

CAPÍTULO PRIMERO

EL DERECHO AMBIENTAL Y LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN EL ÁMBITO INTERNACIONAL

I. INTERÉS POR LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

La humanidad vivió durante largo tiempo una etapa de crecimiento económico acelerado, en la que se tenía una confianza irracional en el progreso y se realizó una explotación indiscriminada de los recursos naturales sin preocupación por las consecuencias ambientales, creando una sociedad insostenible. No fue hasta hace unas décadas cuando parte de la sociedad se percató de que no podíamos seguir creciendo con ese ritmo y modelo imperante, y por esta razón la gente se ha vuelto sensible respecto al ambiente y al cuidado de la naturaleza.

A partir de los años sesenta y setenta, sobre todo en el contexto de la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano de 1972, también conocida como Conferencia de Estocolmo, se hizo sentir la preocupación mundial sobre los efectos de la contaminación que se habían generado hasta entonces, y una toma de conciencia sobre las dimensiones globales de la protección del medio ambiente.

Sin duda, lo que pasa en un lugar, por insignificante que esto sea, tiene efectos potenciados e impredecibles en el ámbito internacional. Por esta razón, las amenazas ambientales con que se enfrenta nuestro planeta son tan grandes y universales que nos obligan a actuar como una comunidad mundial.

En el contexto anterior, la encíclica papal *Laudato si'*¹⁸ publicada en 2015, que se ocupa de lo que está pasando en —nuestra casa común— la Tierra, busca diagnosticar las causas de la actual crisis ecológica, reconociendo la raíz humana de este problema, y se concentra en lo que llama el

¹⁸ Papa Francisco, *Carta Encíclica Laudato si'*, *Alabado seas. Sobre el cuidado de la casa común*, trad. de Librería Editrice Vaticana, México, Buena Prensa, 2015.

“paradigma¹⁹ tecnocrático”: los efectos provocados por el hombre en razón del desarrollo tecnológico, que no sólo afectan el ámbito regional, sino que sus consecuencias tienen repercusiones globales.

En cuanto a este paradigma, el papa Francisco²⁰ da crédito al progreso científico y tecnológico que ha llevado al hombre a tener mayor poder; sin embargo, tal poder ha sido la causa de graves males. Este crecimiento científico y tecnológico, afirma, no fue aparejado por un crecimiento del ser humano en cuanto a la responsabilidad, los valores y la conciencia. En el paradigma tecnocrático quien posee la técnica no lo hace por el sentido de su utilidad ni por el bienestar, sino por el dominio.

El paradigma tecnocrático también domina la política y la economía. Se cree que la economía actual y la tecnología resolverán los problemas ambientales, y que los problemas económicos se resolverán con el crecimiento del mercado. Pero debemos darnos cuenta de que el mercado por sí mismo no garantiza el desarrollo humano integral y la inclusión social.

Según el Sumo Pontífice, la cultura ecológica no debe consistir sólo en respuestas urgentes y parciales, sino en “una mirada distinta, un pensamiento, una política, un programa educativo, un estilo de vida y una espiritualidad que conformen una resistencia ante el avance del paradigma tecnocrático”.

La encíclica no sólo es una crítica a la labor del hombre en la destrucción de la naturaleza, sino también un llamado global a reevaluar la manera en que los seres humanos nos concebimos y actuamos frente a nuestro entorno y a la naturaleza, y una propuesta a un cambio de modelo a una cultura ecológica integral.

Por su parte, Ricardo Luis Lorenzetti²¹ señala que existe un nuevo paradigma ambiental, en el que se presenta una nueva forma de pensamiento para organizar las ideas que surgieron por la toma de conciencia de la humanidad sobre el cuidado de la naturaleza, como un todo y como un recurso escaso.

Este autor afirma que hoy no solamente se habla de derechos individuales, sino también de derechos colectivos, en donde los deberes no sólo son

¹⁹ Se denominan “paradigmas” a los modelos decisorios que tienen un estatus anterior a la regla y condicionan las decisiones. Es un modelo de precomprensión que guía las acciones humanas en un determinado tiempo y lugar. Véase Lorenzetti, Ricardo, *Teoría del derecho ambiental*, México, Porrúa, 2008, p. 7.

²⁰ El papa no sólo es la cabeza de la Iglesia católica, sino también es jefe de Estado del Estado de la Ciudad del Vaticano. Es líder espiritual de casi el 20% de la población mundial, y su mensaje al mundo tiene gran peso político y moral.

²¹ Lorenzetti, Ricardo, *Teoría del derecho ambiental*, México, Porrúa, 2008, p. 7.

del Estado, sino que también corresponden a los particulares; los conflictos no son únicamente interindividuales, sino entre individuos y lo colectivo. En este paradigma, los conflictos surgen en la esfera social; lo individual ya no tiene primacía, sino aquellos actos que realiza el individuo en la acción colectiva en los que se afecta un bien común.

Ha surgido una categoría de bienes que no pertenecen en forma exclusiva al orden público ni al orden privado, es decir, ni al Estado ni a los particulares, los “bienes colectivos”, que no son susceptibles de ser divididos en partes que permitan afirmar sobre ellas la titularidad individual de un derecho de dominio.

La atmósfera es uno de esos bienes colectivos a los que se refiere Lorenzetti. Su contaminación ha sido ya un problema recurrente en las grandes ciudades desde hace varios siglos. Para la contaminación atmosférica no hay fronteras ni barreras políticas o sociales que la aislen, y tampoco para sus consecuencias, que no sólo son locales o regionales, sino globales.

La sobreexplotación de los recursos naturales que el hombre practica en la actualidad altera las condiciones de vida y pone en peligro la supervivencia humana y del resto de los seres vivos. Esta forma de actuar pone en evidencia la insensatez, ignorancia, indiferencia, descuido y un nulo interés por proteger los recursos que le dan respaldo al medio en el que vivimos.

Sólo si tomamos conciencia de lo que le pasa a nuestro entorno y entendemos esta situación como una causa común, podremos reconocer cuál es la contribución personal que podemos aportar.

II. CONCEPTUALIZACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL DERECHO AMBIENTAL

Es preciso tener una visión de lo que es *ambiente* para poder comprender el concepto de derecho ambiental y su objeto. Lo que se puede entender por la palabra *ambiente* ha ido evolucionando y aún hoy en día este vocablo presenta un cierto grado de confusión.

Desde que el derecho ambiental apareció en el sentido moderno, es decir, a partir de la década de los sesenta y setenta del siglo pasado, se han realizado esfuerzos importantes para delimitar su alcance y uniformar su contenido.

Si se pudiera decir que se ha llegado a un consenso al respecto, sería que el ambiente es un término que puede abarcar cualquier cosa y que es polisémico, ya que adquiere distintos significados según su contexto, según el área

de conocimiento o la ciencia que lo trate de definir: “mientras que para el climatólogo podrá significar atmósfera y para el ecologista hábitat, para el sociólogo significará nexo entre sociedad y naturaleza, y para el jurista podrá ser bien o valor jurídico a proteger por las normas de carácter ambiental”.²²

No obstante, podemos partir del significado etimológico de la palabra “ambiente”, el cual proviene del latín *ambiens* y *-entis*, que significa lo que rodea o cerca.²³ En este mismo contexto, Narciso Sánchez²⁴ sostiene que “el medio ambiente, es el espacio circundante de la vida, y que versa sobre las características esenciales, de la biósfera o esfera de la tierra donde habitan los seres vivos”. Por su parte, la Real Academia de la Lengua Española (RAE), en su 23a. edición, también define al medio ambiente como un “conjunto de circunstancias exteriores a un ser vivo”.²⁵

Raúl Brañes,²⁶ precursor del derecho ambiental en México, trata el tema de manera extensa en su obra *Manual de derecho ambiental mexicano*; explica que “el ambiente debe ser entendido como un sistema, vale decir, como un conjunto de elementos que interactúan entre sí, pero con la precisión de que estas interacciones provocan la aparición de nuevas propiedades globales, no inherentes a los elementos aislados, que constituyen el sistema”. Entiende al ambiente como un todo, que no sólo se utiliza para designar al sistema humano, sino que también abarca el sistema de los organismos vivos en general.

El ambiente, como objeto de protección en México, es definido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en su artículo tercero, como “el conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados”.

Tanto la definición de Raúl Brañes como la de la propia LGEEPA se refieren a un conjunto de elementos que interactúan. La palabra “interactuar” significa relacionarse entre sí. Cuando esta relación entre los elementos naturales, materiales y espirituales que rodean a los seres vivos, cosas o fenómenos, suscitados en la tierra o en un espacio físico o geográfico deter-

²² Nava Escudero, César, *Estudios ambientales*, 2a. ed., México, UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2011, p. 127.

²³ RAE, *Diccionario de la lengua española*, disponible en: <http://dle.rae.es/?w=diccionario>.

²⁴ Sánchez Gómez, Narciso, *Derecho ambiental*, 2a. ed., México, Porrúa, 2004, p. 3.

²⁵ RAE, *Diccionario de la lengua española*, *op. cit.*

²⁶ Brañes Ballesteros, Raúl, *Manual de derecho ambiental mexicano*, 2a. ed., México, Fundación Mexicana para la Educación Ambiental-Fondo de Cultura Económica, 2000, p. 20.

minado, se da en armonía y equilibrio, se crea y mantiene el ambiente sano para que se desarrolle la vida.²⁷

Pero el hombre ha trastornado esta relación con el materialismo depredador que practica sobre la naturaleza, lo que ha puesto en peligro su propia supervivencia y la del resto de los seres vivos. La preocupación por la supervivencia de las condiciones de vida en la tierra ha llevado a que se busque cómo proteger al ambiente, lo que da contenido al objeto de estudio y regulación del derecho ambiental.

La expresión *derecho ambiental* se utiliza sin distinción para denominar tanto al conjunto de normas jurídicas que regulan cuestiones ambientales como a la ciencia jurídica que se ocupa de dichas normas. En torno a esta disciplina se han desarrollado una serie de conceptos.

En México, para Raúl Brañes,²⁸ el derecho ambiental es

El conjunto de normas jurídicas que regulan las conductas humanas que pueden influir de una manera relevante en los procesos de interacción que tienen lugar entre los sistemas de los organismos vivos y sus sistemas de ambiente, mediante la generación de efectos de los que se espera una modificación significativa de las condiciones de existencia de dichos organismos.

Por su parte, Raquel Gutiérrez Nájera²⁹ considera que el concepto de derecho ambiental de Raúl Brañes, si bien es muy completo y técnico, se encuentra limitado en sus alcances. Y nos proporciona dos nuevos conceptos; uno, tomando en cuenta el objeto de su especificidad: “El derecho ambiental es el conjunto de normas que tienen por objeto regular las conductas que inciden directa o indirectamente en la protección, preservación, conservación, explotación y restauración de los recursos naturales bióticos y abióticos”; y una segunda definición como ciencia jurídica: “El conjunto sistemático y ordenado de leyes que regulan la protección, conservación, preservación y utilización de los recursos naturales y del equilibrio ecológico del hábitat”.

De tal manera que al derecho ambiental le interesa regular las conductas humanas que puedan influir o alterar las condiciones de existencia de los organismos vivos, por lo que esta rama del derecho nace con una visión antropocéntrica, es decir, la protección del ambiente se concentra en lo que

²⁷ Macías Sandoval, María del Refugio, *La defensa del derecho al ambiente sano*, México, Universidad Autónoma de Baja California, 2015, p. 21.

²⁸ Brañes Ballesteros, Raúl, *Manual de derecho...*, cit., p. 29.

²⁹ Gutiérrez Nájera, Raquel, *Introducción al estudio del derecho ambiental*, 7a. ed., México, Porrúa, 2011, p. 188.

concierno al ser humano; el hombre es considerado como el centro de las preocupaciones del propio hombre.³⁰

En cuanto a su origen, el derecho ambiental y los derechos ambientales nacieron como una necesidad y como una reacción del Estado frente a las presiones de la opinión pública y de los movimientos sociales que exigían cambios y acciones concretas por parte de los gobiernos, por el deterioro constante del medio ambiente y de los recursos naturales. Pasan de ser un tema de preocupación científica a ser un tema de prioridad para la opinión pública, a un tema de movilización política y, finalmente, a ser objeto de preocupación del Estado.³¹

Formalmente, el derecho ambiental inicia su desarrollo en el marco del derecho internacional, por lo que es una importante fuente en la materia. Una prueba de ello son los tratados y convenciones que se refieren en todo o en parte a cuestiones de carácter ambiental, y las resoluciones o declaraciones de organismos internacionales sobre cuestiones ambientales.

1. Conferencias internacionales sobre el medio ambiente

Los problemas ambientales no respetan las fronteras políticas trazadas por el hombre, pues existe una interdependencia ambiental global; es por ello que para hacer frente a estos problemas es necesaria la cooperación internacional.

Se puede considerar que la prevención y regulación de la contaminación ambiental transfronteriza ha dado lugar a gran parte del derecho internacional ambiental.³² Sobre este tema es preciso mencionar el caso de *Trail Smelter*. El conflicto entre Canadá y EUA a inicios del siglo XX produjo en 1941 la primera resolución en derecho de un litigio internacional de índole ambiental;³³ una sentencia arbitral que dirimió la controversia por las emisiones de azufre originadas en la Fundición Trail, situada en Canadá,

³⁰ Brañes Ballesteros, Raúl, *Manual de derecho...*, cit., p. 21.

³¹ Gonzaga Valencia Hernández, Javier, *El acceso a la justicia ambiental en Latinoamérica. Un estudio comparado Brasil, Colombia y México*, México, Porrúa-Universidad de Caldas-Red Internacional de Juristas para la Integración Americana, 2014, p. 34.

³² Knox, John H., *Informe del experto independiente sobre la cuestión de las obligaciones de derechos humanos relacionadas con el disfrute del medio ambiente sin riesgos, limpio, saludable y sostenible*, Asamblea General de Naciones Unidas, Documento A/HRC/22/43, 2012, p. 17.

³³ Martín Mateo, Ramón, "El derecho de la atmósfera", *Revista de Administración Pública*, núm. 121, pp. 89-148.

en la provincia de Columbia Británica, que causaban daños ambientales en EUA, en el estado fronterizo de Washington.

El tribunal arbitral sostuvo que “bajo los principios del derecho internacional ningún Estado tiene el derecho para usar o permitir que se use su territorio de forma que cause un daño por humos en o al territorio de otro Estado”.³⁴

Esta decisión sentó las bases para el desarrollo de uno de los principios fundamentales del derecho internacional del medio ambiente, que ha sido recogido en diversas declaraciones, tratados, acuerdos e instrumentos internacionales obligatorios y no obligatorios,³⁵ el principio *sic utere tuo ut alienum non laedas* (“usa de lo tuyo sin causar daño en lo ajeno”).

Es importante mencionar que después de la Segunda Guerra Mundial, el 26 de junio de 1945, en San Francisco se firmó la Carta de las Naciones Unidas con la que se fundó la Organización de las Naciones Unidas (ONU), que aunque no contiene alguna disposición expresa sobre la protección del medio ambiente o de los recursos naturales, dentro de sus propósitos incluyó la cooperación internacional para “la solución de problemas internacionales de carácter económico, social, cultural o humanitario...”,³⁶ que ha servido de fundamento para las actividades ambientales que se han desarrollado en el seno de las Naciones Unidas en la posteridad.³⁷

Se podría decir que el derecho internacional ambiental se consolida y encuentra eco a partir de la internacionalización de los temas ambientales.³⁸ No fue hasta la segunda mitad del siglo XX cuando la comunidad internacional reconoce la necesidad de considerar, en un foro global, respuestas internacionales a los problemas del medio ambiente.

Al respecto, destacaremos dos de las reuniones o cumbres sobre medio ambiente convocadas por la ONU: la Conferencia de Estocolmo de 1972 y la Conferencia de Río de 1992; aunque son muchas más las reuniones y foros ambientales que se han celebrado, de entre todas ellas destacan indu-

³⁴ Tribunal Arbitral, Caso *Trail Smelter* o de la Fundición de Trail (EUA vs. Canadá), decisión del 16 de abril de 1938 y 11 de marzo de 1941, p. 1965.

³⁵ Como la Declaración de Estocolmo de 1972 en su principio 21; la Declaración de Río de 1992 en su principio 2; la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en su preámbulo; la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar en su artículo 194.2 la Convención de Ginebra de 1979 sobre la Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Gran Distancia (CLRTAP); entre otros.

³⁶ Artículo 1.3 de la Carta de las Naciones Unidas de 1945.

³⁷ Barreira, Ana *et al.*, *Medio ambiente y derecho internacional. Una guía práctica*, España, Caja Madrid, 2007, p. 3.

³⁸ Nava Escudero, César, *Estudios ambientales...*, *cit.*, pp. 125-149.

dablemente estas, ya que han orientado en gran medida la discusión internacional ambiental de los últimos años.

A. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano (Estocolmo, 1972)

Sin duda, la internacionalización de la problemática ambiental se pudo observar claramente desde la creación de la ONU; pero la toma de conciencia internacional sobre estos problemas quedó definitivamente instituida a partir de la Conferencia de Estocolmo de 1972.³⁹ Fue la primera ocasión en que la comunidad internacional se reunió para discutir los problemas del medio ambiente de manera más general y coherente, y es a partir de esta fecha cuando se marca el inicio de un rápido crecimiento en el número de acuerdos internacionales en materia ambiental como resultado de un nuevo fenómeno de concienciación ambiental global.⁴⁰

Por iniciativa de Suecia y recomendación del Consejo Económico y Social, la Asamblea General de la ONU adoptó la Resolución 2398 (XXIII) el 3 de diciembre de 1968, convocando para 1972 una conferencia con el fin tratar los problemas del medio ambiente humano.⁴¹

La organización de la conferencia fue hecha por una comisión preparatoria, y su grupo intergubernamental de trabajo redactó un proyecto de declaración sobre el medio ambiente humano.

De esta manera, la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano fue celebrada en Estocolmo, Suecia, del 5 al 16 de junio de 1972. Participaron en la conferencia representantes de 113 Estados invitados,⁴² incluyendo a México, miembros de organismos de Naciones Unidas, organismos especializados, observadores intergubernamentales y representantes de organizaciones internacionales no gubernamentales.⁴³ La enorme y diversa participación denotó el interés de la problemática discutida, y enriqueció de manera importante las con-

³⁹ Jaquenod de Zsögön, Silvia, *Derecho ambiental*, 2a. ed., España, Dykinson, 2004, p. 463.

⁴⁰ Nava Escudero, César, *Estudios ambientales...*, *cit.*, p. 130.

⁴¹ Seara Vázquez, Modesto, *Tratado general de la organización internacional*, México, Fondo de Cultura Económica, 1974, p. 300.

⁴² En 1972, la ONU sólo contaba con 132 Estados miembros, por lo que los 113 Estados invitados representaron una gran participación de la comunidad internacional en esta conferencia.

⁴³ Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, p. 48, disponible en: <https://undocs.org/es/A/CONF.48/14/Rev.1>.

clusiones en virtud de la atención al aspecto multidisciplinario de la cuestión ambiental.⁴⁴

La Conferencia constituyó en su primera sesión plenaria tres comisiones principales para estudiar los temas sustantivos del programa: la Primera Comisión, los asentamientos humanos y aspectos educacionales, informativos, sociales y culturales de los problemas del medio; la Segunda Comisión, la ordenación de los recursos naturales y sus relaciones con el medio; y la Tercera Comisión, la definición de los contaminantes internacionales y las consecuencias institucionales en el plano internacional de las propuestas de acción.⁴⁵

En esta Conferencia los gobiernos reunidos declararon solemnemente que se había “llegado a un momento de la historia en que debemos orientar nuestros actos en todo el mundo atendiendo con mayor cuidado a las consecuencias que puedan tener para el medio”. De igual manera, se encareció a los gobiernos y a los pueblos de todo el mundo a que aunaran sus esfuerzos con el fin preservar y mejorar el medio ambiente humano en beneficio del hombre y su posteridad. Finalmente, se recalcó que la participación principal corresponde al Estado, a través del establecimiento de normas y la aplicación de medidas a gran escala sobre el medio ambiente.⁴⁶

Si bien la Conferencia no tuvo como resultado un tratado internacional, se adoptaron varias decisiones importantes, entre ellas tres documentos sin fuerza jurídica vinculante: en primer lugar, la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, conocida como Declaración de Estocolmo, con siete declaraciones y veintiséis principios aceptados por los Estados signatarios. Aunque no es vinculante, establece un conjunto de principios que ofrecen inspiración y orientación a los pueblos del mundo en la conservación y mejora del medio ambiente humano.

Para efectos de esta investigación, cabe destacar la importancia de su principio 21, que dispone que los Estados tienen la obligación de asegurarse de que las actividades que se lleven a cabo dentro de su jurisdicción o bajo su control no perjudiquen al medio de otros Estados o de zonas situadas fuera de toda jurisdicción nacional. Este principio ha adquirido el carácter de derecho internacional consuetudinario en cuanto hace a la contaminación atmosférica transfronteriza. Aunque esta Declaración no versa sobre la protección de la atmósfera, su principio 6 establece que “debe ponerse fin a la descarga de sustancias tóxicas o de otras materias y a la liberación de calor,

⁴⁴ Aceves Ávila, Carla, *Bases fundamentales de derecho ambiental mexicano*, México, Porrúa, 2003, p. 85.

⁴⁵ Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, *op. cit.*

⁴⁶ Brañes Ballesteros, Raúl, *Manual de derecho...*, *cit.*, p. 118.

en cantidades o concentraciones tales que el medio no pueda neutralizarlas, para que no se causen daños graves o irreparables a los ecosistemas”, lo que incluye los gases contaminantes del aire.

En segundo lugar, un Plan de Acción con 109 recomendaciones sobre las medidas que los gobiernos y organizaciones internacionales debían adoptar para la protección de la vida y el control de la contaminación provocada por las actividades irracionales del hombre.

Y, en tercer lugar, una resolución sobre las disposiciones institucionales y financieras. En ella se recomendó la creación de un consejo de administración para los programas relativos al medio ambiente humano, destinado a fomentar la cooperación internacional en materia ambiental: una secretaría para coordinar las medidas relacionadas con el medio ambiente humano que se adoptaran dentro del sistema de las Naciones Unidas; un fondo sostenido por contribuciones voluntarias y destinado a financiar sistemas de observación y evaluación de datos, mejoramiento de la administración de la calidad ambiental, educación y capacitación del público, y ayuda a las instituciones internacionales; y una junta coordinadora establecida por el Comité Administrativo de Coordinación que informaría al Consejo de Administración.⁴⁷

Esta conferencia también condujo a la creación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), que es el principal órgano y autoridad líder de las Naciones Unidas en el ámbito del medio ambiente, se encarga de establecer la agenda global de medio ambiente y actúa como catalizador, promotor, educador y facilitador para promover el uso racional y el desarrollo sostenible del medio ambiente mundial. Desde su creación y hasta la fecha tiene su sede central en Nairobi, Kenia.⁴⁸

Otra de las decisiones adoptadas por la Conferencia fue designar el 5 de junio como *Día Mundial del Medio Ambiente Humano*, en conmemoración del inicio de esta reunión, para que todos los años las organizaciones del sistema de las Naciones Unidas y los gobiernos de todos los países del mundo emprendan ese día actividades que reafirmen su preocupación por la conservación y el mejoramiento del medio ambiente con miras a hacer más profunda la conciencia del cuidado del medio ambiente humano y continuar con la determinación que ahí se proclamó.

Sin duda, la Conferencia y la Declaración de Estocolmo establecieron el escenario para que en los siguientes veinte años ocurriera un reconoci-

⁴⁷ Seara Vázquez, *Tratado general...*, cit., p. 312.

⁴⁸ PNUMA, *La ONU y el Estado de Derecho*, disponible en: <https://www.un.org/ruleoflaw/es/un-and-the-rule-of-law/united-nations-environment-programme/>.

miento real de los problemas ambientales que enfrentaba el planeta, e influyeron en el desarrollo de una gran cantidad de mecanismos jurídicos e institucionales en materia de medio ambiente.⁴⁹

Tras la Conferencia de Estocolmo, una de las iniciativas que ha tenido mayor impacto fue el establecimiento de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo por la Asamblea General de las Naciones Unidas en su resolución 38/161, del 19 de diciembre de 1983. El trabajo final de esta Comisión, encabezada por la entonces primer ministro de Noruega Gro Harlem Brundtland y por el primer ministro de Sudán doctor Mansour Khalid, fue basado en un estudio de cuatro años, y publicado en 1987 en el documento denominado *Nuestro Futuro Común*, también conocido como *Informe Brundtland*.

En este informe se describen los peligros que se derivan de los intentos de los países industrializados y los países en desarrollo de basar el progreso en prácticas que no son sustentables desde los puntos de vista ambiental y económico. De igual manera, analiza las crisis interdependientes del medio ambiente y el desarrollo, y describe un proceso de cambio con miras al desarrollo sustentable.

Si bien el concepto de desarrollo sustentable⁵⁰ se venía acuñando desde los años sesenta y setenta,⁵¹ no fue hasta el *Informe Brundtland* que el concepto

⁴⁹ Acuerdos internacionales como el Plan de Acción para combatir la desertificación de 1977, el Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono de 1985 y el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias agotadoras de la Capa de Ozono de 1987.

⁵⁰ Hasta el día de hoy no existe consenso sobre el adjetivo a emplearse cuando se califica este tipo de desarrollo, *sustentable* o *sostenible*. Una explicación que se ha encontrado sobre la diferencia entre uno y otro es la que se puede inferir de su origen; ambas son voces aceptadas por la lengua española que derivan de sendos verbos *sustentar* y *sostener*, los que a su vez derivan de los verbos latinos *sustentare* y *sustinere*, respectivamente, cuya diferencia en latín se explica porque el primero representa una intensificación del segundo. Más allá del significado etimológico, ambas acepciones se refieren aparentemente al mismo concepto. El diccionario de la RAE establece estos verbos como sinónimos casi perfectos. Por ello, hay quienes opinan que no existe una diferencia real entre una y otra, sino que se trata simplemente de la forma en que se traduce. El uso del adjetivo *sostenible* se encuentra más extendido especialmente en el ámbito internacional entre la comunidad de habla hispana, en España y en muchas de las traducciones oficiales de organismos internacionales, como en algunos documentos de las Naciones Unidas en español, se expresa como desarrollo *sostenible*, al traducir el término originado en inglés *sustainable development*. No obstante, en América Latina, principalmente Argentina, México y Chile, se utiliza con mayor frecuencia el término *desarrollo sustentable*. En México, la Constitución y la LGEEPA explícitamente lo califican como desarrollo *sustentable*. Para ahondar más sobre el tema, se recomienda Aceves, Carla, *op. cit.*, p. 25; Brañes, Raúl, *Manual de derecho...*, *cit.*, p. 112; Rivera Hernández, Jaime Ernesto *et al.*, “¿Desarrollo sostenible o sustentable? La controversia de un concepto”, *Revista Posgrado y Sociedad*, vol. 15, núm. 1, 2017; López Ricalde, Carlos David *et al.*, “Desarrollo sustentable o sostenible: una definición conceptual”, *Horizonte Sanitario*, 2005,

se amplió y se propuso como eje central para la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo celebrada en Río de Janeiro en 1992.⁵² El Informe define al desarrollo sustentable como aquel que asegure “que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias”.⁵³ Dicho instrumento sirvió de impulsor para los cinco instrumentos adoptados en la segunda conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente, la Conferencia de Río de 1992, que abordaremos a continuación.

B. *Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Río de Janeiro, 1992) y cumbres conexas*

A pesar de los progresos realizados desde 1972 en muchas esferas, el medio ambiente, los recursos naturales y los sistemas sustentadores de vida en nuestro planeta continuaron deteriorándose, como lo señaló el *Informe Brundtland*.

La preocupación de la comunidad internacional por la constante degradación de nuestro planeta, así como por las tendencias, que de seguir así podrían poner en peligro las cualidades de la Tierra necesarias para la vida y conducir a una catástrofe ambiental, llevó a que se reconociera la importancia de adoptar medidas decisivas, urgentes y de alcance mundial para proteger el equilibrio ecológico de la Tierra.⁵⁴ Se había hecho evidente la necesidad de otro foro global dedicado a la discusión de los medios y formas para lograr la adecuada integración de las dimensiones ambientales en las políticas y prácticas del desarrollo.⁵⁵

disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457845044002>; Ramírez Treviño, Alfredo *et al.*, “El desarrollo sustentable, interpretación y análisis”, *Revista del Centro de Investigación, Universidad La Salle*, vol. 6, núm. 21, 2004, pp. 55-59.

⁵¹ Con los libros *Primavera silenciosa* de Rachel L. Carson de 1962, y *Los límites del crecimiento* de Dennis Meadows, Donella H. Meadows y Jorgen Randers de 1972.

⁵² Ibarra Sarlat, Rosalía, *La explotación petrolera mexicana frente a la conservación de la biodiversidad en el régimen jurídico internacional*, UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2003, p. 127.

⁵³ Documento A/42/427 de la Asamblea General de las Naciones Unidas, disponible en: <https://undocs.org/es/A/42/427>.

⁵⁴ Resolución 44/228 de la Asamblea General de las Naciones Unidas, disponible en: <https://undocs.org/es/A/RES/44/228>.

⁵⁵ Adede, Andrés, *Digesto de derecho internacional ambiental. Instrumentos para respuestas internacionales a los problemas del medio ambiente y desarrollo (1972-1992)*, México, Secretaría de Relaciones Exteriores, 1995, p. 25.

Bajo esta perspectiva, el 22 de diciembre de 1989, la Asamblea General de las Naciones Unidas decide convocar a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD) por medio de la resolución 44/228.

La Conferencia se celebró en Río de Janeiro, Brasil, del 3 al 14 de junio de 1992, exactamente veinte años después del primer intento en Estocolmo, y tuvo un alto nivel de participación; estuvieron representados 176 Estados, así como un gran número de observadores, oficinas, órganos y programas de las Naciones Unidas, organismos internacionales, organizaciones intergubernamentales y organizaciones no gubernamentales (ONG). Es importante destacar que esta Conferencia fue uno de los eventos clave en la formación del derecho internacional ambiental. Aunque duró solamente unos días, los preparativos fueron de aproximadamente dos años, al igual que para la Conferencia de Estocolmo, durante los cuales los Estados negociaron los puntos que tendrían prioridad en la agenda ambiental internacional.⁵⁶ A esta Conferencia se le conoce también como *Cumbre de la Tierra* o *Conferencia de Río*.

La CNUMAD produjo nuevos pilares para responder a los problemas ambientales, tres importantes acuerdos no vinculantes fueron adoptados: primero, la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo, que contiene veintisiete principios que definen los derechos y responsabilidades de los Estados; segundo, la Agenda 21, un plan de acción mundial para promover el desarrollo sostenible, también conocida como Programa 21; y tercero, la Declaración de Principios para un Consenso Mundial respecto de la Ordenación, la Conservación y el Desarrollo Sostenible de los Bosques de todo Tipo.

Además, se llevó a cabo la apertura a firma de dos tratados multilaterales jurídicamente vinculantes: la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y el Convenio sobre la Diversidad Biológica.

La Declaración de Río es uno de los documentos parteaguas que resultaron del proceso de la CNUMAD; en ella se reafirman de manera importante los principios establecidos en la Declaración de Estocolmo, tratando de basarse en ella, y se definen los derechos y las obligaciones de los Estados respecto de principios básicos sobre el medio ambiente y el desarrollo.

En ella se reconoce la naturaleza integral e interdependiente de la Tierra, nuestro hogar, cuya protección debe ser un esfuerzo universal en el que participen todos los que viven en él; pero también reconoce que los Estados

⁵⁶ Aceves Ávila, Carla, *op. cit.*, p. 88.

serán los principales instrumentos del cumplimiento de las decisiones y directrices ahí aprobadas.

Los principios establecidos en la Declaración han dado un importante impulso al derecho internacional ambiental; además, han servido de orientación a los Estados para guiar sus conductas, y se le puede considerar como un marco para la elaboración de la normativa ambiental en los planos nacional e internacional.

Resulta importante destacar que tres de los mayores problemas ambientales de alcance mundial que preocupaban a la comunidad internacional en esta Conferencia tenían que ver con la atmósfera: el cambio climático, el agotamiento de la capa de ozono y la contaminación transfronteriza de la atmósfera.⁵⁷

En este contexto, dentro de la Agenda 21, el capítulo 9 está dedicado a la protección de la atmósfera e incluye dentro de sus cuatro áreas programáticas la contaminación atmosférica transfronteriza.

Este instrumento reconoce que muchas de las cuestiones que se tratan en ese capítulo sobre la protección de la atmósfera se contemplan ya en acuerdos internacionales, como el Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono de 1985, el Protocolo de Montreal Relativo a las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono de 1987, en su forma enmendada la CMNUCC de 1992, y otros instrumentos internacionales, incluidos los regionales. No obstante lo anterior, invita a los gobiernos a tomar en cuenta sus recomendaciones y de ser posible aplicar medidas adicionales compatibles con esos instrumentos jurídicos.

De igual manera, establece bases para la acción, los objetivos que se pretenden lograr y actividades que se deben llevar a cabo, para el cumplimiento de objetivos, y medios de ejecución para combatir la contaminación atmosférica transfronteriza.

En relación con las bases para la acción sobre la contaminación atmosférica transfronteriza, la Agenda 21 establece lo siguiente:

9.25 La contaminación transfronteriza tiene efectos nocivos para la salud de los seres humanos y otros efectos perjudiciales en el medio ambiente, como la pérdida de árboles y bosques y la acidificación de masas de agua. Las redes que vigilan la contaminación atmosférica no cubren todas las regiones por igual y los países en desarrollo están muy poco representados. La falta de datos fidedignos sobre las emisiones fuera de Europa y América del Norte limita considerablemente las posibilidades de medir la contaminación atmosférica transfronteriza. También es insuficiente la información sobre los

⁵⁷ Resolución 44/228 de la Asamblea General de las Naciones Unidas, *op. cit.*

efectos de la contaminación atmosférica en el medio ambiente y la salud en otras regiones.

9.26 La Convención de 1979 sobre la Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Gran Distancia (CLRTAP)⁵⁸ y sus protocolos han establecido un régimen regional en Europa y América del Norte, basado en un proceso de examen y en programas cooperativos de observación sistemática y evaluación de la contaminación atmosférica e intercambio de información al respecto. Estos programas deben mantenerse y ampliarse y sus resultados deben compartirse con otras regiones del mundo.

Como se aprecia, los textos citados de la Agenda 21 en conexión con la contaminación atmosférica transfronteriza, intentan promover la adopción de nuevos acuerdos y fortalecer los existentes para la lucha contra este tipo de contaminación, así como la necesidad de cooperación y la toma de medidas a todos los niveles (mundial, regional y nacional) para poder evaluarla y hacer frente a sus efectos. Reconoce que la protección de la atmósfera es un esfuerzo amplio y multidimensional que involucra a diversos sectores de la actividad económica. Observa que las actividades que pueden emprenderse en la consecución de los objetivos deben coordinarse con el desarrollo social y económico de manera integrada, con el fin de evitar los efectos adversos en este último, teniendo en cuenta las necesidades prioritarias de los países en desarrollo para lograr un crecimiento económico sostenido y la erradicación de la pobreza.⁵⁹

Aunque se han logrado grandes avances en el tema de protección a la atmósfera desde la Conferencia de Río, aún queda mucho por hacer. Hasta la fecha no se cuenta con un acuerdo mundial que trate de manera integral el *derecho internacional sobre la protección de la atmósfera*.⁶⁰

⁵⁸ *Convention on Long-range Transboundary Air Pollution*, CLRTAP por sus siglas en inglés.

⁵⁹ Plataforma de Conocimiento sobre Desarrollo Sostenible, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de la ONU, disponible en: <https://sustainabledevelopment.un.org/topics/atmosphere>.

⁶⁰ En el 15o. Congreso Mundial del Aire Puro, organizado por la Unión Internacional de Asociaciones para la Prevención de la Contaminación del Aire Puro y la Protección del Medio Ambiente, que fue celebrado en Vancouver, Canadá, en 2010, dentro de su declaración final titulada *Una atmósfera*, se instó a que se aprobara un nuevo *derecho de la atmósfera* paralelo a la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar. De acuerdo con Shinya Murase es un tanto ambicioso hablar del derecho de la atmósfera; por ello, propone como algo más realista el examinar un *derecho internacional sobre la protección de la atmósfera*; no obstante, considera alentador el creciente interés por el examen general del tema. Cfr. Murase, Shinya, “*Protection of the Atmosphere*”, anexo B del Reporte de la Comisión de Derecho Internacional en su 32 sesión de trabajo, Documento A/66/10, 2011, disponible en: <http://legal.un.org/ilc/reports/2011/english/annex.pdf>.

A diferencia del tratamiento internacional que se le ha dado a la protección del medio marino de crear primero un régimen general y totalizador, establecido en la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, y posteriormente los instrumentos específicos, la protección de la atmósfera ha seguido una tendencia distinta, con un enfoque contrario, en el cual se han creado primero convenciones marco generales que tratan cada uno de los diferentes problemas atmosféricos, como el agotamiento de la capa de ozono, el cambio climático y la contaminación atmosférica transfronteriza a gran distancia, para luego ser seguidas de protocolos específicos de aplicación.

Tras la Conferencia de Río sucedieron una serie de cumbres y conferencias sobre el medio ambiente que, si bien han aportado al desarrollo progresivo del derecho internacional ambiental, se han enfocado más a dar seguimiento a los acuerdos adoptados en la Conferencia de Río, o a evaluar el progreso que se ha logrado desde entonces.

En 1997 se celebró Río+5, que fue un periodo extraordinario de sesiones de la Asamblea General sobre el Medio Ambiente, también denominada II Cumbre de la Tierra. En esta reunión, que se llevó a cabo en Nueva York del 23 al 27 de junio, se examinó la aplicación de la Agenda 21, evaluando en qué medida habían respondido los países, las organizaciones internacionales y la sociedad civil al reto de la Conferencia de Río de 1992. Además, se adoptó un programa para la aplicación de la Agenda 21, que enfatizó la interdependencia entre el desarrollo económico y social, y la protección del medio ambiente, destacando su papel como elementos del desarrollo sustentable.

Más adelante, exactamente diez años después de la Conferencia de Río de 1992, se celebró la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, también conocida como Río+10. Esta reunión tuvo lugar en Johannesburgo, Sudáfrica, del 26 de agosto al 4 de septiembre de 2002. En ella, de igual manera, se examinó el progreso de la aplicación de la Agenda 21 desde su adopción en 1992, para que la comunidad mundial reafirmara su adhesión al desarrollo sustentable y para identificar áreas donde se requerían más esfuerzos. La cumbre tuvo como resultado la Declaración de Johannesburgo sobre el Desarrollo Sostenible y su plan de implementación. Cabe destacar que los resultados de Johannesburgo no afectaron la validez de la Agenda 21, sino que más bien reafirmaron los textos adoptados en Río.⁶¹ Es de resaltar que el tema de la atmósfera también se incluye en el capítulo 9 del Plan de Implementación de Johannesburgo, referente a otras iniciativas

⁶¹ Barreira, Ana *et al.*, *op. cit.*, p. 8.

regionales, en particular en la sección dedicada al desarrollo sostenible en Asia y el Pacífico.⁶²

En 2012 nuevamente se celebró una reunión en Río de Janeiro, Brasil: la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, conocida también como Río+20. En el documento final, titulado *El futuro que queremos*, los gobiernos reafirmaron nuevamente los principios de la Declaración de Río de 1992 y los planes de acción anteriores; reconocieron que el desarrollo sustentable exige medidas concretas y urgentes, y que sólo se puede lograr con la participación genuina y activa de los gobiernos, la sociedad civil, y de numerosos grupos marginados, como las personas con discapacidad, las comunidades indígenas, así como los organismos no gubernamentales, entre otros.⁶³ Todos ellos trabajando juntos a fin de lograr el futuro que queremos para las generaciones presentes y futuras.⁶⁴

En cuanto al tema de la atmósfera, en el documento *El futuro que queremos*, los Estados Miembros expresaron su profunda alarma por el continuo aumento, a nivel mundial, de emisión de GEI, y

...el importante desfase que existe entre el efecto agregado de las promesas de mitigación para el año 2020 hechas por las partes en lo que respecta a las emisiones anuales mundiales de gases de efecto invernadero y la trayectoria que deben seguir las emisiones agregadas para que haya una buena probabilidad de mantener el aumento de la temperatura mundial media por debajo de 2°C, o 1,5°C con respecto a los niveles preindustriales.⁶⁵

Más tarde, en 2015, fue convocada por la Asamblea General, como una reunión plenaria de alto nivel, la Cumbre de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, que tuvo lugar ese mismo año en Nueva York del 25 al 27 de septiembre. Cabe destacar que más de 150 líderes mundiales asistieron a la Cumbre, y, en efecto, el proceso de negociación involucró a los 193 Estados Miembros de las Naciones Unidas, a la sociedad civil y a otras partes interesadas. El documento final se titula *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*, que incluye 17 objetivos del desarrollo

⁶² Informe de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, Documento: A/CONF.199/20, disponible en: <https://undocs.org/es/A/CONF.199/20>.

⁶³ Carmona Lara, María del Carmen, *Derechos del medio ambiente*, México, Instituto Nacional de Estudios Históricos de las Revoluciones de México, UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2015, p. 58.

⁶⁴ Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible de 2012, A/CONF.216/16, disponible en: <https://undocs.org/es/A/CONF.216/16>.

⁶⁵ Párrafos 190-191 del documento final: “El futuro que queremos”, Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, *idem*.

sostenible (ODS) y 169 metas, que abarcan las esferas económica, social y ambiental.⁶⁶

Es importante destacar que en cuestión de la protección de la atmósfera, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible se centra principalmente en el problema del cambio climático; a través del párrafo 31 pide “la máxima cooperación internacional para acelerar la reducción de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero y abordar la adaptación a los efectos adversos del cambio climático”.

Por su parte, de los 17 objetivos de desarrollo sostenible, el objetivo 13 trata sobre la acción por el clima y se refiere a la necesidad de “adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos”.⁶⁷ Las referencias centrales a la contaminación del aire en la Agenda 2030 se hacen bajo el objetivo 3 sobre salud y bienestar, en el que se propone reducir sustancialmente el número de muertes y enfermedades producidas por productos químicos peligrosos y la contaminación del aire, el agua y el suelo, y en el objetivo 11 sobre ciudades y comunidades sustentables tiene como una de sus metas reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, prestando especial atención a la calidad del aire.

En 2022 se conmemoró el cincuenta aniversario de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, con una reunión internacional celebrada al igual que cincuenta años atrás en la ciudad de Estocolmo, Suecia, reunión conocida también como *Estocolmo+50*. Durante esta conferencia, Antonio Guterres, secretario general de la ONU, recordó que la humanidad se enfrenta a una triple crisis planetaria: cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la contaminación.

A partir de todas estas reuniones, cumbres, conferencias, declaraciones, informes, e iniciativas en general, se ha ido formando un cuerpo uniforme y temático que sirve como referente válido y puede ser utilizado por los Estados como criterios al momento de fijar políticas o normas ambientales.

Recordemos el discurso inicial de Boutros Boutros-Ghali, secretario general de las Naciones Unidas, durante la Conferencia de Río de 1992: “La Tierra está a la vez enferma de subdesarrollo y enferma de desarrollo excesivo... Toda catástrofe ecológica es una catástrofe económica. Las dos palabras tienen una raíz griega común, *eco*, que significa *la casa*... El universo entero debe ser nuestra *casa común*, debemos cuidar de ella”.

⁶⁶ ONU, Objetivos del Desarrollo Sostenible, disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/summit/>.

⁶⁷ Resolución de la Asamblea General de las Naciones Unidas A/RES/70/1: Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, disponible en: <https://undocs.org/es/A/RES/70/1>.

Por esta razón, la comunidad internacional debe continuar impulsando estas actividades para promover el desarrollo sustentable y la protección al medio ambiente, cada vez con metas más ambiciosas y medidas más contundentes, y no continuar postergando las metas no cumplidas, ya que los daños pueden ser irreversibles y el tiempo podría agotarse.

2. Principios generales del derecho internacional ambiental

Dentro del artículo 38 del Estatuto de la Corte Internacional de Justicia, la Corte afirma que ella debe decidir las controversias que le sean sometidas aplicando el derecho internacional; es por ello que enumera en el mismo artículo las fuentes principales que deberán ser consideradas como tales:

...deberá aplicar:

- a. Las convenciones internacionales, sean generales o particulares, que establezcan reglas expresamente reconocidas por los Estados litigantes;
- b. La costumbre internacional como prueba de una práctica generalmente aceptada como siendo de derecho;
- c. Los principios generales de derecho reconocidos por las naciones civilizadas;
- d. Las decisiones judiciales y las doctrinas de los publicistas de mayor competencia de las distintas naciones como medio auxiliar para la determinación de las reglas de Derecho, sin perjuicio de lo dispuesto por el artículo 59.

Como podemos advertir, una de las fuentes principales del derecho internacional son los principios generales del derecho. Cabe señalar que Modesto Seara Vázquez clasifica a las fuentes del derecho internacional en fundamentales y subsidiarias, considerando a los principios generales del derecho como una fuente subsidiaria, junto con la jurisprudencia y la doctrina, por lo que el juez puede recurrir a ellos cuando las fuentes fundamentales, tratados y costumbres internacionales no sean suficientes.⁶⁸

Actualmente, con la permanente transformación del derecho internacional, se puede observar en la práctica, no sólo de los Estados, sino de los sujetos de las relaciones internacionales, que se ha dado un concepto más amplio a las fuentes del derecho internacional, considerando también como tales las resoluciones y declaraciones de los organismos internacionales. Manuel Becerra Ramírez llama a este tipo de fuentes no comprendidas

⁶⁸ Seara Vázquez, Modesto, *Derecho Internacional público*, 25a. ed., México, Porrúa, 2016, p. 68.

en el artículo 38 como “fuentes no formales o no convencionales”.⁶⁹ Si bien estas normas carecen de obligatoriedad, pueden constituir el punto de partida de una norma convencional o consuetudinaria.⁷⁰

Una definición que nos ayuda a comprender de mejor manera qué son los principios generales del derecho es la que hace Julio A. Barberis:

Los principios generales son una generalización de las normas jurídicas internas. Cada una de estas es despojada de sus elementos particulares. Se obtiene así, un conjunto de principios fundamentales que aparecen como constantes en un número considerable de legislaciones. Estos son precisamente los elementos universalizables que pasan a configurar el principio general en el orden jurídico internacional.⁷¹

Los principios tienen su origen en el consenso internacional y son muy importantes, ya que establecen directrices, guías o parámetros jurídicos que deben seguir los Estados. Sin duda, los principios han constituido un gran impulso para la protección en el derecho internacional del medio ambiente.

Cabe señalar que, en materia ambiental, algunos de estos principios han surgido a partir de diversos incidentes y desastres ambientales acontecidos en nuestro mundo, como medidas para evitarlos o para resolverlos, y han influenciado no sólo al derecho internacional ambiental, sino también al derecho internacional en general.

Es común encontrarlos en instrumentos internacionales *soft law*;⁷² la mayoría de ellos se agrupan en las llamadas declaraciones de principios; en el derecho internacional ambiental se encuentran fundamentalmente en la Declaración de Estocolmo de 1972, donde surgieron, y en la Declaración de Río de 1992, en la que se reafirmaron y se constituyeron como principios rectores básicos con pretensión de universalidad, y que continúan estando vigentes.⁷³

Asimismo, debido al creciente desarrollo que ha tenido el derecho internacional ambiental, ahora también es posible encontrarlos de manera

⁶⁹ Becerra Ramírez, Manuel, *Las fuentes contemporáneas del derecho Internacional*, México, UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2017, p. 3.

⁷⁰ Ibarra Sarlat, Rosalía, *La explotación petrolera...*, *cit*, p. 152.

⁷¹ Barberis, Julio A., “Los principios generales de derecho como fuente del derecho internacional”, en Becerra Ramírez, Manuel, *op. cit.*, p. 80.

⁷² *Soft law* se refiere a instrumentos internacionales diferentes a los tratados que contienen estándares, normas, principios u otros instrumentos que se refieren a un comportamiento esperado; y, por otra parte, también hace referencia a un instrumento obligatorio cuyo contenido es débil, vago o pobremente diseñado. Shelton, Dinah en *ibidem*, p. 116.

⁷³ Ibarra Sarlat, Rosalía, *La explotación petrolera...*, *cit*, p. 152.

precisa en instrumentos *hard law*.⁷⁴ Coincidimos con Carla Aceves cuando menciona que “en la medida en que las legislaciones del mundo los incluyan, existirá una mayor unificación y una mejor aplicación y ejercicio de la materia ambiental”.⁷⁵

Es preciso aclarar que no existe una lista definida de cuáles son principios generales del derecho internacional ambiental, tampoco una sola definición de estos, por lo que a continuación sólo se hará mención de algunos principios en los que coinciden importantes autores,⁷⁶ seleccionando de manera subjetiva aquellos que creemos que son de mayor importancia para nuestro objeto de estudio.

A. Principio de solidaridad

Los problemas ambientales y su tratamiento pertenecen al género humano, la conservación, protección y restablecimiento de nuestros ecosistemas es de interés global; por esta razón, se deben vincular todas las naciones y organizarse en torno a este interés común, de buena fe y con espíritu de solidaridad. Silvia Jaquenod hace referencia que en este principio concurren otros, como los de cooperación internacional, buena vecindad, igualdad, información y patrimonio universal. Por su parte, Martín Mateo, que considera este como uno de los *megaprincipios*, plantea que la solidaridad tiene una trascendencia tanto intercomunitaria (entre comunidades o sociedades distintas) como intergeneracional (entre generaciones, por su trascendencia y efectos a través del tiempo).⁷⁷ Este principio es recogido por la Declaración de Río de 1992 en los principios 5, 7 y 27.

B. Principio de soberanía estatal sobre los recursos naturales propios

Si bien los Estados tienen el derecho soberano de aprovechar sus recursos bajo su propia política ambiental, el ejercicio de este derecho no deberá da-

⁷⁴ Nava Escudero, César, *Estudios ambientales...*, cit., p. 136.

⁷⁵ Aceves Ávila, Carla, *op. cit.*, p. 52.

⁷⁶ Para más detalle sobre los principios internacionales ambientales, *cf.*: Aceves Ávila, Carla, *op. cit.*, pp. 49-58; Besares, Ibarra y Gómez, *Derecho penal ambiental: análisis de los delitos contra el ambiente en México*, México, Porrúa, 2001, pp. 14-24; Ibarra Sarlat, Rosalía, *La explotación petrolera...*, cit., pp. 152-160; Jaquenod de Zsögön, Silvia, *op. cit.*, pp. 421-458; Martín Mateo, Ramón, *Manual de derecho ambiental*, 3a. ed., España, Thomson-Aranzadi, 2003, pp. 35-45; Nava Escudero, César, *Estudios ambientales...*, cit., pp. 135-138.

⁷⁷ Martín Mateo, Ramón, *Manual de derecho ambiental*, cit., p. 44.

ñar el ambiente, tanto el propio como el de otros Estados o zonas fuera de su jurisdicción nacional. Este principio fue establecido en la Declaración de Estocolmo de 1972 en su principio 21, y de manera muy similar fue confirmado en la Declaración de Río de 1992 en su principio 2, de la siguiente manera:

De conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y los principios del derecho internacional, los Estados tienen el derecho soberano de aprovechar sus propios recursos según sus propias políticas ambientales y de desarrollo, y la responsabilidad de velar por que las actividades realizadas dentro de su jurisdicción o bajo su control no causen daños al medio ambiente de otros Estados o de zonas que están fuera de los límites de la jurisdicción nacional.

Actualmente, este principio se considera de uso común en el derecho internacional para la determinación de derechos y obligaciones en disputas por daños ambientales transfronterizos; ha sido utilizado en diversas resoluciones arbitrales (por primera vez la de la Fundición Trail, que mencionaremos con mayor detalle más adelante), opiniones de la Corte Internacional de Justicia y algunos instrumentos internacionales.⁷⁸

C. Principio de cooperación internacional para la protección ambiental

Consiste en la obligación de los Estados de cooperación entre ellos, al margen de sus diferencias políticas, económicas y sociales en las esferas internacionales. Implica una colaboración principalmente ambiental, que consiste en ayuda para prevenir la degradación del ambiente y evitar la contaminación. De igual manera, supone también la cooperación para promover un sistema económico internacional favorable y abierto que promueva un crecimiento económico y un desarrollo sustentable.

José Juste Ruiz hace referencia a que este principio se traduce en dos deberes: el deber general de los Estados de concluir o implementar los objetivos de los tratados u otros instrumentos internacionales, así como el deber específico de intercambiar información, notificación, consulta y participación en la toma de ciertas decisiones, de otorgar asistencia en casos de emergencia, promover la investigación científica y tecnológica, elaborar programas de evaluación de impacto ambiental, etcétera.⁷⁹ Los principios de la Declaración de Río que se refieren a él son los principios 7, 9, 12 y 27.

⁷⁸ Aceves Ávila, Carla, *op. cit.*, p. 54.

⁷⁹ Nava Escudero, César, *Estudios ambientales...*, *cit.*, p. 136.

D. Principio de regulación jurídica integral

Se basa en la necesidad de que exista la defensa, conservación, mejoramiento y restauración de la naturaleza, sus recursos y procesos, mediante las vías adecuadas.⁸⁰ Este principio también tiene dos vertientes: la primera, que el carácter universal de los problemas ambientales obliga a armonizar las legislaciones de los diferentes países de tal manera que converjan en el mismo fin: el cuidado del ambiente, y la segunda, que tanto los legisladores como los operadores jurídicos deben poseer una visión integradora cuyo eje central sea el alcance de los objetivos discutidos y consensuados en las reuniones internacionales.⁸¹ Este principio se recoge en la Declaración de Río, en los números 11 y 13.

E. Principio de prevención (riesgo cierto, daño dudoso)

Este principio se caracteriza por la obligación de adoptar previsiones considerando la certeza científica sobre los riesgos que entraña la actividad. Por lo tanto, es evidente que lo que busca es que se lleven a cabo acciones sobre la base de los conocimientos técnicos y científicos disponibles para evitar que ocurra un daño ambiental. La protección al ambiente se logra mejor al prevenir o reducir en primer lugar el daño ambiental, en lugar de combatir sus efectos negativos, una vez que estos se han consumado.⁸²

Actualmente son numerosos los documentos internacionales que hacen referencia directa o indirecta a este principio, consagrando la obligación de los sujetos internacionales de adoptar medidas de prevención a fin de no causar perjuicio a otros Estados o sujetos internacionales.⁸³

Resulta importante destacar la forma en que contempla el principio de prevención la Declaración de Principios sobre Lucha contra la Contaminación del Aire del Consejo de Europa (1968), por ser un instrumento internacional en materia atmosférica:

1. Las legislaciones deben prever que cualquiera que contribuya a contaminar el aire, aunque no existan daños probados, será obligado a reducir

⁸⁰ Aceves Ávila, Carla, *op. cit.*, p. 50.

⁸¹ Macías Sandoval, María del Refugio, *op. cit.*, p. 38.

⁸² Aceves Ávila, Carla, *op. cit.*, p. 57.

⁸³ Por mencionar algunos: la Declaración de Helsinki sobre Medio Humano (1972); la Resolución de la Asamblea General de las Naciones Unidas 3281 (XXVIII); la Carta Mundial de la Naturaleza (1982); la Convención de Jamaica sobre el Derecho del Mar (1982); la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo (1992).

esta contaminación al mínimo y asegurar una buena dispersión de las emisiones;

2. La legislación aplicable a la lucha contra la contaminación del aire debe descansar sobre el principio de la prevención... La prevención podrá ejercerse reglamentariamente de forma diferente según la naturaleza del foco de contaminación.⁸⁴

F. Principio de precaución (riesgo dudoso)

Este principio lo encontramos en diversos instrumentos jurídicos; uno de los documentos de mayor trascendencia que lo contempla es la Declaración de Río de 1992, que lo recoge en su principio 15, que a la letra señala:

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

Es importante no confundir el principio de precaución con el de prevención, ya que si bien los dos coinciden en que se deben tomar medidas preventivas para la protección del ambiente, existe un elemento que los distingue, que es la evidencia científica. En el caso de la prevención, se cuenta con evidencia científica o certeza científica sobre el peligro del daño que se pueda causar al ambiente y a partir de estas se toman las medidas ambientales preventivas. En cambio, en el caso de la precaución, la falta de certidumbre científica absoluta no es razón para posponer medidas de protección ambiental, por lo que los Estados deben tomar medidas para evitar o reducir un daño potencial al ambiente aun cuando no exista certeza científica absoluta.⁸⁵

En el mismo sentido, dejándolo aún más claro, José Juan González Márquez señala en su estudio que “el principio de precaución exige que cuando surja una duda razonable en relación con la peligrosidad de cualquier actividad con repercusiones ambientales, se evite la misma, o se tomen las medidas pertinentes para que ese eventual daño, todavía no comprobado científicamente, no llegue a producirse”.⁸⁶

⁸⁴ Jaquenod de Zsögön, Silvia, *op. cit.*, p. 445.

⁸⁵ Para ahondar sobre este principio véase Nava Escudero, César, *Estudios ambientales...*, *cit.*, pp. 57-66.

⁸⁶ González Márquez, José Juan, *La responsabilidad por el daño ambiental en México*, México, Universidad Autónoma Metropolitana, 2002, p. 39.

Cabe destacar que este principio surgió en un instrumento no vinculante, se encuentra enunciado implícitamente como idea en la Carta Mundial de la Naturaleza (resolución de la Asamblea General de las Naciones Unidas de 1982), y posteriormente fue consagrado por primera vez en un instrumento internacional vinculante de corte atmosférico: la Convención de Viena para la Protección de la Capa de Ozono de 1985.⁸⁷

G. Principio de introducción de la variable ambiental

Es necesario incorporar la variable ambiental en la toma de decisiones, debido a que la problemática ambiental exige la intervención directa del Estado a través de acciones prioritarias y preferenciales.⁸⁸ De igual manera, la dimensión ambiental debe ser incorporada tanto en el ámbito horizontal como en el vertical, ya que existe una directa interdependencia entre los diferentes niveles y por el carácter global e integral de la materia ambiental.⁸⁹ Conforme a este principio, todo proyecto de crecimiento o desarrollo económico debe considerar el componente ambiental.

H. Principio quien contamina paga

Este principio se recoge en el principio 16 de la Declaración de Río, en los siguientes términos:

Las autoridades nacionales deberían procurar fomentar la internalización de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos, teniendo en cuenta el criterio de que el que contamina debe, en principio, cargar con los costos de la contaminación, teniendo debidamente en cuenta el interés público y sin distorsionar el comercio ni las inversiones internacionales.

En otras palabras, este principio significa que el causante de la contaminación habrá de internalizar o asumir los costos ambientales de los mecanismos de prevención y control de la misma contaminación que genera. Los Estados deben tomar las acciones necesarias para asegurarse de que los generadores de contaminación y aquellos que utilicen recursos naturales se hagan cargo en su totalidad de los costos ambientales y sociales de sus acciones.⁹⁰

⁸⁷ Nava Escudero, César, *Estudios ambientales...*, cit., p. 117.

⁸⁸ Aceves Ávila, Carla, *op. cit.*, p. 50.

⁸⁹ Jaquenod de Zsögön, Silvia, *op. cit.*, p. 425.

⁹⁰ Aceves Ávila, Carla, *op. cit.*, p. 57.

No obstante lo anterior, existen fuertes críticas al efecto negativo que causa esta idea, ya que si el que contamina paga se puede entender que existe a su favor un *derecho* a contaminar.⁹¹ Al respecto, Rosalía Ibarra Sarlat plantea en su estudio que este principio al desvirtualizarse, desafortunadamente “ha servido para cristalizar en los instrumentos internacionales la cómoda y complaciente figura del *pagador-contaminador*”, contribuyendo, por lo tanto, al incremento de la contaminación industrial y en general al mal desarrollo; de manera que considera que el principio debe ser *no contaminar*, y que se contemple sólo como excepción la posibilidad de contaminar, pero en condiciones perfectamente reguladas, bajo el control de gestión de la autoridad responsable y de los responsables de la toma de decisión de autorizar dicha emanación o desecho, y no como erróneamente se establece en la Declaración de Río: *el que contamina debe pagar*.⁹²

I. Principio de equidad intergeneracional

Este principio consiste en el derecho al desarrollo, que permita de manera equitativa satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Como se aprecia, este principio reproduce el concepto de desarrollo sustentable elaborado por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo de 1987.⁹³

En atención a este principio, es deber de la sociedad humana proteger el sistema natural de cada generación, actuales y futuras, así como conservar aquellas mejoras hechas por generaciones previas.

La equidad intergeneracional se funda en tres principios básicos: primero, que cada generación debe conservar la diversidad de la base de recursos naturales y culturales a fin de no limitar indebidamente las opciones para las generaciones futuras. Cada generación tiene derecho a una diversidad comparable a la disfrutada por las anteriores generaciones. Segundo, que cada generación debe mantener la calidad del planeta para no legarlo en peores condiciones de aquellas en que lo recibió. Cada generación tiene derecho a heredar una Tierra comparable a la que sustentó la vida de sus mayores. Y tercero, que cada generación debe garantizar a sus miembros el

⁹¹ Nava Escudero, César, *Estudios ambientales...*, cit., p. 137.

⁹² Ibarra Sarlat, Rosalía, *La explotación petrolera...*, cit., p. 158.

⁹³ Nava Escudero, César, *Estudios ambientales...*, cit., p. 137.

acceso en condiciones de igualdad de derechos al legado de las generaciones anteriores.⁹⁴

Por esta razón, la equidad inter e intergeneracional contribuirá a facilitar la difícil tarea de alcanzar un desarrollo sustentable global e integral justo y equitativo.⁹⁵

J. *Principio de subsidiariedad*

Este es otro de los megaprincipios del derecho ambiental según Martín Mateo, quien considera que la subsidiariedad implica que las medidas pertinentes de protección ambiental deberán aplicarse en la fuente misma que reciba el daño y/o el beneficio.

En efecto, el principio consiste en la preferencia de que las decisiones ambientales sean tomadas al más bajo nivel de la esfera administrativa (jerárquicamente hablando) o de organización social; es decir, que provenga de las comunidades más afectadas, o bien de las autoridades más cercanas a ellas, ya que son estas quienes tienen mayor conocimiento de las condiciones ambientales locales y suelen considerar las opiniones de aquellos que generalmente han de sufrir los mayores costos de dichas decisiones.⁹⁶

Es por ello que se prefieren las decisiones locales a las nacionales, así como las nacionales a las internacionales. No obstante, este principio debe balancearse respecto de la trascendencia de la decisión en el contexto tanto doméstico como internacional.

K. *Principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas*

En este principio, por una parte, se acepta la idea de que todos los Estados tienen una responsabilidad compartida de proteger el ambiente y promover el desarrollo sostenible; y, por otra parte, se reconoce que los Estados han contribuido de manera diferenciada a los problemas ambientales, y que cada uno tiene diversas situaciones económicas, sociales, e incluso ambientales.⁹⁷ Por esta razón, se pone una mayor responsabilidad en los países desarrollados, en virtud de que son mayores las presiones que sus so-

⁹⁴ UNICEF-UNEP (1990), *Estado del medio ambiente 1990*, p. 29, citado por Jaquenod de Zsögön, Silvia, *op. cit.*, p. 165.

⁹⁵ *Ibidem*, p. 62.

⁹⁶ Aceves Ávila, Carla, *op. cit.*, p. 55.

⁹⁷ *Ibidem*, p. 54.

ciudades ejercen en el ambiente, y porque disponen de capacidades distintas para responder, prevenir, reducir o controlar la contaminación ambiental a través de tecnologías y recursos financieros.⁹⁸

Este principio se reconoce en diversos instrumentos internacionales, entre los que cabe destacar la Declaración de Río de 1992, en su principio 7, así como en la CMNUCC, en el artículo 3o. párrafo 1.

L. *Principio de resolución pacífica de las controversias*

Al igual que el principio de buena vecindad y cooperación internacional, consiste en obligaciones que tienen los Estados respecto de la colaboración entre estos, al margen de sus diferencias políticas, económicas y sociales en las esferas internacionales.⁹⁹ Establece la trascendencia de que los Estados busquen solución a todas sus controversias ambientales de manera pacífica y con los mecanismos apropiados para esto.¹⁰⁰ Al respecto, la Carta de las Naciones Unidas contempla algunos, como “la negociación, la investigación, la mediación, la conciliación, el arbitraje, el arreglo judicial, el recurso a organismos o acuerdos regionales u otros medios pacíficos de su elección”.¹⁰¹ Es importante la resolución pacífica de los conflictos que pudieran poner en peligro el mantenimiento de la paz y la seguridad internacionales, de manera que se eviten situaciones en las que las armas o las guerras degraden el ambiente y causen un daño irreparable de manera directa, a través de agentes tóxicos, radiación, minas terrestres y destrucción física, y de manera indirecta, que destruyan la agricultura y creen grandes desplazamientos de personas.¹⁰²

III. CONCEPTUALIZACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA PROTECCIÓN JURÍDICA DE LA ATMÓSFERA

1. *Características físicas de la atmósfera*

El estudio de la protección de la atmósfera exige que se posea un cierto nivel de comprensión de los aspectos científicos y técnicos del problema, como las

⁹⁸ Nava Escudero, César, *Estudios ambientales...*, cit., p. 138.

⁹⁹ Aceves Ávila, Carla, *op. cit.*, p. 55.

¹⁰⁰ Nava Escudero, César, *Estudios ambientales...*, cit., p. 139.

¹⁰¹ Artículo 33 de la Carta de las Naciones Unidas de 1945.

¹⁰² Principios de Johannesburgo sobre el Papel del Derecho y el Desarrollo Sostenible (2002); Jaquenod de Zsögön, Silvia, *op. cit.*, p. 663.

fuentes y los efectos del daño. Es preciso, pues, iniciar con un breve análisis de su estructura física y características que se vinculan a la cuestión de la regulación jurídica de la atmósfera.

La *atmósfera* es la capa gaseosa que rodea a la Tierra y otros cuerpos celestes. El término “atmósfera” proviene del griego *ἀτμός*, *atmós*, vapor, aire, y *σφαῖρα*, *sphaíra*, esfera.¹⁰³

La mayoría de tratados y documentos internacionales que se refieren a la protección de la atmósfera, ya sea de manera directa o indirecta, no definen a la atmósfera, a pesar de que es el objeto de protección. Más bien, estos instrumentos tienden a definir las causas y los efectos de los daños en relación con la atmósfera.¹⁰⁴ No obstante lo anterior, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC),¹⁰⁵ en el glosario de su informe “Base de las ciencias físicas” nos proporciona una definición de “atmósfera”:

Envoltura gaseosa que circunda la Tierra. La atmósfera seca está compuesta casi enteramente por nitrógeno (coeficiente de mezclado volumétrico: 78,1%) y oxígeno (coeficiente de mezclado volumétrico: 20,9%), más cierto número de gases traza, como argón (coeficiente de mezclado volumétrico: 0,93%), helio, y gases de efecto invernadero radiactivamente activos, como el dióxido de carbono (coeficiente de mezclado volumétrico: 0,035%) o el ozono. Además, la atmósfera contiene vapor de agua, que es también un gas de efecto invernadero, en cantidades muy variables, aunque, por lo general, con un coeficiente de mezclado volumétrico de 1% aproximadamente. La atmósfera contiene también nubes y aerosoles.¹⁰⁶

Como podemos apreciar, la atmósfera es el resultado de una precisa combinación de todos estos elementos, al que solemos llamar *aire puro*; pero la calidad del aire puede ser degradada por la variación significativa de las proporciones en que están presentes sus distintos componentes o por la introducción de otros componentes gaseosos, o de materia particulada (PM_{2,5} y PM₁₀), a esta degradación se le suele denominar en sentido restringido *contaminación atmosférica*.¹⁰⁷

¹⁰³ RAE, *Diccionario de la lengua española*, *op. cit.*

¹⁰⁴ Los instrumentos internacionales relativos a la protección de la atmósfera definen, por ejemplo, *contaminación atmosférica*, *emisión*, *cambio climático*, *gases efecto invernadero*. Estas definiciones versan sobre los efectos y las causas de los daños al objeto que cada uno tiene por objetivo proteger, pero ninguno define el término *atmósfera*.

¹⁰⁵ Por sus siglas en inglés, *Intergovernmental Panel on Climate Change*.

¹⁰⁶ IPCC, *Glosario del Informe del Grupo de Trabajo I, Base de las ciencias físicas*, 2007, disponible en: http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/es/annexessanexo-1-1.html.

¹⁰⁷ Brañes Ballesteros, Raúl, *Manual de derecho...*, *cit.*, p. 515.

Es importante señalar también lo que se entiende por *aire*; según el diccionario de la RAE es el “gas que constituye la atmósfera terrestre, formado principalmente de oxígeno y nitrógeno, y con otros componentes como el dióxido de carbono y el vapor de agua”. Así, tenemos que el aire es la mezcla de gases que componen la atmósfera, por lo que se podría decir que el aire constituye la atmósfera, como el agua la hidrósfera y la tierra la litósfera. Evidentemente el término “atmósfera” es más amplio que el término “aire”; no obstante, es válido utilizar estos dos términos como sinónimo.

Desde el punto de vista físico, la atmósfera se divide verticalmente en cinco estratos o capas atmosféricas. La forma más común para diferenciar unas de otras está basada en la temperatura. Generalmente se considera que la atmósfera tiene un espesor aproximado de 10,000 kilómetros; más allá de esta altitud los vestigios de la atmósfera se funden gradualmente con el vacío del espacio.¹⁰⁸

La tropósfera es la capa más cercana a la superficie de la Tierra; se extiende entre siete y quince kilómetros de la superficie. Aproximadamente el 80% de la masa de aire se encuentra en la tropósfera, y casi el 20% en la estratósfera. En estas dos capas las proporciones relativas de la mayoría de los gases son bastante estables y ambas constituyen la atmósfera inferior, que alcanza una altitud media de cincuenta kilómetros y que se distingue de la atmósfera superior. Es preciso destacar que los problemas atmosféricos que se dan a nivel global se producen en esta parte inferior de la atmósfera.¹⁰⁹

2. *Los problemas ambientales de la atmósfera y su regulación jurídica internacional*

La atmósfera es uno de los elementos esenciales para sostener la vida en la Tierra, por esta razón, los cambios en el estado de la atmósfera generan efectos perjudiciales no sólo respecto a esta, sino también en la salud y el bienestar humano y los ecosistemas acuáticos y terrestres, por esta razón es una preocupación común de la humanidad.¹¹⁰

Aunque la contaminación de la atmósfera ha estado presente en la Tierra desde sus inicios de forma natural, por las erupciones volcánicas, incen-

¹⁰⁸ National Geographic Society, *Education resource library, encyclopedia entry-Atmosphere*, 2022, disponible en: <https://education.nationalgeographic.org/resource/atmosphere/>.

¹⁰⁹ Gutiérrez Nájera, Raquel, *op. cit.*, p. 18.

¹¹⁰ Comisión de Derecho Internacional, *Primer informe sobre la protección de la atmósfera*, 5o. periodo de sesiones, A/CN.4/667, disponible en: <http://legal.un.org/docs/index.asp?symbol=A/CN.4/667&referer=>.

dios y polvos de los desiertos, por desgracia los seres humanos comenzaron a contaminarla desde que descubrieron el fuego,¹¹¹ y de manera más reciente con la utilización de combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas), la deforestación y las prácticas agrícolas, lo cual ha contribuido a la creación de una serie de problemas.¹¹²

Encontramos que la atmósfera ha sido protegida desde los tiempos de los Romanos, donde se reconocía el aire como uno de los patrimonios jurídicos comunes. Así lo proclamaban las Institutas de Justiniano en el siglo VI: “Por ley de la naturaleza, las cosas pueden ser de todos: estas cosas que, naturalmente, son comunes a todos son el aire, el agua que corre, el mar y las costas del mar”.¹¹³ De la edad Media, también provienen algunos antecedentes normativos, como los Bandos u Ordenanzas Reales (*Royal Proclamations*) en Inglaterra, en los siglos XI y XII, donde los reyes prohibían la quema de carbón para proteger a sus súbditos.¹¹⁴

Así, a lo largo de la historia podemos encontrar anticipaciones aisladas de adopción de medidas frente a la contaminación atmosférica antes de la era industrial, que por lo regular eran de escasa importancia y más bien reaccionaban frente a molestias vecinales.¹¹⁵ Más próximo a nuestros tiempos, podemos encontrar dos momentos clave para la regulación jurídica de la atmósfera: la Revolución Industrial de finales del siglo XVIII y la crisis ambiental moderna iniciada en la década de los sesenta del siglo XX.¹¹⁶

En la actualidad se han identificado tres grandes problemas ambientales vinculados con la degradación de la atmósfera: la contaminación del aire, el agotamiento de la capa de ozono y el cambio climático.

A continuación se describirá cada uno de estos problemas, así como la regulación jurídica que se ha elaborado al respecto. La red de tratados multilaterales para la protección de la atmósfera no es muy abundante; en forma general, los derechos y deberes para la protección y conservación del medio ambiente atmosférico se encuentran principalmente consagrados en tres instrumentos: uno de carácter regional sobre contaminación transfron-

¹¹¹ Brañes Ballesteros, Raúl, *Manual de derecho...*, cit., p. 514.

¹¹² Comisión sobre el Desarrollo Sostenible, *Protección de la atmósfera*, noveno periodo de sesiones, E/CN.17/2001/2, disponible en: http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=E/CN.17/2001/PC/12&Lang=S.

¹¹³ Comisión de Derecho Internacional, *op. cit.*, p. 13.

¹¹⁴ Nava Escudero, César, *Estudios ambientales...*, cit., p. 109.

¹¹⁵ Martín Mateo, Ramón, *Derecho ambiental*, España, Instituto de Estudios de Administración Local, 1977, p. 487.

¹¹⁶ Nava Escudero, César, *Estudios ambientales...*, cit., p. 108.

teriza del aire, y los otros dos de carácter global sobre la protección de la capa de ozono y de lucha frente al cambio climático.

A. Contaminación del aire

La introducción de sustancias nocivas a la atmósfera, como la contaminación¹¹⁷ del aire y las reacciones químicas que se producen, modifican las condiciones atmosféricas. Como sabemos, la atmósfera permite la vida misma en nuestro planeta y su contaminación afecta tanto la salud y la existencia de millones de seres humanos como su ambiente natural y artificial.

Las fuentes principales que contribuyen a la contaminación del aire son los ácidos, tales como los óxidos de nitrógeno (NO_x) y óxidos de azufre (SO_x), el monóxido de carbono (CO), la materia particulada ($\text{PM}_{2.5}$ y PM_{10}) y los compuestos orgánicos volátiles (COV).¹¹⁸ Para que los gases y la materia particulada se consideren contaminantes, sus concentraciones deben exceder en cantidades significativas a las concentraciones ambientales normales.

La CLTAP de 1979, a la cual nos referiremos más adelante, define en su artículo 1o. la contaminación atmosférica como

La introducción en la atmósfera por el hombre, directa o indirectamente, de sustancias o de energía que tengan una acción nociva de tal naturaleza que ponga en peligro la salud humana, dañe los recursos biológicos y los ecosistemas, deteriore los bienes materiales y afecte o dañe los valores recreativos y otros usos legítimos del medio ambiente.¹¹⁹

La contaminación atmosférica se ha convertido en un problema de dimensiones globales, no sólo porque ocurre en múltiples lugares y ocasiona lo que suele llamarse *contaminación atmosférica urbana* o contaminación regional, sino porque también lo que sucede en un lugar repercute en otros, ya que los contaminantes pueden viajar incluso de un continente a otro, provocando la *contaminación atmosférica transfronteriza a gran distancia*,

¹¹⁷ En México, la LGEEPA define *contaminante* como “Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural”.

¹¹⁸ PNUMA, *Perspectivas del medio ambiente mundial, GEO-3, PNUMA: pasado, presente y futuro*, España, 2002, p. 210.

¹¹⁹ Artículo 1o. de la CLRTAP.

cuyos principales efectos se manifiestan con el fenómeno conocido como *lluvia ácida*.¹²⁰

a. Contaminación atmosférica urbana

Cada vez es mayor el porcentaje de población mundial que vive en las grandes ciudades y por esta razón la mayor parte de la energía también se consume en ambientes urbanos, debido a la motorización e industrialización que crece a la par del aumento de la población. Aunque las ciudades son un elemento clave para el desarrollo de la economía local, nacional e internacional, desgraciadamente estos factores por lo general producen también un deterioro en la calidad del aire al aumentar la contaminación.¹²¹

Aunque los episodios naturales de contaminación urbana pueden deberse a incendios de bosques y praderas provocados por rayos, la contaminación atmosférica urbana suele deberse principalmente a las actividades del hombre.¹²²

En sus orígenes, la contaminación atmosférica urbana se vinculó con el término *smog*.¹²³ Antes de que la contaminación del aire fuera reconocida como un tema de importancia internacional, fue regulada de manera interna por los gobiernos de EUA y el Reino Unido, en donde se comenzaron a presentar incidentes por contaminación atmosférica debido al uso del carbón.¹²⁴

El episodio de contaminación del aire más conocido en el Reino Unido, debido a que fue el más crítico, ocurrió en Londres del 5 a 9 de di-

¹²⁰ Glender, Alberto y Lichtinger, Victor (comps.), *La diplomacia ambiental, México y la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo*, México, SER, 1994, p. 149.

¹²¹ *Protección de la atmósfera, cit.*

¹²² *Idem.*

¹²³ El término *smog* es el resultado de la contracción de los términos *smoke* (humo) y *fog* (neblina); fue introducido en 1905 por Harold Antoine des Voeux, miembro de la Sociedad de Reducción de Humo de Carbono, en Londres, para describir una combinación de altos niveles de humo y dióxido de azufre (SO₂) como niebla o neblina que aparecía en varias ciudades del Reino Unido cuando se daban ciertas condiciones meteorológicas, como temperaturas bajo cero. Este término se hizo popular después de que Des Voeux presentara un reporte en la Conferencia de Manchester de la Liga de Reducción de Humo en Gran Bretaña en 1911, donde describía los sucesos de *smog* del otoño de 1909 en las ciudades de Glasgow y Edimburgo, Escocia, en los que murieron más de mil personas. *Cfr.* Jacobson, Mark, *Atmospheric pollution: history, science and regulation*, Inglaterra, Cambridge University Press, 2002, pp. 184-186.

¹²⁴ *Ibidem*, p. 109.

ciembre de 1952. Una enorme concentración de *smog* permaneció sobre la ciudad, y al combinarse con las condiciones atmosféricas, la neblina y las temperaturas bajo cero, produjo baja visibilidad por las noches, enfermedades respiratorias (sobre todo en personas de más de 45 años) como bronquitis, gripe, neumonía y tuberculosis, lo que provocó la muerte de cerca de cuatro mil personas. Este suceso impulsó a las autoridades inglesas para que tomaran medidas enérgicas en materia de lucha contra la contaminación.¹²⁵

Es difícil clasificar las ciudades con mayor contaminación atmosférica en el mundo, debido a que la contaminación del aire varía en el espacio y en el tiempo; además, muchas ciudades no cuentan con sistemas de monitoreo de la calidad del aire (SMCA), o la medición que se realiza en las diversas ciudades es sobre contaminantes distintos. No obstante, de acuerdo con la base de datos de calidad del aire de la OMS, se estima que los países con mayor exposición a la contaminación del aire son Afganistán, Kuwait y Egipto.¹²⁶

Por otro lado, es de señalar que, principalmente, este tipo de contaminación afecta a las regiones del este de América del Norte, Europa y, como podemos observar cada vez más, Asia. En estas regiones el alto grado de contaminación se debe a la combinación de la intensa industrialización, al gran número de habitantes y a la presencia de los automóviles. En algunas de las ciudades más grandes del mundo la topografía y el clima local aumentan el grado de contaminación del aire; este es el caso de Los Ángeles, la Ciudad de México y Beijing.¹²⁷

De acuerdo con datos de la OMS, en 2019 el 99% de la población mundial vivía en lugares donde no se respetaban las directrices de la OMS sobre la Calidad del Aire. Además, se estima que 4.2 millones de personas mueren prematuramente cada año por la contaminación del aire.¹²⁸ Estas son cifras

¹²⁵ Martín Mateo, Ramón, *Derecho ambiental...*, cit., p. 447.

¹²⁶ La OMS cuenta con una base de datos de la calidad del aire del periodo de 2010 a 2019 acerca de los niveles de contaminación de 4000 poblaciones de 108 países, OMS, *Base de datos de la calidad del aire*, disponible en: <http://www.who.int/airpollution/data/cities/en/>. De acuerdo con datos de 2022, las diez ciudades con mayor contaminación atmosférica en el mundo son: 1. Lahore, Pakistán, 2. Jotán, China, 3. Bhiwandi, India, 4. Delhi, India, 5. Peshawar, Pakistán, 6. Derbhanga, India, 7. Asopur, India, 8. Yamena, Chad, 9. Nueva Delhi, India y 10. Patna, India, según sus niveles de partículas menores a 2.5 micrómetros (PM_{2.5}), IQAir, *World Air Quality Report 2022*, disponible en: <https://www.iqair.com/world-most-polluted-cities>.

¹²⁷ Comisión sobre el Desarrollo Sostenible, cit.

¹²⁸ OMS, *Comunicado de prensa de 19 de diciembre de 2022*, disponible en: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health).

alarmantes, más si consideramos que los niveles de contaminación del aire han permanecido elevados en los últimos años.

Aunque el panorama descrito es preocupante, también hay evidencia de algunos avances positivos; en un gran número de ciudades, sobre todo de países desarrollados, se han establecido sistemas de monitoreo y vigilancia que informan acerca de la calidad del aire, de manera que las autoridades pueden tomar medidas para controlar las emisiones y reducir la contaminación, aplicando, por ejemplo, restricciones en el tráfico, así como ordenando la reducción de operaciones de determinadas industrias.¹²⁹

b. Contaminación atmosférica transfronteriza

La introducción de contaminantes en la atmósfera genera múltiples efectos, entre ellos la acidificación del aire. Como hemos mencionado anteriormente, ésta se produce como consecuencia de la emisión de sustancias tales como los óxidos de azufre (SO_x), los óxidos de nitrógeno (NO_x), el amoníaco (NH_3), el monóxido de carbono (CO), el ozono (O_3) y los compuestos orgánicos volátiles (COV). La mayoría de las fuentes de emisión de estas sustancias provienen de la combustión de combustibles fósiles, así como del ganado y los abonos que se utilizan en la agricultura.¹³⁰

Desafortunadamente, una vez emitidos los contaminantes no permanecen estáticos en el lugar en que se originaron, sino que son volátiles, porque el aire sirve de medio de tránsito de sustancias y materia particulada ($\text{PM}_{2.5}$ y PM_{10}). Los vientos fuertes pueden transportarlas y dispersarlas rápidamente de modo horizontal por todo el globo terráqueo, lejos de sus fuentes originales, atravesando fronteras. Esto es ocasionado por los vientos horizontales fuertes, como las corrientes en chorro, que soplan del occidente al oriente y que se desplazan a una velocidad elevada de entre 240 y 720 km/h.¹³¹

Estos contaminantes, una vez liberados, se mantienen en el medio aéreo durante un periodo, y posteriormente manifiestan diversos impactos cuando se depositan en los diferentes medios: agua, naturaleza y suelo. Cuando el azufre y los óxidos de nitrógeno entran en contacto con el agua, con el vapor de agua o con las nubes, se producen reacciones que forman ácidos, de manera que cuando llueve estos ácidos vuelven a la superficie en precipi-

¹²⁹ Comisión sobre el Desarrollo Sostenible, *op. cit.*

¹³⁰ Barreira, Ana *et al.*, *op. cit.*, p. 116.

¹³¹ Comisión de Derecho Internacional, *op. cit.*

taciones denominadas *lluvia ácida*¹³² y se depositan en los suelos, el agua y la vegetación causando su acidificación.¹³³

Respecto a la regulación sobre la contaminación atmosférica transfronteriza, es preciso destacar como antecedente el famoso asunto de la Fundidora de Trail (*Trail Smelter*) entre EUA y Canadá presentado en la década de 1930.

El precedente asentado en el arbitraje del asunto de la Fundidora de Trail Smelter representa el *locus classicus* en el derecho internacional ambiental contemporáneo sobre la contaminación atmosférica transfronteriza. El asunto versa sobre una controversia entre EUA y Canadá por la emisión de humos contaminantes de dióxido de azufre (SO_2) originada en la Fundidora de Trail situada en la provincia de la Columbia Británica, Canadá (que en ese entonces era territorio británico), que causaba daños ambientales en el estado de Washington en EUA.

La fundidora canadiense se encontraba cerca de la frontera con EUA, aproximadamente a once millas. En ella se realizaba la fundición de grandes cantidades de zinc (Zn) y plomo (Pb). Era una de las fundidoras mejor equipada y más exitosa de aquellos años. Debido a las condiciones físicas y meteorológicas imperantes en la zona, las nubes de dióxido de azufre (SO_2) de la fundición se desplazaban hacia el sur en dirección de EUA y causaban graves daños a cultivos, madera, pastos, ganado y edificios.

Como consecuencia del funcionamiento de la fundidora, por lo menos desde 1925 hasta finales de 1931 se constataron daños en el estado de Washington resultado de las emanaciones de ese gas.

En diciembre de 1927, el gobierno de EUA propuso al gobierno de Canadá que se llevara a cabo una investigación y se presentara un informe sobre los problemas surgidos. Esto a través de la Comisión Internacional Conjunta, de conformidad con el artículo IX de la Convención entre Estados Unidos y Gran Bretaña del 11 de enero de 1909.¹³⁴

¹³² Se denomina *lluvia ácida* al proceso en virtud del cual contaminantes transmitidos a la atmósfera, normalmente tras reaccionar entre sí o con componentes naturales, regresan nuevamente a la tierra vehiculizados por precipitaciones con un bajo pH. Se produce fundamentalmente a partir del anhídrido sulfuroso emitido en los procesos que dan lugar a la utilización de combustibles fósiles, especialmente carbón, en la industria y energía. El dióxido de azufre (SO_2) reacciona con la humedad de la atmósfera, convirtiéndose en ácido sulfúrico; cae con la lluvia, incorporándose a la tierra, a las aguas del mar, a los ríos y a los lagos. Martín Mateo, Ramón, *El derecho de la atmósfera*, cit., p. 134.

¹³³ Glender, Alberto y Lichtinger, Víctor (comps.), *op. cit.*, p. 150.

¹³⁴ Gómez-Robledo Verduzco, Alonso, *Responsabilidad internacional por daños transfronterizos*, 2a. ed., México, UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2014, p. 21.

La Comisión comenzó a trabajar y en 1931 estableció en su informe que los daños serían compensados con la suma de 350,000 dólares; recomendando, además, varias medidas para reducir las emanaciones perjudiciales. Sin embargo, el gobierno de EUA consideró más tarde que las condiciones eran insatisfactorias y que los daños causados continuaban siendo de gran magnitud, por lo que se reanudaron las negociaciones.

Por esta razón, en 1935 se estableció un tribunal arbitral que debía aplicar “el derecho y la práctica en la adjudicación de asuntos similares EUA, así como el derecho y la práctica internacionales, y tener en cuenta la voluntad de las Altas Partes Contratantes de llegar a una solución justa para todas las partes interesadas”.

Al no encontrar la comisión arbitral ningún precedente conocido por una jurisdicción internacional relativo a contaminación del aire o del agua, se refirió entonces a varios fallos dictados por la Corte Suprema de Estados Unidos,¹³⁵ afirmando así que es razonable en derecho internacional invocar por analogía precedentes establecidos por dicha Corte cuando no existe una regla de derecho internacional que prevalezca en contrario.¹³⁶

Aun cuando el tribunal admite que las decisiones de la Corte Suprema de Estados Unidos han servido de base para sus conclusiones, su fallo condena a Canadá como responsable de la violación de normas internacionales por la conducta de la fundidora y la obliga a pagar indemnizaciones por los daños causados.

De esta manera, inspirándose en los precedentes, el tribunal arbitral llegó a la siguiente conclusión:

De acuerdo con los principios del derecho internacional, así como del derecho de los Estados Unidos, ningún Estado tiene derecho de usar o permitir el uso de su territorio de manera tal que por emanaciones de gases se ocasionen daños dentro del territorio de otro Estado o sobre las propiedades o personas que ahí se encuentren, cuando se trate de consecuencias graves y el daño sea determinado mediante pruebas ciertas y concluyentes.

Si bien el arbitraje de la Fundidora Trail ha introducido este importante principio, en la práctica es de difícil aplicación. Por un lado, porque habla de que el daño sea determinado mediante pruebas ciertas y contundentes, lo cual presenta la dificultad de obtener evidencia que pruebe el nexo causal entre la fuente contaminante y los efectos de la contaminación. En el caso

¹³⁵ Estado de Georgia, demandante, contra *Tennessee Copper Company* y *Ducktown Sulphur, Copper and Iron Company, Ltd.*

¹³⁶ Gómez-Robledo Verduzco, Alonso, *op. cit.*, p. 28.

Trail, la fundidora estaba a solo diez millas de distancia, además de que no existía otra fuente contaminante en los alrededores. Por otro lado, el principio habla de consecuencias graves, lo cual puede llegar a ser un parámetro flexible que podría depender del medio que es afectado. En el caso Trail, los daños estaban ligados a intereses económicos, como la agricultura y silvicultura, quizá si los daños hubieran sido sobre un área natural no explotada, la demanda no hubiera prosperado.¹³⁷

Son muchas las conclusiones a las que se puede llegar a partir del análisis del arbitraje, pero hay que hacer énfasis principalmente en tres: primero, establece el principio de la responsabilidad (*liability*) internacional por daños causados al medio ambiente de otro Estado; segundo, enfatiza la obligación del Estado de velar por que la realización de actividades privadas se desarrolle de conformidad con el derecho internacional, y tercero, reconoce de manera implícita que el problema de la contaminación transfronteriza no puede ser resuelto con el pago de una indemnización por los daños ocurridos más allá de las fronteras del Estado.¹³⁸

Convenio sobre la Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Gran Distancia – CLRTAP (1979) y sus protocolos adicionales. Este Convenio, a pesar de abordar un gran problema como lo es la contaminación atmosférica transfronteriza, es únicamente de carácter regional, participan como Estados parte principalmente países de Europa, así como EUA y Canadá.

En efecto, el CLRTAP constituye el primer antecedente de un acuerdo de alcance internacional, específicamente para hacer frente a problemas de contaminación del aire sobre una base regional amplia.

En los años setenta, la preocupación por la contaminación atmosférica llevó a que se realizaran una serie de estudios que concluyeron que los contaminantes del aire son transportados por los vientos a largas distancias, y aun a través de las fronteras políticas. Estos contaminantes, principalmente el óxido de azufre, causaban la llamada *lluvia ácida*, un fenómeno que comenzó a mostrar sus consecuencias en el medio ambiente fundamentalmente en los países escandinavos. Además de ser evidenciado por los numerosos estudios que existía una acidificación de los ecosistemas, se pudo observar también en la contaminación y destrucción de la vida en bosques, lagos, ríos, así como erosión de estatuas.

Esta situación llevó a que los países más afectados convocaran a distintos foros, entre los que destaca la Conferencia realizada en Helsinki en 1975, donde se discutió la necesidad de contar con un acuerdo que lograra

¹³⁷ Glender, Alberto y Lichtinger, Victor (comps.), *op. cit.*, p. 149.

¹³⁸ Gómez-Robledo Verduzco, Alonso, *op. cit.*, p. 20.

unir a los distintos países, muchos de los cuales eran grandes emisores de óxidos de azufre, con el objetivo de reducir las emisiones contaminantes. Estas discusiones culminaron con la adopción del CLRTAP.¹³⁹

Fue firmado el 13 de noviembre de 1979 en Ginebra, Suiza, y entró en vigor el 16 de marzo de 1983. Se elaboró bajo los auspicios de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (UNECE) en la forma de un acuerdo marco, que comprendía compromisos de carácter genérico para la protección del hombre y su medio ambiente contra la contaminación atmosférica transfronteriza, pero que no contenía obligaciones vinculantes ni objetivos específicos de reducción de contaminantes o límites de emisión.¹⁴⁰ La negociación y ejecución de propuestas concretas se materializarían más tarde por medio de protocolos que contendrían obligaciones concretas.

En efecto, el Convenio únicamente prevé que las partes contratantes “se esforzarán por limitar y, en la medida de lo posible, reducir gradualmente e impedir la contaminación atmosférica, incluida la contaminación atmosférica transfronteriza a gran distancia”.¹⁴¹

Cuenta con un preámbulo y dieciocho artículos, y de acuerdo con el artículo 1o. b) del Convenio, la expresión *contaminación atmosférica transfronteriza a gran distancia* se refiere a

...la contaminación atmosférica cuya fuente física esté situada totalmente y en parte en una zona sometida a la jurisdicción nacional de un Estado y que produzca efectos perjudiciales en una zona sometida a la jurisdicción de otro Estado a una distancia tal que generalmente no sea posible distinguir las aportaciones de las fuentes individuales o de grupos de fuentes de emisión.¹⁴²

El Convenio reconoce que la contaminación del aire es un problema grave; por ello, su objetivo es proteger al hombre y al medio ambiente contra la contaminación atmosférica; fomentar las relaciones y cooperación en materia de protección del ambiente; estudiar las repercusiones del transporte de los contaminantes atmosféricos a gran distancia; y reforzar la cooperación internacional activa para elaborar las políticas nacionales mediante el intercambio de información, investigación y seguimiento, y lograr la coordinación de medidas para combatir la contaminación atmosférica.

Los principios fundamentales que rigen la participación de los Estados parte para el logro de los objetivos son: elaborar políticas y estrategias que

¹³⁹ Jacobson, Mark, *op. cit.*, p. 270.

¹⁴⁰ Adede, Andréico, *op. cit.*, p. 50.

¹⁴¹ Artículo 2o. de la CLRTAP.

¹⁴² *Ibidem*, artículo 1o.

les sirven para combatir las descargas de contaminantes atmosféricos; emprender actividades concertadas de investigación y desarrollo de materias tales como técnicas para reducir la emisión de contaminantes, técnicas de seguimiento y medida, modelos de transporte transfronterizo a gran distancia de los contaminantes atmosféricos, efectos sobre la salud y el ambiente, programas de enseñanza y formación.¹⁴³

Se establecieron mecanismos de intercambio de información sobre:

- 1) Datos relativos a emisiones.
- 2) Cambios ocurridos en las políticas nacionales y el desarrollo industrial y sus posibles efectos.
- 3) Técnicas de reducción de la contaminación atmosférica.
- 4) Costes previstos de la lucha a escala nacional contra la contaminación.
- 5) Datos meteorológicos y fisico-químicos relativos al transporte de contaminantes.
- 6) Datos fisico-químicos y biológicos relativos a los efectos de la contaminación atmosférica transfronteriza a gran distancia y la extensión de los daños.
- 7) Estrategias de lucha contra los contaminantes atmosféricos más importantes.

Es importante mencionar la creación del Programa de cooperación para la vigilancia y evaluación del transporte a gran distancia de los contaminantes atmosféricos en Europa (EMEP, por sus siglas en inglés),¹⁴⁴ que inició en 1977 como un programa especial de la UNECE, y que opera bajo la Convención desde 1999, el cual monitorea la contaminación transfronteriza apoyándose fundamentalmente en la información facilitada por una red de estaciones de control desde distintos países europeos, tanto del Este como del Oeste.¹⁴⁵

De manera que el principal objetivo del Programa es proporcionar información científica calificada a los gobiernos y órganos subsidiarios bajo la Convención, para apoyar el desarrollo y la evaluación continua de los protocolos internacionales sobre el control de emisiones negociados dentro de la Convención. Enfoca sus estudios básicamente en tres áreas: la recolección de datos de emisiones; mediciones de la calidad del aire y de la precipita-

¹⁴³ *Ibidem*, artículos 2o. al 7o.

¹⁴⁴ En inglés: *European Monitoring and Evaluation Program*.

¹⁴⁵ Glender, Alberto y Lichtinger, Victor (comps.), *op. cit.*, p. 150.

ción, y modelado del transporte atmosférico y eliminación de contaminantes del aire.¹⁴⁶

Más adelante se negociaron y suscribieron ocho protocolos separados; en ellos los Estados elaboraron y adoptaron compromisos vinculantes para tratar específicamente la cuestión de control, la limitación o la reducción del nivel de emisión de ciertos gases que causan contaminación atmosférica transfronteriza, y para crear los arreglos financieros necesarios para llevar a cabo las actividades relacionadas, a fin de dar soluciones a la problemática. Estos protocolos son, concretamente:

- 1) Protocolo relativo a la financiación a largo plazo del EMEP, Ginebra, Suiza; fue adoptado el 28 de septiembre de 1984 y entró en vigor el 28 de enero de 1988.
- 2) Protocolo sobre reducción de las emisiones de azufre o sus flujos transfronterizos en al menos 30 por ciento; fue celebrado el 8 de julio de 1985 en Helsinki, Finlandia, y entró en vigor el 2 de septiembre de 1987.
- 3) Protocolo relativo a la lucha contra las emisiones de óxido de nitrógeno o sus flujos transfronterizos; se celebró el 31 de octubre de 1988 en Sofía, Bulgaria, y entró en vigor el 14 de febrero de 1991.
- 4) Protocolo relativo a la reducción de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles o sus flujos transfronterizos, celebrado el 18 de noviembre de 1991 en Ginebra, Suiza, y entró en vigor el 29 de septiembre de 1997.
- 5) Protocolo relativo a la reducción ulterior de emisiones de azufre, celebrado el 14 de junio de 1994 en Oslo, Noruega, y entró en vigor el 5 de agosto de 1998.
- 6) Protocolo relativo a los metales pesados, adoptado el 24 de junio de 1998 en Aarhus, Dinamarca, y entró en vigor el 29 de diciembre de 2003.
- 7) Protocolo relativo a los contaminantes orgánicos persistentes; se celebró el 24 de junio de 1998 en Aarhus, Dinamarca, y entró en vigor el 23 de octubre de 2003.
- 8) Protocolo relativo a la reducción de la acidificación, la eutrofización y el ozono troposférico (Protocolo de Gotemburgo); fue adoptado el 30 de noviembre de 1999 en Gotemburgo, Suecia, y entró en vigor el 17 de mayo de 2005.

¹⁴⁶ EMEP, disponible en: http://emep.int/emep_overview.html.

Los protocolos plasman innovaciones normativas importantes, cada uno de ellos tiene por objetivo la reducción de un contaminante o de un grupo de estos, salvo el Primer Protocolo sobre EMEP y el Quinto Protocolo sobre emisiones de azufre de Oslo, que modifica al Segundo Protocolo relativo a la reducción de las emisiones de azufre y de sus flujos transfronterizos de al menos un 30%.

En cuanto al último protocolo, el Protocolo de Gotemburgo, puede considerarse como un punto de inflexión en la historia de la Convención: es el primer protocolo multicontaminante y multiefecto; contiene principios de eficacia en función de los costos y basados en los efectos, y comprende límites de emisión nacionales específicos para el dióxido de azufre (SO_2), los óxidos de nitrógeno (NO_x), el amoníaco (NH_3) y los compuestos orgánicos volátiles (COV). Resulta importante destacar que es también el primer acuerdo vinculante en incluir compromisos de reducción de emisiones para materia particulada ($\text{PM}_{2.5}$ y PM_{10}), incluido el carbono negro, lo que contribuye de manera importante en la reducción de la contaminación del aire, al mismo tiempo que tiene beneficios colaterales en el cambio climático.¹⁴⁷

Sin duda, tanto la Convención como sus protocolos adicionales han logrado importantes avances en la protección de la atmósfera y en la disminución de las emisiones. Se ha llegado a tomar una mayor conciencia de los problemas de la contaminación del aire en Europa y una mayor comprensión de los efectos de la “lluvia ácida” gracias al sistema de monitoreo, que brinda datos consistentes y al intercambio de información científica entre las naciones.

Cabe mencionar que si bien EUA es parte en el presente convenio, México no forma parte de él; los problemas de contaminación atmosférica transfronteriza entre México y EUA deben entenderse de acuerdo al Convenio sobre Cooperación para la Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente en la Zona Fronteriza de 1983, llamado también Convenio de La Paz, del cual hablaremos en el capítulo quinto.

La contaminación atmosférica transfronteriza entre México y EUA se da en particular en las grandes ciudades fronterizas, como Tijuana-San Diego, donde las corrientes de vaivén transportan los contaminantes de una ciudad a la otra, aunque en la mayoría de los casos de contaminación transfronteriza, de manera general, no es posible distinguir en qué medida son las aportaciones de cada país. Sin embargo, son necesarias negociaciones y

¹⁴⁷ Para ahondar sobre el desarrollo de la Convención, véase Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (UNECE), disponible en: <http://www.unece.org/index.php?id=43545>.

caminos para resolver el problema, pues, a fin de cuentas, los perjudicados serán los habitantes de la región fronteriza, independientemente de qué lado de la línea de división política se encuentren.¹⁴⁸

B. Agotamiento de la capa de ozono

El agotamiento del ozono también ocurre como resultado de la introducción de sustancias nocivas en la atmósfera, conocidas como “sustancias que agotan la capa de ozono” (SAOs).¹⁴⁹

Como su nombre lo indica, la capa de ozono contiene cantidades importantes de ozono (O_3), un gas compuesto por tres átomos de oxígeno.¹⁵⁰ Científicamente la capa de ozono es definida como la zona de la atmósfera situada entre los veinte y cuarenta kilómetros de altura donde se dan concentraciones altas de ozono (O_3).¹⁵¹

La capa de ozono actúa como un escudo invisible y protege a la Tierra de la radiación ultravioleta perjudicial (UV-B) procedente del sol, por esta razón, su reducción origina una desprotección de la Tierra frente a estas radiaciones, lo cual perjudica gravemente la salud humana y el medio ambiente.¹⁵²

a. Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono (1985)

En 1973 el mexicano Mario Molina y Sherry Rowland, dos científicos de la Universidad de California, dieron a conocer la hipótesis de que los clorofluorocarbonos (CFC) generados por la actividad humana, utilizados principalmente como refrigerantes y propelentes en latas de aerosoles, estaban dañando la capa de ozono.¹⁵³

Por esta razón, en 1981 se iniciaron las negociaciones por el PNUMA para celebrar el primer tratado internacional para la protección de la capa

¹⁴⁸ Glender, Alberto y Lichtinger, Victor (comps.), *op. cit.*, p. 149.

¹⁴⁹ Principalmente los clorofluorocarbonos (CFC), hidroclorofluorocarbonos (HCFC), bromuro de metilo, tetracloruro de carbono y metil cloroformo, disponible en: <http://www.pnuma.org/ozono>.

¹⁵⁰ Comisión de Derecho Internacional, *op. cit.*

¹⁵¹ Arenas Muñoz, José Antonio, *Diccionario técnico y jurídico del ambiente*, McGraw-Hill, España, 2000, p. 758.

¹⁵² PNUMA, Secretaría de Ozono, disponible en: <http://ozone.unep.org/ozone-and-you>.

¹⁵³ ONU Medio Ambiente, disponible en: <https://www.unenvironment.org/es/news-and-stories/reportajes/el-protocolo-de-montreal-el-triunfo-de-un-tratado>.

de ozono, en atención a la preocupación científica y mundial, y al acervo de pruebas científicas sobre la destrucción de la capa de ozono. Aunque no estaba claro en ese entonces específicamente qué sustancias químicas lo ocasionaban, se empezaba a sospechar de los CFC y otros productos químicos similares,¹⁵⁴ lo que llevó a que el 22 de marzo de 1985 fuera adoptado el Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono (Convenio de Viena), el cual tiene como principal objetivo “proteger la salud humana y el medio ambiente contra los efectos adversos resultantes o que puedan resultar de las actividades humanas que modifiquen o puedan modificar la capa de ozono”.¹⁵⁵

Más adelante, en 1985, científicos británicos anunciaron el descubrimiento de un agujero de ozono sobre la Antártida. El panorama descrito disparó la preocupación mundial.¹⁵⁶ La publicación de estas investigaciones y las posteriores evidencias científicas de que el mismo continuaba acrecentándose, hicieron comprender a los gobiernos la necesidad de actuar de manera inmediata. Esto llevó a que dos años más tarde, el 16 de septiembre de 1987, se adoptara el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono.

Este Convenio aborda uno de los principales problemas atmosféricos mundiales: el adelgazamiento de la capa de ozono y, a diferencia del CLRTAP que sólo es de carácter regional, este instrumento sí es de carácter global. El Convenio entró en vigor en 1988 y su Protocolo Adicional el 1o. de enero de 1989, ambos alcanzaron la participación universal el 16 de septiembre de 2009; actualmente cuentan con la ratificación de 197 partes.¹⁵⁷ Son los primeros tratados en la historia del sistema de las Naciones Unidas que logran la ratificación universal. México ratificó el Convenio de Viena el 14 de septiembre de 1987, y fue uno de los primeros países en ratificar el Protocolo de Montreal, el 31 de marzo de 1988.

El Convenio consta de un preámbulo, veintinueve artículos y dos anexos, en la forma de un convenio marco; no establece objetivos específicos ni tampoco da nacimiento a una obligación jurídica de reducir las emisiones de sustancias que agotan el ozono (O_3), sólo se limita a enumerar en un anexo las sustancias que se estima inciden en la capa de ozono.

Entre las obligaciones generales del Convenio está que las partes promuevan la cooperación mediante observaciones, investigaciones y un inter-

¹⁵⁴ PNUMA, *Manual del Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono (1985)*, 10o. ed., Secretaría del Ozono, PNUMA, 2016.

¹⁵⁵ Artículo 2o. del Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono.

¹⁵⁶ Barreira, Ana *et al.*, *op. cit.*, p. 115.

¹⁵⁷ PNUMA, Secretaría del Ozono, disponible en: <http://ozone.unep.org/ozone-and-you>.

cambio de información sistemática para comprender y evaluar mejor los efectos de las actividades humanas en la capa de ozono y los efectos de la modificación de la capa de ozono sobre la salud humana y el medio ambiente. También a que adopten medidas legislativas o administrativas apropiadas contra las actividades humanas que puedan tener efectos adversos en la capa de ozono.

Finalmente, las partes se comprometieron a cooperar en la formulación de medidas, procedimientos y normas convenidos para la aplicación del Convenio, con miras a la adopción de protocolos y anexos.¹⁵⁸

En el Convenio se tuvieron en cuenta algunas consideraciones para los países en desarrollo respecto a los costos de la aplicación del tratado, disponiendo que las partes tomarán las medidas apropiadas “de conformidad con los medios de que dispongan y en la medida de sus posibilidades...”;¹⁵⁹ además, en cuanto a la cooperación para transferir tecnología y conocimientos, también se señaló que las partes cooperarán “en la medida en que sea compatible con sus leyes, reglamentos y prácticas nacionales y teniendo en cuenta en particular las necesidades de los países en desarrollo...”.¹⁶⁰

El Convenio sentó las bases para la cooperación en el futuro y creó instituciones como la Conferencia de las Partes (COP), su órgano decisor superior, que permitirían adaptarse y evolucionar en respuesta a nuevos datos científicos mediante los exámenes de la aplicación y la aprobación de nuevos protocolos o enmiendas.¹⁶¹

b. Protocolo de Montreal Relativo a las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono del Convenio de Viena (1987)

Puesto que el Convenio de Viena no contenía más que obligaciones generales para desalentar la utilización de sustancias potencialmente modificadoras de las propiedades químicas y físicas de la capa de ozono, promoviendo la investigación y la cooperación entre los países para entender mejor el problema, los Estados parte trabajaron en la negociación de un Protocolo; así pues, dentro del marco del Convenio de Viena se celebró el Protocolo de Montreal Relativo a las Sustancias que Agotan la Capa de

¹⁵⁸ Artículo 2o., párrafo 2, inciso c) del Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono.

¹⁵⁹ *Ibidem*, artículo 2o.

¹⁶⁰ *Ibidem*, artículo 4o.

¹⁶¹ Comisión de Derecho Internacional, *op. cit.*, p. 27.

Ozono el 16 de septiembre de 1987, que entró en vigor el 1o. de enero de 1989. Obliga a las partes a limitar la producción y el consumo de una variedad de gases, fundamentalmente las concentraciones de CFC y halones, las sustancias más importantes que agotan el ozono (SAOs), con el objetivo final de eliminarlas. Este Protocolo establece metas específicas para la reducción escalonada y eventual eliminación de las sustancias que agotan la capa de ozono.

El Protocolo de Montreal fue implementado como respuesta por el descubrimiento de un *agujero* en la capa de ozono sobre la Antártida. La evaluación realizada en conjunto por el PNUMA y la Organización Meteorológica Mundial reveló que los niveles de producción de CFC culminarían en un peligroso agotamiento del ozono (O_3), por lo cual se vio la necesidad de formular objetivos firmes para reducir las emisiones de sustancias que agotan este gas.

El Protocolo, al igual que el Convenio, estableció una reunión de las partes encargada de realizar observaciones sistemáticas de la capa de ozono y responder a los nuevos avances científicos mediante la introducción de obligaciones jurídicas adicionales para los Estados.

Dentro de su estructura administrativa se crea un Fondo Multilateral¹⁶² cuyo objetivo fundamental es prestar soporte a los países en vías de desarrollo. Este fondo es financiado voluntariamente por las partes que no operen al amparo del artículo 5o.; es decir, que no son países en desarrollo, para ayudar a los países en desarrollo a financiar los costos de cumplimiento.

De forma posterior, utilizando los mecanismos de revisión del Protocolo, las partes han adoptado una serie de enmiendas y ajustes al Protocolo de Montreal; la de Helsinki en 1989, la de Londres en 1990, la de Copenhague en 1992, la enmienda de Montreal de 1997, la de Beijing en 1999 y, la enmienda más reciente, la Enmienda de Kigali en 2016. Estas enmiendas han buscado acelerar la eliminación de varias sustancias y añadir nuevas. De igual forma, han tratado sobre cuestiones de la participación de los países en desarrollo, el incumplimiento y los Estados no parte.

La Enmienda de Kigali de 2016 exigió la reducción gradual de los hidrofluorocarbonos (HFC). Estos gases fueron utilizados como sustitutos de sustancias agotadoras de la capa de ozono eliminadas por el primer Protocolo de Montreal, y aunque estas sustancias no agotan la capa de ozono, son conocidas como potentes GEI y, por lo tanto, contribuyentes al cambio climático.¹⁶³

¹⁶² Artículo 10 del Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono.

¹⁶³ PNUMA, Secretaría del Ozono, disponible en: <http://ozone.unep.org/node/37071>.

El Protocolo, junto con el Convenio de Viena, pueden ser considerados como un éxito y un ejemplo satisfactorio de cooperación internacional, debido a que han sido ampliamente adoptados y aplicados, y la producción mundial de CFC ha disminuido desde el año pico de 1998.

Por fortuna, la amenaza a la capa de ozono ha sido en cierto grado controlada gracias a las medidas que se han tomado, tanto nacionales como internacionales. Actualmente se ha eliminado el 99% de las sustancias agotadoras del ozono (SAOs) que están controladas por el Protocolo de Montreal. En 2010 todas las partes del Protocolo de Montreal lograron eliminar el consumo y la producción de CFC, halones, tetracloruro de carbono y otras sustancias agotadoras de la capa de ozono completamente hidrogenadas. Asimismo, en 2015 los países desarrollados eliminaron en un 90% su producción y consumo de hidroclorofluorocarbonos (HCFC); por su parte, los países en desarrollo lograron una reducción notable del 10%.

Aunque el daño que se ha causado a la capa de ozono aún no ha sido revertido, gracias a los instrumentos internacionales adoptados y el esfuerzo colaborativo de las naciones de todo el mundo existe evidencia científica de que la capa de ozono se está regenerando, y se espera su restauración para mediados del presente siglo.¹⁶⁴ De acuerdo con las recientes evaluaciones científicas respecto al agotamiento del ozono (O₃), la capa de ozono debería recuperarse para 2066 en la Antártida, en 2045 en el Ártico, y en 2040 en el resto del mundo.¹⁶⁵ Fuera de las regiones polares, la capa de ozono ya está mostrando signos de recuperación, lo que constituye un logro notable.¹⁶⁶

No obstante lo anterior, se ha demostrado que algunos sustitutos de dichas sustancias, conocidas como HFC, son potentes GEI, a pesar de que no suponen una amenaza para la capa de ozono. Basándose en ello, la más reciente enmienda¹⁶⁷ del Protocolo de Montreal incluye medidas para controlar y reducir estas sustancias. Así pues, continúan los compromisos para la eliminación paulatina del consumo y la producción de las sustancias agotadoras de la capa de ozono.¹⁶⁸

Hacemos énfasis en que si tal agotamiento hubiera continuado, se habrían incrementado las consecuencias globales, como el favorecimiento del calentamiento global, daños en la salud de las personas (como cáncer

¹⁶⁴ *Idem.*

¹⁶⁵ World Meteorological Organization, Executive Summary, Scientific Assessment of Ozone Depletion: 2022, Suiza, 2022, disponible en: <https://ozone.unep.org/system/files/documents/Scientific-Assessment-of-Ozone-Depletion-2022-Executive-Summary.pdf>.

¹⁶⁶ PNUMA, *Manual del Convenio de Viena...*, *op. cit.*

¹⁶⁷ Enmienda de Kigali para el Protocolo de Montreal, del 15 de octubre de 2016.

¹⁶⁸ PNUMA, Secretaría del Ozono, disponible en: <http://ozone.unep.org/ozone-and-you>.

de piel, lesiones oculares e infecciones generadas por la debilitación del sistema inmunológico), además de afectar negativamente a la vida marina, las funciones de descomposición de bacterias y el crecimiento de los vegetales.¹⁶⁹

Sin duda, los esfuerzos realizados por la comunidad internacional para atacar este problema constituyen un ejemplo para el derecho internacional de cómo afrontar la solución de problemas ambientales de carácter global.

C. Cambio climático

Para poder entender qué es el cambio climático, es preciso aclarar primero qué se entiende por *efecto invernadero*, ya que estos dos fenómenos son comúnmente confundidos, y aunque están íntimamente ligados son diferentes entre sí.

El *efecto invernadero* tiene que ver con la forma en que la energía solar interactúa con la atmósfera y escapa de ella, es lo que ayuda a regular el clima del planeta de forma natural.

La energía solar llega en forma de radiación de onda corta al planeta, pero parte de ella es reflejada por la atmósfera y por la superficie terrestre. No obstante, la mayor parte pasa directamente a través de la atmósfera para calentar la superficie de la Tierra. Después, la Tierra se desprende de dicha energía enviándola nuevamente al espacio en forma de radiación infrarroja, de onda larga. A largo plazo, la Tierra debe liberar al espacio la misma cantidad de energía que absorbe del Sol.

Dentro de la atmósfera existen ciertos gases de manera natural denominados *gases de efecto invernadero*, o bien con por sus siglas GEI.¹⁷⁰ Estos gases desempeñan un rol preponderante en este sistema natural del equilibrio climático, ya que absorben y retienen gran parte de la radiación de onda larga que emite la Tierra, impidiendo que toda la energía enviada por la superficie escape directamente al espacio. Sin ese proceso la energía se liberaría totalmente y la Tierra sería un lugar frío, sin condiciones para la vida.¹⁷¹

Debido a su efecto semejante al de los vidrios de un invernadero que atrapan la radiación infrarroja del sol y mantienen caliente el interior du-

¹⁶⁹ Barreira, Ana *et al.*, *op. cit.*, 2007, p. 117.

¹⁷⁰ El Protocolo de Kioto señala en su anexo A seis GEI que causan el calentamiento global: el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄), el óxido nitroso (N₂O), y los gases fluorados, HFC, perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆).

¹⁷¹ PNUMA, *Para Comprender el Cambio Climático: Guía Elemental de la Convención Marco de las Naciones Unidas y el Protocolo de Kioto*, Secretaría de la CMNUCC, Francia, 2002.

rante la noche, se le ha llamado *efecto invernadero* a este proceso natural de retención de energía solar dentro de la atmósfera.¹⁷²

Cuando la concentración de GEI es mayor a la que existe de manera natural, provoca en la atmósfera una mayor retención de radiaciones de onda larga emitidas por la superficie de la Tierra y una menor cantidad de energía liberada al espacio. Esta radiación es reirradiada hacia abajo, calentando entonces la atmósfera cerca de la superficie de la Tierra.¹⁷³

En los últimos decenios, las cantidades de GEI presentes en la atmósfera se han incrementado en forma drástica, debido principalmente a las emisiones causadas por el alto consumo de combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas), el marcado incremento en el consumo de energía, la deforestación y las prácticas agrícolas.¹⁷⁴ La concentración de dióxido de carbono (CO₂) en la atmósfera, uno de los principales GEI, aumentó de manera significativa desde la Revolución Industrial, y esto contribuyó a un efecto invernadero intensificado conocido como *calentamiento global*.¹⁷⁵ Ante estas circunstancias, el clima reacciona, a fin de deshacerse del excedente de energía existente en la atmósfera, alterando sus pautas naturales y provocando lo que llamamos *cambio climático*.

El cambio climático ha ocasionado serias consecuencias globales; lo podemos observar en el fenómeno meteorológico de *El Niño*, en las manifestaciones atmosféricas extremas, sequías más frecuentes y extensas en algunas partes del mundo, mientras que en otras se presentan lluvias intensas, inundaciones y deslizamientos de tierra, en la desaparición de glaciares y hielos perpetuos, entre muchos otros, que a su vez están produciendo cambios en la distribución natural de la flora y la fauna, con la extinción de especies y la aparición de pestes, plagas y enfermedades.¹⁷⁶

La alerta y preocupación por la influencia que las actividades humanas podrían estar causando en las condiciones climáticas de la tierra cobraron interés en 1972, en la Conferencia de Estocolmo, donde se propusieron actuaciones para mejorar la comprensión de las causas que pudieran estar provocando un posible cambio climático.

Ello dio lugar a que, en 1979, la Organización Meteorológica Mundial convocara a la primera Conferencia sobre el Clima, celebrada en Ginebra. Es aquí donde se reconoce por primera vez a nivel internacional al calenta-

¹⁷² Gutiérrez Nájera, Raquel, *op. cit.*, p. 31.

¹⁷³ PNUMA, *Para Comprender el Cambio Climático...*, *op. cit.*

¹⁷⁴ Comisión sobre el Desarrollo Sostenible, *op. cit.*

¹⁷⁵ *Perspectivas del medio ambiente mundial*, *cit.*, p. 214.

¹⁷⁶ Comisión sobre el Desarrollo Sostenible, *op. cit.*

miento global como una amenaza para nuestro planeta. De esta conferencia surge una Declaración, en la cual se convoca a la comunidad internacional a controlar y prever los cambios climáticos provocados por el hombre que pudieran afectar el bienestar de la humanidad.¹⁷⁷

Con posterioridad, la Organización Meteorológica Mundial y el PNUMA crean en 1988 el IPCC, el cual está conformado por un foro que reúne una gran variedad de expertos de numerosas disciplinas, no sólo especialistas en clima, sino también biólogos, economistas, sociólogos, expertos en salud y otros profesionales de todo el mundo. Es importante destacar que el IPCC no realiza investigaciones por cuenta propia, sino que se limita a evaluar y sintetizar los datos científicos disponibles examinados por otros expertos, relativos al cambio climático.¹⁷⁸ Sus evaluaciones periódicas proveen de una base científica el cambio climático, sus repercusiones y futuros riesgos, así como las opciones que existen para adaptarse al mismo y atenuar sus efectos. Además, constituyen la principal fuente de asesoramiento científico para los gobiernos en la toma de decisiones políticas relacionadas con el clima, y sirven de apoyo para las negociaciones de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Clima y la CMNUCC. Gracias a la evidencia científica que se ha provisto por este grupo, se ha logrado tomar conciencia del cambio climático a nivel internacional.¹⁷⁹

Desde 1988, el IPCC ha presentado seis informes completos de evaluación y varios informes especiales dedicados a temas concretos. En 2022 el IPCC publicó su 6o. Informe de Evaluación. Este informe arrojó más claridad que nunca sobre el cambio climático generado por el ser humano. Establece que “las actividades humanas, principalmente a través de las emisiones de gases de efecto invernadero, han causado inequívocamente el calentamiento global, y la temperatura de la superficie global alcanzó 1,1°C por encima del periodo 1850-1900 en 2011-2020”.¹⁸⁰ Su conclusión es categórica: el cambio climático es real, y las actividades humanas son sus principales causantes.

¹⁷⁷ Ibarra Sarlat, Rosalía, *El mecanismo de desarrollo limpio: estudio crítico de su régimen jurídico a la luz del imperativo de sostenibilidad*, España, Aranzadi, 2012, p. 43.

¹⁷⁸ *United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático: Los diez primeros años*, Alemania, Secretaría del Cambio Climático, 2004, disponible en: https://unfccc.int/resource/docs/publications/first_ten_years_sp.pdf.

¹⁷⁹ Para más información sobre la estructura, labor e informes del IPCC, *cf.* Ibarra Sarlat, Rosalía, *El mecanismo de desarrollo limpio...*, *cit.*, pp. 46-58.

¹⁸⁰ IPCC, *Summary for Policymakers, Climate Change 2023: Synthesis Report, Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Suiza, 2023, disponible en: https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf.

Cabe señalar que, tras la emisión del Primer Informe de Evaluación del IPCC, presentado en 1990, se vio la necesidad apremiante de la adopción de un tratado mundial. La Asamblea General respondió poniendo en marcha y de forma oficial las negociaciones para una convención sobre el cambio climático.

Las negociaciones fueron difíciles, pues el tema era muy complejo, ya que afectaba a muchos aspectos de la actividad humana. Dada la complejidad de los temas, las grandes diferencias de opinión y el poco tiempo disponible, pronto quedó claro que la Convención no podría establecer objetivos cuantitativos. Más bien, en reconocimiento de las responsabilidades comunes y diferenciadas de los países desarrollados y en desarrollo, lo mejor que podría hacerse era establecer un texto *marco* de alcance limitado, que serviría de base para una gran variedad de actividades posteriores.¹⁸¹

a. Convención Marco de las Naciones Unidas
sobre el Cambio Climático-CMNUCC (1992)

La respuesta de la comunidad internacional al problema del cambio climático comenzó en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, también conocida como Cumbre de la Tierra o Conferencia de Río, que se celebró en Río de Janeiro, Brasil, del 3 al 14 de junio de 1992.

De este evento derivó la firma de la CMNUCC, que fue adoptada con anterioridad en Nueva York el 9 de mayo de 1992. Esta Convención entró en vigor el 21 de marzo de 1994, y cuenta con una ratificación casi universal; ha sido ratificada por 196 Estados y la Comunidad Europea como región. El gobierno mexicano la firmó el 13 de junio de 1992, y fue ratificada por el Senado el 3 de diciembre del mismo año.

El Convenio consta de un preámbulo, 24 artículos y dos anexos, y de manera similar al Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono de 1985, la CMNUCC establece un marco, una base, con obligaciones generales y específicas para los Estados parte, pero sin compromisos cuantitativos de limitar los GEI. Estos gases son la causa del calentamiento global y son generados de manera desmedida por todos los países, pero en mayor cantidad por los países industrializados. Se llegó a la conclusión de que estos efectos ya estaban ocasionando un menoscabo tanto en la salud

¹⁸¹ UNFCCC, *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático: Los diez primeros años. op. cit.*

humana como en los ecosistemas, en la flora y la fauna, debido a la degradación o disminución de la calidad del aire.

La CMNUCC nos da una definición de *cambio climático* estableciendo que es aquel “cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”.¹⁸²

Su objetivo principal, establecido en el artículo 2o., es lograr “...la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático”. No existe un compromiso expreso de retrotraer las emisiones de GEI a los niveles de 1990 para el año 2000, sino más bien reconocimiento nominal de una meta a tal efecto.¹⁸³

La CMNUCC establece los principios fundamentales que guiarán la acción internacional para hacer frente al cambio climático, que son principios de derecho internacional ambiental que se reflejan también en la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo y en la Agenda 21, incluidos el principio de precaución, de responsabilidades comunes pero diferenciadas, el desarrollo sostenible y la eficacia en función de los costos y las medidas.¹⁸⁴

El artículo 4o. señala los compromisos esenciales que deben asumir las partes, divididas en atención al principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas, aunque contiene ciertas obligaciones generales para todos los países. Con base en la situación particular de los mismos, las exigencias se aplican de una manera diferente; de esta manera, las partes son divididas entre países desarrollados y con economías en transición (partes anexo I), y las partes que no son contempladas en este anexo (partes no anexo I) integradas por países en vías de desarrollo o menos desarrollados.

La CMNUCC crea una COP¹⁸⁵ como su órgano máximo de toma de decisiones dentro del marco de la Convención, el cual se reúne cada año, y le confiere un mandato suficientemente amplio, que incluye el examen de la aplicación y la aprobación de protocolos para instituir obligaciones específicas.¹⁸⁶

¹⁸² Artículo 1.2 de la CMNUCC (1992).

¹⁸³ Comisión de Derecho Internacional, *op. cit.*, p. 29.

¹⁸⁴ Artículo 3o. de la CMNUCC. Para un estudio sobre los principios aplicables en la Convención véase Ibarra Sarlat, Rosalía, *El mecanismo de desarrollo limpio...*, *cit.*, pp. 64-73.

¹⁸⁵ Artículo 7o. de la CMNUCC.

¹⁸⁶ Barreira, Ana *et al.*, *op. cit.*, p. 151.

b. Protocolo de Kioto (1997)

En 1995 iniciaron nuevas negociaciones cuando los países se dieron cuenta de que los compromisos asumidos para combatir el cambio climático eran insuficientes. Después de la primera COP, celebrada en Berlín, se dictó el Mandato de Berlín para formular el Protocolo de Kioto. Finalmente, el Protocolo fue adoptado el 11 de diciembre de 1997. Su entrada en vigor fue un tanto demorada, ya que requería de 55 Estados parte, cuyas emisiones de GEI equivalieran al 55% del total de emisiones de los países desarrollados al año 1990; por esta razón, no entró en vigencia hasta inicios de 2005.

Sobre la base de los principios de la CMNUCC, el Protocolo de Kioto establece objetivos vinculantes. Su principal objetivo consiste en que los países industrializados y en proceso de transición de una economía de mercado (partes del anexo I del CMNUCC), incluida Unión Europea como región, se comprometen a reducir individual o conjuntamente el total de sus emisiones antropógenas de seis GEI por lo menos en un 5% en relación con los niveles de 1990 en el primer periodo de compromiso, que comprende los años de 2008 a 2012.¹⁸⁷

El Protocolo estableció obligaciones cuantificadas de reducción de emisiones con carácter vinculante sólo para los países desarrollados, ya que los identifica como los principales responsables de los altos niveles actuales de emisiones de GEI en la atmósfera. Además, el Protocolo impone una carga más pesada a las naciones desarrolladas bajo su principio central de la *responsabilidad común, pero diferenciada*.¹⁸⁸

El Protocolo de Kioto introdujo una serie de mecanismos económicos innovadores, llamados *mecanismos de flexibilidad*, cuyo objetivo es facilitar la reducción de emisiones a un bajo coste. Los principales mecanismos de ejecución establecidos son el Comercio de Derecho de Emisiones (CDE), la Aplicación Conjunta (AC) y el Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL).

El órgano supremo de decisión del Protocolo de Kioto es la Reunión de las Partes (MOP por sus siglas en inglés *Meeting of Parties*). Este órgano se reúne durante el mismo periodo que la COP de la CMNUCC. Los Estados parte de la Convención que no son parte del Protocolo sólo pueden participar como observadores, es decir, no tienen el poder de tomar decisiones.

¹⁸⁷ Artículo 3.1 del Protocolo de Kioto de la CMNUCC.

¹⁸⁸ Para ahondar al respecto, consúltese Ibarra Sarlat, Rosalía, *El mecanismo de desarrollo limpio...*, *cit.*, pp. 78-116.

En 2012, durante la 18a. Conferencia de las Partes (COP18), que se celebró a la par de la MOP8 en Doha, Catar, se generó una enmienda al Protocolo de Kioto, la Enmienda de Doha, con la intención de establecer un segundo periodo de compromiso de 2013 a 2020. No obstante, esta debía ser aceptada por al menos 144 de las 192 partes del Protocolo de Kioto para poder entrar en vigor, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 20 y 21 del mismo Protocolo. Esto no sucedió hasta ocho años después; el 2 de octubre de 2020, tres meses antes de la finalización del periodo de vigencia, se reunieron los instrumentos de aceptación necesarios, y entró en vigor el 31 de diciembre de 2020. Cabe señalar que no fue ratificada por grandes potencias, como Rusia, Japón, Canadá y, por supuesto, EUA.

Lo anterior, no impidió que las negociaciones continuaran al ver la necesidad de alcanzar un nuevo acuerdo internacional que mejorara la aplicación de la CMNUCC y que reforzara la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático. Con la firma del Acuerdo de París en 2015, que examinaremos a continuación, el Protocolo de Kioto quedó relegado a un segundo lugar, algo que de acuerdo con muchos expertos nunca debió ocurrir, ya que, a diferencia del Acuerdo de París, el Protocolo de Kioto establecía compromisos concretos de reducción y un calendario de cumplimiento.

En general, el Protocolo de Kioto ha constituido un gran paso en la lucha contra el cambio climático gracias a la importante aportación que hace al establecer objetivos cuantificados de limitación y reducción de emisiones; sin embargo, la utilización de sus mecanismos flexibles ha resultado ser un tanto compleja, lo que ha desalentado de manera importante la participación. El Protocolo ha sido sujeto a un proceso continuo de negociaciones para desarrollar directrices y reglas de aplicación.¹⁸⁹ Cabe señalar que se ha intentado negociar una nueva enmienda con un tercer periodo de vigencia del Protocolo para que funcione de la mano del Acuerdo de París; es decir, unir las estrategias de mitigación a las que los países se han comprometido gracias a París, con los calendarios y metas concretas que exige Kioto; no obstante, esto no se ha logrado concretar.

c. Acuerdo de París (2015)

Durante el 19o. periodo de sesiones de la Conferencia de las Partes, celebrado en Varsovia, Polonia, en 2013, las partes convinieron en que se

¹⁸⁹ Ibarra Sarlat, Rosalía, *El mecanismo de desarrollo limpio...*, cit., pp. 115-117.

aprobaría este Acuerdo en el 21o. periodo de sesiones de la Conferencia de las Partes (COP21), que se celebraría en París, Francia, en 2015. Por esta razón, se invitó a todas las partes a que elaboraran sus Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (*Nationally Determined Contributions*, NDC por sus siglas en inglés) y a que las comunicaran con antelación suficiente al 21o. periodo de sesiones. El 12 de diciembre de 2015, en la 21o. sesión de la Conferencia de las Partes de la CMNUCC se adoptó el Acuerdo de París.

El Acuerdo se encuentra dentro del marco de la CMNUCC, al igual que el Protocolo de Kioto. Tiene por objeto reforzar la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, en el contexto del desarrollo sustentable y de los esfuerzos por erradicar la pobreza.¹⁹⁰ Las partes en el Acuerdo impulsan los esfuerzos para mantener un aumento de temperatura media global para este siglo muy por debajo de dos grados Celsius con respecto a los niveles preindustriales (1880-1899), e impulsar los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1.5 grados Celsius, para con ello reducir los riesgos y efectos del cambio climático.¹⁹¹

Este Acuerdo reconoce en su preámbulo que el cambio climático representa una amenaza apremiante y con efectos potencialmente irreversibles para las sociedades humanas y el planeta, y por lo tanto requiere la cooperación más amplia posible de todos los países y su participación en una respuesta internacional efectiva y apropiada, con miras a acelerar la reducción de emisiones de GEI.¹⁹²

El instrumento entró en vigor el 4 de noviembre de 2016; las condiciones para la entrada en vigor sucedieron en un tiempo récord, poco más de cinco meses después de que fuera depositado y puesto a disposición para ser firmado, lo que reflejaba la voluntad compartida de actuar con urgencia y lograr la meta.¹⁹³ A la fecha lo han ratificado 195 partes.¹⁹⁴ No obstante, conforme lo pactado, la aplicabilidad del Acuerdo comenzaría en 2020, fecha en que debía finalizar el segundo periodo de compromiso del Protocolo de Kioto.

¹⁹⁰ Artículo 2o. del Acuerdo de París.

¹⁹¹ *Ibidem*, artículo 2o., párrafo 1, inciso a).

¹⁹² Naciones Unidas Cambio Climático, *¿Qué es el Acuerdo de París?*, disponible en: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/what-is-the-paris-agreement>.

¹⁹³ De conformidad con el artículo 21, el Acuerdo de París entraría en vigor el trigésimo día después de la fecha en que al menos 55 partes en el Convenio, que en total representen al menos un 55% del total de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero hayan depositado sus instrumentos de ratificación, aceptación, aprobación o adhesión.

¹⁹⁴ *United Nations Treaty Collection*, disponible en: https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVII-7-d&chapter=27&clang=_en.

Resulta relevante destacar la importancia que el Acuerdo le otorga tanto a la mitigación¹⁹⁵ como a la adaptación.¹⁹⁶ Los textos anteriores daban la impresión de que lo prioritario era la mitigación, es decir, la disminución de las emisiones de GEI; en cambio, el texto del Acuerdo de París deja claro que la mitigación no es suficiente para enfrentar el cambio climático, y que mayores costos de adaptación pueden ser necesarios si no hay mitigación.¹⁹⁷

Si bien el Protocolo de Kioto establecía compromisos concretos de reducción y un calendario de cumplimiento, el Acuerdo de París tiene un enfoque distinto, sin imponer metas de reducción concretas. Un importante avance del Acuerdo es que obliga a todas las partes a presentar sus NDC cada cinco años, presentando avances de las obligaciones adquiridas en cada periodo cada vez que las presenten; es decir, deben incluir medidas más intensas y ambiciosas en cada periodo.

Estos compromisos permitirán que los Estados den seguimiento a sus emisiones y registren sus progresos, los que deberán ir enfocados en la disminución de las emisiones de GEI.¹⁹⁸ La gran diferencia que el Acuerdo de París ha logrado fue comprometer a países en desarrollo y grandes emisores, como China e India, en la lucha contra el cambio climático.

Cabe mencionar que, desafortunadamente, incluso con los compromisos adquiridos en el Acuerdo de París, las temperaturas globales aún podrían aumentar hasta 3.4°C este siglo, lo que obligaría a las personas a adaptarse a nuevos patrones climáticos extremos.¹⁹⁹

Por su parte, México se comprometió inicialmente con su Contribución Nacionalmente Determinada a disminuir en 22% sus emisiones de GEI, y en 51% las de carbono negro para 2030. De igual manera, a incrementar la capacidad adaptativa de la población y disminuir su vulnerabilidad ante el cambio climático, con la reducción del 50% de los municipios vulnerables 2030. A la conservación, restauración y manejo sustentable de ecosistemas,

¹⁹⁵ Según el Glosario del IPCC de 2013, *mitigación* se entiende como la intervención humana encaminada a reducir las fuentes o potenciar los sumideros de gases de efecto invernadero.

¹⁹⁶ Según el Glosario del IPCC de 2001, *adaptación* al cambio climático se refiere a los ajustes en sistemas humanos o naturales como respuesta a estímulos climáticos proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño o aprovechar sus aspectos beneficiosos.

¹⁹⁷ Artículo 7o., párrafo 4 del Acuerdo de París.

¹⁹⁸ Lucas Garín, Andrea, “Novedades del sistema de protección internacional de cambio climático: el Acuerdo de París”, *Revista Estudios Internacionales*, Chile, núm. 186, Instituto de Estudios Internacionales de la Universidad de Chile, 2017, p. 157, disponible en: <https://revistaei.uchile.cl/index.php/REI/article/view/45222/47309>.

¹⁹⁹ ONU Medio Ambiente, Cambio Climático, disponible en: <https://www.unenvironment.org/es/explore-topics/cambio-climatico>.

a alcanzar la tasa cero de deforestación, así como a generar sistemas de alerta temprana y gestión de riesgo ante eventos climáticos.²⁰⁰

México refrendó en diciembre de 2020 sus compromisos asumidos en 2015, con la actualización de sus NDC. Evidenciando su falta de ambición, mantuvo casi en los mismos términos sus contribuciones: su nivel de reducción de emisiones tanto para GEI en 22%, y para carbono negro en 51% para 2030. Como metas condicionadas, se comprometió a reducir hasta un 36% sus emisiones de GEI y 70% de carbono negro para el 2030, esto último en función de que se establezcan mecanismos de transferencia tecnológica, se defina un precio de comercio de carbono, continúe la cooperación técnica y tenga acceso a recursos financieros asequibles.

También se ampliaron los objetivos de adaptación a veintisiete líneas de acción en cinco ejes: 1) prevención y atención de impactos negativos en la población humana y en el territorio, 2) sistemas productivos resilientes y seguridad alimentaria, 3) conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos, 4) gestión integrada de los recursos hídricos con enfoque de cambio climático, y 5) protección de infraestructura estratégica y del patrimonio cultural tangible. Uno de los nuevos enfoques multisectoriales es blue carbon, que refiere al CO₂ eliminado de la atmósfera por los ecosistemas marinos costeros.²⁰¹

Sin embargo, las acciones que nuestro país ha implementado hasta ahora para cumplir con sus compromisos han sido insuficientes, y hay muchos indicadores sin cumplir. Una de las principales razones sin duda ha sido la falta de recursos destinados a la adaptación y mitigación del cambio climático.²⁰² Además, la dirección de la política energética actual, basada en fuentes fósiles y dificulta la decisión de no invertir en energías renovables, en poder cumplir con las metas y compromisos, no sólo del Acuerdo de París y del Convenio Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, sino también la legislación nacional, como la Ley General de Cambio Climático (LGCC) y las leyes en materia energética.

²⁰⁰ Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, México, disponible en: <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/contribuciones-previstas-y-determinadas-a-nivel-nacional-indc-para-mitigacion-80048>.

²⁰¹ Semarnat, INECC, Contribución Determinada a Nivel Nacional, Actualización 2020, disponible en: http://cambioclimatico.gob.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/publicaciones/348/968_2020_Contribucion_Determinada_a_nivel_Nacional.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

²⁰² Se ha decidido extinguir el Fondo para el Cambio Climático; además, se ha reducido la asignación de presupuesto para el Anexo Transversal en materia de mitigación y adaptación al cambio climático, que para 2021 representa sólo el 1.1% del presupuesto total de país, del cual 75.3% se destina a transporte de gas natural.

Cabe destacar que la NDC presentada en 2020 fue suspendida, como parte de un proceso judicial, por ser regresiva con respecto a la NDC de 2015 en el componente de mitigación. México debe aumentar esfuerzos en sus acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, comenzando por presentar una NDC más ambiciosa en el siguiente periodo de actualización.

Por otro lado, un importante impacto a este Acuerdo sucedió el 1o. de junio de 2017 cuando EUA, potencia mundial que representa el 15% de las emisiones globales de GEI, decidió retirarse del Acuerdo de París por considerarlo “debilitante, desventajoso e injusto”. Esta decisión fue tomada durante la administración del presidente Donald Trump, quien mostró escepticismo frente al cambio climático, lo que puso a EUA en desacuerdo con prácticamente todas las naciones de la Tierra y representó un importante retroceso e incertidumbre del trabajo realizado para frenar el cambio climático. Debido a las regulaciones establecidas en el Acuerdo, su retirada no se materializó formalmente hasta noviembre de 2020. No obstante, con la derrota de Donald Trump en la contienda electoral de 2020, el presidente Joe Biden, durante las primeras horas de su mandato el 20 de enero de 2021, firmó una orden ejecutiva para unirse nuevamente al Acuerdo de París, de manera que su retorno se hizo oficial el 19 de febrero de 2021. Joe Biden dejó claro que el cambio climático estaría en el centro de su agenda de política nacional e internacional; sin embargo, otra ha sido la realidad. La forma en que EUA aborda los temas medioambientales, puede significar un gran cambio a nivel mundial si sus objetivos nacionales contribuyen a los objetivos internacionales en materia climática, y si tiene la influencia necesaria en países como México.

El cambio climático es una realidad, un problema de toda la humanidad; en este sentido, el IPCC ha mencionado en sus informes que el calentamiento del sistema climático es inequívoco y que lo podemos observar fundamentalmente en el incremento de las temperaturas medias globales del aire y del océano, la expansión del derretimiento de la nieve y el hielo, y el incremento promedio global del nivel del mar.²⁰³ Hoy más que nunca la cooperación internacional se presenta como una herramienta primordial para la lucha contra el cambio climático.

²⁰³ IPCC, *Summary for Policymakers...*, cit., p. 7.