

CAPÍTULO I

DE LA CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS AL ACUERDO DE PARÍS: UNA LARGA TRAYECTORIA CIENTÍFICA, POLÍTICA Y ECONÓMICA

Rosalía IBARRA SARLAT*

SUMARIO: I. *Nota introductoria*. II. *Antecedentes científicos e institucionales*. III. *El marco del régimen jurídico internacional del cambio climático*. IV. *El Protocolo de Kioto y su fracaso*. V. *Los controvertidos mecanismos flexibles del Protocolo de Kioto*. VI. *La esperanza en la estrategia bottom-up del Acuerdo de París*. VII. *Reflexión final*. VIII. *Bibliografía*.

I. NOTA INTRODUCTORIA

Estudios realizados por matemáticos, físicos, geofísicos, químicos, ingenieros, oceanógrafos, entre otros, demostraron a inicios del siglo XIX los cambios en la atmósfera por factores naturales y sus posibles consecuencias; no obstante, se percibió que también existía una influencia humana en el fenómeno que contribuía a alteraciones aceleradas, cuya demostración ha sido —y continúa siendo— una larga lucha, ante lo complejo que resulta el entendimiento y comprensión de cómo las actividades humanas, generadoras de grandes cantidades de gases de efecto invernadero (GEI), entre los que destaca el dióxido de carbono (CO₂), están alterando las condiciones atmosféricas con una influencia cada vez mayor.

Afortunadamente, la evidencia científica ha prosperado con los años, cuyos resultados han influido en la toma de decisiones en las más altas esferas políticas, trascendiendo al ámbito del derecho internacional público, con el objetivo de establecer disposiciones, compromisos, esquemas e instrumen-

* Doctora en Derecho Ambiental por la Universidad de Alicante, España; licenciada en Derecho por la UNAM; investigadora en el Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM.

tos para enfrentar tal problemática ambiental, recabados en la Convención Marco sobre el Cambio Climático (1992), en el Protocolo de Kioto (1997) y sus tres mecanismos flexibles (el comercio de emisiones, los mecanismos de desarrollo limpio y la aplicación conjunta), así como en el Acuerdo de París (2015).

No obstante, la implementación de este régimen jurídico internacional ha tenido una trayectoria bastante larga aun sin resultados efectivos en la reducción de emisiones de GEI, debido a la fuerte dependencia hacia los combustibles fósiles (grandes productores de CO₂) para satisfacer las necesidades energéticas que demanda el actual crecimiento económico y demográfico.

Sin duda alguna, dar un giro trascendental que contribuya a la mitigación significativa de emisiones implica cambiar los actuales esquemas de producción y consumo que han imperado por tantos años en el modelo económico de nuestro mundo industrializado, lo que inevitablemente ha conllevado a múltiples discusiones en los foros económicos y políticos, pues es una situación difícil de negociar al momento de adoptar e implementar los acuerdos internacionales en materia climática, cuyos aspectos fundamentales y controvertidos trataremos a lo largo de este estudio, sin perder de vista la base científica que, desde el siglo XIX, ha alertado sobre la urgencia climática con efectos cada vez más devastadores.

II. ANTECEDENTES CIENTÍFICOS E INSTITUCIONALES

1. *La base científica del cambio climático: una breve referencia*

Las teorías que dieron origen al estudio del cambio climático, en cuanto a sus posibles causas y eventuales consecuencias que podrían generarse a nivel global por el aumento de los GEI, se remontan a principios del siglo XIX, cuyos estudios en un inicio se enfocaron a los cambios en la atmósfera por factores naturales; sin embargo, se percibió que también existía una influencia humana en el fenómeno que contribuía a alteraciones aceleradas, lo que, a lo largo de los años, ha implicado confrontaciones tanto científicas (Dunlap y Jacques, 2013) como políticas en la demostración de tal circunstancia, así como en la aceptación y entendimiento de cómo las actividades humanas están alterando las condiciones atmosféricas.

A principios del siglo XIX, el matemático francés Joseph Fourier escribió en 1827 el artículo “Mémoire sur les températures du globe terrestre et des espaces planétaires”, respecto al cual es generalmente reconocido como el primer científico que aludió al efecto invernadero cuando comparó el ca-

lentamiento de la atmósfera de la Tierra con el calentamiento de un espacio cerrado debajo de un panel de vidrio y consideró que la Tierra se mantenía templada porque la atmósfera retiene el calor como si estuviera bajo un cristal. Fourier estudió los gases atmosféricos y la transferencia de calor que existe a través de ellos.

Igualmente, puede ser considerado como el primero que insinuó que las actividades humanas podrían influir en el clima (Fourier, 1827: 572-587), al señalar que

Les mouvements de l'air et des eaux, l'entendue des mers, l'élévation et la forme du sol, les effets de l'industrie humaine et tous les changements accidentels de la surface terrestre modifient les températures dans chaque climat...

L'établissement et le progrès des sociétés humaines, l'action des forces naturelles, peuvent changer notablement, et dans de vastes contrées, l'état de la surface du sol, la distribution des eaux et les grands mouvements de l'air. De tels effets sont propres à faire varier, dans le cours de plusieurs siècle, le degré de la chaleur moyenne; car les expressions analytiques comprennent des coefficients qui se rapportent à l'état superficiel et qui influent beaucoup sur la valeur de la température (Fourier, 1827: 584 y 592).

En 1859, el físico irlandés John Tyndall refuerza las investigaciones de Fourier sobre la transferencia de calor de los gases atmosféricos al confirmar en un experimento las diferencias en las capacidades de gases y vapores para absorber y transmitir calor radiante, descubriendo que los principales gases, o sea, el oxígeno y el nitrógeno, son transparentes y, en cambio, que el CO₂ era opaco al calor radiante y que, por tanto, podría provocar calentamiento al ser un buen absorbente de la radiación solar, al igual que el ozono. A su vez, Tyndall determinó que el vapor de agua era el principal generador del efecto invernadero al bloquear de manera determinante las radiaciones infrarrojas (Tyndall, 1859: 155-158; Tyndall, 1861: 169-194 y 273-285; Tyndall, 1863: 204 y 205), tomando en cuenta que en esa época la presencia de CO₂ en la atmósfera era escasa.

En 1896, Svante Arrhenius, científico sueco, evaluó las repercusiones inmediatas en la atmósfera ante el cambio en el nivel de CO₂. En efecto, Arrhenius expuso que, si la cantidad de dicho gas se reducía a la mitad en el aire, el Planeta “podría” enfriarse, incluso llegar a una glaciación por los procesos de retroalimentación (nieve acumulada-reflexión de luz solar). Posteriormente, con la ayuda de su colega Arvid Högbom,¹ Arrhenius determinó

¹ Fue un geofísico interesado en la geoquímica del ciclo del carbono en la Tierra. Högbom (1894) hizo cálculos sobre la circulación del CO₂ en la atmósfera por procesos naturales

el efecto a la inversa, es decir, que si se duplicaba el volumen de CO₂ en la atmósfera de manera continua por un largo periodo, la temperatura media global de la Tierra “podría” subir 5 o 6 °C (Arrhenius, 1896: 237-276). Los resultados obtenidos, en ese entonces, no causaron impacto, puesto que él y la mayoría de los científicos de su época consideraban poco probable que se duplicara la cantidad de CO₂ en la atmósfera, especialmente por actividades antrópicas, ya que para eso se requerirían miles de años, por lo que la idea aproximada de cómo podría cambiar el clima y generarse un calentamiento global sólo fue un planteamiento teórico (Weart, 2006: 15-20; Anderson *et al.*, 2016: 179-181).

El auge de la industrialización fue en realidad mucho más rápido de lo que Arrhenius esperaba, pues la producción y el consumo mantenían un ritmo acelerado, así como el comercio internacional se expandía en los primeros años del siglo XX, por lo que con el paso del tiempo la teoría pasaba a la práctica, tal y como lo señaló en 1920 el científico ruso Vladimir Vernadsky al estudiar la movilización de la producción industrial durante la Primera Guerra Mundial, concluyendo que había de manera desproporcionada cantidades adicionales de oxígeno, nitrógeno y CO₂ en la atmósfera depositadas a causa de la industria humana, y consideraba a la humanidad como una fuerza geológica comparable a cualquier fuerza física (Weart, 2006: 26).

Al respecto, en 1938, Guy Stewart Callendar, ingeniero inglés especializado en energía de vapor y aficionado por la meteorología, publicó la primera evidencia de que el Planeta se había calentado 0.3 °C aproximadamente en los últimos 50 años y afirmó que la causa principal era la quema de combustibles fósiles al emitir millones de toneladas de CO₂ a la atmósfera, alterando con ello el clima. Sin embargo, Callendar no previó el potencial de impactos perjudiciales del calentamiento global, sino más bien hizo hincapié en los beneficios sociales que podrían derivarse del aumento de la temperatura, tales como la mejora en la producción de cultivos en las latitudes del norte y el retraso indefinido de una era de hielo mortal (Callendar, 1938: 223-240).

Por otro lado, se asumía que el océano sería un sumidero para el exceso de CO₂ de origen industrial vaciado a la atmósfera; no obstante, la idea fue refutada en 1957 por el oceanógrafo Roger Revelle y el químico Hans Suess, ambos estadounidenses, quienes demostraron que efectivamente los océanos absorbían la mayor parte del carbono añadido a la atmósfera por los seres humanos, pero no tenían la capacidad de hacerlo en grandes canti-

y las cantidades de CO₂ emitidas por las fábricas y otras fuentes industriales, descubriendo que la tasa adicional a la existente de manera natural en la atmósfera era mínima en aquella época.

dades, además de que no lo podían absorber con rapidez, sino sólo al cabo de milenios (Revelle y Suess, 1957: 18-27).

Ahora bien, si el consumo de combustibles fósiles seguía aumentando exponencialmente, el aumento de CO₂ podría ser significativo para las décadas venideras al intensificarse el efecto invernadero, lo que implicaría una elevación del promedio de la temperatura de la superficie del Planeta. Ante tal situación, Revelle y Suess concluyeron que “Human beings are now carrying out a large scale geophysical experiment [combustion of fossil fuels] that could not have happened in the past nor be reproduced in future” (1957: 18-27).

Ante tal preocupación, en marzo de 1958, el científico norteamericano Charles David Keeling comenzó a realizar mediciones sistemáticas del CO₂ atmosférico en Mauna Loa, Hawái, y en la Antártida. En 1960, este científico ofreció la primera prueba inequívoca de que las concentraciones de CO₂ estaban incrementándose anualmente, iniciando así la ahora icónica serie de mediciones directas de CO₂ en la cima del volcán Mauna Loa (rodeado por miles de kilómetros de océano despejado, uno de los mejores lugares para medir atmósfera no alterada),² y demostrando el aumento progresivo de dicho gas en la atmósfera año tras año, presentado con la famosa “curva” que lleva su apellido. Actualmente, en marzo de 2018, la curva de Keeling, empujada hacia arriba año tras año, muestra que el nivel de concentración de CO₂ ronda las 408.68 ppm (partes por millón) —cabe apuntar que en 1959 el nivel era de 315.97 ppm—.³

2. *La base institucional del cambio climático: conectando la ciencia con la política*

En la época de los sesenta, la mayoría de los científicos consideraba prematuro realizar cualquier aseveración definitiva sobre el cambio climático, pues había mucha incertidumbre, por lo que era necesario llevar a cabo más investigación científica para entender el sistema climático; sin embargo, la cuestión cada vez adquiría interés político por el tipo de decisiones que habría que tomar.

² Para ahondar sobre el volcán Mauna Loa, véase Ryan, 1995: 95-115.

³ National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), “Recent Monthly CO₂ at Mauna Loa”, Earth System Research Laboratory, Global Monitoring Division, disponible en: <https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/monthly.html> (fecha de consulta: 2 de marzo de 2018); National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), “Mauna Loa CO₂ Annual Mean Data”, Earth System Research Laboratory, Global Monitoring Division, disponible en: <https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/data.html> (fecha de consulta: 2 de marzo de 2018).

De tal manera que, en 1970, científicos impulsaron al gobierno de los Estados Unidos a consolidar los programas marítimos nacionales con los estudios de la atmósfera, lo que dio lugar a la creación de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). Por su parte, la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos presentó en 1977 el informe *Energy and Climate*, donde se puso de manifiesto que el CO₂ contenido en la atmósfera, resultado de las actividades humanas, podría tener efectos significativos en el clima en un futuro próximo, dejando claro que el cambio climático se hallaba íntimamente vinculado a la producción de energía con fuentes fósiles (National Academy of Sciences, 1977), por lo que las repercusiones también serían económicas y, en efecto, políticas.

En atención a la creciente preocupación de las repercusiones que podrían generarse en razón de las variaciones climáticas sobre la producción alimentaria, las fuentes y necesidades energéticas y demás aspectos sociales vinculados, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) convocó en 1979 a la Primera Conferencia Mundial sobre el Clima, celebrada en Ginebra, donde las opiniones de prácticamente todos los climatólogos importantes se enfrentaron.⁴

La Conferencia se enfocó en los posibles efectos del incremento del CO₂ en la atmósfera, con el fin de comprender cómo podría afectar el cambio climático a la actividad humana, reconociendo a este fenómeno como un problema grave, por lo que se emitió una declaración convocando a los gobiernos a coordinar y adoptar medidas en el ámbito internacional con el objetivo de controlar y prever potenciales cambios en el clima provocados por el hombre que pudieran resultar adversos al bienestar de la humanidad, así como aprovechar los aspectos favorables de la variación climática. A su vez, se instó al establecimiento de un Programa Climático Mundial bajo la responsabilidad conjunta de la OMM, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, departamento medioambiental de las Naciones Unidas) y el Consejo Internacional de Uniones Científicas, quienes en 1985 convocaron en Villach (Austria) a un grupo de especialistas en meteorología para llevar a cabo la Conferencia Internacional sobre la Evaluación del Papel del Dióxido de Carbono y Otros Gases de Efecto Invernadero

⁴ Cabe apuntar que dicha Conferencia dio continuidad a los esfuerzos de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano de 1972, primera conferencia internacional de carácter político en donde fue abordado el medio ambiente como un tema de relevancia, y de la cual emanó la Declaración de Estocolmo, que establece 26 principios ambientales no vinculantes para guiar el actuar de la comunidad internacional. También por recomendación de la Asamblea General de las Naciones Unidas se creó el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y se designó el 5 de junio como el día mundial del medio ambiente.

en las Variaciones Climáticas y los Impactos Asociados (WMO *et al.*, 1986), donde se manifestó que el calentamiento global era ya inevitable y que, por tanto, se debían establecer lineamientos serios para limitar emisiones de GEI hacia la atmósfera; dicho discurso demandaba, a su vez, la necesidad de más investigaciones científicas, así como la reclamación de la acción política. De ahí que la Conferencia recomendará a las instituciones convocantes la consideración de una convención global.

Paralelamente, en 1983, la Asamblea General de las Naciones Unidas constituyó la Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo, quien publicó en 1987 un informe denominado *Our Common Future*, en donde se definió la relación del medio ambiente y el desarrollo, así como se popularizó el concepto de desarrollo sostenible (The World Commission on Environment and Development, 1987), el cual se propuso como eje central para la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo convocada en Río de Janeiro, en 1992.

El Informe abogó por el desarrollo de una economía de bajo consumo de energía, por lo que señaló la necesidad de reducir el empleo de los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas) y su progresiva sustitución por las fuentes renovables (The World Commission on Environment and Development, 1987).

A este punto, la problemática del cambio climático ya no era una especulación, sino una realidad que había que atenderse, de tal manera que en la Conferencia Mundial de 1988 referente a *The Changing Atmosphere: Implications for Global Security*, celebrada en Toronto, Canadá, se sugirió a los gobiernos establecer objetivos internacionales rigurosos y concretos para afrontar con soluciones contundentes la problemática climática, siendo necesario reducir en más del 50% el nivel de las emisiones presentes, para lo cual los científicos especializados propusieron exigir como objetivo inicial la reducción del 20% de las emisiones globales de CO₂ para 2005, en relación con las emitidas en 1988, así como la puesta en marcha de un Plan de Acción para la Protección de la Atmósfera que implicara el desarrollo de un convenio marco para la protección atmosférica y la creación de un fondo mundial financiado en parte por el establecimiento de un impuesto al consumo de combustibles fósiles en los países industrializados, reconociendo la responsabilidad que les compete para dirigir el camino de las políticas en materia de energía en pro de la eficiencia energética (WMO, 1989).

La Conferencia de Toronto provocó el establecimiento del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés [Intergovernmental Panel on Climate Change]), con sede en Ginebra, creado por la OMM y el PNUMA en 1988, cuya función es analizar de

forma exhaustiva, objetiva, abierta y transparente la información científica, técnica y socioeconómica relevante para entender la base científica del riesgo que supone el cambio climático provocado por la actividad humana, sus posibles repercusiones y las opciones que existen para adaptarse al cambio climático, así como las estrategias de respuesta a nivel nacional e internacional para atenuar sus efectos.⁵

Sin embargo, como bien apunta Bodansky, el IPCC también tuvo como finalidad, en su momento, reafirmar el control gubernamental sobre el cambio climático y la consecuente politización del tema climático, ya que en aquella época los actores no gubernamentales tenían una amplia influencia (2001: 28), de tal manera que su creación tenía como objetivo primordial la adopción de una convención en la que participara toda la comunidad internacional (Antal, 2004: 36), por lo que el IPCC reunió a expertos que se comunicaran no sólo como especialistas en ciencia, sino que además tuvieran la capacidad de expresarse como representantes oficiales de sus respectivos gobiernos, posicionando al Panel como la principal fuente de asesoramiento científico para la toma de decisiones en el ámbito político (Weart, 2006: 192), formalizando la interacción entre la ciencia y la política, y poniendo al gobierno a cargo.

Al respecto, es preciso aclarar que el IPCC es formalmente una organización intergubernamental que refleja un consenso ampliamente científico más que puramente político. En este sentido, Raustiala señala que es una organización *sui generis* caracterizada por ser un actor no estatal, es decir, que no tiene un estado formal o legal como Estado o agente de un Estado o como subunidad constituyente de un Estado, por ejemplo, una provincia o municipio (2001: 97 y 98), y añade que en la creación y el funcionamiento del IPCC destacan la importancia que tiene la ciencia en el proceso climático; sin embargo, también pone en relevancia el papel que deben asumir los actores estatales para organizar y dirigir el flujo del conocimiento científico políticamente relevante (2001: 115).

Institucionalmente, la participación en las labores del IPCC está abierta a todos los países miembros de la OMM y de las Naciones Unidas; hoy en día, tiene 195 miembros, quienes se reúnen en sesiones plenarias para la toma de decisiones. El presidente del IPCC tiene la facultad de invitar a científicos y expertos de países miembros de la OMM y de las Naciones Unidas o de organizaciones internacionales, intergubernamentales o no gubernamen-

⁵ Numeral 2 de los Principios por los que se rige la labor del IPCC, disponible en: http://www.ipcc.ch/pdf/ipcc-principles/ipcc_principles_spanish/ipcc_principles_es.pdf; WMO y UNEP, *Intergovernmental Panel on Climate Change*, disponible en: <http://www.ipcc.ch>.

tales para que contribuyan por derecho propio a las labores de los grupos de trabajo y los grupos especiales del IPCC.⁶

El IPCC se organiza en tres grupos de trabajo, además de un grupo especial dedicado a la supervisión de los inventarios nacionales de GEI:⁷

- El Grupo I, “Bases físicas”, evalúa los aspectos científicos relacionados con el conocimiento del sistema climático y el cambio del clima, tanto natural como el inducido por las actividades antropogénicas. Es importante dejar en claro que el IPCC siempre hace “proyecciones”, nunca “predicciones”.
- El Grupo II, “Impactos, adaptación y vulnerabilidad”, evalúa por sectores y regiones la vulnerabilidad de los sistemas naturales y socioeconómicos, analiza las consecuencias positivas y negativas del cambio climático, así como las opciones para una adaptación al mismo.
- El Grupo III, “Mitigación del cambio climático”, evalúa las opciones para mitigar el cambio climático mediante la reducción de emisiones de GEI, así como analiza los costos y beneficios de los diferentes enfoques para la mitigación, tomando en cuenta a los principales sectores económicos.

De manera conjunta, los tres grupos elaboran informes basados en los estudios más recientes y debatidos; no realizan investigaciones en sí, sino que sostienen sus valoraciones en publicaciones científicas especializadas. Las aportaciones del IPCC consisten en la elaboración de informes de evaluación, informes especiales, guías metodológicas y documentos técnicos; cada informe va acompañado de un resumen para responsables de políticas, el cual no es vinculante.

A la fecha se han emitido cinco informes de evaluación, los cuales han contribuido a importantes logros: el Primero fue presentado en 1990 y llevó a la creación de un Comité Intergubernamental de Negociación por la Asamblea General de Naciones Unidas con el objetivo de elaborar una convención que abordara el tema del cambio climático, surgiendo de este modo la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático en mayo de 1992; el Segundo se publicó en 1995 y estableció los elementos para la adopción del Protocolo de Kioto en 1997; el Tercero fue aprobado

⁶ Numerales 7, 8 y 9 de los Principios por los que se rige la labor del IPCC, disponible en: http://www.ipcc.ch/pdf/ipcc-principles/ipcc_principles_spanish/ipcc_principles_es.pdf.

⁷ Este grupo desarrolla metodologías acordadas a escala internacional para calcular y comunicar las emisiones de GEI.

en 2001 y se centró en los impactos del cambio climático, sobre todo en los socioeconómicos, además de enfocarse en la necesidad de adaptación; el Cuarto se presentó en 2007 y precisó los elementos para tomar la decisión de mantener la temperatura global por debajo de los 2 °C como un aspecto clave en las negociaciones para un pos-Protocolo de Kioto, y, finalmente, el Quinto se publicó entre septiembre de 2013 y noviembre de 2014 y fue determinante para la adopción del Acuerdo de París en 2015.⁸ Actualmente, el IPCC avanza en el Sexto Informe de Evaluación y se espera que las contribuciones de los tres grupos de trabajo sean presentadas en 2021 y el informe de síntesis en la primera mitad de 2022.

Sin duda, los aportes científicos en materia climática han sido una parte importante en la política internacional, especialmente para el establecimiento de los lineamientos del régimen jurídico aplicable, a pesar de que la “incertidumbre”⁹ expuesta en algunas de las proyecciones del cambio climático futuro en los informes del IPCC pudiera perturbar la relación entre la ciencia y la política, debido a que la incertidumbre científica puede limitar la autoridad del conocimiento científico en la formulación de políticas, ya que muchos tomadores de decisiones consideran que las políticas públicas deben estar basadas en datos sólidos, confiables y ciertos (Shackley y Wynne, 1996: 275 y 276).

No obstante, en las evaluaciones del IPCC al distinguirse entre lo que es probable que ocurra (con intervalos adecuados de incertidumbre) y los cambios, que son mucho menos probables y más especulativos, es un aspecto que ha contribuido a la amplia aceptación de sus informes por parte de los responsables de las políticas (Houghton, 1993: 4).

Ahora bien, es importante señalar que los efectos potencialmente dañinos de la incertidumbre pueden ser limitados cuando se logra la certeza sobre la misma, lo cual ha sido determinante en las evaluaciones del IPCC y que, incluso, implica una forma de legitimar el financiamiento para nuevas investigaciones, con el objetivo de reducir justamente las incertidumbres y, por lo tanto, aumentar la efectividad del conocimiento en un ámbito relevante para la política (Shackley y Wynne, 1996: 276, 277, 281 y 282); sin embargo, no olvidemos que en la materia que nos ocupa resulta aplicable el principio de precaución, estipulado en el principio 15 de la Declaración de Río de 1992, que textualmente apunta:

⁸ Consulta de los cinco informes de evaluación en: http://www.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml.

⁹ Se habla de riesgo cuando se conocen las posibilidades cuantitativas de que algo suceda y de la incertidumbre cuando se sabe lo suficiente como para emitir un juicio cualitativo (Shackley y Wynne, 1996: 283).

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.

III. EL MARCO DEL RÉGIMEN JURÍDICO INTERNACIONAL DEL CAMBIO CLIMÁTICO

En el ámbito del derecho internacional público, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)¹⁰ constituye la base principal del régimen jurídico aplicable, adoptada el 9 de mayo de 1992 en la sede de las Naciones Unidas, Nueva York, abriéndose a su firma entre el 4 y el 14 de junio del mismo año con ocasión de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo celebrada en Río de Janeiro en junio de 1992 (conocida como la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro). La Convención entró en vigor el 21 de marzo de 1994, 90 días después de la fecha en que se depositó el instrumento número 50 de ratificación, aceptación, aprobación o adhesión, cumpliendo con lo establecido en su artículo 23; actualmente, ha sido ratificada por 197 Partes.¹¹

La CMNUCC es un instrumento jurídico vinculante; sin embargo, como su propia denominación indica, constituye un marco a partir del cual se adoptarán necesariamente instrumentos jurídicos para su implementación, como es el caso del Protocolo de Kioto y el Acuerdo de París.

La Convención estipula obligaciones generales y específicas para los Estados parte que la ratifiquen o se adhieran a ella, con la característica de ser programáticas las referentes a la reducción de emisiones de GEI (Salinas, 2017: 27). Por lo tanto, de acuerdo con Juste, se considera que tal convenio es un “acuerdo de contenido blando e incluso impreciso, aunque contiene algunas obligaciones mínimas concretas” (1999: 290), de tal manera que tiene la característica de *soft law* (Campins, 1999: 112; Kiss, 1993: 795) y es enmarcado en la categoría de “convenios-marco”.

De acuerdo con Caron, estos acuerdos internacionales son entendidos como “un document ayant pour but, non pas de fixer des règles de fond,

¹⁰ Para el estudio de datos y documentación oficial sobre la CMNUCC y sus órganos, véase <http://unfccc.int>.

¹¹ UNFCCC, *United Nations Framework Convention on Climate Change Status of Ratification*, disponible en: http://unfccc.int/essential_background/convention/status_of_ratification/items/2631.php (fecha de consulta: 2 de marzo de 2018).

mais d'établir un cadre institutionnel produisant de telles règles" (1990: 707). Por su parte, Kiss señala que

Un traité-cadre est un instrument conventionnel qui énonce les principes devant servir de fondement à la coopération entre les États parties dans un domaine déterminé, tout en leur laissant le soin de définir, par des accords séparés, les modalités et les détails de la coopération, en prévoyant, s'il y a lieu, une ou des institutions adéquates à cet effet (1993: 793).

De tal manera que los convenios-marco están destinados a lograr su progresiva aplicación a través del desarrollo del contenido concreto de las obligaciones de las Partes (acordadas, en un inicio, de manera programática) y la institucionalización o creación de órganos convencionales, siendo preciso que abandonen su generalidad para adquirir mayor concreción o especificidad, ya que justamente ésa es su intención, esto es, que las Partes acepten obligaciones más precisas, para lo cual se requiere la cooperación internacional, el intercambio de información y la actuación de las Partes.

Lo anterior implica un "proceso normativo continuo", que, de conformidad con Caron, es una nota característica en las negociaciones en materia ambiental, donde la comunidad internacional debe intervenir a pesar de las incertidumbres científicas, tomando en cuenta que el conocimiento evolucionará y demandará frecuentemente otras medidas, de tal manera que se inserta la investigación científica como parte integral de un proceso normativo continuo, el cual se adapta a la evolución del conocimiento (1990: 723).

En este contexto, la CMNUCC se adopta sobre la base del principio de precaución,¹² es decir, se acuerdan medidas a pesar de la incertidumbre científica que imperaba en ese momento, a fin de conseguir su objetivo central, el cual, conforme al 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.¹³ Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente

¹² La CMNUCC siguió adecuadamente la línea de los tratados multilaterales ambientales más exitosos en su cumplimiento y logro de objetivos, a saber: el Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono de 1985 y su Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono de 1987, ambos instrumentos adoptados en atención a este principio.

¹³ El IPCC, en su Tercer Informe de Evaluación, señala las pautas para determinar los factores que constituyen una interferencia antropogénica peligrosa con el sistema climático. Así, el IPCC establece que "Las ciencias naturales, técnicas y sociales pueden proporcionar la información esencial y las pruebas necesarias para decidir qué es una «interferencia antro-

para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.

Es importante apuntar que el objetivo de la CMNUCC se extiende a todo instrumento jurídico que adopte la Conferencia de las Partes (CP o COP, por sus siglas en inglés), órgano supremo de la Convención.¹⁴

Además, es un objetivo impostergable que, en principio, tiene la peculiaridad de ser a largo plazo por la complejidad del problema ambiental que pretende enfrentar, pero sobre todo por el número de países y la diversidad de sectores involucrados, en donde las diferencias ambientales, económicas, políticas y sociales son diametrales, por lo que los intereses son múltiples y diversos, cuya dificultad reside en hacerlos compatibles.

Para el buen cauce del objetivo es necesario generar cambios sustanciales en áreas estratégicas, como la energética, cuya fuerte dependencia hacia los combustibles fósiles es un factor arraigado que requiere de una transformación a gran escala hacia una transición que cambie radicalmente la forma de generar, suministrar y consumir energía, lo que indudablemente conlleva a grandes discusiones en los foros económicos y políticos (Ibarra, 2017b: 55-77).

De tal manera que el logro del objetivo de la CMNUCC requiere de acciones conjuntas y coordinadas, pero no solamente de los gobiernos y las empresas, sino también de la ciudadanía; ante ello, la gobernanza juega un papel fundamental en la adecuación de marcos normativos e institucio-

pogénica peligrosa en el sistema climático». Al mismo tiempo, dicha decisión constituye un juicio del valor determinado mediante procesos sociopolíticos, teniendo en cuenta factores como el desarrollo, la equidad y la sostenibilidad, además de la incertidumbre y el riesgo. Las bases para determinar lo que constituye una «interferencia antropogénica peligrosa» varían según las regiones, y dependen tanto de la naturaleza y consecuencias locales de los impactos del cambio climático como de la capacidad de adaptación disponible para hacer frente a ese cambio. También dependen de la capacidad de mitigación, ya que tanto la magnitud como la velocidad del cambio son factores importantes. No hay un conjunto ideal de políticas que pueda ser aplicado de forma universal. Es importante tener en cuenta la solidez de las diferentes medidas políticas frente a una serie de posibilidades futuras, y el grado en que dichas políticas climáticas específicas se pueden integrar con las políticas de desarrollo sostenible más generales” (IPCC, 2001: 2).

¹⁴ Los acuerdos multilaterales ambientales están caracterizados por la institucionalización, es decir, por la creación de órganos especiales para su aplicación; tal es el caso de la Conferencia de las Partes (COP) (Juste, 1999: 56), la cual es un órgano de participación plenaria encargado de adoptar decisiones para promover y supervisar la aplicación efectiva de sus disposiciones, y está facultado para la aprobación de protocolos que desarrollen su contenido (Sanz, 2007: 389 y 390).

nales que permitan la efectividad de derechos y obligaciones en materia climática.

En otras palabras, se necesita de una gobernanza en su sentido amplio: aquella que vaya más allá de una perspectiva limitada enfocada a la asignación del poder y la gestión y administración de los recursos. La gobernanza climática implica la representatividad de los múltiples y diversos actores con distintos intereses, quienes, de manera conjunta, tanto a nivel vertical (mundial, regional, nacional y local) como horizontal (gobierno, sociedad, empresas, organizaciones, etcétera), deberán resolver todas las demandas o necesidades para que sean atendidas de la mejor manera en lo individual y en lo colectivo hacia un bien común (Ibarra, 2017a: 55 y 56), en el marco de un objetivo común.

Finalmente, cabe apuntar la especial particularidad de la CMNUCC relativa a la necesidad de la cooperación internacional, pero conforme al “principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas”, mediante el cual las responsabilidades en materia de mitigación son compartidas por todos los Estados parte, mas son diferenciadas de acuerdo con su contribución al problema ambiental en cuestión, ello bajo el criterio de la “responsabilidad histórica”, aunque también conforme a sus capacidades financieras, tecnológicas e institucionales.

La CMNUCC reconoce que no todos los Estados parte han contribuido de la misma manera a las causas y consecuencias del cambio climático antrópico, de ahí que les corresponda una mayor responsabilidad a los países desarrollados por su contribución histórica debido a los efectos de sus procesos de industrialización, por lo que se estableció, en su momento, especial énfasis en la responsabilidad que los países desarrollados debían asumir frente a los países en vías de desarrollo, esencialmente en tomar la iniciativa para combatir el cambio climático, haciendo efectivo el principio al enumerar en el artículo 4o. de forma diferenciada las obligaciones de los Estados parte de la Convención.

Cabe apuntar que el principio en cuestión también alude al trato diferenciado en razón de la vulnerabilidad frente al cambio climático, ya que no todos los países sufrirán las mismas consecuencias, así como tampoco todos tienen las mismas condiciones para hacerles frente, lo cual es independiente a su contribución de emisiones, lo que se vincula con las obligaciones adicionales de asistencia financiera y transferencia de tecnología para los países desarrollados y el correspondiente acceso a dichos recursos por parte de los países en vías de desarrollo.

IV. EL PROTOCOLO DE KIOTO Y SU FRACASO

1. *Los aspectos relevantes: el compromiso cuantificado y su cumplimiento*

La CMNUCC, al ser un instrumento marco, puede ser enmendada o complementada a través de anexos o protocolos, conforme a los artículos 15, 16 y 17. Al respecto, la COP ha tenido un papel fundamental, pues, de acuerdo con el artículo 7o., tiene la potestad de establecer nuevos compromisos a través de enmiendas o de protocolos para darle la continuidad normativa necesaria a la Convención. Esta facultad dio origen al Protocolo de Kioto, adoptado en diciembre de 1997 en la COP 3; no obstante, su entrada en vigor fue hasta el 16 de febrero de 2005, ya que el Protocolo, en su artículo 25, tuvo la peculiaridad de exigir para su entrada en vigor dos condiciones: 1) la ratificación, aceptación, aprobación o adhesión de al menos 55 Partes de la Convención, y 2) la condición de que entre ellas debían figurar Partes del Anexo I (países desarrollados) cuyas emisiones totales representarían por lo menos el 55% del total de las emisiones de CO₂ de las Partes del Anexo I correspondiente a 1990.¹⁵ Actualmente, el Protocolo cuenta con 192 Estados partes.¹⁶

El Protocolo de Kioto, con carácter adicional y subordinado a la Convención, la desarrolló y la puso en práctica, especialmente al establecer objetivos cuantificados y calendarios concretos para la reducción de seis tipos de GEI¹⁷ en específico; en efecto, de conformidad con el artículo 3o., numeral 1, y mediante la aplicación del principio de responsabilidades comunes

¹⁵ La primera condición se cumplió en 2002 cuando la Comunidad Europea y sus Estados miembros, así como Japón y Canadá, lo ratificaron; sin embargo, la segunda tardó más en cumplirse, ya que para alcanzar el anhelado 55% del total de las emisiones resultaba imprescindible la ratificación de la Federación Rusa, que representaba en ese entonces el 17.4% del total de las emisiones de las Partes del Anexo I, o, en su caso, la de los Estados Unidos, quien contribuía con un 36.1%. El 30 de septiembre de 2004, el presidente ruso Vladimir Putin presentó el documento de ratificación al Parlamento, cuya cámara baja (la Duma) aprobó su ratificación el 22 de octubre del mismo año. De conformidad con el artículo 25, el Protocolo entró en vigor después de dejar pasar 90 días posteriores al refrendo de la cámara alta de Rusia y de su presidente Vladimir Putin, cuya cuenta regresiva inició el 18 de noviembre de 2004, fecha en que el secretario general de las Naciones Unidas recibió el instrumento de ratificación por parte de la Federación Rusa.

¹⁶ UNFCCC, *The Kyoto Protocol – Status of Ratification*, disponible en: <https://unfccc.int/process/the-kyoto-protocol/status-of-ratification> (fecha de consulta: 2 de marzo de 2018).

¹⁷ Los seis tipos de GEI fueron dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), perfluorocarbonos (PFC's), hidrofluorocarbonos (HFC's) y hexafluoruro de azufre (SF₆); posteriormente, el trifluoruro de nitrógeno (NF₃) se incluyó en el segundo periodo de compromiso del Protocolo de Kioto (Conferencia de las Partes en Calidad de Reunión de las Partes en el Protocolo de Kioto, 2013: 9 y 10).

pero diferenciadas, los países desarrollados se comprometieron a reducir individual o colectivamente para el periodo 2008-2012 —considerado como el primer periodo de compromiso— el total de sus emisiones de GEI por lo menos en un 5% en relación con los niveles de 1990, dentro de un esquema de aplicación *top-down*. Para los países en vías de desarrollo se aplicó el sistema de emisiones exentas (Salinas, 2017: 33), al no disponerse obligaciones cuantitativas de reducción de emisiones de GEI.

Con base en el artículo 4o., la Unión Europea redistribuyó sus objetivos entre los 15 Estados miembros que formaban parte de ella cuando se firmó el Protocolo, decidiendo ir en conjunto con una meta colectiva de reducción del 8% de GEI para el periodo de 2008-2012 en relación con las de 1990; para ello, mediante un acuerdo se repartieron la carga,¹⁸ de manera que países como Luxemburgo tenían que emitir un 28% menos y otros podían aumentar sus emisiones hasta en un 27%, como fue el caso de Portugal.

El Protocolo de Kioto, a pesar de ser un tratado internacional para la implementación de la CMNUCC, requirió igualmente de un desarrollo, de ahí que la Conferencia de las Partes de la CMNUCC (COP), así como la del Protocolo (CP/RP o CMP, por sus siglas en inglés),¹⁹ hayan tenido que elaborar y adoptar las directrices y reglas de aplicación (Ibarra, 2012: 93 y 94). Este proceso podría entenderse como una segunda etapa de la concreción normativa que daría pauta a “protocolos-marco” (Iñigo, 2007: 389; Salinas, 2014: 16) con estructuras permanentes de cooperación con el fin de mantener negociaciones estables y continuas, lo que permite, por la naturaleza de los problemas a resolver, adaptarse a las exigencias y necesidades estatales en razón de las consecuencias que vaya generando el problema ambiental en cuestión y el grado de avance en su solución (Kiss, 1993: 797; Caron, 1990: 722-725).

El Protocolo, sin duda, contribuyó a que los gobiernos de países desarrollados y en vías de desarrollo adoptaran políticas y leyes en materia climática; asimismo, paulatinamente ha conducido a las empresas a que tomen en cuenta la variable ambiental, y en específico la climática, en la toma de decisiones sobre sus inversiones.

En cuanto al cumplimiento, podemos decir que el primer periodo de compromiso del Protocolo se cumplió formalmente, pero materialmente no. ¿A qué nos referimos? Al hecho de que el cumplimiento de dicho instrumento se midió por las emisiones para la media del periodo 2008-2012 con

¹⁸ Véase la Decisión del Consejo Europeo 2002/358/CE, del 25 de abril de 2002.

¹⁹ Conferencia de las Partes en Calidad de Reunión de las Partes del Protocolo de Kioto. Anteriormente, sus iniciales eran COP/MOP por las siglas en inglés. Se integra por todas las Partes que han firmado el Protocolo. Las sesiones de la COP y la CMP se celebran simultáneamente para la coordinación de ambos instrumentos.

respecto al nivel de 1990, las cuales descendieron por arriba del porcentaje estipulado; para ello, basta mencionar el caso de la Unión Europea, en donde, conforme a los datos presentados por la Agencia Europea del Medio Ambiente en el reporte del inventario de GEI emitido en 2014, se muestra que los 15 países que se comprometieron a contener sus GEI cumplieron sobradamente su meta conjunta, pues globalmente sus emisiones se situaron en un 11.8%, por debajo de los niveles del año base; si tomamos en cuenta a los actuales 28 miembros, la reducción global se eleva a 19.2% entre 1990 y 2012 (EEA, 2014: 6 y 7).

Por su parte, el reporte presentado en 2017 señala que desde 1990 las emisiones en la actual Unión Europea se han reducido en un 23.6%, debido a una variedad de factores: la creciente participación en el uso de energías renovables, el uso de combustibles menos intensivos en carbono, las mejoras en la eficiencia energética, los cambios estructurales en la economía y la recesión económica (EEA, 2017: III y IV).

Sin embargo, a pesar de estos datos, las emisiones a nivel mundial continúan a la alza, superando en 2018 las 400 ppm (partes por millón), de acuerdo con los informes del Observatorio de Mauna Loa. Esto incumple por completo con “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”, objetivo último de la CMNUCC y, por tanto, del Protocolo de Kioto, cuyo punto de inflexión fue precisamente la no imposición de obligaciones cuantificadas de reducción de emisiones a los Estados considerados como países en desarrollo, países que, como principalmente China e India, se sitúan ya entre los principales emisores, lo que, como bien apunta Salinas, “se presenta como una carencia que lastra de manera determinante al sistema reduciendo al mínimo su efectividad tal como se pone de manifiesto a la vista del agravamiento de la situación en cuanto al calentamiento global” (2014: 56).

Ahora bien, lo anterior no significa que los países desarrollados sean ahora quienes emiten menos, ya que, de acuerdo con el *Global Carbon Atlas* (2016), Estados Unidos, los 28 países de la Unión Europea (principalmente Alemania), Rusia, Japón y Canadá se encuentran entre los 10 territorios con más emisiones de CO₂, incluidos, desde luego, los territorios de las economías emergentes de China e India.

2. *El segundo periodo de compromiso: la ineficaz enmienda de Doha*

Con la previsión de que el Protocolo de Kioto tenía una vigencia determinada, se acordó en la Conferencia de Bali de 2007 (COP 13 y CMP

3) iniciar un proceso para darle continuidad más allá de 2012 y, en su caso, adoptar un nuevo acuerdo internacional que lo sustituyera.²⁰ En las negociaciones para un pos-Protocolo, la relevancia que en su momento adquirió dicho instrumento internacional por ser un tratado internacional que estableció compromisos vinculantes de reducción de emisiones de GEI, poco a poco fue quedando sin fuerza, lo cual se reflejó en el Acuerdo de Copenhague de 2009 adoptado en la COP 15 y la CMP 5 (UNFCCC, 2010), que generalmente fue calificado como una declaración de intenciones, muy por debajo de las expectativas deseadas, debido a que en este Acuerdo, que pretendía establecer las bases para un nuevo régimen internacional para el cambio climático, se acordó flexibilidad en el porcentaje de reducción de emisiones para los países desarrollados y voluntariedad para los países en vías de desarrollo, constituyéndose como un acuerdo político más, limitándose en reconocer la urgente necesidad de mantener la temperatura global por debajo de los 2 °C,²¹ y fijándose la COP 21 y la CMP 11 como reuniones cruciales para la adopción de un nuevo acuerdo.²²

Mientras tanto, en la COP 18 y la CMP 8 celebradas en Doha, Qatar, en diciembre de 2012, se adoptó el acuerdo conocido como la “Puerta Climática de Doha”, en el cual se dio continuidad a lo acordado en la Cumbre de Durban (COP 17 y CMP 7) a través de la aprobación de una enmienda al Protocolo de Kioto, denominada “la Enmienda de Doha”,²³ para prorrogarlo a un segundo periodo de compromiso, que comenzaría a partir del 1o. de enero de 2013 y hasta el 31 de diciembre de 2020, periodo en el que los países firmantes se comprometieron a reducir en conjunto un mí-

²⁰ Véase la Conferencia de Bali, en los siguientes links: <http://www.un.org/climatechange/blog/index.asp>; <https://unfccc.int/resource/docs/2007/cop13/spa/06a01s.pdf>. De las negociaciones surgió el Mandato de Bali, el cual contiene las principales decisiones que fueron adoptadas con el objetivo de establecer un proceso de negociación formal de dos años (2007-2009), con un calendario fijo con temas claros a tratar, a fin de alcanzar un acuerdo internacional sobre cambio climático más ambicioso que sustituyera en 2012 al Protocolo de Kioto, reconociendo la importancia de lograr una reducción de emisiones contaminantes (UNFCCC, 2008a; UNFCCC, 2008b).

²¹ Con base en el punto 2 del Acuerdo (UNFCCC, 2010: 6).

²² De conformidad con el punto 12 del Acuerdo, que a la letra establece: “Pedimos que para 2015 se lleve a cabo un examen de la aplicación del presente Acuerdo, a la luz, entre otras cosas, del objetivo último de la Convención. En el marco de dicho examen se consideraría la posibilidad de reforzar el objetivo a largo plazo en referencia a diversos elementos planteados por la ciencia, particularmente en relación con el aumento de la temperatura en 1,5 °C” (UNFCCC, 2010: 8).

²³ Decisión 1/CMP.8, “Enmienda al Protocolo de Kioto de conformidad con su artículo 3, párrafo 9 (Enmienda de Doha)”, FCCC/KP/CMP/2012/13/Add.1, 28 de febrero de 2013.

nimo de 18% sus emisiones (comparadas con las de 1990), pero sin contar con grandes potencias, como Japón, Rusia, Canadá y Nueva Zelanda, quienes decidieron retirarse del Protocolo, y, por supuesto, sin Estados Unidos, quien nunca lo ratificó, por lo que sólo cubrió aproximadamente el 15% de emisiones totales de GEI, correspondiente a quienes se comprometieron a reducir sus emisiones durante el segundo periodo: la Unión Europea, Australia, Noruega, Suiza, entre otros.

Ante tal circunstancia, el segundo periodo de compromiso es considerado por Salinas como una simple pasarela hasta la entrada en vigor del nuevo texto, una solución puente para garantizar que los Estados no quedaran libres de obligaciones cuantificadas de reducción de emisiones; sin embargo, fue una medida totalmente ineficaz (2017: 31 y 32), pues es una enmienda que de entrar en vigor²⁴ se aplicaría prácticamente en un ámbito regional, debido a que en la prórroga se imponen obligaciones de mitigación a unos pocos países, generalmente europeos, dejando fuera a grandes emisores, con lo que se reduce aún más el alcance del Protocolo al extenderse el sistema de emisiones exentas. De tal manera que, sobre estas bases, en ese momento, se dio un plazo hasta 2015 para alcanzar un nuevo acuerdo con compromisos para todos los países, sin exclusión, a partir de 2020.

V. LOS CONTROVERTIDOS MECANISMOS FLEXIBLES DEL PROTOCOLO DE KIOTO

El Protocolo de Kioto no estableció un camino o estrategia obligatoria para lograr los objetivos de limitación o reducción de emisiones, pero sí introdujo un punto clave: la incorporación de instrumentos económicos, con carácter voluntario, para facilitar el cumplimiento de los compromisos cuantificados a un bajo costo.

En este sentido, se adoptaron tres mecanismos calificados como flexibles²⁵ y suplementarios a las medidas nacionales, lo que significó que no eran

²⁴ De conformidad con los artículos 20 y 21 del Protocolo de Kioto, para que la enmienda entre en vigor, se requiere de los instrumentos de aceptación de, por lo menos, tres cuartos de las Partes en el Protocolo, es decir, 144 Partes, y actualmente sólo 100 han depositado su instrumento de ratificación; lo anterior, a pesar de que en la enmienda se reconoció que las Partes podían aplicarla de manera provisional a la espera de su entrada en vigor. Sin embargo, ya no tiene sentido su aplicación ante la pronta entrada en vigor del Acuerdo de París. Para consultar el estatus de la Enmienda de Doha, véase https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mdsg_no=XXVII-7-c&chapter=27&clang=_en (fecha de consulta: 10 de marzo de 2018).

²⁵ En general, las reglas y principios aplicables a los mecanismos flexibles fueron establecidos en los Acuerdos de Marrakech. Véanse las decisiones 16/CP.7, “Directrices para la

un medio de cumplimiento en sentido estricto, sino más bien una ayuda para que los Estados cumplieran con sus obligaciones, por lo que bajo ninguna circunstancia los mecanismos flexibles podían sustituir a las políticas y medidas internas para cumplir las obligaciones contraídas por los Estados (Ibarra, 2012: 100-102); sin embargo, no se estableció un límite concreto en relación con la complementariedad. Por otro lado, es importante destacar que los mecanismos permitieron la participación del sector privado sin desplazar la responsabilidad de los Estados parte de cumplir con sus obligaciones asumidas.

La flexibilidad de estos tres mecanismos se entiende, en principio, geográfica, basada en un soporte ambiental, en razón de que, en términos generales, los efectos del cambio climático no son estrictamente locales, sino globales con efecto uniforme; por lo tanto, resulta indistinto el país en el cual se consigan reducciones de GEI, cuyo costo de reducción es variable dependiendo del lugar de establecimiento del mecanismo. No obstante, el efecto de tales reducciones es el mismo, con independencia del lugar en que se realice, lo que conlleva a una flexibilidad económica, al permitir la posibilidad de obtener reducción de emisiones al menor costo en países donde sea más conveniente y eficiente, de tal manera que en el Protocolo de Kioto se planteó un amplio margen de maniobra para abordar la mitigación de emisiones.

Los mecanismos flexibles adoptados en el Protocolo de Kioto y que continúan aplicables son los siguientes:

- 1) El mecanismo de aplicación conjunta (AC), regulado en el artículo 6o., permite la posibilidad de que gobiernos y empresas de países desarrollados agrupados en el Anexo I de la CMNUCC (Anexo B del Protocolo de Kioto) inviertan en otros países del mismo grupo en la realización de proyectos para la reducción de emisiones o para el secuestro de carbono mediante el fomento de sumideros, lo cual es compensado con unidades de reducción de emisiones (Emissions Reduction Units o ERUs).²⁶
- 2) El mecanismo de desarrollo limpio (MDL), regulado en el artículo 12, es un instrumento que promueve y regula inversiones públicas o

aplicación del artículo 6 del Protocolo de Kioto”; 17/CP.7, “Modalidades y procedimientos de un mecanismo para un desarrollo limpio, según se define en el artículo 12 del Protocolo de Kioto”, y 18/CP.7, “Modalidades, normas y directrices aplicables al comercio de los derechos de emisión previstas en el artículo 17 del Protocolo de Kioto”, todas del Doc. FCCC/CP/2001/13/Add.2, 21 de enero de 2002.

²⁶ Para más información sobre este mecanismo, véanse Ibarra, 2012: 235-254; Sanz, 2007: 415-423; Gosseries, 1999; Briceño y Chueca, 1995.

privadas por parte de países incluidos en el Anexo I de la CMNUCC (Anexo B del Protocolo de Kioto) en proyectos de reducción de emisiones (generación energética, eficiencia energética) o de captación de carbono mediante proyectos de forestación y reforestación, llevados a cabo en un país no incluido en el Anexo I con el fin de ayudarlo a alcanzar un desarrollo sostenible y contribuir al objetivo último de la Convención, lo cual es retribuido con certificados de reducción de emisiones (Certified Emissions Reductions o CERs).²⁷

- 3) El comercio de emisiones, regulado en el artículo 17, permite a las Partes del Anexo I de la CMNUCC (Anexo B del Protocolo) participar en operaciones de comercio de los derechos de emisión con el objetivo de cumplir de manera eficiente, desde el punto de vista económico, los compromisos cuantificados de reducción de emisiones. El Protocolo, en su momento, previó únicamente el comercio de emisiones entre Estados; sin embargo, con posterioridad se admitió la posibilidad de que los Estados asociaran a sus empresas, sin sustituir la responsabilidad estatal. El sistema opera en un mercado basado en un límite de emisiones y el comercio de éstas (sistema *cap and trade*); además, la certidumbre sobre los resultados alcanzados se presenta ante el establecimiento de una cuota total de derechos de emisión asignados, que representan el límite total de las emisiones autorizadas. Bajo este régimen, los países parte del Anexo I de la CMNUCC, o aquellas personas jurídicas a las que éstos autorizaron, pueden intercambiar a través de la compraventa (según sea país deficitario o excedentario en emisiones) los distintos tipos de unidades contables reconocidos por el Protocolo, los cuales son unidades de emisión asignadas (Assigned Amount Units o AAU), inicialmente atribuidas a cada Estado parte, o bien los generados por proyectos, tales como los CERs y las ERUs.²⁸

El AC y el MDL son mecanismos de compensación basados en proyectos que permiten la obtención de créditos de carbono con una verificación *ex post* de las reducciones de emisiones conseguidas, así como buscan fomentar la transferencia tecnológica y financiera mediante la inversión internacional, mientras que el comercio de emisiones es un mecanismo de reducción con fijación previa de límites de emisión máximos para un periodo de tiempo determinado por la autoridad competente, por lo que la reducción depende de

²⁷ Para ahondar acerca de este mecanismo, véanse Ibarra, 2012: 255-340; Sanz, 2007: 415-438.

²⁸ Para más información sobre el comercio de emisiones, véanse Ibarra, 2012: 185-234; Sanz, 2007; Freestone y Streck, 2009; Jacometti, 2003; Rosembuj, 2005.

la dimensión del tope (*cap*), distribuido en cuotas de emisión, cimentándose, por lo tanto, en la asignación *ex ante* de derechos de emisión que se pueden comercializar en el mercado.²⁹

Los tres mecanismos tienen sus interesantes peculiaridades; sin embargo, en este apartado nos interesa hacer énfasis en algunos aspectos en cuanto al buen funcionamiento y el logro de objetivos del comercio de emisiones y el MDL, mecanismos que son de importancia debido a su continuidad, no expresa, pero sí implícita en el Acuerdo de París.³⁰

1. *Algunos puntos de discusión del comercio de emisiones europeo*

El comercio de emisiones, aun cuando tiene carácter suplementario en la Unión Europea, fue empleado como un instrumento principal para cumplir con los compromisos cuantificados del Protocolo de Kioto, para lo cual se adoptó el Régimen Comunitario de Comercio de Derechos de Emisión (RCCDE), regulado por la Directiva 2003/87/CE, en donde se desarrolló el mecanismo estipulado en el artículo 17 del Protocolo, con la diferencia de que en el sistema comunitario el comercio es entre empresas y no entre Estados.

El RCCDE constituye a partir de 2005 el primer y mayor mercado de emisiones a nivel mundial y es utilizado como modelo para otros sistemas de comercio; no obstante, es discutible su influencia en el cambio de comportamiento de los sectores con altos niveles de GEI, ya que poco incentivó a la reducción real de emisiones en el primer periodo de compromiso del Protocolo de Kioto, en razón de que los derechos de contaminación concedidos a las empresas en el marco del sistema *cap and trade* fueron superiores en muchos casos a los que éstas necesitaban para cubrir sus niveles de emisiones, generándose una “sobreasignación” de derechos de emisión para las empresas participantes, lo que provocó que el mercado tuviera altos índices de oferta en vez de generar escasez (aspecto importante para que el mercado funcione), cuyos permisos excedentes se vendieron con posterioridad a otras industrias contaminantes, obteniendo sobre todo beneficios económicos más que ambientales (Gilbertson y Reyes, 2010: 39 y 41).

²⁹ Véase cuadro comparativo de los tres mecanismos en Ibarra, 2012: 295-298.

³⁰ El Acuerdo de París no menciona nada en específico sobre los mecanismos flexibles; no obstante, al no contraponerse al contenido del Acuerdo, éstos continúan aplicables, de conformidad con el artículo 30 de la Convención de Viena sobre el Derecho de los Tratados de 1969 (Salinas, 2017: 42 y 43). Por otro lado, el artículo 6o. del Acuerdo de París señala la implementación de instrumentos económicos, haciendo alusión a los mecanismos flexibles del Protocolo.

Por otro lado, la crisis europea a finales de 2008 generó mayores excedentes a causa de la reducción de la producción y el consumo de energía, ya que el tope se fijó según el crecimiento previsto antes de que irrumpiera la recesión económica. De tal manera que, ante tanta oferta, los precios de los derechos de emisión, que ya se habían desplomado en 2006, 10 euros en abril y menos de 1 euro en 2007 (Gilbertson y Reyes, 2010: 40), cayeron poco a poco nuevamente a los 3.51 euros por tonelada en mayo de 2013, alcanzando en mayo de 2017 los 4.70 euros y subiendo en febrero de 2018 a los 8.34 euros, cuando su nivel máximo en 2005 fue de hasta 30 euros aproximadamente.³¹

La caída de los precios es un desincentivo para la reducción de emisiones y mejora de la eficiencia energética; los precios bajos impiden estimular la inversión en nuevas tecnologías. El resultado es que los que contaminan con un excedente de derechos de emisión, al momento de venderlos, obtienen unas ganancias extraordinarias, lo que se traduce en un beneficio empresarial y pocos beneficios ambientales, mientras que los que contaminan y no les sobran derechos de emisión para poner en el mercado continúan emitiendo a precios muy reducidos, todo en razón de un enorme error de cálculo en la planificación.

Sin embargo, el comercio de emisiones, como todo mercado financiero, es especulativo y perfectible. Respecto a este último punto, para hacer frente a las anomalías del mercado es preciso establecer, en principio, un tope de emisiones estricto, acompañado de la fijación de un precio estable y firme a las emisiones de carbono, a un nivel que propicie una economía con bajos niveles de emisiones (World Bank Group, 2017). Para ello, el comercio de emisiones debe ampliar el ámbito geográfico y los sectores involucrados, así como tener el respaldo de políticas eficaces de fijación del precio del carbono que mantengan la competitividad y fomenten la creación de empleo, la innovación y la transferencia tecnológica, pero sobre todo que reporten reducciones significativas de emisiones,³² vinculado a una transición energética que no dependa de los combustibles fósiles, pues la evidencia del camino equivocado es que las emisiones siguen aumentando aceleradamente, ya que los esquemas de mitigación responden más a intereses financieros que a consideraciones climáticas.

³¹ SENDECO₂, “Precios CO₂”, disponible en: <https://www.sendeco2.com/es/precios-co2> (fecha de consulta: 2 de marzo de 2018).

³² Banco Mundial, “Fijación del precio de carbono”, disponible en: <http://www.bancomundial.org/es/results/2017/12/01/carbon-pricing> (fecha de consulta: 2 de marzo de 2018).

2. La falta de sostenibilidad del MDL

El mecanismo de desarrollo limpio (MDL) es un mecanismo vigente y en la actualidad están registrados 7,801 proyectos.³³ No obstante, conforme a los instrumentos económicos descritos en el artículo 6o. del Acuerdo de París, se prevé el desarrollo de un nuevo sistema basado en el MDL y que se perfila como su sucesor,³⁴ conocido como mecanismo de desarrollo sostenible (MDS), el cual se espera que adopte toda la experiencia positiva del MDL, pero que también solvete sus deficiencias, tales como la falta de sostenibilidad de los proyectos, la distribución geográfica inequitativa de los mismos³⁵ y su esquema de compensación más que de reducción (Ibarra, 2012: 341-431).

El MDL se constituyó como un importante y novedoso instrumento de cooperación entre países en desarrollo y desarrollados, cuyo doble mandato fue proporcionar una opción más barata a los países desarrollados para cumplir con los objetivos de reducción de emisiones en virtud del primer periodo de compromiso del Protocolo de Kioto, y al mismo tiempo ayudar a los países en desarrollo a lograr un desarrollo sostenible. Los proyectos de reducción o absorción de emisiones ejecutados en países en desarrollo generaron créditos que, posteriormente, pudieron adquirir y utilizar los países desarrollados para cumplir con sus obligaciones cuantificadas de reducción de emisiones.

³³ UNFCCC, *CDM Insights. Project Activities*, disponible en: <http://cdm.unfccc.int/Statistics/Public/CDMinsights/index.html> (fecha de consulta: 2 de marzo de 2018).

³⁴ Asimismo, tenemos el mecanismo de aplicación conjunta.

³⁵ De acuerdo con estadísticas oficiales, en Asia y el Pacífico se han registrado 6,530 proyectos (83.8% del total de proyectos MDL), y en Latinoamérica y el Caribe, 1,001 proyectos (equivalente al 12.8%); por su parte, en África sólo se tiene el registro de 216 proyectos (2.8% del total), y en otras regiones (economías en transición), 49 proyectos (0.6% del total). En cuanto al registro de proyectos por países, China encabeza la lista con 3,763, lo que equivale al 48.3% del total; ello quiere decir que prácticamente la mitad de los proyectos registrados se ejecutan en dicha nación. En el segundo puesto se encuentra la India con 1,660 proyectos (equivalente al 21.3%), a la cual le siguen Brasil con 342 proyectos (4.4% del total), Vietnam con 255 proyectos (3.3% del total) y México con 192 proyectos (2.5% del total). Resulta un tanto contradictorio que China tenga el mayor número de proyectos MDL registrados y, a su vez, sea el país que actualmente encabeza a los grandes emisores de GEI. Véanse UNFCCC, *CDM Insights. Project Activities. Distribution of Registered Projects by UNFCCC Region*, disponible en: http://cdm.unfccc.int/Statistics/Public/files/201802/proj_reg_byRegion.pdf (fecha de consulta: 2 de marzo de 2018); UNFCCC, *CDM Insights. Project Activities. Distribution of Registered Projects by Host Party*, disponible en: http://cdm.unfccc.int/Statistics/Public/files/201802/proj_reg_byHost.pdf (fecha de consulta: 2 de marzo de 2018).

Bajo este enfoque, el MDL no es un instrumento de reducción global de emisiones, sino un instrumento de compensación, pues las emisiones realizadas en exceso en el territorio de los países desarrollados se han compensado con las evitadas en los proyectos ejecutados en los países en desarrollo. De este modo, la generación de CERs permite compensar los excesos de emisiones ocurridos en el territorio del país inversor del proyecto (país desarrollado), cumpliendo especialmente con la ventaja económica al ofrecer opciones más rentables para la reducción de emisiones y la obtención de CERs para ser comercializados, sin tomar en cuenta de manera efectiva la contribución al desarrollo sostenible de los países receptores de proyectos, propósito fundamental en la implementación del MDL.

Al respecto, se habla de la falta de sostenibilidad de los proyectos, debido a que en la mayoría no se ha conseguido, por diversos motivos, integrar las tres dimensiones del desarrollo sostenible: la ambiental, la económica y la social. Incluso, algunos proyectos han generado impactos negativos, ya sea sociales (conflictos por tenencia de la tierra, restricciones al acceso de bienes y servicios para las comunidades locales, desplazamiento de poblaciones, desalojos, expropiaciones, entre otros), ambientales (pérdida de biodiversidad, destrucción de hábitat, alteración de ecosistemas, erosión de suelos, riesgo mayor de incendios, etcétera), económicos (pérdida de beneficios a largo plazo, incremento de actividades económicas ilegales), culturales y/o religiosos; además, estos impactos se han incrementado al no tomar en cuenta los intereses de las comunidades locales, así como sus derechos fundamentales en el diseño del proceso de toma de decisiones sobre un proyecto de MDL. Esta situación ha sido común en los proyectos de forestación y reforestación, pues, como es bien sabido, los bosques naturales albergan una gran biodiversidad, constituyendo además el lugar en el que habitan varios grupos étnicos y comunidades, donde al mismo tiempo han desarrollado por años sus propias culturas y costumbres (Ibarra, 2012: 416 y 417).³⁶

Si bien para que una actividad sea acreditada ante las instancias internacionales de la CMNUCC como proyecto de MDL debe ser validada sobre

³⁶ Tal es el caso de la primera fase del proyecto ejecutado en Uganda, financiado por Holanda (FACE Foundation): Proyecto de monocultivos forestales para el secuestro de carbono. Reforestación del Parque Nacional Mount Elgon. Otro proyecto muy controvertido fue el que se desarrolló entre las empresas noruegas Tree Farms y Norwegian Afforestation y las autoridades de Tanzania, Uganda y Malawi: Proyecto para la plantación de árboles de crecimiento rápido para su futuro secuestro de carbono, en el que se celebraron contratos de alquilar con los campesinos locales, a un costo irrisorio, de miles de hectáreas de reservas forestales.

la base de un análisis de impactos ambientales,³⁷ dentro del ciclo del proyecto “la solicitud de aprobación” de dicha actividad como proyecto de MDL debe presentarse ante la autoridad nacional designada del país en desarrollo, quien debe confirmar por escrito la participación voluntaria de los integrantes del proyecto, así como debe verificar que la actividad del proyecto contribuye al desarrollo sostenible de su país, situación que “no” es evaluada por autoridades de instancia internacional (Bréchet y Boulanger, 2005: 7). Sin embargo, al no tener claro el concepto de lo que se entiende por “desarrollo sostenible” en términos prácticos, ha resultado muy discutible el uso del MDL para promover dicho desarrollo y, sobre todo, para determinar en qué grado se puede medir su obtención, lo que ha conllevado a aceptar proyectos con efectos negativos, o bien que sólo generen CERs en beneficio de los países desarrollados, obteniendo, en principio, sólo beneficios económicos (Muller, 2005: 7-9).

De ahí que sea necesaria la adopción de criterios firmes con un seguimiento estricto para lograr un desarrollo sostenible real tanto a nivel nacional como internacional,³⁸ sobre todo ante el planteamiento de un nuevo esquema, como lo es el MDS, cuyo eje rector está enfocado, como su nombre lo indica, hacia el logro del desarrollo sostenible, cuya puesta en práctica requerirá indudablemente una reestructuración social (cambios de conductas), con especial énfasis en el sistema económico, sin confundir desarrollo con crecimiento,³⁹ pues el objetivo es generar una economía circular y no lineal, es decir, buscar un desarrollo que pueda mantenerse a largo plazo desde el punto de vista ambiental y económico. Para ello es indispensable el uso de nuevas tecnologías que impulsen las energías renovables, así como mecanismos que fomenten la eficiencia energética y la disminución del uso de las fuentes fósiles, a fin de generar un bienestar social global, ya que la consecución del desarrollo sostenible dependerá del grado en que se descarbonicen las economías.

³⁷ Anexo, inciso G, párrafo 37, inciso c, de la Decisión 17/CP.7, “Modalidades y procedimientos de un mecanismo para un desarrollo limpio, según se define en el artículo 12 del Protocolo de Kioto”, Doc. FCCC/CP/2001/13/Add.2, 21 de enero de 2002.

³⁸ Diversas instituciones internacionales han establecido criterios básicos, indicadores y/o parámetros que deben ser tomados en cuenta para determinar un desarrollo sostenible, los cuales han sido considerados para evaluar la contribución de un proyecto MDL al desarrollo sostenible. Para ahondar sobre estos criterios, véase Ibarra, 2012: 355-362.

³⁹ De acuerdo con Sampredo y Martínez, el desarrollo es un “proceso en el tiempo y por su propia naturaleza una transformación estructural” (1973: 30). Por su parte, Daly señala que “el crecimiento es incremento cuantitativo de la escala física; desarrollo, la mejora cualitativa o el despliegue de potencialidades. Una economía puede crecer sin desarrollarse, o desarrollarse sin crecer, o hacer ambas cosas, o ninguna” (1991: 39).

VI. LA ESPERANZA EN LA ESTRATEGIA *BOTTOM-UP* DEL ACUERDO DE PARÍS

Los países miembros de la CMNUCC y del Protocolo de Kioto, en la Conferencia de las Partes celebrada en diciembre de 2015 (COP 21 y CMP 11), adoptaron el Acuerdo de París, un nuevo instrumento jurídico internacional vinculante que tiene como objetivo central mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de los 2 °C con respecto a los niveles preindustriales (1880-1899), y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1.5 °C, para con ello reducir los riesgos y los efectos del cambio climático; además, busca fortalecer la capacidad de los países para enfrentar los impactos.⁴⁰ Este Acuerdo entró en vigor el 4 de noviembre de 2016;⁴¹ sin embargo, su aplicabilidad es para 2020.⁴² Hasta la fecha sólo lo han ratificado 175 Partes de las 197 de la CMNUCC.⁴³

El punto fundamental del Acuerdo de París es que, a diferencia del Protocolo de Kioto, adopta compromisos “voluntarios” de países desarrollados y en desarrollo, sustituyendo el esquema *top-down* por el de *bottom-up*.

En este nuevo sistema, la terminología acordada por los países para referirse a estos compromisos (esfuerzos que no implican “obligaciones cuantificadas” de reducción de emisiones impuestas por la COP) es la contribución determinada a nivel nacional (Nationally Determined Contribution [NDC]), la cual es la descripción y cuantificación de las contribuciones que cada país, en atención a sus circunstancias y capacidades nacionales, se autoimpuso para el periodo 2020-2030 en materia de mitigación y de adaptación al cambio climático.⁴⁴

⁴⁰ Artículo 2o., párrafo 1, incisos *a* y *b*, del Acuerdo de París.

⁴¹ El 5 de octubre se alcanzó el umbral establecido para su entrada en vigor, de conformidad con el artículo 21, párrafo 1, del propio Acuerdo.

⁴² En la COP 22, celebrada en noviembre de 2016 y que tuvo lugar en Marrakech, Marruecos, los gobiernos establecieron un plazo hasta 2018 para complementar las normas de aplicación del Acuerdo de París, es decir, dos años antes de que el pacto comience a funcionar. Véanse las decisiones adoptadas en la COP22/CMP12/CMA1, disponible en: <http://unfccc.int/2860.php>, y *Marrakech Action Proclamation for Our Climate and Sustainable Development*, disponible en: http://unfccc.int/files/meetings/marrakech_nov_2016/application/pdf/marrakech_action_proclamation.pdf.

⁴³ *Paris Agreement – Status of Ratification*, disponible en: <https://unfccc.int/process/the-paris-agreement/status-of-ratification> (fecha de consulta: 2 de marzo de 2018).

⁴⁴ Con anterioridad a la COP 21 y la adopción del Acuerdo de París, en las COPs 19 y 20, conforme a su primera decisión (1/CP.19 y 1/CP.20), se invitó a todas las Partes a comunicar a la Secretaría de la CMNUCC sus contribuciones previstas y determinadas a nivel nacional (Intended Nationally Determined Contribution [INDC]). Con la entrada en vigor del

Las NDC de cada país serán revisadas cada cinco años a partir de 2023, cuyo elemento clave es que el Acuerdo de París contempla un mecanismo de revisión periódica, en cuyas evaluaciones las contribuciones deben ser más ambiciosas que las anteriores, con el fin de aumentar progresivamente las metas de mitigación de todos los países. La obligación de preparar, presentar y comunicar sus NDC para todos es vinculante;⁴⁵ sin embargo, no es obligatorio legalmente a nivel internacional lograr los objetivos. Por ahora, no hay sanciones para quienes no cumplan con sus compromisos, que al final son “voluntarios”, ya que en el Acuerdo de París no se estableció un mecanismo de carácter sancionador, sino que sólo se adoptó en el artículo 15 un “mecanismo para facilitar la aplicación y promover el cumplimiento”, cuyo carácter “no es contencioso ni punitivo”. De tal manera que la eficacia del Acuerdo recae prácticamente en la voluntad política de cada Estado para cumplir de manera efectiva con sus NDC.

A pesar de lo anterior, no deja de ser fundamental que el esquema elimina el sistema de emisiones exentas (Salinas, 2017: 44-46), pues el “compromiso cuantificado” de reducción de emisiones no se limita a un número pequeño de países, sino a todos, lo que implica una cobertura amplia, un esfuerzo colectivo, en el que cada Estado establece de manera voluntaria su propia aportación a dicho esfuerzo y se deja a los gobiernos la facultad de decidir cómo van a reducir sus emisiones; en efecto, se aplica una estrategia de abajo hacia arriba (*bottom-up*), es decir, sin obligaciones o imposiciones por parte del órgano supremo internacional (estrategia *top-down*), sistema que, como bien sabemos, no funcionó en el Protocolo de Kioto para una reducción significativa de emisiones.

El Acuerdo de París, en atención a la equidad, no divide a los países en anexos según su desarrollo para el establecimiento de obligaciones cuantificadas de reducción de emisiones, pero sí aplica “el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas” —principio rector de la CMNUCC y del Protocolo de Kioto—, en razón de que deja a las Partes que decidan su “contribución de acuerdo a sus circunstancias nacionales”, entiéndase sus capacidades institucionales y financieras, las cuales son diferenciadas. Además, conforme al contenido del Acuerdo, “se mantiene la responsabilidad histórica” de los países desarrollados, al recaer sobre ellos, de manera prioritaria, los compromisos de hacer efectivo el desarrollo y transferencia de tecnología para mejorar la resiliencia al cambio climático y reducir emisio-

Acuerdo de París, las INDC se transforman en contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC), ello al considerarse oficiales.

⁴⁵ Remítase a los artículos 3o. y 4o. del Acuerdo de París.

nes de GEI, fomentar y mejorar las capacidades de los países en desarrollo, así como proporcionarles recursos financieros para prestarles asistencia en la mitigación y adaptación, con especial atención a los que están más vulnerables a los efectos adversos del cambio climático y a los menos adelantados.⁴⁶

La estrategia *bottom-up* quizá efectivamente permita obtener más y mejores consensos para movilizar todo tipo de recursos dirigidos a la transformación de modelos de producción y consumo; pero lo más importante es lograr una transición energética global que no dependa de los combustibles fósiles y que sea capaz de satisfacer las necesidades energéticas que demanda el actual crecimiento económico y demográfico, pues ello constituye un componente clave para la reducción sustancial de emisiones de GEI y no superar los 2 °C para minimizar los impactos adversos del cambio climático.

No obstante, también es cierto que el sistema ofrece un amplio margen de maniobra que puede retrasar las acciones a tomar, que ya son urgentes ante la inminente evolución de los impactos negativos del cambio climático. De tal manera que es claro que lo conseguido en el Acuerdo de París es trascendente; sin embargo, aún dista mucho de contener los elementos necesarios para encaminarnos hacia una solución pronta y contundente, pues basta apuntar que en el artículo 4o. se establece que, para lograr el objetivo central, las Partes se proponen lograr que las emisiones mundiales de GEI alcancen su pico máximo lo antes posible (¿cuándo es lo antes posible, cuánto es el pico máximo para cada Estado parte?), y después las reduzcan rápidamente (¿a partir de cuándo y cuál es el plazo para la reducción en picada?). La cuestión es que las emisiones globales continuarán en aumento, con las consecuencias que ello implica, ya que en el Acuerdo de París (un tratado vinculante, mas no sancionador) no se adopta la “reducción inmediata y urgente” de emisiones de GEI.

VII. REFLEXIÓN FINAL

Los aportes científicos en materia climática han influido de manera trascendental en la política internacional, especialmente para la adopción del régimen jurídico en la materia. Sin embargo, aún se requieren más acciones para lograr el objetivo central de la CMNUCC y de sus acuerdos adicionales, con especial énfasis en la mitigación de emisiones de GEI de forma sustancial y sostenida, principalmente en el sector energético. Al respecto, cabe tomar en cuenta que el consumo y la producción energética mediante la extracción y combustión de combustibles fósiles para satisfacer las necesidades de las socie-

⁴⁶ Véanse los artículos 9o., 10 y 11 del Acuerdo de París.

dades industrializadas —más allá de las básicas— han generado “emisiones de lujo” con un costo climático bastante alto, primordialmente para los más vulnerables en el ámbito económico, social y ambiental, para quienes los efectos adversos del cambio climático “no se traducen como una amenaza a su estilo de vida, sino más bien como una amenaza a su vida misma”. De ahí que no baste un régimen jurídico basado en el “principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas”, pues se requiere de algo más profundo: cambios estructurales en los sistemas económicos, ligados a cambios de conductas y valores.

No cabe duda que los avances en la trayectoria del régimen jurídico internacional son importantes, pero poco acordes con la urgencia climática que nos aqueja, ya que las emisiones continúan aumentando en vez de reducirse, lo cual no es una especulación, sino una realidad que hay que afrontar mediante medidas, instrumentos, esquemas, disposiciones y demás acciones que sean necesarias para encaminarnos hacia procesos productivos, que permitan no sólo que las emisiones se estabilicen, sino que además descendan significativamente.

Ante ello, el reciente Acuerdo de París plantea una nueva estrategia que quizá permita obtener más y mejores consensos. Sin embargo, aún se vislumbra lejano conciliar la evidencia científica con las decisiones políticas sobre temas económicos —especialmente energéticos— para enfrentar los efectos adversos del cambio climático, a pesar de la inminente necesidad de descarbonizar a las grandes economías para mantener la temperatura global del planeta por debajo de los 2 °C de calentamiento para el final del presente siglo, umbral de seguridad climática desde el punto de vista científico.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- ANDERSON, T. *et al.* (2016), “CO₂, the Greenhouse Effect and Global Warming: From the Pioneering Work of Arrhenius and Callendar to Today’s Earth System Models”, *Endeavour*, vol. 40, núm. 3.
- ANTAL, Edit (2004), *Cambio climático: desacuerdo entre Estados Unidos y Europa*, México, Plaza y Valdés Editores-UNAM, CISAN.
- ARRHENIUS, Svante (1896), “On the Influence of Carbonic Acid in the Air upon the Temperature of the Ground”, *Philosophical Magazine and Journal of Science*, series 5, vol. 41, abril.
- BODANSKY, Daniel (2001), “The History of the Global Change Regime”, en LUTERBACHER, Urs y SPRINZ, Detlef F., *International Relations and Glo-*

bal Climate Change, Cambridge (Massachusetts)-Londres (Inglaterra), The MIT Press.

- BRÉCHET, Thierry y BOULANGER, Paul-Marie (2005), “Le mécanisme pour un développement propre, ou comment faire d’une pierre deux coups”, *Regards Économiques*, Bélgica, núm. 27, enero.
- BRICEÑO, S. y CHUECA SANCHO, A. (1995), “Las actividades de aplicación conjunta en la Convención Marco sobre el Cambio Climático”, *Revista Española de Derecho Internacional*, España, vol. 2, núm. 47.
- CALLENDAR, G. (1938), “The Artificial Production of Carbon Dioxide and its Influence on Temperatura”, *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, vol. 64, núm. 275, abril.
- CAMPINS ERITJA, Mar (1999), “La acción internacional para reducir los efectos del cambio climático: el Convenio Marco y el Protocolo de Kyoto”, *Anuario de Derecho Internacional*, Pamplona, vol. XV.
- CARON, David D. (1990), “La protection de la couche d’ozone stratosphérique et la structure de l’activité normative internationale en matière d’environnement”, *Annuaire Français de Droit International*, Francia, vol. 36.
- CONFERENCIA DE LAS PARTES EN CALIDAD DE REUNIÓN DE LAS PARTES EN EL PROTOCOLO DE KIOTO (2013), “Decisión 1/CMP.8. Enmienda al Protocolo de Kioto de conformidad con su artículo 3, párrafo 9 (Enmienda de Doha)”, 28 de febrero, FCCC/KP/CMP/2012/13/Add.
- DALY, Herman E. (1991), “Criterios operativos para el desarrollo sostenible”, *Revista Debats*, Valencia, núms. 35-36, marzo-junio.
- DUNLAP, Riley E. y JACQUES, Peter J. (2013), “Climate Change Denial Books and Conservative Think Tanks: Exploring the Connection”, *American Behavioral Scientist*, vol. 57, núm. 6.
- EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (EEA) (2014), *Annual European Union Greenhouse Gas Inventory 1990-2012 and Inventory Report 2014*, Luxemburgo, EEA, Technical Report, núm. 9.
- EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (EEA) (2017), *Annual European Union Greenhouse Gas Inventory 1990-2015 and Inventory Report 2017*, Luxemburgo, EEA, Report, mayo.
- FOURIER, Jean-Baptiste Joseph (1827), “Mémoire sur les températures du globe terrestre et des espaces planétaires”, *Mémoires de l’Académie des Sciences de l’Institut de France*, núm. 7.
- FREESTONE, David y STRECK, Charlotte (eds.) (2009), *Legal Aspects of Carbon Trading. Kyoto, Copenhagen and Beyond*, Oxford, Oxford University Press.

- GILBERTSON, Tamra y REYES, Oscar (2010), *El mercado de emisiones. Cómo funciona y por qué fracasa*, Carbon Trade Watch.
- Global Carbon Atlas (2016), disponible en: <http://www.globalcarbonatlas.org/en/CO2-emissions>.
- GOSSERIES, Axel P. (1999), “The Legal Architecture of Joint Implementation: What Do We Learn from the Pilot Phase?”, *New York University Environmental Law Journal*, Nueva York, vol. 7, núm. 1.
- HÖGBOM, Arvid G. (1894), *On the Probability of Global Changes in the Level of Atmospheric CO2*.
- HOUGHTON, John T. (1993), “Newsletter: Science and the Environment”, *New Scientist*, núm. especial, junio.
- IBARRA SARLAT, Rosalía (2012), *El mecanismo de desarrollo limpio. Estudio crítico de su régimen jurídico a la luz del imperativo de sostenibilidad*, Pamplona, Aranzadi.
- IBARRA SARLAT, Rosalía (2017a), “Derecho del cambio climático y gobernanza”, *Dfensor. Revista de Derechos Humanos*, México, año XV, núm. 5, mayo.
- IBARRA SARLAT, Rosalía (2017b), “La transición energética global: de la era del petróleo a las energías renovables”, en RUEDA ABAD, José Clemente et al. (coords.), *La gobernanza climática en México. Aportes para la consolidación estructural de la participación ciudadana en la política climática nacional*, vol. II: *Retos y opciones*, México, UNAM, Programa de Investigación en Cambio Climático.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC) (2001), *Tercer Informe de Evaluación. Cambio climático 2001: Informe de síntesis. Resumen para responsables de políticas*, Ginebra, IPCC.
- JACOMETTI, Valentina (2003), “I tradable pollution rights: nozione, origini e caratteristiche”, en POZZO, B. (dir.), *La nuova direttiva sullo scambio di quote di emissione*, Milán, Giuffrè Editore.
- JUSTE RUIZ, José (1999), *Derecho internacional del medio ambiente*, Madrid, McGraw-Hill.
- KISS, Alexandre (1993), “Les traités-cadres: une technique juridique caractéristique du droit international de l’environnement”, *Annuaire Français de Droit International*, Francia, vol. 39.
- MULLER, Adrian (2005), “How to Make the Clean Development Mechanism Sustainable – The Potential of Rent Extraction”, *Environmental Economics Unit*, Suecia, Göteborg University, Department of Economics.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES (1977), *Energy and Climate: Studies in Geophysics*, Washington, D. C., National Research Council, Geophysics Study Committee.

- RAUSTIALA, Kal (2001), “Nonstate Actors in the Global Climate Regime”, en LUTERBACHER, Urs y SPRINZ, Detlef F., *International Relations and Global Climate Change*, Cambridge (Massachusetts)-Londres (Inglaterra), The MIT Press.
- REVELLE, Roger y SUESS, Hans E. (1957), “Carbon Dioxide Exchange between Atmosphere and Ocean and the Question of an Increase of Atmospheric CO₂ During the Past Decades”, *Tellus*, núm. 9.
- ROSEMBUJ, Flavia (2005), *El precio del aire. Aspectos jurídicos del mercado de derechos de emisión*, Barcelona, El Fisco.
- SALINAS ALCEGA, Sergio (2014), *El cambio climático: entre cooperación y conflicto. Propuestas desde el derecho internacional*, España, Aranzadi.
- SALINAS ALCEGA, Sergio (2017), “El esfuerzo de mitigación de emisiones en el marco del régimen internacional contra el cambio climático. Estado de la cuestión tras el Acuerdo de París”, en GARCÍA PACHÓN, María del Pilar y AMAYA NAVAS, Óscar Darío (eds.), *Retos y compromisos jurídicos de Colombia frente al cambio climático*, Colombia, Universidad Externado de Colombia.
- SAMPEDRO, José Luis y MARTÍNEZ, Rafael (1973), *Estructura económica. Teoría básica y estructura mundial*, 3a. ed., Barcelona, Ariel.
- SANZ RUBIALES, Iñigo (dir.) (2007), *El mercado de derechos a contaminar: régimen jurídico-público del mercado comunitario de derechos de emisión en España*, Valladolid, Lex Nova.
- SHACKLEY, Simon y WYNNE, Brian (1996), “Representing Uncertainty in Global Climate Change Science and Policy: Boundary-Ordering Devices and Authority”, *Science, Technology, & Human Values*, vol. 21, núm. 3.
- STEVEN, Ryan (1995), “Quiescent Outgassing of Mauna Loa Volcano 1958-1994”, en RHODES, J. M. y LOCKWOOD, J. P. (eds.), *Mauna Loa Revealed: Structure, Composition, History, and Hazards*, American Geophysical Union, Geophysical Monograph Series, vol. 92.
- THE WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (1987), *Our Common Future*, Nueva York, Oxford University Press.
- TYNDALL, J. (1859), “On the Transmission of Heat of Different Qualities through Gases of Different Kinds Proceedings”, *Royal Institution*, núm. 3.
- TYNDALL, J. (1861), “On the Absorption and Radiation of Heat by Gases and Vapours”, *Philosophical Magazine*, núm. 22.
- TYNDALL, J. (1863), “On Radiation through the Earth’s Atmosphere”, *Philosophical Magazine*, serie 4, núm. 25.
- UNFCCC (2008a), *Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 13º período de sesiones, celebrado en Bali del 3 al 15 de diciembre de 2007. Adición segunda parte: medidas*

adoptadas por la Conferencia de las Partes en su 13º período de sesiones, Doc. FCCC/CP/2007/6/Add.1, 14 de marzo.

UNFCCC (2008b), *Informe de la Conferencia de las Partes en Calidad de Reunión de las Partes en el Protocolo de Kyoto sobre su tercer período de sesiones, celebrado en Bali del 3 al 15 de diciembre de 2007. Adición segunda parte: medidas adoptadas por la Conferencia de las Partes en Calidad de Reunión de las Partes en el Protocolo de Kyoto en su tercer período de sesiones, Doc. FCCC/KP/CMP/2007/9/Add.1, 14 de marzo.*

UNFCCC (2010), *Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 15º período de sesiones, celebrado en Copenhague del 7 al 19 de diciembre de 2009. Segunda parte: medidas adoptadas por la Conferencia de las Partes en su 15º período de sesiones, Doc. FCCC/CP/2009/11/Add.1, 30 de marzo.*

WEART, Spencer (2006), *El calentamiento global. Historia de un descubrimiento científico*, Pamplona, Laetoli.

WORLD BANK GROUP (2017), *State and Trends of Carbon Pricing 2017*, Washington, D. C., World Bank Group Climate Change, ECOFYS, Vivid Economics.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (WMO) *et al.* (1986), *Report of the International Conference on the Assessment of the Role of Carbon Dioxide and of Other Greenhouse Gases in Climate Variations and Associated Impacts, Villach, Austria, 9-15 October 1985, Doc. No. 661.*

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (WMO) (1989), *Proceedings of the World Conference on the Changing Atmosphere: Implications for Global Security, Toronto, Canada, June 27-30, 1988, Doc. 710, disponible en: http://www.academia.edu/4043227/The_Changing_Atmosphere_Implications_for_Global_Security_Conference_Statement_1988.*