros/año entre 1961 y 2003, hecho que está poniendo en peligro a una serie de ciudades que se encuentran situadas a orillas de los ríos o de los propios océanos. La temperatura del agua de los océanos también ha aumentado lo que ha dado como resultado la acidificación de los mismos, poniendo en peligro a numerosas especies animales y vegetales que en ellos habitan. Fuertes olas de calor, precipitaciones, inundaciones y sequías, son

²³ Bellorio Clabot, Dino, *Derecho del cambio climático*, Argentina, Ad-Hoc, 2007, p. 49.

algunos de los fenómenos que ya se han dejado notar en nuestro planeta y que estarán presentes con más frecuencia si no se logran reducir considerablemente las emisiones de gases de efecto invernadero en todo el mundo.²⁴

Además, entre un 20% y un 30% de las especies vegetales y animales podrían verse en peligro de extinción si la temperatura global de la Tierra supera los 1,5–2,5 grados centígrados. Los diferentes ecosistemas podrían verse gravemente afectados en su estructura y funcionamiento por las consecuencias del cambio climático, teniendo que adaptarse a condiciones contrarias a su hábitat normal. En función de la localización y de la capacidad de adaptación de las regiones, las consecuencias que el cambio climático pueda tener sobre la salud humana pueden ser muy negativas. El número de personas en situación de malnutrición aumentará, así como el de fallecidos y enfermos, debido a las olas de calor, inundaciones, tormentas, incendios o sequías. Según nuevos datos científicos, las pérdidas en las placas de hielo de Groenlandia y la Antártida han hecho que el nivel del mar aumente considerablemente en los últimos años.²⁵

Las consecuencias particulares de cada país dependerán en gran medida de la región en la que se encuentren –y de las medidas de mitigación y de adaptación que se lleven o no a cabo–; así, por ejemplo, en muchas regiones de América Latina, se sufrirá en el suministro de agua, la afectación grave a los sistemas de agricultura y ganadería, y con todo ello, una mayor exposición a enfermedades como la malaria y el dengue. El calentamiento global modifica las condiciones de evaporación de los océanos, lo que resulta en el aumento de intensidad de los periodos de inundaciones y de sequías, lo que afectaría gravemente a regiones como las

²⁴ Cfr. Duarte, Calos M., *Cambio climático*, España, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 2011. pp. 27-29.

²⁵ Cfr. Vergara, Josep M. (coord.) *El cambio climático: análisis y política económica. Una introducción*, España, Colección Estudios económicos, Número 36, 2009 pp. 17-24.

capitales de Argentina y Uruguay, y sus alrededores, ante su proximidad al Río de la Plata.

“En este contexto, es necesario emprender de inmediato en la Argentina estudios y relevamientos en un marco programático y operativo de acciones concretas para forjar una cultura ambiental del país, instalando políticas realmente intensas sobre la cuestión ambiental. El cuidado y uso racional y sustentable de los recursos naturales en general; la sencilla colaboración por cada habitante en el uso de elementos tan insustituibles como el agua y la energía, se engloban ya en un problema de conciencia nacional, que debe reflejarse de manera impostergable en políticas y normativas de pleno respeto a la naturaleza a fin de alcanzar el desarrollo equilibrado que haga posible la vida.”²⁶

La situación de este país, así como la de México, puede verse de una manera muy concreta: su temperatura ha aumentado cerca de 1°C en la reciente década, la precipitación anual se ha incrementado alrededor de un 10%, se establecen panoramas de tormentas marinas que afectarían la mayor parte de Buenos Aires, inundaciones cada vez más difíciles de solventar como en las ocurridas en la ciudad de Santa Fe, así como las extremas sequías que se dan en el norte y centro del país. Aun así, sobra decir que lo que el profesor Bellorio expone como un tema nacional, puede y debe traspolarse a un contexto global internacional.

En este momento puede entenderse lo que se explicaba en la introducción del presente trabajo: El cambio climático, como uno de los problemas de mayor importancia adquirida en los últimos años, es a su vez el efecto y la consecuencia de la suma de otros problemas, como los expuestos líneas arriba, y es en esta perspectiva que la manera de afrontarlo conlleva varias singularidades, e implica un enfoque múltiple para su solución. Lo que ahora se explicará es esa manera de

²⁶ Bellorio Clabot, Dino, *op. cit.*, p.55.

afrontar el problema desde el ámbito político –tanto nacional como internacionalmente–, y la comunión que se ha necesitado con otros sectores de la sociedad, y no solo el aparato legislativo y comercial.

1.2.1. Situación mundial ante el cambio climático

La Organización de las Naciones Unidas, a través de la Organización Meteorológica Mundial comenzó a realizar estudios sobre el comportamiento de la atmósfera y los cambios de clima que provoca: la constatación de un aumento general de la temperatura a lo largo de los dos últimos siglos, la alta probabilidad de que dicho aumento haya sido provocado por las emisiones de gases de efecto invernadero derivadas de la actividad humana y las consecuencias no solo ambientales sino económicas y sociales. Teniendo como resultado la Primera Conferencia Mundial sobre el Clima realizada en 1979, y a partir de ahí una serie de Conferencias intergubernamentales que llevaron a la creación y formalización del Panel Intergubernamental del Cambio Climático²⁷ (IPCC, por sus siglas en inglés); grupo de científicos de los miembros parte de las Naciones Unidas con el objetivo de evaluar los cambios del sistema climático y sus impactos.

En el año de 1992, tras dos años de negociaciones y sesiones de trabajo, se llevó a cabo la Cumbre de Río de Janeiro, encuentro sin precedentes en el que se adoptaron algunos de los más importantes acuerdos, y en el que destaca la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), de la que México forma parte. Entre 1995 y 1997 se realizaron diversas conferencias con el fin de precisar y mejorar los objetivos planteados en la Cumbre de Río, cambios que desembocaron, el 11 de diciembre de 1997, en la adopción del Protocolo de Kyoto. El acuerdo promovía el desarrollo sostenible y comprometía a los países integrantes a reducir y controlar sus emisiones de gases de efecto

²⁷ Cfr. Llamas Moya, Bernardo, *Tecnologías de lucha contra el cambio climático. Del carbón al carbono*, España, Universidad de Huelva, 2006, p. 84.

invernadero a un nivel inferior al 5 por ciento, tomando como base las cifras del año 1990. “Bajo este compromiso, Japón debía reducir 6 por ciento, Estados Unidos 7 por ciento y la Unión Europea 8 por ciento. Otros países tenían el compromiso de estabilizar sus emisiones, como Nueva Zelanda, Rusia o Ucrania...”²⁸.

El modo de operar del Protocolo de Kyoto se regía por el principio de responsabilidad compartida pero diferenciada,²⁹ fundamentándose en la equidad y la justicia entre los países desarrollados y los países en vías de desarrollo, y con los compromisos de crear programas que ayuden a mejorar la calidad de los factores de emisión, de mitigación y adaptación al cambio climático;³⁰ la transferencia y cooperación de tecnología, conocimientos científicos y técnicos a favor del entendimiento y acción sobre cambio climático.

El “Mecanismo de Acción Conjunta” está definido en el artículo 6 del Protocolo de Kyoto³¹, permite la inversión de un país Anexo I en otro país del mismo grupo, en proyectos de reducción de emisiones. El país receptor se descuenta las “Unidades de Reducción de Emisiones” del proyecto, las cuales adquiere el país inversor, así permitiría una reducción de las emisiones por las fuentes internas o un incremento de la absorción adicional.

Los “Mecanismos de Desarrollo Limpio” (MDL) se establecen en el artículo 12 del Protocolo, Las inversiones deben proceder de un país incluido en el anexo I y realizarse en un país no incluido en el Anexo I; los países en desarrollo reciben ayuda económica y tecnológica a cambio de ayudar a los países desarrollados a cumplir con sus metas de reducción de emisiones. Desde la implementación de éste mecanismo tuvo un ineludible carácter económico, se comenzó en los siguientes

²⁸ Martínez, Julia, *op. cit.*, p. 177.

²⁹ Cfr. Llamas Moya, Bernardo, *op. cit.*, p. 92.

³⁰ Cfr. Ramos Castellanos, Francisco, Energías y Medio ambiente. IX Jornadas Ambientales, España, Universidad de Salamanca, 2004, p. 86.

³¹ <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf> Fecha de consulta: 22-septiembre-2016

años su comercialización, pero se continuaba con el fin principal de lucha contra el cambio climático. Entre las industrias favorecidas por los MDL se tiene a la de residuos, la maderera, la papelera y la energética (renovable o alternativa).

Un último mecanismo establecido era el “Mercado de Emisiones”, creando un comercio de las cuotas de emisiones entre las partes: la parte que excediera su volumen asignado de emisiones podría comprar lo que otro país hubiera reducido. Toda la comercialización en éste y los otros mecanismos operó a través de los llamados “Bonos Verdes”³², créditos de emisión de bióxido de carbono (CO₂) representando una tonelada de gases de efecto invernadero; el propietario de dicho bono podía utilizarlo para aumentar su nivel permitido de emisiones de dichos gases o simplemente comercializar el bono.

Son diversos los acuerdos adoptados internacionalmente en años posteriores, destacándose el de Marrakech en el año 2001, donde se formalizan y se estructuran los mecanismos establecidos en el Protocolo de Kyoto; la Conferencia de las Partes en Copenhague, en el 2009 como una reunión fallida y los llamados “Acuerdos de Cancún” en el 2010, donde se incorpora el fallido Acuerdo de Copenhague y se implementan medidas para garantizar la reducción de gases como las Acciones Nacionales Apropriadas para la Mitigación (NAMAS por sus siglas en inglés), en donde se establecerían porcentajes de reducción por sector (ejemplos: transporte, vivienda, cementero, etcétera). Es entre estos años, en el 2007, que el IPCC rindió el informe en el que se explicaba con mayor rigor científico la veracidad del cambio climático, así como sus causas, afectaciones y consecuencias a futuro.

Es una fecha muy cercana la que constituye el antecedente más próximo y de mayor relevancia –en prospectiva– respecto a las respuestas que se han tomado para resolver el cambio climático. El 12 de diciembre del 2015 se llevó a cabo, en París

³² Llamas Moya, Bernardo, *op. cit.*, p. 95.

la última de las conferencias en relación a la Convención Marco sobre el Cambio Climático, en donde expone, entre otras cosas, en su acuerdo numeral 17:

“Observa con preocupación que los niveles estimados de las emisiones agregadas de gases de efecto invernadero en 2025 y 2030 resultantes de las contribuciones previstas determinadas a nivel nacional no son compatibles con los escenarios de 2 °C de menor costo sino que conducen a un nivel proyectado de 55 gigatoneladas en 2030, y observa también que, para mantener el aumento de la temperatura media mundial por debajo de 2 °C con respecto a los niveles preindustriales, mediante una reducción de las emisiones a 40 gigatoneladas, o por debajo de 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales, mediante una reducción de las emisiones a un nivel que se definirá en el informe especial mencionado en el párrafo 21 infra, se requerirá un esfuerzo de reducción de las emisiones mucho mayor que el que suponen las contribuciones previstas determinadas a nivel nacional...”³³

Esto no hace más que remarcar el panorama problemático al que se enfrenta el planeta de no llevarse a cabo acciones, no solo inmediatas, sino efectivas.

Se rescata, para efectos de esta investigación, los acuerdos tomados respecto de las medidas a tomarse y lograr efectividad en el Acuerdo de París. Dichas medidas se enfocan a los principios de mitigación, adaptación, financiación, transferencia de tecnología y la cooperación internacional, entre otras, así como la planeación para el reforzamiento de acciones para la fecha a marcar del año 2020.

³³ Naciones Unidas, Convención Marco sobre el Cambio Climático, Acuerdo de París. Francia, 12 de diciembre de 2015, numeral 17.

Antes de ahondar en cada uno de estos rubros, respecto de su contenido en el acuerdo, es importante hacer una breve explicación sobre los mismos de manera general.

Desde la investigación de la problemática y los esfuerzos para afrontarlo, se han desarrollado dos principales categorías: la adaptación y la mitigación.³⁴ Los sistemas ecológicos, sociales y económicos deben efectuar ajustes en respuesta al clima cambiante y a las repercusiones o los efectos del mismo, a fin de minimizar los posibles efectos negativos. Este “ajuste” de los sistemas naturales y humanos se denomina comúnmente adaptación. Integrar la adaptación al cambio climático es el proceso de tomar en cuenta los riesgos climáticos actuales y previstos durante el diseño y/o implementación del proyecto, y conforme a ello ajustar las actividades o enfoques. Este modelo puede abordarse desde distintos enfoques, desde modificar las amenazas a prevenir las repercusiones y el impacto y aceptar las pérdidas, por ejemplo, cuando una medida de adaptación es demasiado costosa.

Por lo general, se realiza una distinción entre dos grupos de opciones de adaptación: adaptación preventiva y adaptación reactiva. Algunos ejemplos de adaptación preventiva incluyen el desarrollo de nuevos códigos de construcción para proteger mejor los asentamientos humanos. Algunos ejemplos de adaptación reactiva incluyen cambios en las prácticas agrícolas, como sistemas de irrigación adicionales en caso de sequía.

La capacidad de adaptación varía considerablemente entre las regiones, los países y los grupos socioeconómicos. Las regiones y comunidades más vulnerables están sumamente expuestas a los efectos peligrosos del cambio climático y su capacidad de adaptación es limitada. La capacidad para adaptarse y hacer frente a los impactos del cambio climático es una función de la riqueza, los conocimientos

³⁴ Cfr. Delgado, Gian Carlo, Gay, Carlos, Imaz, Mireya y Amparo Martínez, María (coord.), *México frente al cambio climático-Retos y oportunidades*, México, Centro de Ciencias de la Atmósfera-UNAM, 2010, p. 30.

técnicos y científicos, la información, las aptitudes técnicas, la infraestructura, las instituciones y la equidad. Los países con recursos económicos limitados, bajo nivel económico, información y aptitudes técnicas insuficientes, infraestructura deficiente, instituciones inestables o débiles y habilitación y acceso a los recursos no equitativos, tienen poca capacidad para adaptarse y son sumamente vulnerables

A partir de esta situación, ha surgido el concepto de la adaptación basada en ecosistemas, la cual es definida como la utilización de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas, como parte de una estrategia más amplia de adaptación, integrando el manejo sustentable, la conservación y la restauración de ecosistemas para ayudar a las personas a adaptarse a los efectos adversos del cambio climático. Este modelo de adaptación cumple dos roles principales en el campo de la adaptación al cambio climático, por un lado, aporta un marco holístico en la conceptualización de la política y visión de la adaptación en el largo plazo, mediante una articulación de las diferentes convenciones internacionales y políticas sectoriales en el territorio. Por otro lado, aporta a la gestión misma de los ecosistemas, al incluir un amplio rango de estrategias a nivel local y escala de paisaje, que permiten a las poblaciones enfrentarse al cambio climático al promover acciones como el manejo integrado del recurso hídrico, la reducción del riesgo de desastres naturales, la producción agrícola sostenible y la conservación de la diversidad biológica.³⁵

Algunas de las prácticas de adaptación –únicamente basada en ecosistemas– de poca complejidad y ya desarrollándose en varias regiones son: el desarrollo de medidas de protección frente al aumento del nivel del mar, considerando la intrusión de agua marina en las fuentes de agua dulce, el fortalecimiento de los sistemas de salud como respuesta a los posibles cambios en la distribución de las enfermedades transmitidas por vectores, la conservación y recuperación de ecosistemas naturales

³⁵ Cfr. Lhumeau, A. Cordero, D., *Adaptación basada en Ecosistemas: una respuesta al cambio climático*, Ecuador, UICN, 2012, p. 17.

como por ejemplo los manglares que actúan como barrera frente a tormentas violentas e inundaciones, el desarrollo de infraestructuras adaptadas a fenómenos meteorológicos extremos, la adaptación de la agricultura a condiciones climáticas difíciles, como por ejemplo mediante la utilización de variedades resistentes y el fomento del acceso a seguros agrícolas, la ordenación de los recursos hidrológicos de manera que se garantice el acceso al agua y se minimicen los riesgos de sequía y de inundaciones, y de una manera más integral, incluir los riesgos climáticos en el diseño de planes de ordenación del territorio.

Es además importante la explicación de algunos conceptos conexos a la propia adaptación, primordiales porque es importante “*entender la adaptación como un proceso y no solo como un estado final*”.³⁶ Considerarla de esta forma permite que los ajustes que deban realizarse se determinen y evalúen periódicamente de acuerdo a los impactos que se vayan presentando; esto permite además ajustar la integración de los procesos que condicionan las alternativas y necesidades de adaptación, así como de los problemas y posibilidades de desarrollo de cada región.

Algunos de esos conceptos son el de vulnerabilidad, resiliencia, capacidad adaptativa y sensibilidad.

La resiliencia, en primer lugar, se entiende como la capacidad de un sistema social o ecológico de absorber alteraciones externas y tensiones que resultan de cambios sociales, políticos o ambientales. Se reconoce la resiliencia de un sistema cuando, frente a estos cambios, demuestra una aptitud de auto-organización, de amortiguar las alteraciones, y una capacidad de adaptación al estrés.³⁷ La sensibilidad no es

³⁶ Sánchez Rodríguez, Roberto (editor), *Respuestas urbanas al cambio climático en América Latina*, Chile, CEPAL, 2013, p. 15.

³⁷ Véase Delgado, Gian Carlo, Gay, Carlos, Imaz, Mireya y Amparo Martínez, María (coord.), *op. cit.*, p. 19.

más que el grado al cual un sistema se ve afectado –negativa o positivamente, directa o indirectamente– por la variabilidad y, en este caso, el cambio climático.

La capacidad adaptativa es la capacidad de un sistema de ajustarse al cambio climático (incluidos la variabilidad y los extremos climáticos), de moderar los daños potenciales, de aprovechar las oportunidades y de hacer frente a las consecuencias. También puede definirse como el “conjunto de capacidades, recursos e instituciones de un país o región que permitirían implementar medidas de adaptación eficaces”.³⁸ Por último, la vulnerabilidad es el “grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático y, en particular, la variabilidad del clima y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad dependerá del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático a que esté expuesto un sistema, y de su sensibilidad y capacidad de adaptación”.³⁹

Varios componentes contribuyen a la vulnerabilidad al cambio climático. La exposición a factores de riesgo relacionados con el clima, así como el grado en que un sistema se ve afectado por un estímulo climático (sensibilidad), contribuyen a los posibles efectos que el cambio climático tendrá sobre un sistema. Por ejemplo, si el cambio climático da lugar a precipitaciones intensas en una determinada región (exposición) y los cultivos sembrados tradicionalmente en dicha región no son resistentes a cantidades elevadas de precipitación (sensibilidad), esto conducirá a un descenso de la productividad de los cultivos (efectos potenciales). En suma, la vulnerabilidad al clima está determinada por los posibles efectos del cambio climático y la capacidad de los sistemas naturales y humanos para adaptarse a ellos. La vulnerabilidad puede identificarse en diferentes niveles o escalas (nacional, regional, local), para distintos sectores (agricultura, agua, salud), y para diferentes

³⁸ Pachauri, R.K. y Reisinger, A., *IPCC, 2007: Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*, Suiza, IPCC, 2007, p. 78.

³⁹ *Ibidem*, p. 89.

grupos de población (mujeres, niños, población urbana pobre, trabajadores rurales sin tierras).

Existen además otros conceptos secundarios que pueden entenderse a través de la práctica de los anteriores, como lo son la gestión del riesgo climático, la exposición de un sistema ante el cambio climático y la integración, entendida esta como la inclusión de las respuestas prioritarias de adaptación al cambio climático en el desarrollo, para reducir los riesgos potenciales para éste y aprovechar las oportunidades. Tiene por objeto aplicar las medidas de adaptación como parte de un conjunto más amplio de medidas dentro de los procesos de desarrollo y los ciclos de decisión existentes.

De acuerdo a la CMNUCC, el primer elemento de cualquier iniciativa de adaptación es la observación de la variables climáticas y no climáticas, socioeconómicas y medioambientales. Estas variables pueden utilizarse a continuación para evaluar la vulnerabilidad y los impactos relacionados con el clima. Tomado como base esta evaluación, se pueden seleccionar las opciones tomando en cuenta diferentes factores, como la relación costo/eficacia, los posibles beneficios colaterales y la aceptación pública. Una vez que se ha elegido una iniciativa o medida de adaptación, esta debe implementarse. La supervisión y evaluación de las medidas de adaptación pueden ayudar a proporcionar información para velar por que las actividades de adaptación sean apropiadas y eficaces, y se revisen en caso necesario.

Otro de los conceptos fundamentales al hablar de cambio climático, y de las acciones para afrontarlo, es el de mitigación. El propio IPCC define este proceso como los “*cambios y reemplazos tecnológicos que reducen el insumo de recursos y*

las emisiones por unidad de producción".⁴⁰ Aunque hay varias políticas sociales, económicas y tecnológicas que reducirían las emisiones, la mitigación, referida al cambio climático, se fundamenta en la aplicación de políticas destinadas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y a potenciar los sumideros⁴¹.

En 2009, en Copenhague, los Estados parte en la CMNUCC formularon promesas para reducir las emisiones de GEI, a fin de que el aumento de temperatura no alcanzara los 2°C. Las promesas se formalizaron en los Acuerdos de Cancún, en 2010. Países como Estados Unidos, Brasil, Canadá, Rusia y México formularon promesas para a reducción de estos gases. Otros más, como el caso de Argentina, proporcionaron información sobre las iniciativas previstas para mitigar las emisiones, sin especificar metas concretas de reducción.

Como señala Julia Martínez Fernández, el informe del PNUMA de 2012, "Emissions Gap Report" (Informe sobre la disparidad en las emisiones) afirma que existe una disparidad significativa entre las promesas actuales y la reducción de las emisiones que es necesaria para alcanzar el segundo objetivo. Según el informe, sería preciso que antes de 2020 las emisiones anuales se situaran en torno a las 44 gigatoneladas de dióxido de carbono equivalente (CO₂e) para que existiera la posibilidad real de que el calentamiento no supere los 2°C.⁴²

⁴⁰ *Idem.*

⁴¹ Un sumidero es todo proceso, actividad o mecanismo que detrae de la atmósfera un gas de efecto invernadero, un aerosol, o alguno de sus precursores.

⁴² Almacenar CO₂ convirtiendo en nuevo bosque un área más grande que el tamaño de Alemania y Francia juntas (900,000 km²); utilizar las tecnologías de producción existentes para la producción de biocombustibles, destinando un área de cerca de 2 veces el tamaño de Reino Unido, para este fin (un total de 480, 000 km² e instalar la capacidad para producir aproximadamente 4 veces la generación de energía eólica de aprox. de 74 GW (equivalente a 270, 000 turbinas eólicas de 1 MW) son acciones que compensan o mitigan 1Gt de CO₂ por año. Véase Martínez Fernández, Julia, *Tecnologías para la mitigación de gases de efecto invernadero del sector residuos*, México, SEMARNAT, 2012.

A partir de lo que establecen los autores citados, se puede concluir:⁴³

Si no se aumentan los objetivos de las emisiones en los próximos años, se puede prever un aumento de la temperatura mundial considerablemente superior a 2°C. Por ejemplo, con el uso intensivo actual de combustibles fósiles, se prevé que el calentamiento sobrepasará los 4°C hacia finales del siglo XXI. Si se cumplen las promesas actuales de reducción de las emisiones por parte de los países desarrollados y los países en desarrollo, es probable que esto se traduzca en un calentamiento global de 3°C para 2100; sin embargo, aún es necesario hacer más. Existen trayectorias de emisiones viables desde el punto de vista técnico y económico que podrían limitar el calentamiento a 2°C para 2100, que es el límite acordado por encima del cual el calentamiento global sería “peligroso”, de acuerdo a los acuerdos adoptados. Como los países en desarrollo contribuyen cada vez más al aumento de las emisiones de GEI en la atmósfera, la responsabilidad de mitigar el cambio climático es compartida; es necesario que tanto los países desarrollados como los países en desarrollo reduzcan sus emisiones de forma sustancial.

La solución a este problema pasa entonces, como lo reiteran los autores, por una estrategia integral, con acciones claras a corto, mediano y largo plazo, que preste atención a las grandes diferencias en responsabilidades y posibilidades entre países e incluso grupos sociales y al interior de ellos.

Las acciones en relación a la mitigación del cambio climático pueden ser de dos tipos principalmente: directas e indirectas. Las acciones directas se dirigen al desarrollo de prácticas de reducción de la emisión de gases de efecto invernadero como por ejemplo de consumo energético, movilidad, y realizados por las personas principalmente en su entorno cotidiano, los cuales pueden ser de diferente escala, desde el decrecimiento, en una situación de evitación de conductas impactantes,

⁴³ Cfr. Delgado, Gian Carlo, Gay, Carlos, Imaz, Mireya y Amparo Martínez, María (coord.), *op. cit.*, p. 212.

por ejemplo, eliminando los viajes en avión o el uso de aire acondicionado o adoptando el uso de la bicicleta como medio de transporte; acciones eficientes, adoptando prácticas que reducen el impacto –una misma opción conductual pero en una escala de menor impacto–, por ejemplo, regulando la temperatura en el hogar o reduciendo la velocidad en el uso del automóvil privado. Por último, la sustitución de comportamientos, intercambiando conductas de mayor impacto ambiental por otras de impacto más reducido, como la utilización del transporte público en lugar del vehículo privado o el uso de bombillos de bajo consumo.⁴⁴ En relación a los comportamientos indirectos, se refieren a aquellas acciones dirigidas a otras personas o instituciones para que adopten prácticas sustentables.

La mitigación del cambio climático requiere un cambio fundamental del modo en que los encargados de la adopción de decisiones, el sector público y el sector privado perciben y prosiguen el desarrollo económico, estos incluyen una nueva reflexión política, patrones de consumo y producción más eficientes desde el punto de vista de los recursos, así como incentivos para reorientar los flujos de inversiones.

Considerando los cambios fundamentales necesarios para lograr un desarrollo de bajas emisiones de carbono, las iniciativas en materia de mitigación deben integrarse en planes y objetivos de desarrollo más amplios. Las estrategias de desarrollo bajo en emisiones⁴⁵ pueden contribuir a perfilar las trayectorias globales

⁴⁴ Uno de los problemas de las intervenciones sociales sobre el cambio climático se centra en la demanda a las personas de una multitud de cambios en nuestro gran número de comportamientos cotidianos relacionados con una diversidad de cuestiones ambientales: energía, movilidad, consumo de recursos.

⁴⁵ Una estrategia de desarrollo bajo en emisiones (LEDS, por sus siglas en inglés) es una estrategia nacional a largo plazo, exhaustiva y de alto nivel, que tiene por finalidad disociar el crecimiento económico y el desarrollo social de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Proporciona una orientación a largo plazo para las decisiones políticas diarias. A fin de ser eficaz y pertinente, una LEDS debería sustentarse e influir en las estrategias y los procesos nacionales existentes, como planes nacionales de desarrollo, estrategias de reducción de la pobreza, así como estrategias sectoriales. *Cfr.* Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) “Estrategias de

que se desean conseguir en materia de economía y energía, así como las trayectorias de emisiones para un país, establecer objetivos claros, e identificar y dar prioridad a las intervenciones políticas que puedan contribuir a alcanzar los objetivos de desarrollo nacionales.

Algunos de los elementos que incluye una estrategia de este tipo, son: una visión estratégica a largo plazo basada en las prioridades nacionales de desarrollo, los acuerdos mundiales y las proyecciones científicas; análisis de referencia y proyecciones de las emisiones de GEI en un escenario de *status quo*; prioridad a los sectores y las medidas clave en materia de mitigación (por ejemplo, en función del potencial de reducción, los costos, los beneficios colaterales, la viabilidad, el plazo para su aplicación, los efectos socioeconómicos y medioambientales, las sinergias con las estrategias y políticas nacionales existentes); identificación de políticas y medidas, y definición de metas.⁴⁶

En las negociaciones sobre el cambio climático celebradas en Cancún, las Partes convinieron en que los países en desarrollo adoptarían medidas de mitigación apropiadas para cada país (MMAP) para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero.

Al contrario que los MDL antes expuestos, las MMAP no tienen que basarse en proyectos con fechas de inicio y fin. No necesariamente abordan los puntos de origen de las emisiones o resultan en la expedición de bonos de carbono para la compra y venta en el mercado del carbono. Una MMAP simplemente es cualquier medida que finalmente contribuye a reducir las emisiones de GEI. Aunque puede abarcar un proyecto o medida específico para reducir las emisiones a corto plazo, puede también incluir políticas, estrategias y programas de investigación que den

desarrollo con bajas emisiones”, Alemania, 2011
<http://mitigationpartnership.net/sites/default/files/giz2011-es-clima-leds.pdf> Fecha de consulta: 2-marzo-2016

⁴⁶ *Idem*

lugar a una reducción de emisiones a largo plazo. En países como Indonesia, Perú, Túnez y Chile ya se muestran ejemplos de proyectos de estas medidas de mitigación. Principalmente en sectores como el transporte, eficiencia energética y gestión de residuos.

De acuerdo al mismo estudio⁴⁷, en el quinto informe de evaluación del IPCC, formulado en el 2014, se muestra el potencial de mitigación de diferentes sectores, identificados por el IPCC. En la actualidad, esta categorización es ampliamente reconocida y aplicada a nivel nacional e internacional. Los principales sectores en los que se localiza un amplio margen de acción son el transporte, la construcción, la actividad agrícola y alimentaria, el manejo de residuos y la producción de energía. Además, refleja un panorama sobre las acciones que se han llevado a cabo y las que pueden seguir teniendo éxito; la regulación en cuanto subsidios, impuestos a actividades específicas y la importante labor del sector privado sobresalen como las más importantes.

Todo esto implica una responsabilidad en alto grado de los actores políticos para la decisión y gobernanza necesarios para afrontar el tema. El futuro del clima depende de las emisiones asociadas al modelo energético que el mundo adopte. Los impactos del cambio climático variarán en función del modelo de desarrollo que el mundo elija ya que el escenario de emisiones asociado determinará la velocidad de aumento de la temperatura global y los daños ambientales que se sigan generando.

Antes de abordar la situación particular de México ante la problemática del cambio climático, es preciso exponer de manera general el marco legislativo de algunos países que puedan considerarse más ejemplificativos, como muestra de las acciones –ahora en el plano político–legislativo– que se han llevado para afrontar la problemática ambiental y climática.

⁴⁷ *Idem.*

Para comenzar el análisis en un plano continental, se puede mencionar –nada menos– a una de las potencias más grandes del mundo y uno de los países que, para muchos, es uno de los principales contaminantes, los Estados Unidos.

Y no se hablará aquí de las legislaciones que ha logrado poner en marcha este país, todo lo contrario, además de no haber firmado el Protocolo de Kyoto desde un inicio y de manifestar –por parte de su población y de autoridades políticas– una muy cuestionable incredulidad ante los problemas ambientales, climáticos y energéticos, hasta estos momentos no ha promulgado ningún tipo de legislación ante el cambio climático, y las iniciativas que ha llevado parecen no ser suficientes en comparación de los problemas que su industria genera. Estados Unidos ha basado su control de emisiones en la creación de un mercado de derechos de emisión con el objeto de reducir las emisiones de determinadas sustancias contaminantes. Es a través de las acciones de corporaciones privadas, como Dupont, Ford Motor o IBM, y su relación con otros países que si han firmado el Protocolo, que se ha llevado este tipo de mercado.

1.2.2. Implicaciones del cambio climático en América Latina

Como se ha visto, las emanaciones de gases de invernadero generadas por la actividad humana son responsables, al menos en gran parte, del cambio climático. Sin embargo, dentro de esta responsabilidad, compartida por toda la humanidad, también cabe hacer una diferenciación de acuerdo con la contribución histórica en términos del volumen de emisión de estos gases.

Ya en América Latina, países como Chile, Colombia, Argentina y Brasil han logrado un conjunto de acciones, si bien no en el plano legislativo nacional, sí de políticas públicas, para enfrentar directamente el cambio climático:⁴⁸

Entre Chile y Argentina se tiene la Declaración de Calafate del 2003, enfocado al desarrollo de tecnologías y estudios para afrontar el problema; Chile cuenta además con mecanismos de desarrollo limpio como el “Plan Transantiago”, destinado a modernizar el transporte público, así como diferentes proyectos de comercio de emisiones y la sustitución de combustibles de empresas como Nestlé en el país. Además, este país tiene, desde el 2006, dentro de su legislación, una Estrategia Nacional para el Cambio Climático, así como un Plan Nacional de Acción contra el Cambio Climático y, a partir del 2010 su estructura institucional se modificó sustancialmente con el fin de aumentar y mejorar las políticas y programas ambientales, y así aumentar su actividad gubernamental en materia del ambiente. Bajo del Ministerio del Medio Ambiente, se encuentra la Oficina de Cambio Climático y cuenta con un Centro de Energías Renovables con el propósito de elevar la eficiencia del suministro de energía sin repercusiones tan graves al medio, así como la Ley de energías renovables no convencionales, puesta en vigor desde el 2008, forzando a las compañías eléctricas a utilizar un porcentaje del abastecimiento de energía, a partir de energías renovables.

El caso de Argentina puede encontrar dificultades en cuestión de legislación sobre Cambio Climático, en gran parte por la problemática política que ha sufrido en los últimos años; sin embargo, ante la situación de riesgo que se ha explicado tiene este país, su participación en el marco internacional y de ciertas políticas, vale la pena estudiarse. Cuenta con una Dirección de Cambio Climático, dependiente del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, encargada elaboración de

⁴⁸ Cfr. Nachmany, Michal, Fankhauser, Sam, Townshend, Terry *et al*, *Estudio sobre legislación de cambio climático 2015.- Informe sobre la legislación de cambio climático en 99 países*, Reino Unido, Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, 2015.

lineamientos de políticas en materia de cambio climático; la identificación de áreas sectoriales prioritarias para implementar actividades de mitigación; la determinación de las metas nacionales para la posible reducción de emisiones por sector; y la definición de estrategias y lineamientos para las actividades de mitigación por sector, concordantes con las políticas nacionales de desarrollo sustentable. Cuenta, además, dependiente de la misma institución, con un Programa Nacional de Escenarios Climáticos, con las funciones de gestión de organismos que a su materia se establezcan, así como de las acciones que se lleven por riesgos locales o regionales, además de la divulgación de información y promoción de investigación en materia climática. Desde el 2 de enero de 2007 cuenta con una ley de fomento de Energías Renovables y considera de prioridad nacional el uso racional y eficiente del uso de la energía, y establece que, dentro de 10 años, al menos el 8% de la energía consumida nacionalmente, habrá de provenir de fuentes renovables. Así mismo, cuenta con un régimen de regulación y promoción de la producción y uso sustentable de biocombustibles.

Brasil ha llevado a la práctica también mecanismos que mejoren sus producciones en relación a la eficiencia y reducción de daño a la atmosfera en el sector energético, pero también en los procesos industriales, los productos minerales y la metalurgia. Ante la situación brasileña de la selva amazónica, su rango de peligro, pero también de acción, es más amplio. Además de participar ampliamente en el mercado de carbono, se han publicado decreto para la reducción de emisiones en los sectores anteriormente mencionados, y más aún en relación a la deforestación; así como el compromiso con las diferentes declaraciones y pactos, a través de la Política Nacional sobre el Cambio Climático y de diferentes leyes y directrices que, aunque indirectamente, tienen el propósito de combatir, mitigar y adaptarse ante los problemas ocasionados por el cambio climático.

En general, los países miembros del Mercosur, han acordado elevar el valor de las selvas y bosques de sus regiones, con lo que se busca otorgar mayor protección a lo que resulta un gran pulmón para el planeta.

En otras partes del mundo, países como Alemania, Italia, Indonesia y el Reino Unido en general, cuentan con numerosas leyes relativas a los problemas ambientales, mas no todas con un impacto fuerte para el combate del cambio climático y más hacia la adaptación del mismo, el suministro de energía, así como acuerdos institucionales tendientes al estudio y propaganda de acciones a favor del ambiente.

Otros países han integrado las consideraciones relativas a la ecología y las bajas emisiones directamente en sus planes nacionales de desarrollo. Por ejemplo, la República de Corea promulgó en 2009 una Ley Marco para el Desarrollo Ecológico con Bajas Emisiones de Carbono, la primera ley de este tipo en el mundo, y publicó una Estrategia Nacional para el Desarrollo Ecológico y un Plan Quinquenal para el Desarrollo Ecológico. En el marco del Plan Quinquenal, la República de Corea está invirtiendo anualmente alrededor del 2% de su PIB en desarrollo ecológico.

Será materia del cuarto capítulo las regulaciones y cuerpos legislativos enfocados específicamente a la materia energética, aunque era importante la mención de algunos ejemplos ante la estrecha relación entre el abastecimiento y suministro de energía con las estrategias en contra del cambio climático.

Otro debate y punto de inflexión ha sido el tema de la temporalidad, los gases acumulados no sólo son producto de la actividad de todos los países en conjunto, *“incluso en éstos tiempo muchos de los gases pueden ser causa de las actividades realizadas en la revolución industrial y así como factores tan lejanos han afectado hasta ahora”*⁴⁹, lo mismo pasará con lo que ocurra en estos años hacia generaciones futuras. Es importante mencionar que, ante los objetivos planteados globalmente para el desarrollo, el cambio climático juega un papel, como obstáculo, muy importante. Los impactos negativos del cambio climático golpearán en forma desproporcional a los pueblos y países pobres. Por ejemplo, se espera que el

⁴⁹ Azcárate Luxán, Blanca, *Energías e impacto ambiental*, España, Editorial Equipo Sirius, 2003, p. 180.

cambio climático genere mayor escasez de agua, lo cual representará una amenaza real para la seguridad alimentaria de muchos países en África, Asia y Latinoamérica. Mientras tanto, otros impactos del cambio climático relacionados con muertes por calor, propagación de enfermedades transmitidas por vectores como la malaria, y acceso a recursos naturales, incidirán directamente en el cumplimiento de varios de esos objetivos.

Se proyecta que el cambio climático altere la seguridad alimentaria regional; sobre todo en regiones de África, así como de salud y bienestar general. El cambio climático probablemente alterará la calidad y productividad de los recursos naturales y ecosistemas, algunos de los cuales pueden sufrir daños irreversibles; estos cambios también podrían reducir la diversidad biológica y empeorar la degradación ambiental ya existente.

La participación en esta problemática debe ser conjunta e intersectorial, donde cada sector y nivel de autoridad asuma las responsabilidades necesarias para la integración de las acciones necesarias. Se debe acompañar las medidas de política en materia de adaptación con asignaciones presupuestarias adecuadas, esto conlleva potenciar las fuentes de financiación nacionales y externas; es necesario trasladar las funciones de coordinación general a un organismo central con poder de convocatoria y de decisión con respecto a las autoridades competentes. Se debe también fortalecer la coordinación a través de mecanismos intersectoriales y colaborar con los organismos nacionales, sectoriales y estatales para fomentar su capacidad a fin de aplicar medidas de política para la adaptación. La aplicación de medidas de adaptación a distintos niveles puede beneficiarse así de la participación de actores no gubernamentales.⁵⁰

En el desarrollo de todos los Acuerdos desde la firma de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, el papel de México ha sido, si bien no

⁵⁰ Véase Sánchez Rodríguez, Roberto (editor), *op. cit.*, p. 70 a 73.

primordial, sí alentador. Ha firmado y ratificado los Acuerdos más importantes no solo en materia de cambio climático sino del medio ambiente en general, pero además ha tomado acciones, incluso como país del bloque “No Anexo I”, para la mitigación y reducción de gases de efecto invernadero. Sin embargo, también ha de señalarse respecto a la situación global la existencia de divergencias principalmente dentro de los países desarrollados, partes como Estados Unidos, el cual no solo no ratificó desde un inicio el Protocolo de Kyoto, sino que además se deslindó totalmente de éstas acciones al considerar que países como Brasil, India o incluso México, se considerarán países en desarrollo, y no tomarán las acciones adecuadas acorde a sus actividades y sus emisiones “GEI”⁵¹ (Gases de Efecto Invernadero).

A pesar de estos conflictos y del hecho que México esté siempre bajo la presión internacional –al menos por parte de algunos de algunos países– para la adopción de compromisos de ésta índole, se han tomado decisiones para el estudio y manejo del problema. La creación de instituciones dedicadas al problema del cambio climático, la difusión de conocimiento en el tema, la convicción ante el plano internacional de un papel más importante y la promoción del mejoramiento de tecnologías y utilización de energías han formado parte de su plan de acción.

Son necesarios mecanismos de mitigación de los problemas que los combustibles convencionales ocasionan, en los que se incluyan la implementación de distintas fuentes de energía que logren una mayor eficiencia energética y una menor dependencia de los tipos de energía utilizadas actualmente. A este respecto, desde el 2002 entro en vigencia la Ley General de Cambio Climático⁵² aplicable a todo el territorio y con los objetivos de mitigar y mejorar las condiciones ambientales del país de cara al cambio climático a nivel federal, estatal y municipal a través de la

⁵¹ Llamas Moya, Bernardo, *op. cit.*, p. 89.

⁵² Véase. Ley General de Cambio Climático (vigente), Diario Oficial de la Federación. Consultable en http://www.dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5301093 Fecha de consulta: 2-marzo-2016

elaboración de atlas indicativos y programas ambientales; muchos de ellos, no se han cumplido o solo de manera parcial.

Algunos de los principios rectores incluidos en esta ley para el establecimiento de una política ante el cambio climático son: Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y recursos naturales; corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad; precaución ante la incertidumbre; prevención de los daños al medio ambiente y preservación del equilibrio ecológico; adopción de patrones de producción y consumo sustentables; integralidad y transversalidad, al adoptar un enfoque de coordinación y cooperación entre órdenes de gobierno, así como con los sectores social, público y privado, y participación ciudadana efectiva; responsabilidad ambiental.

Desde 2008 se cuenta con un Sistema Nacional de Cambio Climático, con el fin de elaborar conscientemente una agenda de políticas en contra del problema, así como la promoción del desarrollo sustentable y en 2013 se expidió la Estrategia nacional de Cambio Climático, con ocho ejes de acción: 1) Reducción de vulnerabilidad de mexicanos que vivan en alto riesgo y fortalecer su resiliencia; 2) reducir la vulnerabilidad de sistemas de producción y la infraestructura estratégica necesaria en contra de contingencias climáticas; 3) Fomentar la adaptabilidad de ecosistemas a los efectos del calentamiento global; 4) acelerar la transición energética hacia fuentes de energía limpias; 5) reducir la intensidad de consumo de energía a través de esquemas racionales y eficientes; 6) transitar hacia modelos de ciudades sustentables, con sistemas inteligentes de movilidad, manejo de residuos integrado así como edificios con baja huella de carbono; 7) alentar mejores prácticas forestales y de agricultura y 8) reducir las emisiones contaminantes de corto plazo, tales como el carbón y el metano, con el fin de mejorar la salud y la vida de los

mexicanos. La estrategia refuerza además la idea de reducción de emisiones a un 30% para el 2020 y del 50% para el 2050.⁵³

⁵³ Véase Estrategia Nacional de Cambio Climático. Consultable en http://www.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/2012_est_nal_cc.pdf Fecha de consulta: 14-marzo-2016

2. EL PRINCIPIO DE SUSTENTABILIDAD

El concepto de lo ambiental ha tomado parte importante en las discusiones políticas y de relaciones internacionales en la actualidad; el marco jurídico se ha modificado de manera acompañada con los cambios culturales en relación a la sociedad y la naturaleza, constituyendo un elemento axiológico con la valorización de la naturaleza y sus componentes, desarrollo que culminaría con la protección constitucional de un “derecho al ambiente”.

La noción de desarrollo ha sido entendida en términos de un crecimiento, recuperación o aceleración de un camino trazado de antemano. Es decir, el objeto de conocimiento de la teoría del desarrollo había obedecido a una noción determinista que interpretaba la historia material de los hombres guiada por las tendencias registradas en los países desarrollados, y éstos, a la vez, por una tendencia universal dada de crecimiento ilimitado. Se sostiene que la cultura contemporánea dominante y el modelo de desarrollo que ésta impulsa, han provocado una crisis ambiental que se han manifestado en el deterioro global de las condiciones naturales que hacen posible la vida en el planeta y que ponen en riesgo el futuro de la especie humana. Olivier Godard explica que el término sustentable inspira entonces la definición de un proyecto de transformación de la organización económica y social actual.⁵⁴

Las ideas de crecimiento y desarrollo, así como en general las ambientalistas, han variado desde visiones totalmente sociales hasta las más naturalistas; desde la idea de incredulidad, hasta las más catastróficas. Thomas Robert Malthus, desde una visión meramente social, planteaba que, mientras la población se desarrollaba en progresión geométrica o exponencial, la producción de alimentos tendía a hacerlo

⁵⁴ Véase Godard, Olivier, “L’inscription économique du développement durable”, en *Cahiers Français*, Francia, Número 306, 2002.

en progresión aritmética o lineal, por lo que, en un momento dado, los alimentos resultarían insuficientes, y los salarios llegarían a niveles por debajo del de subsistencia.⁵⁵ Por otra parte, Paul Ehrlich exponía que se necesita una política de control con definición previa de lo que podría ser el tamaño óptimo de una población estable y a consecuencia de las publicaciones del llamado Club de Roma, se llegó a la elaboración de un modelo informatizado de las variables asociadas a las cinco tendencias de inquietud mundial: industrialización acelerada, rápido crecimiento demográfico, escasez general de alimentos, agotamiento de recursos no renovables y deterioro del medio ambiente.

Con distintas proyecciones de tendencias y circunstancias actuales, estudiaron posibles escenarios que incluían variables como el desarrollo tecnológico, los recursos económicos, la contaminación y la escasez de alimentos. Las conclusiones eran que, de continuar las tendencias actuales, los límites que el planeta impondría al crecimiento se alcanzarían dentro de los próximos 100 años, teniendo por resultado más probable una catástrofe general a partir del declive súbito e incontrolable de la capacidad industrial, y la hambruna y disminución de la población consiguientes, en un contexto de caos social.

Una propuesta alternativa de estas y otras visiones fue la del “*ecodesarrollo*”⁵⁶. Esta corriente recogió también gran parte de las críticas al concepto de desarrollo como equivalente lineal de crecimiento económico, como son: críticas a los patrones de consumo dominantes, a los sistemas y escalas de producción, a los estilos tecnológicos, con la desaparición de los recursos naturales, a través de ideas como la preferencia por los recursos renovables frente a los no renovables y por las tecnologías adecuadas o blandas, buscando la conservación del medio natural.

⁵⁵ Véase Malthus, Robert, *Primer ensayo sobre la población*, México, Fondo de Cultura Económica, 1986, s/f.

⁵⁶ Foladori, Guillermo y Pierri, Nina, *¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable*, México, Porrúa, 2005, p. 45.

Fueron pocas y sin reflectores las conferencias en las que se divulgaba la idea de este tipo de desarrollo. En el Seminario de Founex, Suiza, en 1971, se buscó establecerla estrecha relación entre el desarrollo y el medio ambiente, que los desequilibrios ecológicos se atribuyen al proceso de industrialización y al crecimiento demográfico en general, así como la necesidad en la adecuada regulación de los planes de desarrollo. Otra de las fechas en las que se incluía esta propuesta, fue en la Conferencia de Cocoyoc, en México, en octubre de 1974, en la que se insistió en que las desigualdades socioeconómicas en el deterioro ambiental son consecuencia de los modelos de desarrollo y las formas de vida vigentes; y se indicó la necesidad de estilos de desarrollo alternativos y de un nuevo orden internacional.

La idea del ecodesarrollo constituye la idea de comunión entre el sistema natural y el contexto sociocultural, así como la pluralidad de soluciones de acuerdo al tipo de circunstancias, interpreta los problemas ambientales como externalidades del sistema, de donde el ecodesarrollo buscaría integrar lo ambiental al proceso de desarrollo, como la internalización. En la explicación del concepto, Ignacy Sachs reivindicó una nueva ética de la naturaleza, y estableció los principios de una solidaridad diacrónica con las generaciones futuras, basada en la conservación de la estructura productiva de los recursos renovables y en la oposición a la utilización inmoderada de los recursos no renovables. A esto se agregan acciones, como la introducción de tecnologías apropiadas y la orientación del sistema educativo para generar los conocimientos necesarios para un manejo ecológicamente adecuado de los recursos, proclamando el rechazo a la dependencia cultural y técnica.⁵⁷

Antes de la idea del desarrollo sustentable, otra perspectiva importante fue la propuesta al tiempo del Informe del Club de Roma, fue el estudio presentado por la

⁵⁷ Sachs, Ignacy, "Ambiente y estilos de desarrollo", en *Comercio exterior*, Vol. 24, Número 4, abril, México, 1974, pp.360-368.

Consultable en <http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/407/5/RCE7.pdf> Fecha de consulta: 18-septiembre-2016.

Fundación Bariloche. En “¿Catástrofe o Nueva Sociedad? Modelo Mundial Latinoamericano”, se presenta una visión también humanista y crítica, pero más profunda que la del ecodesarrollo por cuestionar las bases económicas y políticas del orden actual y proponer alternativas en pos de una sociedad diferente. Los elementos básicos de la nueva sociedad serían: equidad a todas las escalas; no consumismo (determinación a través de las necesidades sociales y no por el lucro privado); y el reconocimiento de que esas necesidades pueden ser definidas de manera diferente según las diferentes culturas, entre otras características.

Catástrofes químicas, petroleras, atmosféricas y hasta nucleares desde 1976 hasta 1986, más las crisis económicas y sociales, fueron desencadenantes y puntos de quiebre para el surgimiento de un nuevo modelo de desarrollo. Es entonces, a partir de la publicación del documento conocido como “Nuestro Futuro Común”, que se refuerza la unión entre desarrollo y el ambiente como esfuerzos interligados, y establece una reciprocidad de causa–efecto entre la pobreza y el ambiente. La apelación al desarrollo sustentable es un llamado a cambiar las estrategias aplicadas hasta el momento, tanto en materia de políticas de desarrollo, como ambientales.

Respecto a la teorización de la sustentabilidad, es necesario volver a la idea de los opuestos. Como en muchos otros temas, han existido posiciones en ocasiones muy encontradas sobre la viabilidad y eficiencia del desarrollo sustentable; en el plano ambiental general, existen grupos que comparten la idea de un desarrollo con visión ambiental, a estos se les puede distinguir bajo el nombre de economistas ambientales, y además existe un contrario, el de los economistas ecológicos, o ambientalistas conservacionistas, que parten de la separación entre el crecimiento y la protección a los recursos naturales, defendiendo la idea de un necesario crecimiento cero. En materia de la sustentabilidad, se pueden destacar –en el plano de la literatura sobre el tema– cuatro categorías de sustentabilidad, desde la muy débil hasta la muy fuerte, con dos intermedios. Las sustentabilidades muy fuerte y muy débil, representan las posiciones paradigmáticas de la economía ecológica y

de la economía moderada, que tienen las posiciones extremas respecto al crecimiento, oponiéndose la primera, y defendiéndolo la segunda, ambas de manera absoluta.

La sustentabilidad muy fuerte, niega la sustituibilidad entre capital natural y manufacturado, proponiendo, como vimos, que son complementarios, y que debe mantenerse todo el capital natural y reponerse lo más posible del ya dañado o usado. En el otro extremo, la sustentabilidad muy débil, sostiene la perfecta sustituibilidad, y le preocupa no sólo mantener sino, en lo posible, acrecentar el capital total, independientemente de su composición. La sustentabilidad débil, intermedia, es la propuesta por una parte de la economía moderada ambiental: reconoce que la sustituibilidad no es perfecta y entonces hay que preocuparse por mantener cierto capital natural tomando en cuenta las situaciones y posibilidades concretas. Por su parte, la sustentabilidad fuerte a secas, se inscribe en la economía ecológica, pero se aparta de su formulación tan cerrada con el fin de obtener mayor pragmatismo.

El desarrollo sustentable representa una interconexión orgánica de tres campos de conocimiento, sin embargo, actualmente ésta interconexión no se encuentra lo suficientemente estudiada como para definir con precisión las relaciones que se dan entre ellos; por lo tanto, es importante considerar que deberán construirse nuevas instituciones y regulaciones que de manera transversal aborden el problema de la sustentabilidad.⁵⁸ Así, trabajar por el desarrollo sustentable implica avanzar simultáneamente desde incluso cinco perspectivas: económica, humana, ambiental, institucional y tecnológica. Las características de este proceso serán diferentes dependiendo de la situación específica en que se encuentre un determinado país, región o localidad.

⁵⁸ Cfr. Saldívar V., Américo, (coord.), *De la economía ambiental al desarrollo sustentable: alternativas frente a la crisis de gestión ambiental*, México, UNAM, 1998.

Entonces, la idea del desarrollo sustentable surge como una propuesta que integra tres dimensiones: la económica, la ecológica y la social, y constituye el resultado de un intenso esfuerzo por construir una visión integral sobre los problemas más acuciosos del cómo pensar el desarrollo, recuperando las aportaciones desde la aparición de la teoría de desarrollo como una especialidad de la economía hasta la etapa actual, de construcción multidisciplinaria, del desarrollo sustentable. El principio de sustentabilidad emerge en el contexto de la globalización como la marca de un límite y el signo que reorienta el proceso civilizatorio de la humanidad, se comprende que el desarrollo debe centrarse en los seres humanos y no sólo en los índices económicos.

El paradigma del desarrollo sustentable constituye un fenómeno cultural que involucra la transformación de prácticas antes aceptadas y defendidas como necesarias, ante la visión antropocéntrica del mundo, por hábitos y actividades que significan un sacrificio contra esas prácticas hegemónicas. Además, las transformaciones sociales y culturales derivadas de la evolución tecnológica acelerada de los últimos años ha acelerado a su vez los tiempos de la sociedad humana, contraponiéndose a los tiempos de la naturaleza; el crecimiento poblacional es una muestra clara de cómo el avance de la sociedad afecta fatalmente el entorno. Doctrinariamente, el adjetivo se ha concebido como fundamento teórico y metodológico de un nuevo paradigma de desarrollo que unifique el aspecto económico, la conciencia ecológica y la responsabilidad socio-cultural.

En el terreno práctico, hoy en día es común la denominación de “sustentable” a actividades humanas, ya de arquitectura, ya de ingeniería, etcétera; lo que ha ocasionado problemas en su utilización es la vaguedad con la que en ocasiones se maneja el concepto. Distintos escritores consideran que algunos ven la sustentabilidad como una nueva creencia que sustituye a otros paradigmas como el progreso, apunta que la noción de sustentabilidad está sometida a la lógica de las

prácticas: se articula a los efectos sociales deseados, a las funciones prácticas que el discurso pretende volver realidad objetiva.

Derivado de esta vaguedad surge la confusión con el término “sostenible”, más allá de la confusión gramatical, la discusión de la diferencia entre ambos conceptos se basa, principalmente, en la idea de que el término “desarrollo sostenible” suele usarse de una manera insustancial, general e imprecisa, llamándose sostenible a innumerables procesos de producción, prácticas y políticas que en realidad no responden a esa orientación. Estas ideas, se pueden rebatir con lo siguiente: El término sustentable necesita dos momentos para comparar resultados: el presente y el futuro, se trata de la relación entre un presente conocido y un futuro deseable.

Esta noción sitúa a la sustentabilidad en la “causalidad teleológica”. Además, el desarrollo sustentable, cuestiona de raíz los procesos de desarrollo económico y el crecimiento ilimitado de la economía en un mundo finito, sugiriéndolo como principal obstáculo para crear sociedades justas para todos y perdurables; en definitiva, se hace necesario una transformación radical del modelo económico imperante. De esta forma, lo sustentable se entiende como la práctica continua de acciones y políticas que llevarán a lo que en un futuro resultará en un desarrollo sostenible.

El desarrollo se debe concebir como una forma de planificación. La planificación se debe entender como la preparación de una política y, más particularmente, de una política de desarrollo. El desarrollo también exige transformaciones profundas y deliberadas, cambios estructurales e institucionales. Se concibe entonces como un proceso de cambio social, como un proceso deliberado que persigue como finalidad última la igualdad de oportunidades sociales, políticas y económicas, tanto en el plano nacional como en relación con sociedades que poseen patrones más elevados de bienestar material.

En los procesos que se lleven a cabo en la búsqueda del nuevo modelo de desarrollo, como ya se mencionó, es necesaria una planificación, la cual significa una acción consciente, racional y organizada; la planificación debe ser concebida

como un proceso, en cuanto al conjunto de etapas sucesivas, así como un sistema, en cuanto a una organización que posibilite atender los aspectos concernientes con la ubicación y los plazos. La planificación es una condición previa e indispensable para la formulación de las políticas y de las medidas de desarrollo pertinentes para que sean eficientes.

Juan Rodrigo Walsh destaca entre los elementos característicos de la interpretación de la sustentabilidad el símil al bienestar humano pero mantenido a lo largo del tiempo; la exigencia en considerar la compensación por los deterioros ambientales generados en el presente, con el fin de mantener las expectativas de bienestar humano en el futuro, esto se efectiviza –al menos en parte– con la garantía de un acervo de bienes equivalentes a los actuales; este “capital constante” se compone tanto por recursos naturales como por recursos antrópicos, con la alternancia y recomposición entre ambas categorías (bienes naturales y recursos antrópicos), lo cual hace necesaria una valorización de ambos tipos de recursos, así como una distinción de aquellos bienes naturales que podrían considerarse irremplazables por medio de bienes antrópicos, determinación que deriva en el concepto de “principio precautorio”. Además, la innegable necesidad de transformar la forma clásica de medir el crecimiento económico.⁵⁹

“Las características de la sustentabilidad (...) parten de una visión económica de la problemática ambiental y tienen sus raíces en el pensamiento moderno, con la generación de la clara conciencia respecto del crecimiento de la civilización humana y las limitaciones materiales que este crecimiento impone al ecosistema de la tierra”.⁶⁰

⁵⁹ Di Paola, María Eugenia, Walsh, Juan Rodrigo (coords.), *Ambiente, Derecho y Sustentabilidad*, 10ª edición, Argentina, Editorial La Ley, 2000, pp. 27-29.

⁶⁰ *Íbidem*, p. 29.

Deben así tomarse en cuenta varios elementos neurálgicos para el cambio de paradigma hacia un desarrollo sustentable: es necesario reafirmar y asegurar la misma situación de derechos para todo ser humano, debe establecerse una visión global de los problemas ambientales, en tanto que su afectación es global; la base institucional política es necesaria como parte de la transformación integradora; derivado de los puntos anteriores, es necesario tomar en cuenta las variables culturales de cada sociedad, a partir de aspectos históricos y filosóficos, y no solo políticos y legales; además, es necesaria la búsqueda constante de igualdad en términos de oportunidades, así como de los beneficios hacia los más necesitados; por último, es fundamental garantizar estos derechos no solo en una visión actual, sino con la prospectiva de las generaciones futuras.⁶¹ Entonces, la noción de la temporalidad que se mencionó líneas arriba incluye también una nueva visión en prospectiva para las decisión políticas y económicas que se adopten.

2.1. La sustentabilidad como eje de solución transversal. – Indicadores de la sustentabilidad

El problema de la insostenibilidad histórica de la sociedad industrial estriba en que, a diferencia de la biósfera, no ha sido capaz de cerrar los ciclos de materiales reconvirtiendo, con la ayuda del Sol y sus derivados, los residuos en recursos. Con ello el sistema se topa con problemas de escasez de recursos y de exceso de residuos, a la vez que resulta cada vez más difícil y costoso mantener su propia calidad interna. Es fácil afirmar que un sistema económico se hace globalmente más insostenible a medida que utiliza (directa o indirectamente) y degrada cantidades crecientes de la energía y los materiales extraídos de la corteza terrestre o de los obtenidos de la sobreexplotación de ecosistemas, especies o recursos. Estos usos

⁶¹ Fuchs Bobadilla, Margarita, “El desarrollo sustentable y el derecho”, Tomo 52, Número 237, México, 2002, pp. 85 y 86.

arrojan una huella de deterioro ecológico observable sobre el territorio por el espacio requerido para obtener los recursos o para depositar o digerir los residuos.

*“Cuando a la sociedad, a la economía y al medio ambiente se les mira como entidades separadas, como partes no relacionadas de la comunidad, los problemas también se ven como tópicos aislados. Con base en este paradigma, cada entidad pública va por su lado, los consejos para el desarrollo económico tratan de crear empleos. Este enfoque, poco sistemático, puede generar un número importante de efectos colaterales negativos”.*⁶²

Para monitorear el desarrollo en sus debidas dimensiones, para ayudar a quienes toman las decisiones y elaboran las políticas a todo nivel a mantenerse enfocados en el camino hacia el desarrollo sustentable, es necesario que la planificación se desenvuelva en torno a diversos indicadores. El proceso de elaboración de indicadores es lento y complejo y requiere numerosas consultas. Cuando aparece un nuevo indicador éste debe ser puesto a prueba y modificado a la luz de la experiencia.⁶³

Un indicador, es una variable que, en función del valor que asume en determinado momento, despliega significados ligados a un constructo cultural y de significado social que se asocia al mismo. De ahí que no cualquier tipo de estadística pueda ser considerada como indicador, pues para entrar en esta última categoría, el dato que se está considerando debe decir varias cosas de primera importancia a un grupo determinado de personas, sin lugar a dudas o interpretaciones encontradas; conforma una variable. Una variable es una representación operativa de un atributo (calidad, característica, propiedad) de un sistema.

⁶² Díaz Coutiño, Reynol, Escárcega Castellanos, Susana, *Desarrollo sustentable: Una oportunidad para la vida*, México, Mc Graw Hill, 2009. p 107.

⁶³ Foladori, Guillermo y Nína Pierri, *op. cit.*, México, Porrúa, 2005, p. 53.

Un indicador proporciona una pista para un asunto de mayor trascendencia o hace perceptible una tendencia o fenómeno que no es detectable inmediatamente. Por tanto, el significado de un indicador va más allá que lo que realmente mide, y se dirige más bien hacia un fenómeno de mayor interés. Deben, sin embargo, tener la factibilidad de ser analizados y una metodología de medición fija. Los indicadores proveen información en una forma más cuantitativa que únicamente las palabras o los diagramas; implican una medida contra la cual pueden medirse algunos temas de política pública, como el desempeño de la política. Los indicadores también proveen información en una forma más simple y entendible que estadísticas complejas u otra clase de datos científicos o económicos; implican un modelo o conjunto de supuestos que relacionan, como ya se dijo, al indicador con un fenómeno más complejo.

La importancia del establecimiento adecuado de indicadores se puede ver por su propia función; reducir el número de medidas y parámetros que normalmente se requieren para ofrecer una presentación lo más cercana posible a la realidad de una situación, y con ello simplificar los procesos de comunicación. Estas funciones básicas convierten a los indicadores en el instrumento mediante el cual se proporciona información concisa y sustentada científicamente a diversos usuarios, tomadores de decisiones y al público en general de manera que pueda ser entendida y usada fácilmente.

Desde un punto de vista teórico, y de acuerdo al autor que se investigue, se pueden encontrar distintos grupos de indicadores. Uno de ellos, por ejemplo, es de acuerdo a lo que la (Organización Mundial de las Naciones Unidas (ONU) denomina una “sociedad sustentable”, la cual se medirá de acuerdo a distintos parámetros: En un primer grupo, se encuentra el índice de desarrollo humano, que engloba el promedio de esperanza de vida, el nivel educativo y el ingreso *per capita*. En un segundo bloque se encuentra el índice de libertad humana, medido a través de los derechos y libertades que se protejan. Un tercer parámetro lo abarca la sustentabilidad específicamente ecológica, la cual se relaciona a los cuidados, restricciones y

acciones que se lleven a cabo para la protección del ambiente. Por último, un cuarto bloque lo abarcan indicadores como el gasto en alimentos, agua y otros recursos naturales; el uso de la energía y los cambios demográficos.⁶⁴

Desde un punto de vista más práctico, se han desarrollado modelos que integran los diversos indicadores que podrían ser utilizados, agrupándolos de acuerdo a los aspectos o dimensiones que forman parte del desarrollo sustentable. Así, nos encontramos con tres principales dimensiones, más una cuarta que recientemente se ha añadido a la explicación. Los aspectos económico, social y ambiental son el resultado de la sistematización de este nuevo paradigma, y un cuarto elemento, el aspecto institucional o político, como planificador y regulador del sistema.

La dimensión económica de la visión del progreso ha sido en la que el ser humano se ha enfocado más, principalmente desde la Revolución Industrial, se empezó la producción en serie de un sinnúmero de bienes que permitieron al hombre – principalmente a los dueños de las empresas y quienes controlaban los recursos– una forma de vida más cómoda, además de percibir cada vez ingresos y beneficios económicos cada vez mayores. Fue por un largo tiempo que se otorgó mayor atención a cualquier vínculo económico con las acciones que el ser humano realizara.

Así mismo, la humanidad ha cometido el grave error de buscar dar un valor económico a todo producto, material o recurso a su alcance, o, para mejor decir, se ha monetizado el sentido de la palabra “valor”, reduciéndolo a una simple cifra, y encasillando los bienes en ganancias. Desde los textos del Club de Roma y de diversos autores que han expuesto ideas en contra de este capitalismo exacerbado, se ha dejado entrever la forma de redimensionar lo valuable y lo valioso, ante la situación de saber que recursos tales como el agua de los océanos, de ríos o lagunas, el aire, la energía del Sol, la oxigenación que ofrecen los bosques, selvas

⁶⁴ Fuchs Bobadilla, Margarita, *op. cit.*, p. 93.

y otra serie de servicios y beneficios que nos brinda la naturaleza no han podido ser tarifados con la etiqueta de un precio, así como la necesaria desvinculación del valor de un bien y de la calidad de vida del ser humano (¿Cuánto valdría el beneficio de despojarse de toda la contaminación sonora que ocurre en las grandes ciudades?, ¿Qué valor otorgar a la pérdida de visión nocturna debida de los cientos de miles de espectaculares luminosos que invaden cada vez más las calles?).

La enseñanza de un mundo que se desarrolle sustentablemente no implica la eliminación total de los medios de producción ni del capital monetario, pero sí el nuevo enfoque hacía el capital natural, hacia los recursos que se han ido y se seguirán agotando. Así, entre algunos de los indicadores que se pueden registrar en el aspecto económico se encuentran: La cooperación económica internacional para mejorar el desarrollo sustentable en los países, y en sus políticas internas; el cambio de patrones de consumo; la regulación y manejo responsable de mecanismos y recursos financieros, así como la transferencia de tecnología de quienes la poseen hacia quienes la necesitan.

La dimensión social del desarrollo sustentable consiste en reconocer el derecho a un acceso equitativo a los bienes comunes para todos los seres humanos, en términos intrageneracionales e intergeneracionales, tanto entre géneros como entre culturas. La distribución de los recursos y su consecuente escasez ha provocado la obligada respuesta de las personas que enfrentan severas dificultades de acceso a los recursos más indispensables para sobrevivir, dando como resultado guerras por el control y administración de los recursos y manifestaciones sociales con diversas formas de demanda respecto a una distribución justa de recursos y a un equilibrio de condiciones de vida para todas las personas. Es por ello que uno de los objetivos primordiales en un marco de desarrollo sustentables luchar cada vez más –y mejor– en contra de las desigualdades y la extrema pobreza en el mundo.

Es por todos conocido el desplazamiento de comunidades y poblaciones debido a conflictos económicos o conflictos bélicos, situación que debe erradicarse, pero otro

aspecto que no en muchos lugares se menciona es el número de desplazamientos de poblaciones debido a problemas ambientales, ya causados directamente por el hombre, ya indirectamente, tales como la escasez de agua, la destrucción de bosques o zonas de cultivo, incendios e inundaciones.

Indicadores comúnmente vinculados al aspecto social del desarrollo son: Como se mencionó, el combate a la pobreza; la regulación y estudio constante de la dinámica demográfica y de sustentabilidad en poblaciones necesitadas; la promoción de la educación, la concientización pública y la capacitación ante cualquier problema o riesgo social y ambiental; la protección y promoción de la salud humana; y la promoción del desarrollo de asentamientos humanos sustentables.

La tercera dimensión, el aspecto ambiental, del desarrollo sustentable, es resultado de la evolución que se ha expuesto líneas arriba, además de la suma de los conflictos generados por los anteriores dos aspectos. A partir de las últimas Conferencias y publicaciones de la ONU, se ha establecido la necesidad de incorporar los principios del desarrollo sostenible en las políticas y los programas nacionales y reducir la pérdida de recursos del medio ambiente. Lo que se busca es preservar las condiciones del planeta con acciones como la defensa de los bosques, la protección de las distintas especies de flora y fauna, conservar buenas condiciones del aire, proteger las fuentes de suministro de agua, lograr un control de la urbanización, así como otra serie de factores relacionados con el ambiente que en su conjunto nos proporcionan las condiciones necesarias para una vida digna y, sobre todo, el cuidar que estas condiciones se mantengan en el futuro.

“En términos ecológicos, el desarrollo sustentable supone que la economía sea circular, que se produzca un cierre de los ciclos, tratando de imitar a la naturaleza. Es decir, los sistemas productivos son diseñados para utilizar únicamente recursos y energías renovables, para no producir residuos, ya que éstos vuelven a la naturaleza o se convierten en input de otro producto manufacturado. Este modelo opera considerando el ciclo vital del producto

*completo, desde su extracción hasta la disposición final del residuo cuando su vida útil termina.”*⁶⁵

La actividad humana a través del tiempo, en aras del desarrollo, ha desencadenado resultados negativos para la calidad de vida que se supone ese desarrollo debía proporcionar, esto en relación al estado del ambiente, circunstancia generada en gran medida por el uso irracional e inconsciente de los recursos naturales.

Algunos de los indicadores ambientales más utilizados son: Los recursos de agua dulce; el grado de protección de océanos, todo tipo de mares y áreas costeras; el enfoque integrado para la planificación y administración de recursos del suelo; el manejo de ecosistemas frágiles (desertificación y desarrollo en zonas vulnerables); promoción de la agricultura sustentable y desarrollo rural; el combate a la deforestación y la conservación de la diversidad biológica.

Por último, se ha integrado un cuarto aspecto en tanto que desempeña un papel fundamental en el cumplimiento de objetivos en cada país, y por supuesto internacionalmente. La clase política se insta para regular los convenios comerciales y de mantener las buenas relaciones entre países, a través de tratados, que permitan una apertura de mercados con acuerdos arancelarios equivalentes; por ello se puede confundir el aspecto político con el económico, debido a la misma hegemonía que se ha establecido de los aspectos económicos; sin embargo, la dinámica actual entre los países abarca una gran diversidad de relaciones, no solo económicas, sino personales, sociales, tecnológicas, o de investigación, y es fundamental considerar todos los posibles para el establecimiento de acuerdos, pues implica un hábil manejo político para lograr que dichas relaciones sean exitosas.

⁶⁵ Díaz Coutiño, Reynol, Escárcega Castellanos, Susana, *op. cit.*, p. 110.

La dimensión política o institucional funciona como el eje que organiza, regula, ejecuta y monitorea los indicadores de los otros tres ejes, con la obligación de mantener un apego entre cada uno de ellos con los demás. Con el propósito de incorporar la variable ambiental en los acuerdos entre países desarrollados se consideran principios tales como “el que contamina paga” a escala internacional y el principio de la soberanía internacional, restricciones o diversos ordenamientos jurídicos, ejemplo de ello es una de las medidas que mayor beneficio ha aportado, la norma ISO 14001, para la evaluación de criterios de Gestión Ambiental.⁶⁶

Entonces, dentro de los indicadores que se relacionan al aspecto político se encuentran la integración del ambiente y el desarrollo en la toma de decisiones; el fortalecimiento y promoción de avances científicos para el desarrollo sustentable; la implementación y obediencia de instrumentos y mecanismos legales internacionales, así como la transmisión de información para la adopción de decisiones y el fortalecimiento del papel de los grupos principales en la toma de decisiones políticas.

El establecimiento de indicadores para cada dimensión debe regirse por características muy específicas:⁶⁷

1. Ofrecer una visión de las condiciones ambientales, presiones ambientales y respuestas de la sociedad o gobierno;
2. Ser sencillos, fáciles de interpretar y capaces de mostrar las tendencias a través del tiempo;
3. Responder a cambios en el ambiente y las actividades humanas relacionadas;
4. Proporcionar una base para las comparaciones internacionales (cuando sea necesario);
5. Ser aplicables a escala nacional o regional, según sea el caso;
6. De preferencia tener un valor con el cual puedan ser comparados;
7. Estar teórica y científicamente bien

⁶⁶ ISO 14000 – Environmental Managment. Consultable en <http://www.iso.org/iso/iso14000> Fecha de consulta: 18-septiembre-2016.

⁶⁷ Villavicencio Ortiz, María de los Ángeles (coord.) *Desarrollo sustentable en el contexto actual*, México, s/e, 2011, p. 57.

fundamentados; 8. Estar basados en consensos internacionales; 9. Ser capaces de relacionarse con modelos económicos y/o de desarrollo, así como con sistemas de información; 10. Estar disponibles con una razonable relación costo/beneficio; 11. Estar bien documentados y gozar de calidad reconocida; 12. Ser actualizados a intervalos regulares con procedimientos confiables.

Dependiendo de las prioridades asignadas por los gobiernos, las empresas y la población en su conjunto, cada país aplicará sus propias estrategias para alcanzar el desarrollo sustentable. La cuestión del desarrollo se concibe ya como un proyecto de voluntad política, que toma forma en la concepción desarrollo “sustentable”. Este calificativo al sustantivo desarrollo, es lo que constituye el desafío para buscar un cambio de rumbo a las teorías del antiguo orden económico.

Al hablar de lo que involucra la noción de indicadores en el desarrollo sustentable, es necesario hacer mención de un presupuesto conceptual de la sustentabilidad: el principio precautorio. Este elemento constitutivo del nuevo paradigma, involucra, en principio teóricamente, los indicadores ambientales o ecológicos y sociales; este criterio surgió en Alemania en la década de los ochenta como una política de estado, tendiente a limitar o minimizar los impactos ambientales, mediante un cuidadoso análisis de riesgos con la evaluación y planificación de alternativas, exigiendo evitar lo mayor posible cualquier riesgo de menoscabo al ecosistema, ante una situación de incertidumbre en el daño potencial en los aspectos social y ambiental, derivado de cualquier acción planteada.⁶⁸

Se pueden distinguir algunos criterios y elementos claves para el entendimiento de este principio. En primer lugar, implica una proactividad, como disposición a tomar decisiones; toda acción está en función del beneficio que se vayan a producir y los costos que ésta pudiese generar; Así mismo, cualquier acción se desarrollará en el marco de la vulnerabilidad de los recursos naturales, y los umbrales de

⁶⁸ Di Paola, María Eugenia, Walsh, Juan Rodrigo (coords.), *op. cit.*, p. 47.

irreversibilidad de éstos ante la acción a tomarse; este principio además conlleva una valorización de los ecosistemas, como bienes naturales que poseen un valor moral intrínseco por su propia vulnerabilidad; con la ejecución del principio precautorio, se establece la carga al proponente de una determinada acción de probar la inocuidad de la acción a tomarse; existe además la necesidad de contemplar horizontes temporales amplios –situación que va en contra de la cultura democrática de gratificaciones al corto plazo–; por último, a pesar de verse como un principio por esencia proactivo, implica más ampliamente la responsabilidad de recomposición de cualquier daño ocasionado en el pasado.⁶⁹

2.2. Desarrollo sustentable como derecho humano

Dentro de los derechos humanos reconocidos por los órganos internacionales y en específico por el sistema jurídico mexicano, así como en otros de Latinoamérica y el mundo, se encuentran los derechos ambientales, entendidos en su máxima expresión, como necesidad de disfrutar de un ambiente sano, convertido, a su vez en el deber de proteger y preservar el medio natural donde nos desenvolvemos; ocupan un sitio destacado solo en recientes generaciones de derecho: *“la razón de esta ubicación responde al carácter progresivo que poseen los derechos humanos, sobre la base de su constante desarrollo y la necesidad de reconocimiento de nuevas figuras que aparecen al tenor de las transformaciones sociales”*.⁷⁰

Incluso, la idea del desarrollo ha estado también incluida dentro de los derechos del ser humano, reconocida formalmente desde 1986, en la Declaración sobre el derecho al desarrollo. Un primer acercamiento a lo que debe entenderse por

⁶⁹ Di Paola, María Eugenia, Walsh, Juan Rodrigo (coords.), *op. cit.*, pp. 48-49.

⁷⁰ Bruzón Viltres, Carlos Justo y Antúnez Sánchez, Alcides Francisco, “Reflexiones en torno a la protección de los derechos humanos desde la perspectiva del derecho ambiental internacional”, de *Revista Producción + Limpia*, Colombia, Volumen 7, Número 2, 2002, p. 109.

desarrollo ha sido la realización completa y progresiva de todas las libertades y los derechos del ser humano⁷¹. Este acercamiento no solo significa una separación de la idea capitalista e industrializada del crecimiento sino la obligación de un mejoramiento constante en los aspectos social, cultural y político. De esta forma, el derecho al desarrollo constituye un proceso consistente con los derechos humanos y sus estándares, trabajando a la par con principios como la igualdad, la no discriminación, la participación y la transparencia. Se puede notar que el derecho al desarrollo tiene la doble naturaleza de estimulador de otros derechos y de un derecho propiamente englobado dentro de los derechos humanos; es, entonces, un derecho compuesto, al tener interdependencia con otros derechos y buscar la conjunción de todos ellos. Es importante esta acotación pues significa la mejora constante del cumplimiento y disfrute de un derecho, pero sin menoscabar otro derecho. En otras palabras, esta doble naturaleza, o desempeño, del derecho al desarrollo, es el de funcionar como un derecho instrumental, al incluirse en el proceso de mejora de derechos, y un rol sustancial, al ser también el resultado de la mejora y cumplimiento de todos esos derechos.⁷²

Ahora bien, una necesidad de los derechos proclamados como inherentes al ser humano es la factibilidad de ser operacionales, por lo que se han incluido elementos que permiten su continua evaluación y mejora, los llamados indicadores. Incluyendo el establecimiento de indicadores a la primera definición que se dio sobre el derecho al desarrollo, se puede conformar una más adecuada, entendiendo así al derecho al desarrollo como el derecho a un proceso de desarrollo, que consista en la realización progresiva de los derechos y libertades del ser humano, así como la garantía a un proceso de crecimiento económico que sea congruente con los estándares que otorgan los derechos humanos.

⁷¹ Véase Sengupta, Arjun, "The human right to development" en *Oxford Development Studies*, Volumen 32, Número 2, Estados Unidos, 2004, p. 180.

⁷² *Ibidem*, p. 184.

Otro elemento constitutivo del derecho al desarrollo es la colectividad del mismo, lo que se entiende como la capacidad de ejercicio del derecho en sociedad, a través del conjunto del disfrute por cada uno de sus individuos.

Dentro de este derecho ha evolucionado, y a partir de ahí ha tomado su propio camino, el principio de sustentabilidad, por lo que han de señalarse los valores que el desarrollo sustentable implica, como parte integral dentro del sistema –cuestión que se explicaba líneas arriba–, principios como el de equidad multidimensional, de autogeneración y autosuficiencia, sin olvidar la complejidad del mismo por los procesos de desarrollo entre el individuo, sus semejantes, y su contexto.

“Las normas se encuentran provistas de suposiciones reales que pueden ponerse de manifiesto en el sistema jurídico mismo como errores, o resultar inadecuadas a causa de una modificación de las condiciones (...). En la medida en la que la sociedad aparece como la causa de lo que antes tenía que ser aceptado como destino individual y que se convertía, por supuesto, en objeto de tematización religiosa, se espera también de la sociedad prevención, ayuda y compensación de las desventajas individuales. De todo ello es responsable el sistema político y, sobre todo, el sistema jurídico”.⁷³

El principio de sustentabilidad y la importancia del derecho a un distinto tipo de desarrollo, no solo tiene su génesis en los problemas ambientales. Los problemas expuestos en el capítulo primero –y otros más que pudiesen ser estudiados– están íntimamente ligados a los problemas sociales como la desigualdad y la justicia social, sin mencionar la ineludible verdad: todo problema de índole social o ambiental, afectará en mayor medida a los sectores de la población con escasos

⁷³ Luhmann, Niklas, *El derecho de la sociedad*, trad. de Javier Torres Nafarrate, 2ª edición, México, Herder. Universidad Iberoamericana, 2005, p. 602.

recursos. Solo hasta que se garantice un mayor grado de igualdad social y un cambio en el modelo económico, se podrá hablar de un desarrollo sustentable.⁷⁴

Las ideas recogidas de todos los documentos internacionales en materia de derechos sociales y ambientales, señalan la necesidad de la profundización en el estudio del desarrollo sustentable⁷⁵. Es notoria la relevancia que ha adquirido este principio en el orden jurídico, al punto de procurar considerársele como principio general del derecho, basado en una idea de orden público medioambiental en razón de la actividad cotidiana de todas las personas; y por otra parte del orden sistémico, como parte de la estructura dentro de todo el ordenamiento, interdependiente con los demás principios y elementos del mismo. Esto añade, a criterio de Piñar Mañas, un nuevo sentido a otro principio fundamental, el de justicia; sentido que incluya "*armonización de políticas públicas, así como convergencia y alineación de las mismas en relación a la naturaleza (presente y futura), pero también la regulación y reconducción de las relaciones entre los particulares para los mismos objetivos*".⁷⁶

En el ya citado Acuerdo de París, se establece y se enfatiza la importancia de la implementación, promoción, evolución y mejoramiento, de los elementos que componen el desarrollo sustentable, pero es importante recordar la diferencia económica y sociocultural de cada país y sus particulares circunstancias. Una legislación con la perspectiva de un desarrollo sustentable, obliga a un enfoque distinto, ya no análogo a lo que otros países influyan por la globalización. La participación internacional debe basarse en la planeación de programas tendientes

⁷⁴ Véase Agyeman, Julian, Bullard, Robert D. y Evans, Bob, "Exploring the Nexus: Bringing Together Sustainability, Environmental Justice and Equity" en *Space and polity*, Volumen 6, Tomo 1, Estados Unidos, 2002. p.77.

⁷⁵ *Ibidem*, p.87.

⁷⁶ Piñar Mañas, J, "El Derecho Sostenible como Principio Jurídico", en *Desarrollo Sostenible y Protección del Medio Ambiente*, Madrid, Civitas, 2002, p. 77.

a la promoción de este tipo de desarrollo, y además es primordial establecer de manera contundente las formas de instrumentarlo.

Por otra parte, la evolución del derecho ecológico y ambiental hacia un derecho de la sustentabilidad, ha llevado a tomar de los principios generales del derecho, principios propios que lo conforman tanto en el plano internacional –como el principio de cooperación internacional–, tanto desde cada Estado. De la ya citada Declaración de Río de 1992 pueden esbozarse los principios que contribuyen a la concepción de este derecho:⁷⁷

1. El uso sustentable de los recursos naturales, reconocido desde la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo y, con una vinculación al concepto de equidad intergeneracional, en la Convención sobre diversidad biológica, entendiéndose como el uso de los componentes de la biodiversidad de modo que no conduzca a la declinación de esos recursos a largo plazo, pero manteniendo su potencial de satisfacción de las necesidades de futuras generaciones; 2. Responsabilidades comunes pero diferenciadas. 3. Cooperación, tanto en el intercambio de información como en la investigación científica, así como en la consulta y notificación de cualquier actividad que pudiera ocasionar un daño al ambiente. 4. Prevención del daño ambiental, en el que se han incluido el principio precautorio y la evaluación de impacto ambiental. 5. Contaminador–pagador.

El desarrollo sustentable, como principio, nos brinda la oportunidad de actuar con discernimiento global, ubicando, entre otras cosas, a *“los seres humanos como la razón del ser del desarrollo; (...) que debe existir compatibilidad entre crecimiento económico y protección al ambiente; (...) la necesidad de asegurar que los recursos*

⁷⁷ Di Paola, María Eugenia, Walsh, Juan Rodrigo (coords.), *op. cit.*, p. 450-459.

renovables y no renovables deben ser conservados”,⁷⁸ con el fin, como señala Cantú–Martínez, de “*tomar en cuenta las clases sociales oprimidas –indígenas, campesinos y de bajos recursos económicos– global y localmente*”⁷⁹. La sustentabilidad también podría tomarse como valor utilitario, permitiendo encuadrar las acciones del Estado. Sin duda, en este nuevo acuerdo entre las naciones, como señala Cantú–Martínez, se persigue “*revitalizar el crecimiento económico, examinando de manera holística los contextos políticos, sociales, económicos, culturales y biológicos en los que se desenvuelve el hombre*”.⁸⁰

El derecho del desarrollo sustentable debe estudiarse y aplicarse en un doble sentido nacional e internacional, en el que se enfoque al ser humano con un fin en sí, pero considerando su entorno como medio de vida y armonía. Su estudio implica una visión multi e interdisciplinaria, tendiente a la sistematización de los factores que trastoque; debe ser un derecho disperso, en tanto influye no solo en una esfera de la sociedad, y también dinámico y flexible, que se adapte a todo cambio político, social, ambiental o económico, con facilidad en su adecuación. Este nuevo derecho debe considerar. Existe una urgente necesidad de enmarcar los derechos ambientales como un componente significativo en las discusiones sobre lo que se constituye como derechos humanos.⁸¹

2.3. El enfoque del derecho de las generaciones futuras

El derecho, visto desde el punto de vista filosófico, teórico, o desde el aspecto positivo, se ha enfocado al conjunto de normas, principios, reglas, que se establecen dentro de una temporalidad, en un espacio y hacia un determinado grupo de

⁷⁸ Amaya Navas, Óscar Darío, *El desarrollo sostenible y el derecho fundamental a gozar de un ambiente sano*, Colombia, Externado de Colombia, 2012, p. 134.

⁷⁹ Cantú–Martínez, Pedro C., *El axioma del desarrollo sustentable*. México, Revista de Ciencias Sociales, 2012, p. 90.

⁸⁰ *Ibidem*, p. 99.

⁸¹ Adeola, Francis O., “Cross-National environmental injustice and human rights issues”, en *American Behavioral Scientist*, Volumen 43, Número 4, Estados Unidos, 2000, p.687.

personas. Lo que el reconocimiento constitucional de los derechos ambientales integra, junto con el paradigma de la sustentabilidad, es un enfoque intergeneracional en la eficiencia y la utilidad de las normas, esto es, la visión del establecimiento de normas que sirvan ya no únicamente a un sujeto existente en el presente, sino que no menoscaben, y por el contrario ayuden, a un sujeto que aún no existe; como se dijo anteriormente, puede resultar difícil de concebir un derecho que sea objeto de estudio sin un sujeto al cual adjudicársele directamente ese derecho. Lo que se busca explicar en este apartado es la concepción que se tiene sobre ese enfoque intergeneracional, así como la visión necesaria en el ámbito de la justicia y del propio derecho en un escenario que trasciende a los contemporáneos.

La idea de la justicia ha sido estudiada desde la antigüedad, desde Aristóteles hasta John Rawls; lo mismo ha ocurrido con la concepción de obligación y responsabilidad; principalmente sobre los miembros dentro de una misma generación. Respecto a esos mismos principios en el plano intergeneracional, desde autores como Brian Norton y Avner de-Shalit hasta Derek Parfit y Hans Jonas han fundamentado nuevas ideas de justicia a partir de esa noción de responsabilidad con el otro.

Hans Jonas, de quien se habló en la introducción de esta investigación, fue uno de los primeros filósofos en analizar el modo en que el desarrollo de la tecnología y de la ciencia han afectado a la naturaleza y las consecuencias ecológicas catastróficas para las generaciones futuras de seres humanos y para la supervivencia misma de la especie. Jonas señala que el ser tiene un valor absoluto, puesto que es el que dota a todo valor de la posibilidad de su existencia. La existencia de la humanidad, aunque tiene un valor relativo (no absoluto), se hace necesaria porque el ser humano es el único capaz de percibir y expresar el valor del ser y de los entes, y, por tanto, es indispensable para la manifestación del valor. La humanidad es la única capaz de asegurar la dimensión axiológica del ser; así, si se considera al ser humano como el único capaz de tener responsabilidad, entonces, dado que la

responsabilidad es un valor, tenemos que mantener la existencia del ser humano como condición de posibilidad de mantener la existencia de la responsabilidad.⁸²

Edward Page, profesor del Reino Unido, desde 1999 escribía un artículo en relación a la responsabilidad hacia las futuras generaciones principalmente ante la problemática del cambio climático, a partir de las ideas del ya mencionado Derek Parfit e incluso desde el empirismo de John Locke. Page comienza su idea de justicia intergeneracional desde una aproximación de igualdad en la distribución de recursos a través de las generaciones, entendiendo la igualdad como la procuración en la similitud de cantidad de recursos, o en la recomposición y posibles acciones compensatorias por la falta de estos. Su estudio se desarrolla a partir de dos políticas que, a su consideración, el ser humano puede tomar: El agotamiento o la conservación.

Posteriormente, en el 2006, extendía su análisis en su libro *Climate change, justice and future generations*⁸³, con la fundamentación de nuevas teorías de la justicia ante las desigualdades generadas por el cambio climático, no solo a los contemporáneos sino a los individuos de posteriores generaciones, revalorizando hacia quienes se enfoca la idea de justicia, la medida de los beneficios que deben tomarse en cuenta y que expectativas se tienen de las ideas actuales de justicia, viéndose como una justicia consecuencial en contra de una simplemente metodológica o procedimental. De este modo lleva su análisis hacia la igualdad en tres posibilidades, la igualdad en la distribución de los recursos, la igualdad en el bienestar de las personas y la igualdad de oportunidades; con el objetivo de ampliar la concepción de bienestar y de justicia hacia un modelo intergeneracional y sin limitación espacial. Así, la más

⁸² Jonas, Hans, *El principio de responsabilidad: Ensayo de una ética para la civilización tecnológica*, Barcelona, Herder, 2004, p. 96.

⁸³ Cfr. Page, Edward A., *Climate change, justice and future generations*, Estados Unidos, Edward Elgar, 2006.

viable política de adaptación es procurar la igualdad de oportunidades a las siguientes generaciones: *“La idea es que no se trata del bajo bienestar actual de una persona lo que indica su relativa desventaja, sino que la suma del grado de bienestar de todas las vidas posibles del individuo, es menor a la de otros”*.⁸⁴ Para Page, la adaptación, en términos de las desventajas circunstanciadas, no es suficiente en un ideal de justicia por parte de las generaciones anteriores, pues enseña y condiciona a los futuros individuos a esas malas condiciones. Por último, incorpora la idea de Rawls de los bienes primarios con una extensión del acuerdo hacia las futuras generaciones sujetándose a un consumo apropiado de los recursos proporcionando de esta manera, la idea de que un paradigma de sustentabilidad requiere que en cualquier punto del tiempo que el grado de igualdad de oportunidades de cada individuo de la población deberá ser capaz de mantenerse dentro de un tiempo indeterminado, asumiendo que el tamaño de la futura población se mantenga igual al de la presente.

Lo que intenta Page es fundamentar una nueva idea de justicia distributiva. Con la primera premisa de que las acciones humanas ocasionan irrefutablemente un daño, ocasionan cambios al clima y amenazan el bienestar de las futuras generaciones y una segunda premisa de que toda acción que amenace el bienestar de las futuras generaciones, llega a la conclusión lógica de que todo cambio en el clima que sea producido por la acción del ser humano, debe considerarse como injusto.

Esos argumentos pueden debatirse, y se han debatido, desde distintos puntos de vista, tales como el estado de la situación ética de las futuras generaciones, el argumento de otros autores en tanto que las amenazas del cambio climático, al ser un hecho empírico, serán limitadas, así como la disminución de responsabilidades entre las generaciones entre más amplio sea el tiempo entre ellas. Todos estos son problemas que se relacionan con dos ideas éticas planteadas desde los autores

⁸⁴ *Ibidem*, p. 58.

mencionados anteriormente, Locke y Parfit. Uno es el problema de la falta de reciprocidad y la otra es la falta de identidad. Estos problemas se relacionan con el cuestionamiento sobre la obligación que tiene la generación actual hacia con individuos del mismo presente, con individuos de un futuro próximo y con individuos de un futuro lejano, respecto a la calidad de vida actual y la potencial calidad de vida futura, y el daño que se genere en la actualidad; también tienen relación con un sentido de “necesidad” de respuesta –reciprocidad– que todo individuo experimenta al actuar de cierta forma con otros, además de la ausencia de una presencia empírica –identidad– que determine al sujeto que se busca defender, volviendo indeterminables sus derechos.

Para el profesor británico, estos problemas son refutables si se amplían y profundizan, como expone también Peter Singer, nuevas visiones nuestros valores ya existentes, tales como el de justicia, los derechos colectivos y los intereses comunes, entendiendo que de manera general los intereses de esas futuras generaciones serán semejantes a los actuales. Rasgos de una idea distinta de justicia planteada por el autor, es re–enfocar la justicia en la distribución de recursos, en la procuración de un bienestar, pero sobre todo en la lucha y defensa por una justicia en el mantenimiento y protección de capacidades básicas del ser humano.

En la misma estructura de la justicia intergeneracional, Andrew Dobson muestra, con fundamentos más políticos, el planteamiento de una ciudadanía ecológica responsable y reivindicativa, en que se pongan en el marco de discusión política las decisiones que afecten a lo que pueda entenderse como desarrollo sustentable. Esto implica el compromiso hacia un bien común y el vínculo inseparable de derechos y responsabilidades, un modelo que no se detiene con la justicia respecto al ser humano, esta concepción obliga a que se tomen en cuenta los intereses también de la biodiversidad, asegurándose las condiciones necesarias para su supervivencia; el problema entonces no radica en qué interesa a las generaciones futuras no humanas, sino en cómo proporcionar las condiciones para que estos

intereses se cumplan, cualesquiera que estos puedan ser.⁸⁵ Dobson integra íntimamente las ideas de justicia y sustentabilidad en tanto prácticas de distribución para la distribución de recursos y el origen y aumento de la pobreza en relación al ambiente y la misma mala distribución de recursos.

Brian Barry cuestiona que el cumplimiento de nuestras obligaciones morales hacia las generaciones futuras haya de identificarse únicamente con el objetivo de crecer indefinidamente, pues es precisamente esta exigencia de crecimiento la que reduce en muchos casos las posibilidades de elección entre diferentes planes de vida. Para Barry, la sustentabilidad desde un aspecto ético, nos obliga a pensar en la preservación; en primer lugar, para definir sustantivamente el contenido de la sustentabilidad, es necesario aceptar el hecho de que, si poseemos obligaciones hacia las generaciones futuras, al menos deberemos proporcionarles los medios suficientes para que ejerzan sus derechos y las consiguientes oportunidades de elección entre diferentes planes de vida que deseamos para nosotros mismos. La consecución de la máxima libertad para elegir en el presente puede acarrear la carencia casi absoluta de libertad de elección en el futuro; las restricciones a la libertad necesarias para alcanzar mayores cotas de sustentabilidad deben gozar de un amplio respaldo democrático.⁸⁶

Laura Westra conforma otra idea de lo que debe comprenderse por responsabilidad intergeneracional, conjuntando principalmente los estudios de Edith Brown–Weiss, Paul Barresi, Alf Ross y Thomas Pogge.⁸⁷

Edith Brown–Weiss expone que existen derechos y deberes que trascienden la generación presente: La obligación de mantener las condiciones del planeta para

⁸⁵ Dobson, Andrew, "Representative democracy and the environment", en Lafferty, W. y Meadowcraft, J., *Democracy and the environment*, Estados Unidos, 1996, p. 137.

⁸⁶ Dobson, Andrew, *Fairness and Futurity* Estados Unidos, Oxford, 2002, pp.101-110.

⁸⁷ Westra, Laura, *Environmental justice and the rights of unborn and future generations*, Reino Unido, Earthscan, 2006.

que las futuras generaciones hagan uso de éste, así como el deber de reparar el daño ocasionado por las generaciones que antecedieron, acreditándose así una obligación intergeneracional con deberes intrageneracionales. Sin embargo, estos deberes son hasta ahora más morales que jurisdiccionales, por lo que es necesario el tratamiento jurídico adecuado, que sirva de puente normativo entre las experiencias del pasado, la situación del presente y la expectativa del futuro, para una eficiente composición de la sociedad.

Por su parte, de Barresi se entienden cuatro puntos en relación a las obligaciones de cada generación: Conservar la diversidad natural y cultural del planeta; conservar la calidad ambiental para las siguientes generaciones; garantizar el acceso de los recursos a todos los miembros de esa generación; conservar ese acceso en las condiciones para que las futuras generaciones hagan uso de éste y lo conserven de la misma manera. Además, fundamentado en el *ius cogens*, como las normas de protección de valores esenciales vigentes para la comunidad internacional, reclama responsabilidad mayor para los países desarrollados.

Westra incluye también teorías mencionadas anteriormente como la de Alf Ross y la de John Rawls, entendiendo que la discriminación en relación a la distribución y acceso de recursos también está sujeta a posiciones geográficas y temporales, recalando que, de acuerdo a lo que señala Thomas Pogge, ha existido una falla estructural en el comportamiento de instituciones internacionales como el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional, al no haber entendido –mucho menos actuado en contra de– la innegable conexión entre el colonialismo y la pobreza actual; el hecho de, hasta ahora, depender de un único recurso –el planeta–, y dejar el control de ese recurso a los individuos con mejor situación económica, manteniendo y solapando así el desproporcionado orden económico global.

Expone también el concepto de eco–justicia (justicia ecológica), como aquella que reconoce a los humanos como dentro y parte del hábitat, sumándose a la idea de

Edward Page en tanto que estos derechos intergeneracionales son no más que la consolidación de los derechos grupales.

Concluye que hay una innegable conexión entre el reconocimiento de estos derechos y el derecho internacional, al existir una presión de los países en mejor posición económica para mantener el estado de cosas, pero una reciente lucha por conformar y robustecer una solidaridad transnacional y un nuevo enfoque de la comunidad internacional humana, sin demeritar la soberanía estatal, con la puesta en práctica del principio de herencia común de la humanidad. Señala que el riesgo se encuentra en la impredecibilidad del futuro no en las consecuencias fácticas, mas en las formas de presentación y los efectos o daños que se ocasionen; que se debe considerar como base el bienestar económico a nivel familiar y, por último, que debe existir un respeto a la riqueza ecológica y garantizarse un consumo más eficiente de los recursos actuales.

Otra aproximación de los derechos y responsabilidades intergeneracionales es la idea de comunidad con bienes comunes e intereses compartidos, la cual se extiende no solo entre la misma generación, sino, así como llega de anteriores generaciones, trasciende hacia las futuras. La responsabilidad que tenemos con respecto a las generaciones futuras tiene que ver con legarles las ideas, el bagaje cultural y político de la comunidad que permite el mantenimiento de la identidad de la misma. Es esa motivación la que se denomina “auto trascendencia”, con el logro de que algo de nosotros permanezca después de nuestra existencia material.

En un plano gradualmente más jurídico, como explicaba Brown–Weiss, se ha buscado el otorgamiento de derechos a las generaciones futuras; ha existido un debate principalmente respecto a la posibilidad de reconocerle derechos humanos, y otros más de establecerse en constitucionalmente. El constitucionalista Peter Häberle ha planteado la idea de un contrato generacional, como modalidad del contrato social; en *Un derecho constitucional para las futuras generaciones. La otra*

*forma del contrato social: el contrato generacional*⁸⁸, Häberle hace una revisión de la protección, directa o indirecta, implícita o explícita, de los derechos intergeneracionales plasmados en las constituciones actuales, muchos de ellos incluidos dentro de los reconocidos derechos ambientales; teniendo como primer ejemplo de ello la Constitución de Baviera de 1984, en relación a la protección de las bases naturales y la responsabilidad ante las futuras generaciones –y actualmente en la constitución alemana:

*Artículo 20.a. Consciente también de su responsabilidad hacia futuras generaciones, el Estado protege las bases natales de la vida y los animales dentro del marco del orden constitucional vía legislativa, y de acuerdo con la ley y la justicia, por el poder ejecutivo y judicial.*⁸⁹

Además, refiere a las constituciones en las cuales se plasma la responsabilidad actual hacia el futuro, e incluso de una forma más ecológica, protegiendo no solo la vida humana sino la natural. Constituciones como la de Polonia, Estonia, Moldavia, Rusia y Sudáfrica, establecen un principio de responsabilidad de nuestra generación hacia las futuras; más aún, dentro de las protecciones de los derechos ambientales, se establecía la importancia que conlleva la educación para la consecución de estos principios.

Es importante la aclaración que el autor hace en referencia al contenido de esas constituciones, ya que muchas de ellas protegen el patrimonio o la naturaleza, detalle no menor pues su mención amplía el umbral de protección, y no

⁸⁸ Véase Haberle, Peter, *Un derecho constitucional para las futuras generaciones. La otra forma del contrato social: el contrato generacional*, trad. de Milton Fellay y Ferreyra Leandro, en *Lecciones y Ensayos*, Universidad de Buenos Aires-Facultad de Derecho, número 87, Argentina, 2009, pp. 17-37.

⁸⁹ Constitución de la República de Alemania (vigente). Consultable en <http://ocw.um.es/cc.-juridicas/derecho-internacional-publico-1/ejercicios-proyectos-y-casos-1/capitulo4/documento-20-constitucion-de-alemania.pdf> Fecha de consulta: 22-septiembre-2016.

limitándose a las generaciones humanas, como se ha entendido en la literatura “las generaciones futuras”.

En el constitucionalismo europeo, como modelo de referencia, se han desarrollado las ideas generacionales a través de los tratados que se firman en comunidad, desde la Carta Fundamental de los Derechos Humanos de la Unión Europea de 1999–2000 (responsabilidades y obligaciones tanto hacia los hombres como hacia la comunidad humana y las futuras generaciones); hasta el proyecto de Tratado Constitucional de Europa de 2004, estos textos forman parte del proceso de construcción de la creación constitucional europea, pues diversos autores han ampliado y reformulado sus ideas a partir del derecho sustentable y la responsabilidad con las futuras generaciones para la elaboración de proyectos constitucionales. Sin embargo, se llega a un conflicto en materia normativa: desde la teoría constitucional se plantea el problema acerca de la legitimación de las generaciones actuales para vincular a las siguientes normativamente, tal es el caso de la constitución francesa, al incluir en el artículo 28 de la Constitución de 1793, que establece que una generación no puede forzar a otra a regirse bajo las reglas que esa generación establezca.

Häberle busca redimensionar la idea de futuras generaciones, de un modo, aunque científico, natural y cultural, englobando así la concepción de la cultura y la naturaleza como parte fundamental en el desarrollo humano: “*Se podría cuestionar (y, al mismo tiempo, seguramente afirmar) si la naturaleza puede existir sin la raza humana y sus generaciones; sin embargo, es seguro que el hombre sólo puede existir como parte de la naturaleza viviente e inanimada.[...] la ciencia de la naturaleza y la de la cultura tienen hoy el mismo fin, concerniente a la protección generacional*”.⁹⁰ De este modo, se engloba e integra la idea del hombre con la naturaleza y la cultura, concluyendo, como se mencionó

⁹⁰ *Ibidem*, p. 28.

anteriormente, en una comunidad internacional que proteja la herencia humana global, y añadiéndose también a los postulados de Hans Jonas respecto a las decisiones éticas y la conservación de la raza humana.

Esta redimensión constitucional con el enfoque del tiempo es lo que constituye el contrato generacional de Häberle, “*el ‘pueblo’ per se es una cooperación, una coexistencia y una sucesión de varias generaciones*”.⁹¹ El conflicto de la temporalidad en la protección, como el régimen de pensiones en la Alemania de los noventa, debe estudiarse a la luz de nuevas versiones de justicia, redimensionando con ello los fundamentos de una protección ambiental, así como de la economía:

“Todavía resta advertirse si la superposición de las escalas de tiempo mencionadas debe ser complementadas por un extensivo gasto territorial, excediendo los Estados de derecho. Dicho gasto territorial implicaría un “contrato generacional mundial”, uniendo todos los pueblos y ciudadanos de nuestro planeta azul. Un contrato de este estilo podría llegar celebrarse paso por paso. Las demandas globales para la protección del medioambiente, la naturaleza y la cultura y las varias legislaciones interestatales apuntan en esa dirección. Esto también aclararía la conexión intertemporal entre las generaciones humanas”.⁹²

Es evidente que la industrialización y el desarrollo tecno científico hace que los efectos de nuestras acciones afecten a seres vivos cada vez más lejanos en el tiempo y en el espacio: seres humanos y animales no humanos contemporáneos nuestros, generaciones futuras de animales humanos y no humanos, otros seres vivos presentes y futuros, debe entenderse que “*los intereses que hayan de*

⁹¹ *Ibidem*, p.32.

⁹² *Ibidem*, p. 35.

*tenerse en cuenta moralmente cuentan lo mismo, con independencia del momento temporal en que vivan los portadores de esos intereses”;*⁹³ la idea de sustentabilidad es construida y fortalecida únicamente alrededor de la noción intergeneracional.

Giuliano Pontara identifica una moral intergeneracional⁹⁴, cambiando la perspectiva de “dueños del mundo” y estableciendo normas como base de esa moral, como no ejecutar elecciones que tengan consecuencias irreversibles o cuya irreversibilidad sea muy difícil o extremadamente costosa: poner fin a la enorme destrucción forestal; maximizar el nivel de vida sostenible; proteger la biodiversidad; proteger el patrimonio artístico, científico y cultural. Es indispensable comprender que los derechos intergeneracionales constituyen derechos de solidaridad ambiental, derechos que son una herramienta imprescindible para la supervivencia de la humanidad, además de comprender que la Naturaleza, a la que pertenecemos como seres vivos, tiene un valor intrínseco.

De esta forma podemos ir esbozando lineamientos que constituirían los fundamentos de los derechos intergeneracionales, como lo es una obligación es de carácter negativo, limitadora de la libertad de acción de las generaciones presentes. Si determinamos al ser humano como un ser superior al menos intelectual y éticamente, no se puede más que atribuir una necesaria responsabilidad por parte del mismo con su entorno, y las proyecciones de ese entorno. La responsabilidad activa del hombre sobre la naturaleza, y a través de ésta respecto a las generaciones futuras, se resume básicamente en la asunción de su papel de protector y vigilante de los bienes naturales. De esta forma, el ser humano se determina como la criatura perteneciente al engranaje de la misma

⁹³ Riechmann, Jorge, *op. cit.*, p. 196.

⁹⁴ Véase Pontara, Giuliano, *Ética y Generaciones Futuras*, Barcelona, Ariel, 1996. p.180 a 200.

naturaleza, con obligada función de ordenar de forma inteligente el entorno y sus recursos.

Las nociones de sustentabilidad, la nueva reflexión sobre el ambiente, el paradigma “eco-céntrico”, la diversidad cultural y natural, la redimensión de los recursos naturales, el impacto que el ser humano ha ocasionado al ambiente, el orden económico mundial que ha dividido al mundo, así como el repensar de nuestro legado, la herencia y las futuras generaciones, forman parte del esquema conceptual y fundamento del sistema de derechos ambientales e intergeneracionales.

3. ENERGÍAS LIMPIAS Y SU IMPLEMENTACIÓN

A lo largo de la historia del ser humano, éste ha vivido una imparable búsqueda del mejoramiento de sus condiciones y así el desarrollo de su civilización, y para este desarrollo ha sido imprescindible el empleo y mejoramiento de los modos de producción, la transformación de los recursos que la naturaleza ha brindado al hombre para la satisfacción de sus necesidades. Es aquí donde es más cuestionable el accionar del hombre, donde procesos de producción como el capitalismo han puesto en predicamento los recursos naturales a costa del bienestar económico y social.

A las acciones que han llevado a cabo las sociedades humanas en detrimento de la naturaleza, se suma la sobreexplotación de sus recursos para el consumo energético.⁹⁵ Cuando en el pasado era suficiente la producción de energía por medio de fuentes como el agua o el carbón, a raíz de la revolución industrial el hombre ha necesitado de más recursos para satisfacer sus necesidades, y lo ha hecho sin contemplar consecuencias sociales futuras, mucho menos ambientales. Ante este panorama, la implementación de energías renovables, pero además limpias para el ambiente, debe estar ligada a la preocupante degradación ambiental y otros problemas que energéticos fósiles y la energía nuclear generan.

Cualquier alteración a la naturaleza, sus elementos y el común desarrollo de la misma, ocasionará algún impacto ambiental, lo importante es la continua mejoría y discrecionalidad para realizarla, no solo dentro de los recursos que ya se tienen, sino de otros más que se pueden retomar o que adquieran mayor relevancia. La principal característica de la mayoría de las energías limpias es su origen, directo o indirecto, de la actividad del sol y en general de la actividad natural de los ecosistemas, aspectos que hacen caracterizar este tipo de energías como

⁹⁵ Cfr. Cabello Quiñones, Ana María, *Energías alternativas: Solución para el desarrollo sustentable*, Argentina, REFINOR S.A., 2006, p. 10.

inagotables, frecuente disponibilidad y mejor manejo en su grado de aprovechamiento.

Las energías limpias representan el beneficio del autoconsumo, esto potencializa la independencia del exterior (y de ciertas empresas), y generarían más empleo local. Reducir la dependencia energética es algo positivo por la autonomía frente a conflictos geopolíticos, o con las grandes empresas petroleras. Son energías limpias pues cuentan con escaso riesgo de contaminación, y sin producir Gases de Efecto Invernadero ni residuos peligrosos. Son fáciles de desmantelar y no requieren custodiar sus residuos durante millones de años.

Son además energías seguras, pues no es comparable el riesgo de una central nuclear, por ejemplo, con el riesgo de que falle una placa solar. Y los residuos no pueden emplearse para bombas atómicas o sucias. Son energías prácticamente inagotables, pues el sol, el viento y los océanos estarán dispuestos por muchos años más. Se caracterizan por ser diversas, pues su generación en distintos escenarios. Energías responsables, por todo lo anterior, y porque respetan más los recursos naturales, consumiendo menos agua, por ejemplo. Por último, son energías que cuentan cada vez con mayores beneficios económicos.

3.1. Problemática de las energías convencionales

Un aspecto central para el funcionamiento y desarrollo de todas las sociedades humanas ha sido la búsqueda y manejo de energía. Se ha buscado aprovechar cualquier fuente de energía, principalmente contenida en los combustibles fósiles, como lo son el petróleo, el carbón y la energía nuclear. La energía es la capacidad de cualquier sistema físico para realizar un trabajo. La materia en su totalidad posee energía como resultado de su movimiento o de su posición en relación con las fuerzas que actúan sobre ella, y para la optimización de recursos, ésta energía se necesita transformar.

De acuerdo a lo anterior, se puede entender la ambición de la sociedad en general por la obtención y aseguramiento de fuentes de energía a través de los siglos, sin embargo, son muchos los obstáculos que destacan. Debido a procesos naturales muchos de los combustibles fósiles se han concentrado en pequeñas regiones del planeta, este geoposicionamiento de los recursos⁹⁶ ha provocado conflictos graves como la guerra del golfo; además, es necesario mencionar que como casi cualquier recurso en la tierra, incluso como el planeta mismo, estas fuentes de energía son finitas; la dependencia desenfundada a estas fuentes de energía convencionales han ocasionado alarma en muchos países ante el peligro no solo ambiental sino económico que ello representa.

Sumado a lo ya expuesto, la producción y el uso de energía comercial afectan muy adversamente al medio ambiente, en forma de drenajes ácidos, emisiones de metano y desechos de minería, derrames de petróleo procedentes de las instalaciones en tierra y mar, así como de los buques; contaminación atmosférica producida por el dióxido de azufre, los óxidos de nitrógeno y el dióxido de carbono, al quemar carbón, petróleo y gas.⁹⁷ Incluso con el avance y mejoramiento de las tecnologías para su uso eficiente, las proporciones de las necesidades del planeta en términos generales seguirán siendo mayores. A todo lo anterior, se suma el riesgo en la salud humana causado ya por la generación de energía, ya por los residuos sólidos que ésta genera, y la emisión de los gases más nocivos que ocasionan.

Se pueden distinguir dos tipos de energías, las primarias, que se obtienen directamente de la naturaleza antes de cualquier transformación por medios

⁹⁶ Véase Gil García, Gregorio, *Energías del Siglo XXI: De las energías fósiles a las alternativas*, España, Ediciones Mundi-Prensa, 2008, p. 26.

⁹⁷ Cfr. Ramos Castellanos, Francisco, *Energías y Medio ambiente. IX Jornadas Ambientales*, España, Universidad de Salamanca, 2004, p. 82.

técnicos; y las energías secundarias, la cual necesita operaciones de extracción y de transformación.⁹⁸ Estas últimas son las denominadas energías convencionales: La energía eléctrica, la energía obtenida por medio de la gasolina, fuel o gases licuados y en general a través del petróleo son algunos de los recursos más utilizados por el hombre para su aprovechamiento.

De los recursos mencionados en el párrafo anterior, sin duda el que ha ocasionado los mayores problemas ambientales, pero también económicos y políticos, ha sido el petróleo. El petróleo es un aceite mineral sin refinar localizado principalmente en áreas sedimentarias y por lo general marinas, su extracción transporte y refinación implican procedimientos técnica y económicamente muy difíciles. Como energía principal se comenzó a utilizar en el último tercio del siglo XIX, y desde las primeras perforaciones en Estados Unidos su producción ha ido en continuo aumento a partir de entonces, gracias a la variedad de aplicaciones y de la cierta facilidad que ha adquirido su extracción. Otras fuentes como el gas natural y la energía nuclear⁹⁹ implican no solo mayores costos económicos sino afectaciones graves a la salud humana y al ambiente.

En la última década del siglo pasado la demanda energética ha crecido gradualmente principalmente en las regiones del Medio Oriente, Asia y América Latina, notándose un claro incremento en el consumo energético en los países en vías de desarrollo y por parte de *“los países desarrollados (...) reducen la cuota de consumo energético en aproximadamente 9 puntos”*¹⁰⁰, principalmente los países europeos. La situación política y económica de México ha sido lamentablemente un gran inconveniente para el potencial desarrollo del país por su situación geográfica, grandes reservas de petróleo, condiciones climatológicas muy favorables.

⁹⁸ Azcárate Luxán, Blanca, *op. cit.*, p. 27.

⁹⁹ Ramos Castellanos, Francisco, *op. cit.*, p. 261.

¹⁰⁰ Llamas Moya, Bernardo, *Tecnologías de lucha contra el cambio climático. Del carbón al carbono*, España, Universidad de Huelva, 2006, p. 27.

Sin embargo, el petróleo fue durante varias décadas el mayor producto de exportación, y aun así ha sido la principal fuente de energía, por lo tanto, el sistema energético, específicamente en México, seguirá dependiendo en un porcentaje muy alto de los energéticos fósiles, cuyo consumo se localiza primordialmente en el sector petrolero y el eléctrico. “En el año 2000, la producción doméstica de energía primaria por fuente tuvo la estructura siguiente: petróleo crudo y condensados, 69.87%; gas asociado y no asociado, 19.11%; carbón, 2.35%; nuclear, 0.93%; hidráulica, 3.56%; geotermia, 0.64%...”¹⁰¹. La dependencia excesiva de éstos combustibles más diferentes acciones en el comportamiento de la sociedad humana ha incrementado potencialmente los riesgos de un problema aún más complejo y, de no tomarse medidas necesarias, irreversible.

3.2. Tipos de energías limpias ¹⁰²

La viabilidad de la aplicación de las fuentes de energía existentes en la actualidad ha de depender de la situación geográfica de cada país, el clima predominante de la región, el tipo de actividades económicas y sociales y de su acceso a elementos como el agua o algunos minerales. Sin embargo, por el conocimiento que se tiene de ellas, la utilización a una medida considerable en varios países, así como las circunstancias propias de nuestro país, las fuentes de energía que se tratarán en la presente investigación son: En primer lugar, la energía hidráulica, la energía solar y la energía geotérmica, por ser las de mayor antigüedad y quizá con mayor implementación; enseguida la eólica, por su viabilidad y alto grado de aprovechamiento. Por último, la bioenergía, al ser la de menor auge hasta el momento y de la cual se tienen menos programas para su utilización.

¹⁰¹ Martínez, Julia, *op. cit.*, p. 393.

¹⁰² Cabello Quiñones, Ana María, *op. cit.*, p. 14.

3.2.1. Energía solar

Hacia la segunda mitad del siglo XIX se comenzó a experimentar de forma seria en la posibilidad de aprovechar la energía solar para fines prácticos. *“En su deseo de lograr una energía alternativa económica a la tracción animal y al vapor originado en la combustión del carbón, Agustín Mouchot soñó con domar la radiación solar para calentar agua”*;¹⁰³ en el año de 1878, en la Exposición Mundial de París, presentó, junto con el científico Abel Pifre su generador solar de vapor.

En 1913 Frank Shuman construyó en Meadi, a 25 km. de El Cairo, la que se puede considerar primera planta de canal parabólico de la historia. *“5 artesas con espejos parabólicos dispuestos en estructuras semicirculares para seguir la trayectoria del sol. Cada artesa media unos 60 metros. Con esta irradiación solar el agua llegó en la línea focal de los espejos casi hasta el punto de ebullición. El vapor producido, servía para accionar las máquinas de vapor de baja presión que producían lo equivalente a 41.03 KW”*.¹⁰⁴

La energía solar llega a la tierra en forma de radiación electromagnética causada por la actividad solar. La intensidad de los rayos dependerá de aspectos como la latitud, la estación del año y la posición de la tierra con respecto al Sol. La duración anual de la radiación que incide sobre la superficie, será variable según las distintas regiones geográficas¹⁰⁵.

Las radiaciones solares que inciden sobre el planeta se dan de manera directa, difusa cuando llega por reflexión de la atmósfera y nubes, y la reflejada indirectamente una vez que llega a cualquier superficie, ésta última se denomina

¹⁰³ “Los ingenios solares de Mouchot y Pifre”, ALPOMA, 19 de agosto de 2014. Consultable en <http://www.alpoma.net/tecob/?p=9996> Fecha de consulta: 25-septiembre-2016.

¹⁰⁴ “Primera planta solar de la historia.” s/a, 8 de diciembre de 2011. Consultable en <http://ecoinventos.com/primera-planta-solar-de-la-historia/>

¹⁰⁵ Azcárate Luxán, Blanca, *op. cit.*, p. 79. Fecha de consulta: 25-septiembre-2016.

“albedo”. La radiación solar suele distribuirse, en diferentes porcentajes, entre la absorbida por las nubes, la consumida durante la evaporación del agua, la que logra alcanzar la superficie siendo reflejada por el suelo y en porcentajes más pequeños por la absorbida por el suelo y la vegetación terrestre y submarina. La energía proveniente del sol ha sido dividida mediante los dos sistemas de captación: La energía solar térmica, la cual además se ha dividido de acuerdo al uso que se le dé, en activa y pasiva; y la energía solar fotovoltaica¹⁰⁶.

La energía solar térmica es un desarrollo tecnológico eficaz y en general accesible que busca aprovechar la mayor cantidad de energía recibida por el Sol y transformarla en calor. La captación térmica se establece por la disposición de colectores solares, que alcanzan temperaturas de 40 a 100 °C (planos), o “concentradores” con los que se obtienen temperaturas de hasta 500 °C.

La energía solar de forma pasiva consta un proceso de captación a través de sistemas de almacenamiento y aprovechamiento sin ningún elemento mecánico, consisten en diseños arquitectónicos diseñados con amplias superficies con cristales consiguiendo el efecto de un invernadero, muros que permitan la acumulación de la energía calorífica y reflectores que actúan en bajas temperaturas incrementando el efecto calorífico y en temperaturas altas funcionan como protectores térmicos. Su utilización puede realizarse a través de la insolación para calentar un espacio interior con las características descritas líneas arriba; y de manera indirecta, aprovechando la radiación sobre un cuerpo térmico situado en el almacenamiento, de ésta manera el calor penetra a través de un cristal almacenándose en los muros los cuales irradiarán el calor durante más tiempo.

La energía solar almacenada de forma activa consta del aprovechamiento energético mediante colectores, consistentes en una superficie expuesta a los rayos

¹⁰⁶ Estrada Gasca, Claudio (coord.), *Energías Alternas: Propuesta de investigación y desarrollo tecnológico para México*, México, Academia Mexicana de Ciencias, 2010, p. 15.

solares absorbiendo la radiación para transformarla en calor transportado mediante un fluido. Así mismo, de acuerdo a la capacidad del elemento captador pueden encontrarse diferentes sistemas:

Para sistemas de baja temperatura la captación es directa y la temperatura alcanzada por el fluido está por debajo del punto de ebullición del agua. Se emplea un colector solar plano que consta de una placa oscura que absorbe la radiación solar y la convierte en calor transmitido por una serie de tubos por donde circula un fluido a los puntos de consumo. Ha sido utilizado principalmente para el calentamiento de agua en hogares y en el sector agropecuario como secador agrícola y para tratamiento de alimentos.¹⁰⁷

El colector solar plano es el dispositivo captador de energía a temperaturas bajas probablemente más empleado en el mundo, se trata de un intercambiador de calor por radiación que consiste en una superficie plana metálica, o “absorbedor”, fabricado usualmente de cobre, cuya superficie expuesta al sol es oscurecida con pintura negra o un recubrimiento selectivo para aumentar su absorción de radiación y de un sistema de tubos soldados al absorbedor, además de una cubierta de cristal que permite absorber la mayor parte de la radiación. El sistema del colector solar permite el almacenamiento del líquido caliente y de su circulación a través de todo el colector, en el que se establece un ciclo convectivo en el cual el agua se recircula sin necesidad de bombeo mecánico.

Para temperaturas entre los 100 y los 200 se utilizan concentradores para calentar un fluido térmico mediante un intercambiador de calor transportando la energía generada para la activación de turbinas convencionales o su utilización directa mediante los mismos concentradores. Para temperaturas mayores se ha

¹⁰⁷ Cfr. coord. Estrada Gasca, Claudio, *op. cit.*, p. 29.

perfeccionado la utilización de aceites térmicos brindando la confiabilidad necesaria para el sistema al almacenar calor durante varios días.

Se pueden utilizar concentradores parabólicos que enfocan la radiación y se absorbe por un tubo con un fluido térmico al interior que *“puede alcanzar temperaturas de 400°C y es bombeado a través de una serie de intercambiadores de calor con el fin de producir vapor sobrecalentado que impulsará a una turbina de vapor que accionará un alternador que genere finalmente la energía eléctrica”*.¹⁰⁸ Otro sistema es un conjunto de paneles captadores de radiación que redirigen la energía al receptor ubicado en una torre central donde el fluido circula a temperaturas entre los 500°C y los 1,000°C. Otro medio utilizado ha sido el de plato parabólico que consta de un disco que enfocan la radiación hacia un punto central único al plato, el cual contiene un fluido térmico que al calentarse puede llegar a temperaturas de 600 a 1200°C¹⁰⁹.

Además de estos sistemas, desde la segunda mitad del siglo XX se ha desarrollado un sistema de un material semiconductor cristalino que conforman células o celdas solares; se trata de la conversión directa de la energía luminosa proveniente del Sol, en energía eléctrica. La luz consta de pequeñas partículas llamadas fotones que, al incidir en determinados materiales, conformados principalmente por silicio, se origina un movimiento de electrones, convirtiéndose en generadores eléctricos.

Actualmente, se encuentra la planta solar de California, en el desierto de Mojave, esta planta cuenta con 13 kilómetros cuadrados de más de 300,000 espejos, alcanzando una producción hasta de 320 megawatts; además de la instalada en San Luis, en el mismo estado, con la capacidad de generar 550 megawatts, siendo más del 40% de la energía producida en Estados Unidos. China cuenta con una

¹⁰⁸ Gil García, Gregorio, *op. cit.*, pp. 121 y 122.

¹⁰⁹ Véase Estrada Gasca, Claudio, (coord.) *op. cit.*, p. 37.

planta con una capacidad de producción de hasta 850 megawatts, así como India y Francia cuyas plantas son capaces de producir cerca de 300 megawatts cada una.

Desde esta primera aproximación a los distintos tipos de fuentes, es importante hacer mención de los efectos colaterales. Toda actividad humana tiene repercusiones hacia el planeta, y los ecosistemas que en él existen; la implementación de plantas o de cualquier tecnología, como las que se verán más adelante, constituyen un riesgo ya para el suelo, ya para cualquier organismo que transite o viva en la zona. En el caso de las plantas solares se han mencionado por diversas fuentes, ecologistas principalmente, los daños que causan por las altas temperaturas que genera la absorción de calor, dañando posibles relaciones entre organismos e incluso el flujo de especies voladoras que transiten por migraciones a través del área.

3.2.2. *Energía hidráulica*

Existen dos formas por las cuales se puede obtener energía por parte del agua, una es la obtenida por la acción de desplazamiento del agua por su flujo natural, a la que propiamente se le llama “energía hidráulica”¹¹⁰, y la obtenida por los océanos, ya sea por la actividad de las mareas o aprovechando la diferencia de temperatura en las diferentes profundidades del mar, ésta última proporciona el menor grado de aprovechamiento debido a los procesos necesarios para su transformación y las variables en el clima.

Hasta estos días, la energía eléctrica por medio del agua se obtiene por la acumulación de la misma en una reserva la cual es transportada después hacia una turbina comúnmente sumergida, la cual, con el desplazamiento del agua, gira activando el generador eléctrico. El caudal del agua, la altura de la que proviene y

¹¹⁰ Gil García, Gregorio, *op. cit.*, p. 225.

su velocidad serán los factores que condicionarán la elección del mecanismo. Uno de los puntos en contra de la construcción de presas son el coste de la misma por su gran tamaño y el forzoso desplazamiento del lugar; sin embargo, se han desarrollado centrales “*mini-hidráulicas*”¹¹¹ que reducen considerablemente el tamaño del sistema y con ello su costo, su potencial será mucho menor pero el empleo de varias de ellas en las condiciones adecuadas implica grandes beneficios.

Otro sistema para la generación de energía es la actividad de las olas y las mareas; éstas son formadas por la atracción gravitacional del sol, la luna y de la rotación de la tierra, su energía se deriva de la energía del agua moviéndose de una localización más alta a una más baja. En cualquiera de los sistemas que se utilicen, el agua es enfocada a un contenedor, el empuje del agua llega a un transformador para la generación de energía eléctrica. Una de las regiones donde ha existido un mayor desarrollo de éstas tecnologías por las condiciones en la que se localiza, ha sido Reino Unido, en dónde se “*utilizan las corrientes marinas por un lado y el viento litoral. Se utilizan turbinas giratorias que son instaladas en el lecho marino y se conectan al sistema de tuberías...*”¹¹², a través de la cual se distribuye la energía hacia la costa, en la que se encuentra el generador principal.

También se han empleado sistemas que constan de una cámara en forma de cuña por la que entra la marea libremente y ésta impulsa a su vez el aire dentro de la cuña, activando una turbina que funciona como generador eléctrico. La fuerza que se encuentra en los océanos gracias al viento y otros factores, constituye a este tipo de energía como uno de los de mayor potencial y grado de aprovechamiento.

Si bien puede resultar una dificultad la dependencia a los factores climáticos, y los costos que se alcanzan para su eficiente instalación, los mayores problemas que se encuentran en la utilización de la energía hidráulica es la afectación a los lechos de

¹¹¹ Azcárate Luxán, Blanca, *op. cit.*, p. 105.

¹¹² Cabello Quiñones, Ana María, *op. cit.*, p. 29.

los ríos, constituyendo además un obstáculo para las especies marinas, así como el costo de transportación de energía en el caso de las presas, pues comúnmente se encuentran instaladas lejos de las poblaciones urbanas

3.2.3. *Energía geotérmica*

Otra de las más difundidas fuentes de energía limpia es la producida por el calor natural de la tierra que se transmite por conducción a la superficie; a diferencia de las otras fuentes de energía ésta no depende de la energía proveniente del sol, además de ser un flujo de energía, resultante de la actividad térmica en el interior de la tierra, aspecto que comparte con la energía obtenida por combustibles fósiles y la energía nuclear; sin embargo, ésta se considera una energía más sustentable por la continuidad en el flujo de calor y por tratarse de actividades naturales.

El planeta tierra está conformado por diversas capas de kilómetros de grosor y en las que se alcanzan diversas temperaturas: Desde la corteza terrestre, localizada entre los primeros 5 y 35 kilómetros, con una temperatura de 1000°C; el manto terrestre se encuentra hasta los 2,900 kilómetros aproximadamente y alcanza una temperatura hasta de 4000°C; por último, el núcleo de la tierra puede alcanzar temperaturas alrededor de los 6,000°C. Estos cambios de temperatura entre las capas de la tierra originan un flujo continuo de calor del cual es posible su transmisión hacia el exterior y su aprovechamiento.¹¹³

Para el aprovechamiento de esta energía es necesario que las centrales geotérmicas se ubiquen en las zonas geográficas en las que sea mayor la actividad geotérmica, es decir, donde la actividad de las placas tectónicas favorezca el surgimiento de yacimientos de esta naturaleza. Países como Estados Unidos, Japón, Finlandia y México¹¹⁴ son zonas con la mayor producción de energía

¹¹³ Tarbuck, Edward, traducción AMR Traducciones científicas, *Ciencias de la tierra: Una introducción a la geología física*, octava edición, España, Pearson Educación S. A., 2005, p. 18.

¹¹⁴ Véase. Azcárate Luxán, Blanca, *op. cit.*, p. 100.

geotérmica. La energía puede ser transportada hacia la superficie a través de la roca mediante la extracción o inyección de fluidos, dependiendo del tipo de sistema geotérmico a explotar. Los yacimientos geotérmicos pueden ser de dos grupos: húmedos y secos. Los yacimientos húmedos se aprovechan a través de la temperatura del agua, cuando ésta supera los 150°C el vapor o el agua tienen la fuerza suficiente para fluir directamente hacia el exterior y ser aprovechada por medio de turbinas que lo transformarán en energía utilizable; para temperaturas menores a los 150°C es necesario la inyección de algún fluido para hacer subir el agua caliente para su uso en calefacción.

Una vez que se encuentra la zona geotérmica ideal y se dispone de pozos de explotación, se extrae el fluido geotérmico que consiste en una combinación de vapor, agua y otros materiales. Éste se conduce hacia la planta geotérmica donde debe ser tratado. Primero pasa por un separador de donde sale el vapor y el agua con minerales de mayor tamaño, además de los líquidos de condensación y arrastre. Esta última se envía a pozos de reinyección para que no se agote el yacimiento geotérmico. El vapor continúa hacia las turbinas que con su rotación mueve un generador que produce energía eléctrica. Después de la turbina el vapor es condensado y enfriado en torres y lagunas. Existe además un sistema de uso directo del agua caliente proveniente de los acuíferos: los sistemas de calefacción de distritos geotérmicos bombean agua geotérmica hacia un intercambiador de calor, donde éste transfiere su calor a agua de ciudad limpia que es conducida por tuberías a los edificios del distrito. Luego, un segundo intercambiador de calor transfiere el calor al sistema de calefacción del edificio. El agua geotérmica es inyectada de nuevo al pozo de reserva para ser recalentada y utilizada de nuevo.¹¹⁵

Los aspectos ambientales que destacan en la utilización de energía geotérmica son de menor impacto que el de otras fuentes, el ruido que produce la perforación de

¹¹⁵ Véase. Gil García, Gregorio, *op. cit.*, pp. 391 a 399.

los pozos y el tratamiento de la zona geográfica; la inevitable emisión de bióxido de carbono y el potencial riesgo de sismicidad por las características de la zona donde se establezcan las centrales son los principales aspectos debatibles para su crecimiento. Sin embargo, como se trató en la explicación de otras fuentes de energía limpia, los materiales con los que se cuenta, el desarrollo de la tecnología y la mejor planeación son factores en constante mejoría y que favorecen para su mayor auge en el futuro.

3.2.4. *Energía eólica*

El movimiento atmosférico de las masas de aire como resultado de las variaciones de la presión atmosférica¹¹⁶ que causa el calentamiento solar en las diferentes partes de la superficie terrestre da como resultado lo que coloquialmente se le denomina “viento”; la energía contenida en el viento dependerá de la propia densidad de aire, las condiciones del área por la que pasa el viento y la misma velocidad que adquiera el mismo. Desde la antigüedad las sociedades han ocupado la energía del viento para bombear agua, moler granos y algunas otras actividades básicas, a través de molinos de viento utilizados desde el siglo XII en Europa.

La fuerza del viento actúa como impulsor en cualquier objeto, de éste modo la energía cinética del viento se convierte, al mover a otro objeto, en energía mecánica, por su fuerza de empuje¹¹⁷. La aplicación de turbinas permite el control de esta fuerza y su transmisión ya sea directa –la fuerza mecánica aprovechada–, o por medio de aerogeneradores que la transformen en energía eléctrica. Ante la problemática de variación e intermitencia del viento sumado a la inevitable pérdida de energía en los procesos de transformación y para alcanzar un mayor potencial de ésta fuente de energía suelen colocarse un grupo de turbinas en los llamados parques eólicos, situados principalmente en espacios no aptos para otros fines,

¹¹⁶ Se le denomina así al peso de una columna de aire que gravita en un área determinada.

¹¹⁷ Gil García, Gregorio, *op. cit.*, p. 201.

como son zonas desérticas o próximas a la costa, en laderas áridas y muy empinadas para ser cultivables; también pueden convivir con otros usos del suelo, como prados ganaderos o áreas de cultivos bajos.

A la fecha, la mayoría de los desarrollos eólicos se han ubicado en tierra firme, pero ha surgido un desarrollo importante de las instalaciones mar adentro, típicamente a 10 kilómetros o más de tierra firme. Estos aerogeneradores son de tamaño más grande que los empleados en tierra y presentan mayor rendimiento, por el menor factor de rugosidad del agua; algunos países como Canadá, Italia, Holanda, Dinamarca, Finlandia, China, Taiwán, Noruega, España, Francia y EU han empezado el desarrollo de centrales eólicas mar adentro.¹¹⁸

Las principales ventajas de esta fuente de energía son la disminución total en las emisiones de dióxido de carbono y el no necesitar de otros recursos como el agua, hecho que es indispensable en otras fuentes. Son diversas las desventajas que se han planteado desde su implementación a mayor escala: El ruido que ocasionan los parques eólicos, la contaminación visual que se ha argumentado en contra de estos parques, las posibles interferencias electromagnéticas generadas por el propio mecanismo del aerogenerador y la afectación para las aves que hagan sus recorridos por el camino en el que las turbinas estén ubicadas han puesto en cuestionamiento el beneficio que traería su implementación, sin embargo, los avances tecnológicos para el uso de otros materiales, la correcta planeación para su ubicación y las mejoras en su infraestructura en desarrollo desde ya varios años, permiten considerarla aún como una de las más limpias y rentables.

Este es otro tipo de energía que ha generado controversia para su completa ejecución. Al ser las torres de una altura considerable (lo mismo ocurre en las turbinas instaladas en los océanos), el flujo de especies voladoras se ve afectado, al desviar su ruta migratoria e incluso quitando la vida de muchas de ellas. Es

¹¹⁸ coord. Estrada Gasca, Claudio, *op. cit.*, p. 57.

necesario el estudio ambiental completo y responsable de las áreas en las que se planea la instalación de las llamadas granjas eólicas, buscando la minimización de daños y en su caso la indemnización por los mismos.

Dinamarca es uno de los países que lidera este sector, ya que en el 2015 cerca del 42% de su electricidad total provino de este tipo de energía.¹¹⁹

3.2.5. Bioenergía

Este concepto se refiere a la obtención de energía a partir materiales de origen vegetal o animal; la energía se obtiene cuando los combustibles de la biomasa de reciente origen biológico se transforman en energía. Los principios que rigen esta fuente de energía son los que explican el proceso de fotosíntesis en las plantas, en la que intervienen de nuevo la radiación solar y los mismos gases que ya se encuentran en la naturaleza. El aprovechamiento de estos energéticos puede ser utilizado, de acuerdo a sus propias características, de manera líquida, para la creación de biocarburantes a través de cultivos como la caña de azúcar o el maíz; de manera sólida creando biocombustibles como la leña y el carbón vegetal y en forma gaseosa, en forma de metano o hidrógeno.

Las dos grandes fuentes de bioenergía son la de los cultivos y la de los residuos¹²⁰:

Los cultivos energéticos son plantaciones usadas exclusivamente para finalidades energéticas. Cuando se trata de cultivos forestales debe considerarse que una eliminación incontrolada de las áreas forestales redundaría en más problemas ambientales de los que se tratan se solucionar, es por eso que el desarrollo de éste sistema se ha enfocado en la utilización de hectáreas destinadas únicamente para

¹¹⁹ Pacheco, Gabriel, "Dinamarca: el país que aprovecha la energía eólica como nadie en el mundo." CCEA. Consultable en <http://ccea.mx/energia-eolica/dinamarca-el-pais-que-aprovecha-la-energia-eolica-como-nadie-en-el-mundo/> Fecha de consulta: 30-septiembre-2016.

¹²⁰ Véase Lucena Bonny, Antonio, *Energías alternativas y tradicionales: Sus problemas ambientales*, España, Talasa Ediciones, 1998, p. 86.

su tala y futura quema, más un control en su continua reforestación. Existe además el cultivo de productos agrícolas, los cuales se hacen crecer y obtener el aceite de sus semillas, o bien cultivándose específicamente para motivos industriales. Uno de los más claros ejemplos de la utilización de cultivos agrícolas para la obtención de energía es Brasil, *“donde el cultivo de caña de azúcar, primer cultivo agroenergético, se destina a la obtención de alcohol para la automoción (40% del parque automovilista)”*.¹²¹

El segundo tipo de biomasa de gran potencial de aprovechamiento es el que genera el material orgánico sobrante en actividades como la agricultura, la ganadería forestal o incluso la urbana. Con el desarrollo de las técnicas es posible la transformación de los residuos provenientes de los bosques, los animales de ganadería de manera controlada e incluso de los residuos urbanos, los desperdicios a partir de la actividad humana en las ciudades que, si bien lo más recurrente en la actualidad es el reciclaje, también puede ser un sistema de obtención de energía muy efectivo.

Por otra parte, como ya se ha mencionado, existen diversas aplicaciones para los distintos tipos de biomasa; el más común es la combustión directa para producir vapor que mueva una turbina para generar electricidad. Otra técnica es por el proceso de gasificación, calentando a la biomasa a temperaturas de 700°C obteniendo gas que se utiliza para la obtención de energía; un proceso parecido es el de pirolisis, en el que de igual manera se somete la materia a altas temperaturas para descomponerla, el resultado es la obtención de carbón, algunos gases y diferentes líquidos orgánicos. El último caso es el señalado para las semillas o

¹²¹ Azcárate Luxán, Blanca, *op. cit.*, p. 92.

plantas con alto contenido de hidratos de carbono¹²² obteniendo etanol, utilizado principalmente como sustituto de la gasolina.

3.2.6. Otras fuentes de energía

Como se mencionó al inicio de éste capítulo, la razón de exponer las fuentes descritas anteriormente es el uso en aumento que se ha presentado, las condiciones favorables que representan y en muchos casos la eficiencia en la producción de energía que ellas representan; esta lista no es en absoluto exhaustiva. El desarrollo tecnológico es tan avanzado en la actualidad que día a día se encuentran nuevas formas de procesos que mejoren la calidad de vida, sin afectar drásticamente al ambiente como se ha hecho con otros hábitos. En materia de baterías, se han desarrollado modelos capaces de generar electricidad a pequeña y mediana escala, a esto se suma el avance de nuevas formas de ahorro y producción de energía, cambiando la estructura de nuestras prácticas cotidianas por prácticas sustentables y eficientes.

Como este ejemplo, existen múltiples experimentos que se han logrado poner en práctica en pequeña escala o individualmente, el funcionamiento de vehículos alimentados de agua, autopistas con celdas solares, calzado y vehículos –como bicicletas– que funcionan como cargador de dispositivos electrónicos, paredes que retienen y transmiten calor al interior, nuevos modelos de arquitectura para iluminación solar, son todos un conjunto de avances que buscan transformar el modo en el que producimos y consumimos energía.

Es importante también hacer mención de la energía nuclear. Por razones desde históricas hasta de nomenclatura, esta fuente de energía ha sido muy controvertida, el peligro de la radiación que genera, el riesgo de cualquier accidente con materiales tan peligrosos y el difícil manejo de los residuos en su generación, son solo algunos

¹²² Ejemplos ya utilizados de plantas con alto contenido de hidratos de carbono son la caña de azúcar y el trigo.

aspectos que han llevado a detener parcial o, en algunos lugares, totalmente su producción; sin embargo, con los avances mencionados en muchas áreas relativas a la tecnología, se ha buscado reducir y eliminar progresivamente estos riesgos, así como encontrar un destino sin peligro para los residuos generados. De lograrse asegurar que no se ocasione ningún daño ni a la sociedad ni al ambiente, este tipo de energía podría constituir un importante medio de producción.

No sobra reiterar, a la vista de esto, que, así como la energía nuclear, la mayoría de las fuentes de producción de energía no implica total limpieza ni total eficiencia si no con medidas cuidadosamente establecidas, con las que se logre, no solo ahorro económico, sino la protección a especies en su entorno, el no perjuicio al mismo ambiente, el manejo responsable de todo tipo de residuos que se generen en su producción, la responsabilidad de su adecuada instalación y debido mantenimiento, así como el estudio integral en la elección de los lugares en los que se instale, además de otro cualquier factor que pueda intervenir y resulte en un costo mayor al que se busca con la transición a los nuevos modelos de desarrollo sustentable. En otras palabras, es obligatorio, para cualquier cambio que se busque, el estudio sociológico, económico y ambiental responsable y completo que busque aportar los mayores beneficios a la sociedad, sin deteriorar en mayor medida el ambiente y sin generar un costo aún mayor del que ya se genera con los métodos convencionales.

4. ARGUMENTACIÓN LEGISLATIVA EN MATERIA AMBIENTAL

*“La felicidad pública debe ser el objeto del legislador y la utilidad general el principio del razonamiento en legislación”.*¹²³

Con la anterior aseveración de Jeremy Bentham, no se tiene la intención de pugnar únicamente por valores utilitaristas del derecho, pero sí considerar los mismos, como el autor menciona, uno de los principios dentro del todo que es el conocimiento jurídico, así como de su aplicación. Será dentro de los elementos que se distingan de técnica legislativa que se contendrá el apartado crítico de la situación legislativa actual y, así mismo, es dentro de los elementos racionales que en ésta investigación se destacan como fundamentos de una argumentación –entendiendo que la misma implica racionalidad en sí misma– legislativa adecuada, que reluce la propuesta de la presente investigación.

Gustav Radbruch señalaba que haber tomado distancia del derecho natural *“llevó a la sociedad de la época (en tiempos de la Segunda Guerra Mundial y después a ella) a una pérdida de valores morales, donde cualquier norma merece llamarse norma jurídica por derivar de la voluntad del poder, por injusto que sea su contenido...”*.¹²⁴

Es a la luz de esta teoría que adquiere relevancia la incorporación de principios, ambientales, en este caso, como lo es el derecho al desarrollo –mas no cualquier tipo de desarrollo–, a un nivel constitucional; estos principios, en tanto se consagran en el ordenamiento de mayor jerarquía, convierten en obligación del Estado y en

¹²³ Bentham, Jeremy, *Tratado de legislación civil y penal*, Tomo I, Tribunal superior de Justicia del Distrito Federal, México, 2004, p. 1.

¹²⁴ Cfr. Bouzas Ortiz, José Alfonso, Cirión Lee *et al.*, “Epistemología y derecho.”, Epistemología y Derecho. Universidad Nacional Autónoma de México, México, IIEc- UNAM, Posgrado Derecho-UNAM, 2007.

derecho para los ciudadanos su protección y verificación. Corresponde al primero efectuar un programa político–social tendiente a cubrir las necesidades mínimas mientras que la población deberá controlar que se lleve a cabo con eficacia y eficiencia las políticas públicas, además de colaborar con dichos fines,¹²⁵ pero también, como se expondrá, resulta fundamental el papel del segundo sujeto, la sociedad, de llevar a la práctica esos derechos y ejercer las obligaciones que de ellos se desprendan, además de la transformación de la perspectiva y el tipo de pensamiento que ha prevalecido y ha puesto en detrimento la calidad de vida de quienes habitamos este planeta.

La protección ambiental es un deber del Estado, el cual debe velar eficientemente en la programación de proyectos que se encaminen hacia el cuidado del medio ambiente y la biodiversidad, además de lograr una armoniosa convivencia del ser humano con el medio manteniendo un equilibrio entre normas que mejoren la calidad de vida de las personas con aquellas que vayan en camino a la preservación del medio ambiente.

Lo primero es entender lo que intrínsecamente quiere buscar la norma en su contenido normativo, que en este caso particular es *“asegurar la preservación, conservación, recuperación y mejoramiento de la calidad de los recursos ambientales, pero la realidad indica todo lo contrario, en vez de mejorar el ambiente se destruye cada vez más; de que sirve que se exprese en las leyes el promover el mejoramiento de la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras en forma prioritaria, si no son articuladas dentro de una política ambiental seria y efectiva”*.¹²⁶

La función ecológica que es inherente a la función social debe ser interpretada en el sentido que ella genere riqueza y desarrollo dentro de un marco de protección

¹²⁵ Cfr. Carnero Roque, Genaro Salvador, *Reflexiones sobre la Argumentación Jurídica en la creación de la norma*, México, Ubijus editorial, 2013, p. 70-74.

¹²⁶ Cafferatta, Néstor A., “De la Efectividad del Derecho Ambiental”. En LA LEY. año LXXI, número 189, Argentina, 2007, p. 2.

ambiental, estableciendo limitaciones o condicionamientos al derecho de uso, pero no impidiendo ese derecho.

Al evaluar la eficacia de la norma jurídicamente, sería más preciso concretar una visión en cuanto a las consecuencias que pueda acarrear la misma. Las normas ambientales tendrían eficacia si al tener contacto mediato y oportuno con la sociedad se diera a conocer las consecuencias favorables que esta pudiera tener, esto se visualiza a simple vista, ya que los problemas suscitados con el medioambiente son de apreciación externa por lo tanto su percepción de acuerdo al cambio es notoria. La exigencia de eficacia jurídica lo ha de ser también en el orden material, social; no basta sólo con la existencia de una normativa jurídica que desarrolle preceptos generales, que impida, que mande o que permita, se requiere la existencia de una correspondencia entre norma y realidad, para que refleje así la situación existente o que desee crearse, manifestándose en consecuencia no sólo la funcionalidad del Derecho, sino también su legitimidad, o lo que es lo mismo, la eficacia ideológica de la norma..

Como ya se expuso líneas arriba, una parte vital de la eficacia de las normas es la capacidad de vincularse con lo social y los intereses de la sociedad, lo cuál puede ser también una forma de analizar y calificar la eficacia de todo el sistema jurídico. Pero así lo es también los criterios de aplicabilidad; si la aplicabilidad de las normas se toma en cuenta para reconstruir el concepto de eficacia, los enunciados de eficacia de la norma siempre podrían ser revisados ya que la aplicabilidad de las mismas depende de un criterio que puede pertenecer a cualquier sistema. Este concepto de eficacia cobra n matiz especial en normas relativas al futuro, como lo son las ambientales, ¿Hasta qué momento puede determinarse si una norma es

verdaderamente oficial? ¿Es posible analizar la eficacia de una norma desde su propio contenido y no desde la aplicabilidad y el resultado de la misma?¹²⁷

Una política ambiental eficiente supone una opción y priorización entre los diversos instrumentos de protección ambiental, los que no siempre son compatibles, o que operan sólo de manera secuencial una vez agotados los anteriores.

El Estado de Derecho, como modelo jurídico defendido por –al menos– la mayoría de filósofos del derecho, en donde la ideología que predomina es la defensa de los derechos humanos, es un régimen político que apunta, por medio de normas, a amparar a la comunidad con previsibilidad y seguridad jurídica; ello sólo funciona cuando gobernantes y gobernados se ajustan conjunta y convencidamente a un mismo objetivo y con el reforzamiento de un mismo régimen (el derecho de cada Estado).¹²⁸ La labor jurídica, desde el punto de cualquier operador jurídico, en el Estado actual, se obliga a cierto orden y racionalidad en el que se agregan saberes ya no solo jurídicos, sino con un mínimo contenido de lógica, sociología, economía y ética; dentro de un sistema que haga valer los principios conferidos en la norma suprema, la ley es el instrumento que sirve para alcanzar esos objetivos.¹²⁹

Respecto a la evolución de las doctrinas concernientes a la racionalidad legislativa, Luis Prieto Sanchís señala que si bien “*a partir de la censura iniciada por el antiformalismo entró en decadencia la ideología legalista, a partir del Estado constitucional lo que se produce principalmente es una crisis de la práctica legalista*”,¹³⁰ esto debido a la nueva concepción del derecho de no solo servir de generador de normas abstractas y generales, sino de involucrarse en decisiones

¹²⁷ Eugenio Navarro, Pablo, *La eficacia del derecho*, México, Centro de Estudios Constitucionales, 1990. pp. 19-20 y 59-61.

¹²⁸ Cfr. Habermas, Jürgen, *Facticidad y validez*, 4ª edición, España, editorial Trotta, 2005, pp. 218-237.

¹²⁹ Cfr. Calsamiglia, Albert, *Racionalidad y eficiencia del Derecho*, 2ª edición, México, Fontamara, 1997, p 64.

¹³⁰ Prieto Sanchís, Luis, *op. cit.*, p. 25.

aún más específicas, la creciente actividad reglamentaria por parte de la función ejecutiva es ejemplo de ello. Todo esto, surge de la opinión cada vez más extendida de que antes del desbordamiento al estudio de una actividad jurisdiccional o de aplicación, es importante girar la perspectiva a la creación del mismo, Manuel Atienza explica que *“la racionalidad legislativa –o, al menos, cierto grado de racionalidad legislativa– es un presupuesto necesario para poder hablar de racionalidad en la aplicación del derecho”*.¹³¹

Al parecer el estudio de racionalidad en el derecho se ha enfocado siempre a las decisiones judiciales, descuidando la actividad del creador de las normas que los jueces han de aplicar; explica el mismo Atienza, al plantear un *bosquejo* de una teoría de la legislación, un sentido unitario de racionalidad jurídica, donde se busque al menos la estructuración de cierto grado de racionalidad entre los cinco niveles que él plantea¹³²: racionalidad lingüística, racionalidad jurídico formal, racionalidad pragmática, teleológica y ética. Se pueden distinguir dos bloques, uno de tipo técnico, y otro de carácter sustantivo; éste, con la importancia de no olvidar aspectos fuera de la dogmática, *“la técnica legislativa que ahora se está gestando no deberá seguir los pasos de la dogmática y desarrollarse de espaldas al saber social (...) Deducir o calcular son, indiscutiblemente, operaciones racionales, pero que no agotan, ni con mucho, el campo de la racionalidad”*.¹³³

También ha de señalarse que es fundamental, como señala Gema Mancilla Córdoba, el contar con los elementos de una teoría legislativa, antes que el estudio de las técnicas adecuadas, pues aquella constituye el saber de la legislación, y por lo tanto su racionalidad, así como los enfoques de los que se puede partir en la

¹³¹ Atienza, Manuel, *Contribución a una teoría de la legislación*, España, Civitas, 1997, p. 99.

¹³² Cfr. *Ibidem*, pp. 28-40.

¹³³ Véase. *Ibidem*, p. 23 y 83.

actividad legislativa, encontrando “*un enfoque maximalista que comprende los fines y valores que persigue la legislación, y un enfoque minimalista, que trata exclusivamente de los medios o instrumentos dirigidos a optimizar la legislación (...) de su calidad lingüística y sistemática (...) de su eficacia y eficiencia (...) de acuerdo con una noción de racionalidad legislativa [previamente] dada o preestablecida*”,¹³⁴ es decir, el primero se encargaría de los problemas políticos–valorativos y los segundos propiamente de los técnico–jurídicos.

En el Estado Mexicano, según señala Máximo Gámiz en “*Legislar. Quién y cómo hacerlo*”¹³⁵, el estudio de la técnica legislativa ha llegado de manera tardía, y la práctica de estos nuevos modelos se ha reflejado en muy pocos ordenamientos, y a la vez desarrolla el procedimiento –no como procedimiento legislativo formalmente– que ha de tomarse en consideración en la creación de una norma, destacando la primera, pre–legislativa, donde se determina la problemática que origina la creación normativa, así como la importancia y la necesidad de crearla; la fase de creación y justificación y un apartado de previsión de efectos y consecuencias. Esta última fase más que desarrollar los alcances de la norma proyectada con el mundo fáctico, incorpora el estudio de las repercusiones respecto a otras normas dentro del sistema, y las consecuencias formales dentro del mismo.

En las consideraciones del Estado frente a la actividad legislativa es importante también analizar la eficacia que requiere buscarse de su producto: las normas. La eficacia se ha de entender desde diversas ópticas; eficacia entendida la perspectiva de lo que explican autores como Liborio H. Hierro y Manuel Atienza respecto a la norma, como la exteriorización de las razones del legislador para la regulación de

¹³⁴ Mancilla Córdoba, Gema “Nueva ciencia de la legislación”, en Carbonell, Miguel, Pedroza de la Llave, *Elementos de Técnica Legislativa*, México, UNAM-IIJ, 2002, p. 108.

¹³⁵ Gámiz Parral, Máximo N., *Legislar. Quién y cómo hacerlo*, México, Noriega Editores, 2000, pp. 147-154.

una conducta, y, como señala el primero, la obediencia racional de las mismas. Además de una aceptabilidad racional como fundamento de previsibilidad y certeza, si bien con criterios axiológicos, fundada siempre en las normas –los principios en este caso– del propio sistema.¹³⁶

Pero ésta aproximación no es suficiente, otro elemento toral en el análisis de la eficacia de las normas jurídicas, en particular de las ambientales, como se mencionó, es la finalidad y el alcance de las mismas; el propio Hierro nos brinda una probable solución para lo que aquí se refiere: la creación normativa se funda también de un grado de aplicabilidad y de previsión para el éxito de las mismas, entendido como la utilidad que el legislador busca con su creación; para ello se tomará en cuenta “1) *el estado de cosas previo*, 2) *los propósitos del legislador*, 3) *la eficacia como cumplimiento o –en su defecto– aplicación* y 4) *el estado de las cosas resultante*”.¹³⁷

La función del derecho como estabilización normativa de expectativas de conducta puede ser referida al problema general de los costos sociales, económicos y políticos de los vínculos temporales, sin que esta referencia tenga que aparecer, ella misma, en los textos normativos y, por ende, sin que tenga que perturbar su interpretación, pero sí fundarse como otro elemento de racionalidad en su creación.

Por lo tanto, debe entenderse lo que intrínsecamente quiere buscar la norma en su contenido normativo, que en este caso particular es “*asegurar la preservación, conservación, recuperación y mejoramiento de la calidad de los recursos ambientales, pero la realidad indica todo lo contrario, en vez de mejorar el ambiente se destruye cada vez más; de que sirve que se exprese en las leyes el promover el*

¹³⁶ Aarnio, Aulis, *Lo racional de lo razonable*, España, Centro de Estudios Constitucionales, 1991, pp. 83-87.

¹³⁷ Hierro, Liborio L., *La eficacia de las normas jurídicas*, México, Fontamara, 2010, p. 168.

mejoramiento de la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras en forma prioritaria, si no son articuladas dentro de una política ambiental seria y efectiva".¹³⁸

Analizándolo en sentido contrario, la ineficacia de toda norma puede verse, solo en una parte, del modo como lo expone el mismo Liborio L. Hierro: *"Las leyes han dejado de ser expresión racional del Derecho en cuanto han dejado de ser reglas abstractas y generales, convirtiéndose en «actos de conformación política» mediatizados por la mayoría parlamentaria y los grupos partidistas que la dominan*"¹³⁹; pero también en razón de una necesaria labor legislativa en la creación, sistematización y verificación de normas acordes a las necesidades imperantes; sirva para fundamentar los principios de sustentabilidad defendidos en el trabajo, lo expuesto por el profesor García Pelayo, en el sentido de que si bien la legalidad es un componente de la idea del Estado de Derecho, no es menos cierto que éste no se identifica con cualquier legalidad, sino con una legalidad de determinado contenido, con una legalidad que no lesione ciertos valores y para los cuales se constituye el orden jurídico y político y que se expresan en unas normas o principios que la ley no puede violar.¹⁴⁰

Tomando, en el caso nacional, un aspecto relativo a la Reforma referida líneas arriba, destaca, como respuesta positiva, la inclusión del paradigma del desarrollo sustentable; entendido este por un lado como la satisfacción de las necesidades del presente sin poner en riesgo la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras, y por otro lado, que constituye el verdadero cambio de paradigma, es la visión integral de la toma de decisiones en las que se integren los aspectos sociales, los políticos y los económicos en la misma proporción.

¹³⁸ Cafferatta, Néstor A. *op. cit.*, p. 2.

¹³⁹ Hierro, Liborio, L., "El imperio de la Ley y la crisis de la ley" en Revista Doxa, Número 19, España, 2006, p. 294.

¹⁴⁰ Cfr. García Pelayo, Manuel. *Las transformaciones del Estado contemporáneo*, Madrid, Alianza, 1980.

4.1. Legislación en materia energética

Una vez explicadas las principales fuentes de energía limpia, es importante exponer el panorama actual en los distintos países en los que el tema de las energías renovables ha sido ya materia de legislación y de políticas públicas. La evolución en el desarrollo tecnológico de las fuentes de energía limpias no ha sido simultánea a nivel mundial, mucho menos por país, debido a la diferencia en la dificultad de cada una de ellas. Así sucede también con la integración de políticas y de legislación al respecto, la situación económica, la tecnología con la que se cuenta, las condiciones sociales y geográficas y el sistema político de cada país, serán factores que condicionen su desarrollo en el aspecto jurisdiccional.

En el presente apartado se desarrollará la evolución en políticas públicas y, en su caso, de legislaciones que involucren la planeación, implementación o cooperación de las energías renovables de los principales países que se han involucrado en éste tema, no por cuestión de exclusión, mas sí de establecer un horizonte más ejemplificativo. De la misma forma, se planteará el desarrollo del país en el plano de legislaciones y políticas públicas ya alcanzadas y las necesarias para su continuo crecimiento.

Se enfocará aquí a entender la ineficacia legislativa y, en ocasiones, inexistencia de legislación acorde a las necesidades actuales del país al tratarse de la problemática ambiental, en concreto en materia energética, no solo ante los inminentes riesgos que el cambio climático genera y continuará generando, sino como punto de partida al escenario de un país involucrado con el desarrollo sustentable, cuestión que implica una preocupación por las generaciones futuras y por el ambiente a largo plazo; la preocupación por los ingresos y la calidad de vida, así como la disminución de la pobreza.¹⁴¹

¹⁴¹ Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Consultable en www.pnuma.org/perfil/centros.php

Además, como se mencionó en el apartado sobre Cambio Climático, un orden normativo regularmente, sino en todas las ocasiones, no funciona sin la adecuada implementación de políticas públicas y planes de desarrollo, presupuestarios y de acción, que encaminen lo que se busca en la propia legislación. A esta ausencia o debilidad de políticas públicas y el perfeccionamiento del orden normativo a través de esto, se le puede determinar como una ineficiencia indirecta, pero en materia de gobernanza adquiere la misma importancia para la solución de cualquier problema.

4.1.1. Marco internacional

En el marco internacional, por parte de la Organización de Naciones Unidas se han establecido gradualmente medidas oficiales efectivas; a través de cumbres, conferencias, programas y convenios regionales e internacionales; se han alcanzado determinaciones fundamentales para el reconocimiento y la protección del derecho al desarrollo sustentable; mundialmente, alrededor de sesenta constituciones incluyen en algún sentido la protección al ambiente y muchas de ellas hacen referencia a criterios de sustentabilidad. México ha sido parte en más de noventa acuerdos internacionales en materia del ambiente, ha sido sede de cumbres importantes como las de Cancún y además ha asistido y se ha añadido a la mayoría de los programas y acuerdos tomados a nivel mundial sobre el ambiente y desarrollo sustentable.

En términos generales, la Declaración de Estocolmo de 1972 sobre la eficacia en el cumplimiento de sustentabilidad, señala que las administraciones locales y nacionales, dentro de sus respectivas jurisdicciones, tienen la responsabilidad de establecer normas y aplicarlas en gran escala sobre el medio natural; con ello se afirma que el desarrollo sustentable no se entiende si no se atienden a todos y a cada uno de sus elementos del sistema jurídico en conjunto. Esto cabe en relación a la necesaria implicación de todos los factores que concurren en un Estado en el que se promuevan y protejan principios básicos, llamados fundamentales, en el que se ha incluido el de un desarrollo sustentable.

En este ámbito, la Declaración de Río de 1992, incluye veintisiete principios rectores en materia de ambiente, de los cuales, entre los referentes al desarrollo sustentable se pueden mencionar los siguientes:

Es necesario un enfoque del pensamiento sistémico más que un enfoque que mire los problemas de manera aislada. Los temas de sustentabilidad están vinculados y son parte de un todo; entender los temas locales en un contexto global y reconocer que las soluciones a los problemas locales pueden tener consecuencias mundiales; comprender que las decisiones individuales de los consumidores afectan y dan origen a la extracción de recursos y a procesos de manufactura en lugares distantes; tomar en cuenta los diferentes puntos de vista antes de llegar a una decisión o hacer un juicio; reconocer que los valores económicos, religiosos y sociales compiten en importancia cuando las personas con distintos intereses y orígenes interactúan; ver que todas las personas poseen atributos universales; saber que la tecnología y la ciencia por sí solas no pueden resolver nuestros problemas; poner énfasis en el papel que juega la participación pública en la comunidad y en las decisiones de los gobiernos. Las personas cuyas vidas se verán afectadas por las decisiones que se tomen deben participar en el proceso que llevará a las decisiones finales; exigir mayor transparencia y responsabilidad en las decisiones gubernamentales; emplear el principio cautelar –actuar para evitar la posibilidad de un daño ambiental o social grave o irreversible incluso cuando el conocimiento científico sea incompleto o sea poco concluyente.¹⁴²

Esta Declaración tiene como antecedente la Conferencia de Estocolmo de 1972 y el Informe “Nuestro futuro común” de Brundtland en 1987, y fue Así mismo el antecedente de la Cumbre de Johannesburgo de 2002, donde se recogen los mismos principios en la búsqueda de compromisos más efectivos, reafirmando los

¹⁴² Naciones Unidas, Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, Declaración de Río, junio, 1992.

Consultable en <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/riodeclaration.htm> Fecha de consulta: 15-julio-2016.

compromisos adquiridos en reuniones anteriores y donde se plantean acciones a llevar a cabo, dejando atrás la pura conceptualización.

Como se ha puesto en relieve, estos conflictos y las acciones políticas normativas que han surgido, suponen, a nivel internacional, la voluntad de los Estados de situar dichos conceptos al nivel más alto para otorgarles la mayor autoridad posible, más allá de las fronteras nacionales. Sin embargo, mientras que estos principios se encuentren recogidos en textos jurídicos sin carácter vinculante, como es el caso de las declaraciones, su valor jurídico, que no moral, presenta inconsistencias; por ello, su inclusión constitucional en los diferentes países supone un gran avance al encontrarse, así, al más alto nivel jurídico, pudiendo entonces ser invocados directamente por los particulares.

La situación de los países integrantes de la Unión Europea, ante el marco de las energías limpias, no puede estudiarse de un modo integral; incluso siendo una unión de países, el desarrollo en muchos aspectos de cada uno de ellos ha sido distinto, sin embargo, existe consenso en los puntos a combatir y la mayoría de las políticas que deben adoptarse.

En primer lugar, se ha logrado un consenso en la intención de mejorar la situación ambiental no solo mejorando las fuentes ya utilizadas, sino la aplicación de medidas de solución a cualquier fuente de contaminación; durante las conferencias de Berlín en 1995, la de Kyoto en 1997 y algunas más recientes, se había planteado la necesidad de un punto en acuerdo: la reducción en las emisiones de bióxido de carbono, pero también se han considerado las dificultades por la necesidad de cambios sociales, económicos y políticos, desde entonces estas políticas no han sido más que intentos o logros pequeños, a excepción de los países en una situación más favorable. Entre los principales acuerdos internacionales que involucren países europeos están el Convenio Marco sobre Cambio Climático, las conferencias de Río de Janeiro y la de Kyoto y la labor del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático.

Desde la creación del Tratado de Maastricht¹⁴³ el tema medioambiental se ha convertido en una política común, elaborándose “Programas de acción”, donde destaca el “V Programa” donde se trata el medio ambiente bajo la idea de un desarrollo sostenible ocupándose de más sectores que repercuten en el medio ambiente como la industria, la energía y el transporte. Se han establecido principios fundamentales con el fin de lograr los objetivos de un uso racional de los recursos naturales, la mejora de la calidad del medio ambiente o la responsabilidad de aquellos que contaminen: “El principio de cautela” para la aplicación de las medidas de solución; el de adopción de medidas preventivas para evitar daños irreparables en un futuro; el principio de responsabilidad del contaminador y el de intervención y mediación comunitaria en las disposiciones que así lo requieran.

En marzo de 1994 se publicó la “Declaración de Madrid”, donde se aprobó un “Plan de acción para las fuentes de energías renovables”, conteniendo acciones de carácter legislativas, financieras, políticas y tecnológicas. Desde ahí la Unión Europea ha aprobado programas dedicados íntegramente a las energías renovables, como los programas “THERME” y “ALTENER”¹⁴⁴, éste último planteaba los objetivos de reducción de bióxido de carbono hasta el año 2005 y un incremento en la contribución de las energías renovables de un 4% al 8% para ese mismo año. El primero planteaba la promoción de tecnologías energéticas innovadoras y su difusión, el fomento a un mayor uso de energías renovables y la mejora de la eficiencia energética y promoción al medio ambiente.

El “Plan de acción”, derivado de la “Declaración de Madrid”, tenía aspectos similares a los programas, a un nivel institucional. Éste buscaba involucrar a cada uno de los países y la cooperación entre ellos, planteando objetivos para el año 2010 en cuanto

¹⁴³ Azcárate Luxán, Blanca, *op. cit.*, p. 237.

¹⁴⁴ *Ibidem*, p. 238.

a un uso integral en las energías renovables y la difusión de los programas anteriores; se fomentaba el uso de dichas energías a nivel de mercado y laboral.

“La Declaración de la Coalición de Johannesburgo” estipula que sus miembros se comprometen a cooperar en el futuro desarrollo y promoción de tecnologías sobre energías renovables sobre la base de claros y ambiciosos objetivos –a alcanzarse en un período de tiempo definido– establecidos a nivel nacional, regional e idealmente a niveles globales; además han adoptado o adoptarán estos objetivos para aumentar la participación de las fuentes de energía renovables e incentivarán a otros a trabajar de la misma forma; Así mismo, los miembros necesitan informar sobre los progresos y los resultados a tiempo para la “Conferencia Mundial sobre Energías Renovables”, que se celebraría en el 2004. En ésta conferencia, celebrada en Bonn, Alemania se destacaría el importante papel de las energías renovables en el contexto del desarrollo sustentable, a fin de llamar la atención sobre la importancia del establecimiento de objetivos nacionales y regionales y de la participación global de las energías renovables, y alcanzar un acuerdo internacional sobre un “Plan de acción global” para la penetración exitosa de las fuentes de energía renovables.

Aparte de los ejemplos mencionados en capítulos anteriores sobre regulaciones y leyes que incidan en la materia energética, los cuales se citarán nuevamente de considerarse pertinente, existen además disposiciones y políticas tomadas por países internamente con el mayor desarrollo en la materia, algunos de la misma Unión Europea y otros más del resto del mundo, donde destaca el caso de Alemania, país que desde el año 2000, cuenta con la “Ley de energías renovables”, que tiene el objeto de fomentar la protección del clima y del ambiente, el desarrollo sostenible y el aumento del porcentaje de las energías renovables. Esta ley rige las tarifas de electricidad proveniente de centrales eólicas, solares, geotérmicas, microhidroeléctricas y de biomasa.

El programa de incentivos de mercado promueve el uso de las energías renovables se sustenta en la construcción de sistemas de generación de calor a partir de fuentes de energía renovable. Su meta principal es la dar soporte y ayuda a los dueños de edificios ya construidos a la hora de conseguir su cambio a energías renovables, el mayor programa de este tipo en Europa, con un volumen de aproximadamente 400 millones de euros por año. Suponiendo la mayor fuerza del mercado en estos momentos. De la misma manera, la integración de programas en la mayoría de los sectores de energía renovable han contemplado enfoques eficientes a corto plazo, y productivos a mediano y largo plazo.

De acuerdo a diversas noticias, muy recientemente Alemania consiguió abastecerse íntegramente por energías renovables al grado de verse en la necesidad de pagar a sus habitantes para el uso de electricidad, esto ante la falta de reducción de abastecimiento por plantas convencionales, llevando a cifras negativas su producción. Ya desde el 2015 se había conseguido un abastecimiento de 78% del total de energía utilizada por parte de energías alternativas. Más que verse como un fenómeno aislado o hasta excepcional, debe verse por el potencial que otras fuentes de energía alcanzan con el debido plan de acción.

Bajo esta misma lupa, Portugal consiguió abastecerse íntegramente por energías limpias por alrededor de 4 días¹⁴⁵. España¹⁴⁶ cuenta con el Plan de fomento de las energías renovables, que busca garantizar el suministro y la calidad del mismo, mejorando la eficiencia energética, con el objetivo de que las energías renovables cubran como mínimo el 12% del total de la demanda energética. Noruega, Dinamarca, Suecia, Finlandia y Letonia son otros ejemplos de países que han

¹⁴⁵“Portugal: cuatro días seguidos con energías renovables” s/a, Euronews. Consultable en <http://es.euronews.com/2016/05/20/portugal-cuatro-dias-seguidos-solo-con-energias-renovables/>
Fecha de consulta: 17-mayo-2016.

¹⁴⁶ Azcárate Luxán, Blanca, *op. cit.*, p. 241.

logrado niveles avanzados en el uso de energías limpias, alcanzando porcentajes de más de la mitad del consumo total de la energía.

Ya en América Latina, se cuenta con casos de países que han logrado la implementación regional o a pequeña escala de producción de energía por fuentes alternativas, Brasil, México, Chile y Uruguay han sido los países con mayores inversiones en energías renovables, sumando a otros países que cuentan –además de una ley de energías renovables en general– con leyes sobre recursos alternativos específicos, como la geotermia o los biocombustibles. De esos países, Uruguay, Brasil, Nicaragua y Costa Rica han establecido objetivos de porcentaje mayor al 90% para el uso de energía eléctrica mediante fuentes renovables dentro de los próximos años. Costa Rica se destaca por su potencial para generar hidroelectricidad, energía geotérmica y eólica. De acuerdo al Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), el país logró pasar los primeros 75 días de 2015 sin utilizar las plantas térmicas, que dependen de hidrocarburos. Argentina cuenta con una ley para el fomento de energías renovables, específicamente para energía eléctrica, y dentro de sus objetivos más próximos está el alcanzar un 8% del abastecimiento total de energía por medio de fuentes renovables.

Colombia cuenta con una ley para la integración de las energías renovables no convencionales al su sistema energético con el objeto de objeto *“promover el desarrollo y la utilización de las fuentes no convencionales de energía, principalmente aquellas de carácter renovable, en el sistema energético nacional, mediante su integración al mercado eléctrico, su participación en las zonas no interconectadas y en otros usos energéticos como medio necesario para el*

desarrollo económico sostenible, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la seguridad del abastecimiento energético".¹⁴⁷

En Brasil, alrededor del 70% de la electricidad es generada con fuentes renovables de energía: hidráulica, biomasa (a partir de la caña de azúcar) Se cuenta con el Programa de Incentivo a las Fuentes de Energías Alternativas, creado en 2002, estableciendo incentivos para desarrollar las fuentes renovables de energía y aumentar la participación de la energía de la biomasa, las pequeñas centrales hidroeléctricas y de la energía eólica en la matriz de la energía eléctrica nacional. Además, este país ha tenido el mayor grado de participación en las subastas de energía eléctrica desde el 2007 hasta el 2015, además de programas para aplicaciones de fuentes alternativas en la vivienda y biocombustibles.¹⁴⁸

Si bien pueden faltar algunos países por mencionar, lo importante es analizar la eficiencia y práctica de las leyes que sean parte de su orden jurídico en materia energética y de sustentabilidad, así como las políticas públicas que se lleven a cabo para la consecución de los objetivos planteados. De manera regional, América Latina cuenta con un potencial significativo para el desarrollo de mejores políticas y la implementación de nuevas tecnologías con probables implicaciones a nivel mundial, mientras que el escenario económico es el factor de mayor influencia para detener esos planes; es en estas situaciones que la cooperación internacional es fundamental dentro de un pensamiento global de desarrollo. La conformación de planes que involucren tanto a las circunstancias geográficas y climáticas de los países Latinoamérica como el crecimiento económico y tecnológico de los países

¹⁴⁷ Ley 1715 de 2014 por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional. Colombia.

Consultable en <http://www.fedebiocombustibles.com/files/1715.pdf> Fecha de consulta: 18-septiembre-2016.

¹⁴⁸ Agencia Internacional de Energías Renovables, "Energías Renovables en América Latina 2015: Sumario de Políticas", Abu Dabhi, IRENA, 2015.

llamados desarrollados, plantean un escenario de eficiencia y mejoramiento de las condiciones económicas, ambientales y sociales de ambas partes.

4.1.2. México. – Contexto político y jurídico

El panorama de un país aún en desarrollo, en cualquier aspecto, puede resultar complejo por diversos factores económicos, sociales, políticos e incluso culturales, países que se encuentran en vías de desarrollo que aun con el impulso tecnológico la evolución de una política general para su consolidación ha sido por demás incipiente.

Ésta es la situación de México, el desarrollo de tecnologías, investigación y la propia aplicación de fuentes de energías renovables tiene, como la legislación de las mismas, un crecimiento aún incompleto ocasionado en mayor parte por la cultura política del país. Durante muchos años la mayor parte de la generación de energía ha provenido de centrales que utilizan combustibles fósiles, y principalmente ha existido una dependencia a la utilización del petróleo. Sólo ante la realidad de una futura pérdida de éste combustible y de los daños que se han generado al medio ambiente, es que ha sido posible una naciente preocupación política por la implementación de nuevas energías que otorguen más ventajas económicas y ambientales.¹⁴⁹ En el país ha sido mayor el aporte de instituciones encargadas a la investigación y entendimiento de las energías limpias, en el sector industrial es poca su utilización y a nivel gobierno se han creado principalmente programas sectoriales y algunas leyes que involucran la renovación energética a nivel nacional.

Una de las fuentes de energía renovable más favorecida ante las circunstancias geográficas del país, es la geotérmica. La actividad constante bajo tierra y el periodo de vida de la tierra a comparación la humana, hacen ubicar a esta fuente de energía

¹⁴⁹ Cfr. Martínez, Julia, *op. cit.*, p. 155-157.

como prácticamente inagotable. Esto provocaría una reducción considerable en la emisión de bióxido de carbono al estar en constante circulación. Las plantas instaladas en Baja California y otras más en Michoacán son las que captan la mayor parte de la generación de energía a través de la actividad geotérmica.¹⁵⁰

Para este tipo de fuente de energía se han llevado a cabo programas, financiamientos y celebración de convenios y contratos para el fomento, la divulgación y la aplicación general de alternativas energéticas; de manera general se creó el Fideicomiso para el Ahorro de Energía, constituido en agosto de 1990 a iniciativa de la Comisión Federal de Electricidad para coadyuvar en las acciones de ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica, así como el “Programa especial para el desarrollo de energías renovables”, publicado en 2009 para el establecimiento de metas cuantificables para la incorporación de fuentes de energías renovables de manera nacional. Recientemente se promulgo la ley secundaria sobre energía geotérmica y su respectivo reglamento, que promueve la planificación y desarrollo de tecnologías suficientes para la utilización de ésta energía.

El “Programa para la promoción de calentadores de agua en México”, creado por la Comisión para el Uso Eficiente de Energía Eléctrica con la finalidad de promover el mercado de calentadores solares en los sectores residencial, comercial e industrial mediante líneas de acción en materia de regulación, financiamiento e incentivos económicos, información y gestión. El Programa “Hipoteca Verde”, por parte del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para el fomento de tecnologías ecológicas en la vivienda, otorgando un crédito adicional al monto del crédito hipotecario otorgado por parte del Instituto.

La publicación de convenios se ha hecho principalmente para la transportación particular de energía eléctrica desde su fuente hasta su centro de consumo. La Comisión Reguladora de Electricidad publicó el pasado 22 de mayo de 2012, las

¹⁵⁰ Bouzas Ortiz, José Alfonso, Cirión Lee *et al.*, *op. cit.*, p. 228.

“Reglas Generales de Interconexión al Sistema Eléctrico Nacional” para generadores o permisionarios con fuentes de energías renovables, con el objetivo de establecer y comunicar los requerimientos técnicos, administrativos y legales para la interconexión al Servicio Eléctrico Nacional de las instalaciones de los generadores.

En el marco legislativo México ha sufrido históricamente en poder conjuntar leyes adecuadas y solo las necesarias para tratar determinados problemas; en materia ambiental no es la excepción. Hasta diciembre de 2013 la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos contemplaba desde su artículo 4° el derecho fundamental a un medio ambiente adecuado para el desarrollo individual, en su artículo 25° la búsqueda de un desarrollo nacional sustentable a cargo del Estado y en el 26° el principio de planeación nacional para su propio desarrollo. En el artículo 27° se establece el derecho que se otorga a la Nación de regular el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana; y la necesidad que se establece de asegurar la eficacia de la prestación de los servicios y la utilización social de los bienes; además, el artículo 28° señala el control unitario por parte del Estado para el manejo de los energéticos y de la electricidad.¹⁵¹

El 20 de diciembre del 2013 se publicó en el Diario Oficial de la Federación una reforma a diferentes disposiciones de la propia constitución en las que se agregaban aspectos referentes a la estructura del sistema energético y su modernización, el manejo de los recursos energéticos y la futura inversión de empresas privadas en el sector energético como impulso para el desarrollo del país. Sin embargo, acerca del medio ambiente y específicamente respecto a la inclusión de nuevas alternativas

¹⁵¹ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (vigente) Consultable en <http://info4.juridicas.unam.mx/ijure/fed/9/> Fecha de consulta: 18-septiembre-2015.

en materia de energía la intervención es aún escasa. Es hasta el artículo 25, en su párrafo sexto, donde se añade el principio de sustentabilidad, con el fin de brindar seguridad futura a los recursos y su aprovechamiento, esto implicaría la intención de buscar formas menos dañinas de obtención de energía. Por otra parte, no es sino hasta el artículo décimo cuarto transitorio donde se empieza a regular el financiamiento e inversión del gasto público para energías renovables:

“...Únicamente cuando el saldo de las inversiones en ahorro público de largo plazo, sea igual o mayor al tres por ciento del Producto Interno Bruto del año previo al que se trate, el Comité Técnico del Fondo podrá destinar recursos del saldo acumulado del Fondo para lo siguiente:

(...) b) Hasta por un monto equivalente a diez por ciento del incremento observado el año anterior en el saldo del ahorro de largo plazo, para financiar proyectos de inversión en ciencia, tecnología e innovación, y en energías renovables.”¹⁵²

Posteriormente, el artículo décimo séptimo transitorio se establece la necesidad de regular las obligaciones de las instituciones involucradas a la procuración de energías limpias. Por último, en el artículo décimo octavo transitorio establece, ahora sí de manera más específica sobre la regulación de la energía geotérmica, señalando: *“...el Congreso de la Unión emitirá una ley que tenga por objeto regular el reconocimiento, la exploración y la explotación de recursos geotérmicos para el aprovechamiento de la energía del subsuelo dentro de los límites del territorio nacional, con el fin de generar energía eléctrica o destinarla a usos diversos”.*¹⁵³

¹⁵² Diario Oficial de la Federación. 20 de diciembre de 2013. Consultable en http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5327463&fecha=20/12/2013 Fecha de consulta: 20-septiembre-2015.

¹⁵³ *Idem.*

La multidisciplinariedad¹⁵⁴ que ha tomado el estudio de la política, en ocasiones forzosamente a causa del desarrollo acelerado de la sociedad, principalmente en las últimas décadas, ha sido la puerta hacia la inclusión del estudio de lo ecológico en relación a esa disciplina; esta inclusión puede considerarse recíproca si se considera que esa misma evolución de la sociedad ha llevado a la ciencia política a involucrar aspectos ambientales¹⁵⁵, traduciendo todo esto en el análisis político de toda cuestión ambiental y, a la vez, una interpretación ecológica de los fenómenos políticos. Así, la ecología política¹⁵⁶, resignifica el sentido de las relaciones del poder basado en el paradigma ecológico, complemento de las estrategias y políticas que –aun cuando se elaboren de manera participativa– son la parte instrumental de la racionalidad ambiental.

La política ambiental, entendida como la praxis de la ecología política, es una esfera de las relaciones políticas que surge a consecuencia de la crisis ecológica en el marco global para vincular países y/o subsistemas de coordinación regional de grupos de países y dentro de estos a partidos, grupos sociales, e individuos con el objetivo de armonizar las relaciones de los sistemas humanos con las condiciones naturales que los sustentan para mitigar y evitar los problemas ambientales locales y regionales y las puntuales catástrofes ecológicas que inciden en la cuestión ambiental a escala global.

¹⁵⁴ Expone al respecto Stefano Petrucciani: “Al ocuparse de un fenómeno complejo, como la vida humana en asociación, la filosofía política no puede en modo alguno ser autosuficiente: necesariamente se pone en contacto con otros muchos enfoques disciplinares...” en Petrucciani, Stefano, *Modelos de filosofía política*, trad. Molinari Marotto, Carlo, Buenos Aires, Amorrortu editores, 2008, p. 22.

¹⁵⁵ La ecología ejerce la presión sobre la ciencia política, y así ampliando el umbral de reflexión para la filosofía política, en el sentido de ampliar su punto de observación hasta abarcar una visión que abarque los factores naturales, biológicos y geográficos, al ser el conjunto de estos factores lo que sustenta la vida del hombre en la tierra.

¹⁵⁶ Si se ha de tomar el consenso de los que estudian estos temas, es válido hablar ya de una disciplina formada, como rama de la Filosofía Política y variante de la Ciencia Política, que sería una Ecología Política.

Al hablar de relaciones políticas, crisis y sistemas humanos, es ineludible la mención a los aspectos económicos. La política ambiental en el sentido económico es el enfoque en el análisis de los procesos a través de decisiones políticas relacionadas con la protección ambiental. La política económica ambiental es un área mayor de las políticas de desarrollo en la teoría económica y de la teoría política, cuyos efectos a corto y a largo plazo tienen un profundo impacto en el desarrollo humano. Este tipo de política desarrolla métodos e instrumentos para el tratamiento de los problemas ambientales globales.

En orden de mención de los términos de este sistema económico, se ha de exponer lo siguiente: Si existen dos conceptos paradigmáticos en el panorama mundial actual, serán el capitalismo y el liberalismo (de menos el político y el económico). El paradigma económico capitalista que tomara su auge desde la revolución industrial, ha formado al ser humano en la idea de un crecimiento “ilimitado” de producción, desarrollo irreflexivo en tecnologías, masificación de relaciones comerciales, el desproporcionado crecimiento poblacional (todos estos, por si era difícil verlo, factores que inciden directamente en el plano ecológico)¹⁵⁷, y otros más.

El segundo concepto, el liberalismo, puede ocasionar confusiones e incluso posiciones totalmente opuestas¹⁵⁸. En su entendido más general, se caracteriza por defender el libre crecimiento comercial y las decisiones individuales, así como el reclamo por la defensa a esas decisiones y derechos que tiene el individuo, sobreponiéndolos al colectivo. Es en este sentido económico individualista, que el liberalismo –quizá mal explicado o mal puesto en práctica–, y recientemente las

¹⁵⁷ “El motor de la economía capitalista no es un sistema cerrado, no es una máquina perpetua, sino que depende de un sistema más amplio, la biosfera terrestre, con la que mantiene un constante flujo de materia y de energía.” En Campillo, Antonio, “Filosofía y Ecología, curso de actualización científica” en *Ciencia, tecnología y sociedad*, Murcia, 2000, p. 12.

¹⁵⁸ Se ha entendido, por una parte, desde una libre dirección del comercio hasta, por otro lado, con tintes más éticos y políticos, con criterios más filosóficos e ideales de igualdad. “Liberismo” en Italia y “libertarianism” en Estados Unidos, se entienden más desde aquel primer sentido económico. Petrucciani, Stefano, *op. cit.*, p. 182.

ideas desarrolladas sobre un neoliberalismo, constituyen conceptos que confrontan y repelen reflexiones más sociales y ecológicas.

Un tercer concepto paradigmático en el sistema mundial actual es la globalización. Este proceso de masificación de sistemas de producción, de comunicación, de educación, de mercado, de políticas y, por su puesto, de economías, ha transformado radicalmente el pensamiento de la sociedad; la globalización se caracteriza por el acelerado incremento de la movilidad de productos y factores de producción. Además de las nuevas tecnologías, la globalización es también impulsada por los acuerdos internacionales, tales como los de libre comercio, acuerdos en su mayoría referentes a decisiones solo políticas o a causa de poder de unos países sobre otros (que resulta a fin de cuentas en lo mismo: decisiones políticas).

Si bien los conceptos de globalización, liberalismo y capitalismo, son desde su raíz más económicos, la trascendencia sobre su naturaleza, injerencia y consecuencias, han llevado a su reflexión filosófico-política: desde Marx y el materialismo en contraposición al capitalismo; los tratados sobre globalización, las desigualdades extremas y el mercado global, por parte de Jürgen Habermas¹⁵⁹ y las contraposiciones de liberalismo y las reflexiones políticas de la condición humana de Hanna Arendt y Joseph Raz. Son estos y otros más apuntes de un modelo económico que ha trasladado su dominio al sector político, entendiendo la política como la relación entre la toma de decisiones y el ejercicio del poder.

Lo que logra el enfoque filosófico-ecológico de la política es poner al descubierto la alianza estratégica entre ciencia y política como la condición multidisciplinaria que

¹⁵⁹ “Declaración de Granada sobre la globalización”, Jürgen Habermas, en El País, España, 2005. Consultable en http://elpais.com/diario/2005/06/06/opinion/1118008808_850215.html Fecha de consulta: 17-octubre-2016.

se refería, sin la cual no habrían podido desarrollarse ni el Estado–nación, ni la economía capitalista, ni la hegemonía de Occidente sobre el resto del mundo.

Aquel 20 de diciembre del año 2013 se decretó y llevó a la realidad un conjunto de decisiones que se habían intentado fraguar desde hace ya varios años en México: La Reforma Energética. Se puede referir desde 20 años atrás, desde el Tratado de Libre Comercio de América del Norte se establece como principio que “*Las Partes reconocen que es deseable fortalecer el importante papel que el comercio de los bienes energéticos y petroquímicos básicos desempeña en la zona de libre comercio, y acrecentarlo a través de su liberalización gradual y sostenida*”.¹⁶⁰

Los conceptos de ‘comercio’, ‘liberalización’ y ‘crecimiento’, sobresalen. Enfocados únicamente en el plano político, es visible la presión que internacionalmente se ejerce, en este caso incluso por medio de un cuerpo normativo y no solo fácticamente, hacía los países de menor poder, o sin poder. Es visible, además, los objetivos mercantilistas que presionan con la base de un capitalismo trasnacional. Como factor más reciente, se tiene la presión igualmente internacional –aquí se incluye la globalización– que ejercen ahora desde el ámbito privado las empresas y actores económicos que buscan un mayor dominio.

La dicotomía del ejercicio de poder y la búsqueda de dominio es el elemento primero y último (en la búsqueda de las causas y los fines) de la filosofía política, continuando con el análisis estas causas externas atentan contra el concepto de soberanía, en el sentido expuesto por Georg Jellinek, por su carácter político de

¹⁶⁰ Tratado de Libre Comercio de América del Norte, Artículo 601, numeral segundo. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de diciembre de 1993. Consultable en <https://www.nafta-sec-alena.org/Inicio/Textos-juridicos/Tratado-de-Libre-Comercio-de-Am%C3%A9rica-del-Norte> Fecha de consulta: 17-octubre-2016.

autonomía y libre organización del Estado para la toma de decisiones¹⁶¹ y la muestra de debilidad frente al poderío –fáctico, económico o político– de otro, lo cual afecta tanto al correcto ejercicio del poder como a las ideas de democracia entendida en tanto participación, inclusiva y en las mismas condiciones, en la toma de decisiones¹⁶². El estudio de estos términos se entiende en el ámbito de la afectación a la soberanía –como libertad en la toma de decisiones– desde el exterior hacia el interior. Profundizar en las reflexiones filosófico–políticas ahora desde el interior, lleva a otros terrenos, también ligados a la soberanía –ahora como ejercicio máximo del poder– hacia el interior, pero más aún hacia terrenos de la democracia.

Las decisiones que rodean a la elaboración de la Reforma Energética se entienden en torno a un pacto nacional (“Pacto por México”) que se convino desde el poder. La elaboración de este pacto requiere y constituye en sí mismo un análisis para la filosofía política en la teorización de la democracia, éste consistió en un acuerdo entre los partidos políticos –como representantes de la sociedad–, justificando así la decisión en vistas de un ‘compromiso que incluyera a todos los sectores de la población’. Estas decisiones políticas, el consenso y la elección, pueden entenderse desde el punto de vista de Norberto Bobbio, en términos de una democracia como método.¹⁶³ Si entendemos a la democracia como el fundamento, método, finalidad e incluso justificación de cualquier decisión política, ese pacto constituyó formalmente la “audiencia” de todas las opiniones posibles y el acuerdo de todas las partes, derivando también entre conflictos teóricos entre la idea de un consenso o la de una formal mayoría.

¹⁶¹ Jellinek, Georg, *Teoría General del Estado*, trad. Fernando de los Ríos, 2ª edición, México, FCE, 2000, pp. 300 a 320.

¹⁶² Cfr. Crespo Coello, Patricio, *Decisiones ambientales y liberalismo*, Ecuador, Abya Yala, 2008, pp. 24 a 34

¹⁶³ Cfr. Bobbio, Norberto, *El futuro de la democracia*, trad. Fernández Santillán, José, México, FCE, 1986, pp. 21, 65-70.

Conjuntando las ideas de liberalismo, decisiones políticas y democracia, se ha dicho, en relación a la doctrina de libre mercado del ya citado Adam Smith: “*En la economía de mercado, la mano invisible –para los que tienen el poder y los recursos– se convierte en un puño de hierro –hacia los que no tienen el poder.*”

Es posible continuar con el análisis de decisiones más particulares dentro de la Reforma Energética que atañen cuestiones de índole política, o incluso dentro de otros casos de ecología y política, pero baste lo expuesto para contestar en sentido afirmativo la pregunta planteada y con ello poder formular una serie de conclusiones.

Una política de desarrollo sustentable, como tema de la filosofía, la política y la ecología en conjunto, debe partir de la realidad sociocultural de las comunidades para la protección de sus recursos naturales y sociales mediante un proceso de participación comunitaria en las decisiones concernientes con la transformación económica, política, social y cultural de las relaciones de producción, distribución y consumo tendientes a lograr una mayor equidad y una mejor calidad. La globalización, puede, bien enfocada, afectar positivamente el contexto ecológico a través de la política. La elaboración de acuerdos políticos para la protección del ambiente a nivel regional o internacional son un claro ejemplo. Como lo decía el filósofo Marshall Berman, es necesario olvidar deliberadamente el pasado para conseguir o crear algo en el presente.¹⁶⁴

Las decisiones ambientales, la responsabilidad ambiental y la visión sustentable, se fundamentan en el acto de solidaridad que debe tener el ser humano como ente político y socialmente organizado, la construcción de un movimiento político por una sociedad sustentable, está relacionada con poner en acción a todos esos individuos que han adquirido una nueva conciencia; la política convertirá así en una “filosofía

¹⁶⁴ Cfr. Berman, Marshall, *Todo lo sólido se desvanece en el aire*, trad. Morales Vidal, Andrea, Siglo Veintiuno editores, 1988, pp. 81-128.

por la vida” derivada del poder de una conciencia, en un sentido contrahegemónico –parafraseando a Boaventura de Souza– al sentido de “poder” referido anteriormente, momento en el cual acabará por consolidarse una nueva filosofía política buscadora de un nuevo modelo civilizatorio.

Incluso ante las reformas más recientes que traten el aspecto energético sigue sin establecerse una política nacional y un plan integro para lo que debería considerarse prioritario, la transición hacia métodos más efectivos de obtención de energía y que ocasionen menos impacto ambiental; al contrario, sigue rigiendo la dependencia hacia el mismo recurso del que se ha dependido durante casi un siglo, delegando prácticamente el sistema energético completo en torno a éste. Si bien existe una intención de integrar programas que dediquen tecnología y difusión a nuevas alternativas de energía, la realidad actual demuestra que el desarrollo de las mismas resulta, como se dijo líneas arriba, incipiente. Aún es necesaria la elaboración de un plan integro tanto legislativo como de políticas públicas, en el que se establezcan disposiciones más estructuradas y profundas sobre nuevas fuentes de energía y sobre cómo conjuntar los programas aislados que hasta ahora se tienen al respecto, y no solo recurrir a los mismos mecanismos que ha perjudicado al país de manera económica y ambiental.

Por otro lado, entre las principales leyes actuales enfocadas específicamente a la regulación de energías renovables se encuentran:

La Ley para el Aprovechamiento de las Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética¹⁶⁵, publicada el 28 de noviembre del 2008 tiene como objeto regular el aprovechamiento de fuentes de energía renovables y las tecnologías limpias para la generación de electricidad con fines distintos a la prestación del servicio público de energía eléctrica, así como establecer la

¹⁶⁵ Ley para el aprovechamiento de las energías renovables y el financiamiento de la transición energética. Consultable en <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LAERFTE.pdf> Fecha de consulta: 10-octubre-2016.

estrategia nacional y los instrumentos para el financiamiento de la transición energética. Además de su propio reglamento, el cual impone distintas obligaciones a la Secretaría de Energía para la promoción de las fuentes de energía renovables, mediante programas, políticas públicas, evaluación de costos, fomento al desarrollo social; así como la regulación de licitaciones de proyectos de energías renovables.

La Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos¹⁶⁶, reglamentaria de los artículos 25° y 27° fracción XX de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, fue creada desde febrero del 2008 con el objeto de promover y desarrollar la diversificación energética y el desarrollo sustentable, como factores que permitan garantizar el apoyo al campo mexicano, a través de acciones como el fomento a la producción de insumos para bioenergéticos; promover la producción y la comercialización de estos combustibles; incentivar el desarrollo regional y el de las comunidades rurales menos favorecidas; procurar la reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera utilizando los instrumentos contenidos en los Tratados Internacionales de los que México es parte. Su Reglamento, publicado en junio del 2009, algunos de los aspectos más importantes que se regulan en dicho ordenamiento son: requisitos, procedimientos y plazos específicos para el otorgamiento de permisos para la producción, el almacenamiento, el transporte y la comercialización, así como para la producción, de bioenergéticos a partir de la existencia de excedentes de producción del grano de maíz en sus diversas modalidades.

Se han creado además leyes estatales en algunas de las entidades federativas, que incluyen directa o indirectamente la utilización de energías renovables, algunas de ellas son: la Ley para el fomento, uso y aprovechamiento de las fuentes renovables de energía del estado de Durango y sus municipios, la Ley de Energías Renovables,

¹⁶⁶ Ley de promoción y desarrollo de los bioenergéticos. Consultable en <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LPDB.pdf> Fecha de consulta: 10-octubre-2016.

en Baja California, la Ley de Fomento de Energías en Sonora y la Ley de uso racional de energía en Coahuila.

Existen también, a nivel nacional, leyes aplicables al desarrollo de energías renovables que se ocupan del sector energético en general, a saber: la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, la cual contempla las reglas por actividades del sector privado en el ámbito del suministro de energía, las cuáles no son consideradas como servicio público, además se establece la participación de la iniciativa privada en actividades de generación como la cogeneración, autoabastecimiento, producción independiente, pequeña producción, importación y exportación de electricidad, además de la Ley de la Comisión Reguladora de Energía y sus respectivos reglamentos, además de leyes directas y específicas para el control, medición y suministro de energía.

4.2. El desarrollo sustentable desde la función legislativa y gubernamental

Como introducción a lo que se pueden considerar estándares mínimos en la actividad jurídica ambiental se habrá de referir, al menos respecto a la aplicación propia de las normas ambientales, pero con eco hacia toda la construcción filosófica–jurídica, a tres frases expuestas por el profesor Nava Escudero: “*Sobre uno de los consejos de Quijote; Sobre Einstein, Dios y una vieja paradoja, y Sobre la verdad incómoda de Carlos Fuentes*”.¹⁶⁷

La primera de ellas alude a la diversificación a la que se ha hecho referencia de legislación ambiental y su falta de mecanismos de aplicación efectiva; la segunda, a la paradoja de legislación ambiental existente que lejos de servir para los propósitos debidos, obstaculiza, dificulta y muchas veces contradice los principios en los que ésta se basa. La última frase, hace referencia al famoso documental del

¹⁶⁷ Cfr. “Tres frases para la construcción de argumentos legales en la aplicación de la legislación ambiental” en Nava Escudero, César, *Estudios ambientales*, 2ª edición, México, Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2011, pp. 457-471.

ex vicepresidente de los Estados Unidos de América, Al Gore, adecuada a lo que el escritor Carlos Fuentes pronunciara una vez: la corrupción, esta actividad que repercute en todos los estratos sociales y obstaculiza aún más la persecución de fines y concreción de principios. Bajo estas tres ideas, el estudio del principio de sustentabilidad (*principio* en el sentido de “*expresión de valores de un ordenamiento jurídico*”¹⁶⁸), puede ser complejo, a consecuencia de la naturaleza del mismo; el sujeto jurídico de éste se ha establecido por algunos autores como las generaciones futuras¹⁶⁹, concepto que puede resultar controvertido y en muchos sentidos ambiguo; en una perspectiva más amplia, el bien jurídico a tutelarse dentro de éstos derechos fundamentales será el ambiente, como “*sustento de lo humano*”,¹⁷⁰ criterio que puede ser un poco más preciso.

La sustentabilidad como valor final, integra principios de carácter directivo, o valores utilitarios¹⁷¹ en palabras de Manuel Atienza, es decir, un conjunto de directrices sobre el actuar de las administraciones; estos pueden ser un referente más concreto y verificable ante los problemas de cumplimiento y eficacia; así, se persigue “*revitalizar el crecimiento económico, examinando de manera holística los contextos políticos, sociales, económicos, culturales y biológicos en los que se desenvuelve el hombre*”.¹⁷²

Durante todo este análisis, destacan las ideas ya desarrolladas de economía, participación social y toma de decisiones, así como el cambio de conciencia hacia el cuidado de nada menos que el lugar en el que hemos vivido, vivimos, y viviremos.

¹⁶⁸ Atienza, Manuel, Ruíz Manero, Juan, *Las piezas del Derecho.- Teoría de los enunciados normativos*, España, Ariel Derecho, 1996, p. 3.

¹⁶⁹ Cfr. Amaya Navas, Óscar Darío, *op. cit.*, p. 236.

¹⁷⁰ Carmona Lara, María del Carmen, *Derechos en relación con el medio ambiente*, México, Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2000, p. 19.

¹⁷¹ Cfr. Atienza, Manuel, Ruíz Manero, *op. cit.*, p. 140.

¹⁷² Cantú-Martínez, Pedro C., *El axioma del desarrollo sustentable*. Revista de Ciencias Sociales, México, 2012, p. 99.

El desarrollo sustentable, y no sostenido, parte pues de las reflexiones filosóficas en torno a la ecología y se sirve de la reflexión política para la formación de esos valores de conciencia y justicia social; se nutre de esos criterios para los medios que deban seguirse y es solo considerándolo desde un sentido más general – filosófico– que podrán delimitarse y conseguirse los fines que desea. Acordando que es necesario un cambio en las posiciones que el estudio filosófico del derecho incluya hacia el paradigma del desarrollo sustentable, es también fundamental traspasar aquellas reflexiones a los factores jurídicos y políticos, en otras palabras, es obligación de los agentes del gobierno la conformación de leyes, financiamientos y políticas públicas no solo suficientes en cantidad sino eficientes que conduzcan hacia ese modelo de desarrollo. Esto incluye además del plan energético a mayor escala, nuevas prácticas en la sociedad que tiendan hacia la mejora ambiental, el crecimiento económico y la autosuficiencia.

Ante los potenciales que se han referido en muchos países de Latinoamérica, es fundamental la cooperación regional para superar los obstáculos de escases de recursos económicos y tecnológicos, se debe buscar la conformación de acuerdos multinacionales que faciliten la investigación, desarrollo e implementación de tecnologías; además, debe existir un apoyo corresponsable para el control, la evaluación y verificación de las políticas que se tomen para las nuevas prácticas de sustentabilidad, buscando también áreas de oportunidad que, mediante la coordinación, se logre el aprovechamiento de los recursos de cada país de manera sustentable. En el plano internacional, la labor de los países más desarrollados económicamente puede constituir un pilar en el financiamiento de los nuevos modelos de desarrollo, actividad que puede ser retribuida fácilmente con los recursos que se obtengan –sin afectar la soberanía ni el desarrollo que los países en Latinoamérica puedan alcanzar– de su propia implementación.

La implementación de nuevas fuentes de energía constituye una labor inter y multidisciplinaria; un modelo de desarrollo sustentable obliga al mantenimiento de los ecosistemas en el mayor grado posible, al estudio de las circunstancias de cada

región y a los planes necesarios para que se logre un crecimiento eficiente que logre un beneficio integral y general.

CONCLUSIONES

El Estado de Derecho es un régimen político que apunta, por medio de normas, a amparar a la comunidad con previsibilidad y seguridad jurídica; ello sólo funciona cuando gobernantes y gobernados se ajustan conjunta y organizadamente.¹⁷³ En los últimos tiempos el derecho al desarrollo ha adquirido gran importancia; con la armonización de normativas internacionales y con principios y derechos internos, han logrado crear un verdadero giro tanto en el Estado, al ser alcanzados por la globalización, como en los derechos, al crearse, primero, un nuevo derecho conocido como “desarrollo sustentable”, luego con una fuerte autonomía, involucrándose con diferentes materias, donde se visualizó que si cierto derecho crecía había otro que disminuía, rompiendo el sano equilibrio constitucional.

La revisión jurídica y política de la implementación de energías renovables en un país en desarrollo como lo es México, se funda en la urgencia del mejoramiento del medio ambiente, pero también de la imperiosa necesidad de un fomento económico distinto al tradicional, en especial de un crecimiento verdaderamente sustentable, y en el cual la mayoría de la sociedad se vea beneficiada.

Es necesario tener en todo momento presente la interconexión con cada uno de los problemas ambientales existentes; así, como se puede ver, la deforestación constituye un papel importante en los flujos y comportamientos climáticos; el crecimiento poblacional, se presenta como una causa directa y determinante para la propia deforestación, y ésta es un ejemplo directo de la pérdida de biodiversidad, además de indirecto pues la vida de muchas especies aéreas y terrestres dependen de la existencia de muchos de esos árboles. Los bosques tropicales, por ejemplo, cubren alrededor del 7% del área global¹⁷⁴, pero son el hábitat de por lo menos la

¹⁷³ Habermas, Jürgen, *op. cit.*, pp. 199-210.

¹⁷⁴ Las mayores extensiones continuas de bosque tropical se encuentran en la cuenca del Amazonas, la cuenca del Congo y en el Sudeste Asiático.

mitad de la biodiversidad terrestre. Cerca de la mitad de este tipo de bosques han sido ya talados, lo que representa uno de los cambios antropogénicos en el uso del suelo más significativos en la historia.

Así mismo, no debe perderse de vista que, como sistemático es el marco de problemas que se enfrentan hoy, sistemática debe ser la respuesta ante ellos. Las propuestas de solución pueden ser de una amplia diversidad, variadas de acuerdo al problema en específico, debiendo interrelacionar así las acciones a llevarse a cabo. Tenemos que, con la salvaguarda, mejoramiento y restablecimiento de los bosques, primarios y secundarios, puede combatirse significativamente los problemas del cambio climático. Con la eficiencia en el manejo y control de las aguas y de los suelos, se pueden lograr amplios beneficios a la salud, la distribución urbana y a la preservación de biodiversidad y de los recursos necesarios para el desarrollo.

Pero no solo eso, transversal al estudio de los problemas ambientales, y con estrecha relación al modelo económico capitalista de la actualidad, se desenvuelve el problema de la pobreza mundial. Es deber de los actores y del sistema jurídico la transformación de la perspectiva del crecimiento, buscando la adecuada forma de crecer; esta forma incluye dentro de sus parámetros la optimización en la distribución de recursos y el potencial de bienestar –oportunidades de desarrollo– individual y social, así como el mantenimiento y cuidado del ambiente. La histórica protección del capital y del sector empresario involucrado en la materia ambiental – como el caso de la agricultura y la ganadería– ha derivado en la marginación irremediable del sector rural, la cual llevaba a cabo esas mismas actividades, ante la debilidad en la competencia; esto incluye todas las etapas de producción de productos, como la siembra, el cuidado, la cantidad y la distribución.

La mención del problema alimentario y del sector rural no es exclusivo ni el único, las legislaciones y políticas públicas en cualquier materia, más en relación al

desarrollo social y la protección al ambiente, deben fundamentarse en soluciones que no dependan ya de los infortunios del mercado.

El desarrollo sustentable constituye la unión o el lazo racional entre la responsabilidad hacia con nuestro medio, la obligación hacia con la sociedad y la ambición innata del ser humano de crecimiento –en este caso, económico–, cuya finalidad es buscar un nuevo modo de desarrollo basándose en una sana utilización de los recursos para la satisfacción de las necesidades actuales y futuras de la sociedad. El énfasis en la sustentabilidad sugiere que es necesario un esfuerzo político orientado para hacer que estos alcances de desarrollo terminen bien en el futuro. En principio, el inventario de capital natural no debe disminuir en el tiempo. En este contexto, el inventario de capital natural incluye todos los activos de recursos naturales y ambientales.

México cuenta, de manera abundante, con recursos energéticos renovables y con recursos humanos capaces de generar una importante red de investigación en materia de energías renovables, no solo en el país sino en la región, que incluye instituciones tanto del sector público como privado que han impulsado proyectos que buscan promover y apoyar la innovación tecnológica en el sector eléctrico, así como de sus proveedores y usuarios, mediante la investigación aplicada, el desarrollo tecnológico y servicios especializados. Sin embargo, aún en los instrumentos de planeación del sector energético nacional se plasma una participación minoritaria de las energías renovables para generar electricidad para el servicio público en el país.

La implementación institucional a nivel nacional de un sistema de energías limpias, como parte de la solución al problema de cambio climático y como mecanismo de aplicación y ejecución eficaz del principio de sustentabilidad representan el beneficio del autoconsumo, esto potencializa la independencia del exterior y generarían más empleo local. Reducir la dependencia energética es algo positivo por la autonomía frente a conflictos geopolíticos, o con las grandes empresas

petroleras. Son además energías seguras, pues no es comparable el riesgo de una central nuclear, por ejemplo, con el riesgo de que falle una placa solar; y los residuos no pueden emplearse para bombas atómicas.

Son energías prácticamente inagotables, pues el sol, el viento y los océanos estarán dispuestos por muchos años más. Se caracterizan por ser diversas, pues su generación en distintos escenarios. Prácticas responsables, por todo lo anterior, y porque respetan más los recursos naturales, consumiendo, por ejemplo, menos agua. Se convierten, entonces, en modelos prácticos de eficiencia y cumplimiento del desarrollo sustentable, un menester en la sociedad actual y, sobre todo, un derecho fundamental.

Involucrar un cambio en el modelo de desarrollo en una sociedad, desde lo jurídico, significa la inclusión de nuevos fundamentos desde la propia norma constitucional, fundamentos que no se bastan con la mención escrita del término “sustentable”, mas con la conversión de prácticas y conceptos que lleven a una verdadera transformación del Estado en cuestión de ese desarrollo buscado. Después, dentro de las leyes sectoriales, de recursos y las reglamentarias, se deberá reorientar la tendencia hacia ese objetivo, buscando la concordia en el sistema hacia la sustentabilidad. En el ámbito académico, de litigio y político se debe involucrar y promover este desarrollo, alentando su estudio y el descubrimiento de nuevas formas de aplicación. El derecho a la información en materia ambiental es indispensable para la corrección de prácticas que ya no son sostenibles y la denuncia de acciones que deterioren u obstaculicen esa búsqueda hacia el desarrollo. Por supuesto, la cooperación a nivel regional, nacional e internacional es fundamental si se habla de un objetivo común.

En la mayor parte de las decisiones políticas del país, la planeación energética se ha enfocado principalmente al desarrollo de las mismas fuentes de energía; en

documentos como la “Estrategia Nacional de Energía”¹⁷⁵ y las numerosas reformas legislativas el tema de las energías renovables ha sido únicamente un punto someramente consultado. Si bien el desarrollo de nuevas tecnologías en diferentes sectores del país ha sido favorable, el potencial estimado para su aplicación, implica la ejecución de acciones nacionales encaminadas a estrategias comunes, fundamentadas en una política nacional.

Esta política no solo deberá basarse en la simple expectativa futura del aprovechamiento de energías renovables, debe abarcar un plan estructural sustentable en que se fomente la aplicación gradual de estas nuevas fuentes de energía.

Un plan estructural con el objetivo prioritario de fomentar la transición energética, la modernización de energía y la inversión privada a la utilización de las mismas. Es necesaria la coordinación, en primer lugar, entre la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Secretaría de Energía y la Secretaría de Hacienda para la elaboración de programas integrales para la diversificación energética; además, la cooperación entre las secretarías y Comisión Nacional para el Uso Eficiente de Energía, las Instituciones y el Sector Privado para el desarrollo consolidado a través de la investigación, la difusión y la correcta planificación de las nuevas tecnologías.

Se requiere también un cambio en el modelo de participación de instituciones como Petróleos Mexicanos y de la Comisión Federal de Electricidad, ejes rectores de la generación y distribución de energía en el país, a fin de procurar el mejoramiento de las tecnologías para el uso de las energías ya utilizadas, así como la procuración de nuevos modelos tecnológicos y de aprovechamiento. De ésta manera, la creación de programas y fondos dedicados a las nuevas fuentes energéticas y las acciones que se tomen por parte de la iniciativa privada, el sector público y las

¹⁷⁵ Secretaría de Energía. Estrategia Nacional de energía (2013-2027). Consultable en http://www.sener.gob.mx/res/PE_y_DT/pub/2013/ENE_2013-2027.pdf Fecha de consulta: 19-octubre-2016.

instituciones encargadas, tendrán el objetivo común de fomentar el desarrollo y habitar la utilización de nuevas fuentes de energía, dejando atrás la dependencia histórica a una sola de ellas.

Es indispensable también la unificación del marco legal para las nuevas fuentes de energía, siendo también una sola institución en la que recaiga el desarrollo e implementación de los nuevos modelos, así como una política de incentivación fiscal a los sectores que dediquen investigación, implementen nuevos sistemas de autoabastecimiento y promuevan de manera efectiva la transición energética; el conjunto de incentivos y modificaciones al marco legal y regulatorio promoverían el desarrollo de nuevos proyectos y así asegurar su rentabilidad con objeto de incrementar el aprovechamiento de las energías renovables, el abasto constante de energía a lo largo del país y la mitigación a los problemas ambientales.

Por su parte, dentro de los requisitos materiales a nivel institucional para un desarrollo con la perspectiva de la sustentabilidad, así como su efectiva adopción, se encuentran la conciliación de intereses entre los diferentes sectores sociales, empresariales y gubernamentales, y un manejo diferente de las relaciones de poder; esta gobernabilidad se logra a través de la integración la participación ciudadana, el acceso a la información, un mejor acceso a la justicia y una nueva visión de competencias para los actores principales del Estado.

FUENTES DE CONSULTA

Aarnio, Aulis, *Lo racional de lo razonable*, España, Centro de Estudios Constitucionales, 1991.

Adeola, Francis O., "Cross–National environmental injustice and human rights issues", en *American Behavioral Scientist*, Volumen 43, Número 4, Estados Unidos, 2000.

Agencia Internacional de Energías Renovables, "Energías Renovables en América Latina 2015: Sumario de Políticas", Abu Dabhi, IRENA, 2015.

Agyeman, Julian, Bullard, Robert D. y Evans, Bob, "Exploring the Nexus: Bringing Together Sustainability, Environmental Justice and Equity" en *Space and polity*, Volumen 6, Tomo 1, Estados Unidos, 2002.

Amaya Navas, Óscar Darío, *El desarrollo sostenible y el derecho fundamental a gozar de un ambiente sano*, Colombia, Externado de Colombia, 2012.

Atienza, Manuel, *Contribución a una teoría de la legislación*, España, Civitas, 1997.

Atienza, Manuel, Ruíz Manero, Juan, *Las piezas del Derecho.– Teoría de los enunciados normativos*, España, Ariel Derecho, 1996.

Atilio de la Orden, Eduardo, *Contaminación*, Argentina, Científica Universitaria – Universidad Nacional de Catamarca, s/f.

Azcárate Luxán, Blanca, *Energías e impacto ambiental*, España, Editorial Equipo Sirius, 2003.

Badii, M.H., Guillen, A, Rodríguez, C.E., Lugo, O, Aguilar, J. y Acuña M. "Pérdida de biodiversidad: Causas y efectos", *Daena: International Journal of Good Conscience*, Volúmen 10, Número 2, México, 2015.

Bellorio Clabot, Dino, *Derecho del cambio climático*, Argentina, Ad–Hoc, 2007.

Bentham, Jeremy, *Tratado de legislación civil y penal*, Tomo I, México, Tribunal superior de Justicia del Distrito Federal, 2004.

Berman, Marshall, *Todo lo solido se desvanece en el aire*, trad. Morales Vidal, Andrea, Argentina, Siglo Veintiuno editores, 1988.

- Bobbio, Norberto, *El futuro de la democracia*, trad. Fernández Santillán, José, México, FCE, 1986.
- Bouzas Ortiz, José Alfonso, Cirión Lee et al., "Epistemología y derecho.", *Epistemología y Derecho*. México, Universidad Nacional Autónoma de México, IIEc- UNAM, Posgrado Derecho-UNAM, 2007.
- Brañes, Raúl, *Manual de derecho ambiental mexicano*, 2ª edición, FMEA-FCE, México, 2000,
[1] Flores Rodríguez, Julio, Contaminantes atmosféricos primarios y secundarios, en Albert, Lilia A., *Introducción a la Toxicología Ambiental*, México, Gobierno del Estado de México, 1997.
- Bruzón Viltres, Carlos Justo y Antúnez Sánchez, Alcides Francisco, "Reflexiones en torno a la protección de los derechos humanos desde la perspectiva del derecho ambiental internacional", de *Revista Producción + Limpia*, Colombia, Volumen 7, Número 2, 2002.
- Cabello Quiñones, Ana María, *Energías alternativas: Solución para el desarrollo sustentable*, Argentina, REFINOR S.A., 2006.
- Cafferatta, Néstor A., "De la Efectividad del Derecho Ambiental". En *LA LEY*. año LXXI, número 189. Argentina, 2007.
- Calsamiglia, Albert, *Racionalidad y eficiencia del Derecho*, 2ª edición, México, Fontamara, 1997.
- Campillo, Antonio, *Filosofía y Ecología, curso de actualización científica*, Murcia, Ciencia, tecnología y sociedad, 2000.
- Cantú-Martínez, Pedro C., *El axioma del desarrollo sustentable*, Revista de Ciencias Sociales, México, 2012.
- Carbonell, Miguel, Pedroza de la Llave, *Elementos de Técnica Legislativa*, México, UNAM-IIJ, 2002.
- Carmona Lara, María del Carmen, *Derechos en relación con el medio ambiente*, México, Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2000.

- Carnero Roque, Genaro Salvador, *Reflexiones sobre la Argumentación Jurídica en la creación de la norma*, México, Ubijus editorial, 2013.
- Crespo Coello, Patricio, *Decisiones ambientales y liberalismo*, Ecuador, Abya Yala, 2008.
- Delgado, Gian Carlo, Gay, Carlos, Imaz, Mireya y Amparo Martínez, María (coord.), México frente al cambio climático—Retos y oportunidades, México, Centro de Ciencias de la Atmósfera—UNAM, 2010.
- Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) “Estrategias de desarrollo con bajas emisiones”, Alemania, 2011
<http://mitigationpartnership.net/sites/default/files/giz2011-es-clima-leds.pdf>.
- Di Paola, María Eugenia, Walsh, Juan Rodrigo (coords.), *Ambiente, Derecho y Sustentabilidad*, 10ª edición, Editorial La Ley, 2000.
- Díaz Coutiño, Reynol, Escárcega Castellanos, Susana, Desarrollo sustentable: Una oportunidad para la vida, Mc Graw Hill, México, 2009.
- Dobson, Andrew, “Representative democracy and the environment”, en Lafferty, W. y Meadowcraft, J., *Democracy and the environment*, Estados Unidos, 1996.
- Dobson, Andrew, *Fairness and Futurity*, Estados Unidos, Oxford, 2002.
- Duarte, Calos M., *Cambio climático*, España, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 2011.
- Eugenio Navarro, Pablo, *La eficacia del derecho*, México, Centro de Estudios Constitucionales, 1990.
- Estrada Gasca, Claudio (coord.), *Energías Alternas: Propuesta de investigación y desarrollo tecnológico para México*, México, Academia Mexicana de Ciencias, 2010.
- Foladori, Guillermo y Nína Pierri, *¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable*, México, Porrúa, 2005.
- Fuchs Bobadilla, Margarita, “El desarrollo sustentable y el derecho”, *Revista de la Facultad de Derecho*, Tomo 52, Número 237, México, 2002.

- Gámiz Parral, Máximo N., *Legislar. Quién y cómo hacerlo*, México, Noriega Editores, 2000.
- García Pelayo, Manuel. *Las transformaciones del Estado contemporáneo*, Madrid, Alianza, 1980.
- Gil García, Gregorio, *Energías del Siglo XXI: De las energías fósiles a las alternativas*, España, Ediciones Mundi–Prensa, 2008.
- Godard, Olivier, “L’inscription économique du développement durable”, en *Cahiers Français*, Número 306, Francia, 2002.
- Haberle, Peter, “Un derecho constitucional para las futuras generaciones. La otra forma del contrato social: el contrato generacional”, trad. de Milton Fellay y Ferreyra Leandro, en *Lecciones y Ensayos*, Universidad de Buenos Aires–Facultad de Derecho, número 87, Argentina, 2009.
- Habermas, Jürgen, *Facticidad y validez*, 4ª edición, España, editorial Trotta, 2005.
- Hierro, Liborio L., *La eficacia de las normas jurídicas*, México, Fontamara, 2010.
- Hierro, Liborio, L., “El imperio de la Ley y la crisis de la ley” en *Revista Doxa*, Número 19, España, 2006.
- Jellinek, Georg, *Teoría General del Estado*, trad. Fernando de los Ríos, 2ª edición, México, FCE, 2000.
- Jonas, Hans, *El principio de responsabilidad: Ensayo de una ética para la civilización tecnológica*, Barcelona, Herder, 2004.
- Legget, Matt, Rautner, Mario et al, *El pequeño libro de las grandes causas de la deforestación*, Polonia, Global Canopy Program–Oxford, 2013.
- Lhumeau, A. Cordero, D., *Adaptación basada en Ecosistemas: una respuesta al cambio climático*, Ecuador, UICN, 2012.
- Llamas Moya, Bernardo, *Tecnologías de lucha contra el cambio climático. Del carbón al carbono*, España, Universidad de Huelva, 2006,

- López-Arévalo, Hugo F., Montenegro, Olga L., Liévano.Latorre, Luisa F., *ABC de la Biodiversidad*, Colombia, Jardín Botánico José Clementino Mutis–Universidad Nacional de Colombia, 2014.
- Lucena Bonny, Antonio, *Energías alternativas y tradicionales: Sus problemas ambientales*, España, Talasa Ediciones, 1998.
- Luhmann, Niklas, *El derecho de la sociedad*, trad. de Javier Torres Nafarrate, 2ª edición, Herder. México, Universidad Iberoamericana, 2005.
- Malthus, Robert, *Primer ensayo sobre la población*, México, Fondo de Cultura Económica, 1986.
- Martínez Fernández, Julia, *Tecnologías para la mitigación de gases de efecto invernadero del sector residuos*, México, SEMARNAT, 2012.
- Martínez, Julia, *Cambio Climático: Una visión desde México*, México, Editorial Jiménez Editores e Impresores S.A. de C.V., 2004.
- Naciones Unidas, Convención Marco sobre el Cambio Climático, Acuerdo de París. Francia, 12 de diciembre de 2015.
- Nachmany, Michal, Fankhauser, Sam, Townshend, Terry et al, *Estudio sobre legislación de cambio climático 2015.– Informe sobre la legislación de cambio climático en 99 países*, Reino Unido, Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, 2015.
- Nava Escudero, César, *Estudios ambientales*, 2ª edición, México, Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2011.
- Pachauri, R.K. y Reisinger, A., *IPCC, 2007: Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*, Suiza, IPCC, 2007.
- Page, Edward A., *Climate change, justice and future generations*, Estados Unidos, Edward Elgar, 2006.

- Petruccini, Stefano, *Modelos de filosofía política*, trad. Molinari Marotto, Carlo, Buenos Aires, Amorrortu editores, 2008.
- Piñar Mañas, J, “El Derecho Sostenible como Principio Jurídico”, en *Desarrollo Sostenible y Protección del Medio Ambiente*, Madrid, Civitas, 2002.
- Pontara, Giuliano, *Ética y Generaciones Futuras*, Barcelona, Ariel, 1996.
- Prieto Anchís, Luis, *Ley, principios, derechos*, España, Dykinson, 1998.
- Ramos Castellanos, Francisco, *Energías y Medio ambiente. IX Jornadas Ambientales*, España, Universidad de Salamanca, 2004.
- Riechmann, Jorge, *Un mundo vulnerable. Ensayos sobre ecología, ética y tecnociencia*, 2ª edición, Madrid, Catarata, 2005.
- Sachs, Ignacy, “Ambiente y estilos de desarrollo”, en *Comercio exterior*, Vol. 24, Número 4, abril, México, 1974.
- Saldívar V., Américo, (coord.), *De la economía ambiental al desarrollo sustentable: alternativas frente a la crisis de gestión ambiental*, México, UNAM, 1998.
- Sánchez Rodríguez, Roberto (editor), *Respuestas urbanas al cambio climático en América Latina*, Chile, CEPAL, 2013.
- Sengupta, Arjun, “The human right to development” en *Oxford Development Studies*, Volumen 32, Número 2, Estados Unidos, 2004.
- Singer, Peter, *Ética Práctica*, trad. Rafael Herrera Bonet, 2ª edición, Cambridge University Press, 1995.
- Smith, Adam, *Teoría de los Sentimientos Morales*, trad. Edmundo O’Gorman, México, FCE, 1947.
- Tarback, Edward, *Ciencias de la tierra: Una introducción a la geología física*, trad. AMR Traducciones científicas, octava edición, España, Pearson Educación S. A., 2005.
- Vergara, Josep M. (coord.) *El cambio climático: análisis y política económica. Una introducción*, Colección Estudios económicos, Número 36, España, 2009.

Villavicencio Ortiz, María de los Ángeles (coord.) *Desarrollo sustentable en el contexto actual*, México, s/e, 2011.

Westra, Laura, *Environmental justice and the rights of unborn and future generations*, Reino Unido, Earthscan, 2006.

Zaffaroni, Eugenio Raúl, *La Pachamama y el Humano*, Buenos Aires, Ediciones Madres de Plaza de Mayo, 2011.

Enlaces

“Los ingenios solares de Mouchot y Pifre”, ALPOMA, 19 de agosto de 2014. Consultable en <http://www.alpoma.net/tecob/?p=9996>.

“Portugal: cuatro días seguidos con energías renovables” s/a, Euronews. Consultable en <http://es.euronews.com/2016/05/20/portugal-cuatro-dias-seguidos-solo-con-energias-renovables/>.

“Primera planta solar de la historia.” s/a, Ecoinventos, 8 de diciembre de 2011. Consultable en <http://ecoinventos.com/primera-planta-solar-de-la-historia/>.

Constitución de la República de Alemania (vigente). Consultable en <http://ocw.um.es/cc-juridicas/derecho-internacional-publico-1/ejercicios-proyectos-y-casos-1/capitulo4/documento-20-constitucion-de-alemania.pdf>.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (vigente) Consultable en <http://info4.juridicas.unam.mx/ijure/fed/9/>.

Diario Oficial de la Federación. 20 de diciembre de 2013. Consultable en http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5327463&fecha=20/12/2013

Entrevista a Noam Chomsky por el periódico La Jornada. Consultable en <http://www.jornada.unam.mx/ultimas/2014/10/19/texto-completo-de-la-entrevista-a-noam-chomsky-en-la-fil-del-zocalo-4349.html>.

Habermas, Jürgen, “Declaración de Granada sobre la globalización” en El País, España, 2005. Consultable en http://elpais.com/diario/2005/06/06/opinion/1118008808_850215.html

ISO 14000 – Environmental Managment. Consultable en <http://www.iso.org/iso/iso14000>.

Ley 1715 de 2014 por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional. Colombia. Consultable en <http://www.fedebiocombustibles.com/files/1715.pdf>.

Ley de promoción y desarrollo de los bioenergéticos. Consultable en <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LPDB.pdf>.

Ley General de Cambio Climático (vigente), Diario Oficial de la Federación. Consultable en http://www.dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5301093.

Ley para el aprovechamiento de las energías renovables y el financiamiento de la transición energética. Consultable en <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LAERFTE.pdf>.

Naciones Unidas, Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, Declaración de Río, junio, 1992. Consultable en <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/riodeclaration.htm>.

Naciones Unidas, Convenio sobre Diversidad Biológica, 1992. Consultable en <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>.

Pacheco, Gabriel, "Dinamarca: el país que aprovecha la energía eólica como nadie en el mundo." CCEA. Consultable en <http://ccea.mx/energia-eolica/dinamarca-el-pais-que-aprovecha-la-energia-eolica-como-nadie-en-el-mundo/>

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Consultable en www.pnuma.org/perfil/centros.php

Secretaría de Energía. Estrategia Nacional de energía (2013–2027). Consultable en http://www.sener.gob.mx/res/PE_y_DT/pub/2013/ENE_2013-2027.pdf.

Tratado de Libre Comercio de América del Norte, Artículo 601, numeral segundo. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de diciembre de 1993. Consultable en <https://www.nafta-sec-alena.org/Inicio/Textos-juridicos/Tratado-de-Libre-Comercio-de-Am%C3%A9rica-del-Norte>.