

## CAPÍTULO 5: RESPUESTAS AL CAMBIO CLIMÁTICO

Uno de los referentes más popularizados en relación con el cambio climático es la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Los científicos han demostrado, como hemos visto en secciones anteriores, que el principal detonante del cambio climático actual es la creciente emisión de GEI, mayormente debida a la acción antropogénica. De los GEI, el CO<sub>2</sub> es el que tiene mayor impacto sobre el sistema climático. Las respuestas que emergen ante este proceso se refieren a la adaptación y mitigación del cambio climático y a las políticas que se han establecido para enfrentar el problema.

### 5.1 Adaptación y Mitigación del cambio climático

La **adaptación** se refiere al ajuste de los sistemas naturales y humanos en respuesta a los estímulos esperados del clima o sus efectos. Específicamente, la adaptación incluye las iniciativas y medidas orientadas a reducir la vulnerabilidad o a incrementar la resiliencia de los sistemas naturales y humanos frente a los impactos actuales o proyectados del cambio climático (WRI, 2010; IPCC, 2021).

En relación con la Adaptación al cambio climático, el IPCC (2007) concluye:

- Es muy probable que se impongan costos anuales netos que aumentarán con el tiempo, ya que las temperaturas globales están aumentando.
- Algunos esfuerzos de adaptación están ocurriendo hoy día que, observados y proyectados en función del cambio climático futuro, sin embargo, tienen un resultado limitado.
- La adaptación será necesaria para abordar los impactos resultantes del calentamiento que ya es inevitable debido a las emisiones pasadas.
- Una amplia gama de opciones de adaptación está disponible, pero la adaptación más extensa que la que en la actualidad ocurre es necesario para reducir la vulnerabilidad al cambio climático en el futuro. Hay barreras, límites y los costos, pero no se compaginan completamente.
- La **vulnerabilidad** al cambio climático puede verse agravada por la presencia de otros factores de estrés. La vulnerabilidad futura depende no sólo del cambio climático, sino también de las modalidades de desarrollo.

- Muchos de los impactos pueden evitarse, reducirse o retrasarse por medio de mitigación.
- Una cartera de medidas de adaptación y mitigación pueden disminuir los riesgos asociados con el cambio del clima.

La **mitigación** es el conjunto de cambios en las actividades o cambios tecnológicos que reducen la vulnerabilidad de un sistema natural o humano a los efectos del cambio climático, y que buscan reducir el consumo de recursos y las emisiones por cada unidad de producto. Aunque varias políticas sociales, económicas y tecnológicas podrían lograr una reducción de las emisiones, en relación con el cambio climático, la mitigación significa implantar políticas que reduzcan la emisión de GEI y promuevan la captura y almacenamiento del carbono. La capacidad de mitigación se refiere a las habilidades, competencias, idoneidad y aptitud que un país ha alcanzado y depende de la tecnología, instituciones, infraestructura, equidad y manejo de información sobre los aspectos relacionados con el cambio climático.

A pesar del aparente nivel de conciencia en los ámbitos internacionales y nacionales, las iniciativas tendientes tanto a la adaptación como a la mitigación del cambio climático propenden a ser más reactivas que proactivas, especialmente en los países en desarrollo donde, cuando ocurren, es como consecuencia de episodios de desastres climáticos o pérdidas en las capacidades de obtener beneficios ecosistémicos. En los países desarrollados se observa una mayor proactividad, especialmente en las políticas nacionales gubernamentales de planificación o previsión, aun cuando a nivel regional, local e individual no siempre existe la respuesta esperada, a menos que existan razones utilitarias o de riesgo inminentes para los involucrados, si no se instrumentan tales iniciativas (Berrang-Ford *et al.*, 2011).

El IPCC (2011) considera que hay un alto nivel de confianza y abundante evidencia de que, con las políticas actuales de mitigación de los efectos del cambio climático –y con las prácticas de desarrollo sostenible que aquellas requieren–, las emisiones mundiales de GEI seguirán aumentando en los próximos decenios.

En este contexto, un aspecto relevante de un informe del IPCC (2014) tiene que ver con las respuestas de los ámbitos políticos y económicos ante la realidad inescapable del cambio climático en curso. Dentro de sus conclusiones, destacan algunos aspectos álgidos, que se deben considerar antes de tratar el tema de las políticas nacionales e internacionales emergidas para enfrentar la gran amenaza futura que representa el cambio climático:

- Existe ya un cierto grado de adaptación planificada (de las actividades humanas) para reducir la vulnerabilidad al cambio climático, pero será necesario que la misma sea de mayor alcance.
- Se dispone ya (o se dispondrá de aquí a 2030, según las proyecciones) de un amplio abanico de opciones de mitigación en todos los sectores. El potencial de mitigación económico bastaría para compensar el crecimiento proyectado de las emisiones mundiales o para reducir las emisiones a unos niveles inferiores a los actuales en el año 2030.
- En ausencia de medidas de mitigación, el cambio climático desbordaría probablemente, a largo plazo, la capacidad de adaptación de los sistemas naturales, gestionados y humanos.
- Muchos impactos pueden ser reducidos, retardados o evitados mediante medidas de mitigación. Los esfuerzos y las inversiones de los dos o tres próximos decenios influirán en gran medida en las oportunidades de conseguir unos niveles de estabilización más bajos. Un aplazamiento de la reducción de emisiones limita considerablemente las oportunidades de alcanzar unos niveles de estabilización más bajos e incrementa el riesgo de impactos más graves del cambio climático.
- Los niveles de estabilización para las concentraciones de GEI estudiadas pueden conseguirse implantando una cartera de tecnologías disponibles en la actualidad, más otras que previsiblemente se comercializarán en los decenios próximos, siempre y cuando haya unos incentivos apropiados y eficaces y se eliminen los obstáculos. Además, sería necesario insistir en las actividades de I&D para mejorar el rendimiento técnico, reducir costos y conseguir la aceptación social de las nuevas tecnologías. Cuanto más bajo sean los niveles de estabilización, mayor será la necesidad de invertir en nuevas tecnologías durante los próximos decenios.
- La modificación de las estrategias de desarrollo para conseguir un desarrollo más sostenible puede contribuir en gran medida a las medidas mitigación y adaptación al cambio climático y a la reducción de la vulnerabilidad. Las decisiones sobre políticas macroeconómicas y de otra índole aparentemente no relacionadas con el cambio climático, pueden afectar considerablemente a las emisiones.

Una de las iniciativas con gran potencial para la mitigación y adaptación al cambio climático son las áreas protegidas que desde los años 60 se vienen incrementando en diferentes regiones y países del mundo, con el apoyo y asesoría de la red de organismos multilaterales de la ONU. Las áreas protegidas y las áreas bajo regímenes de administración especial constituyen un medio efectivo y comprobado para mantener los servicios ecosistémicos y los ecosistemas naturales a escala de los paisajes terrestres y marinos. Están respaldadas por planes de gestión en muchos países aptos para facilitar respuestas rápidas ante nueva información o condiciones nuevas relacionadas con el cambio climático. Cuentan con equipos y personal dotados de conocimientos técnicos y de capacidad de gestión, inclusive para entender cómo gestionar ecosistemas para generar determinados servicios ecosistémicos vitales para la adaptación al cambio climático. Sin embargo, las áreas protegidas por sí solas no son suficientes para contrarrestar los efectos adversos del cambio climático, de acuerdo con las evaluaciones del IPCC.

Otro ejemplo de mitigación lo constituyen iniciativas que aplican el enfoque de soluciones basadas en la naturaleza, como por ejemplo la siembra masiva de árboles en zonas previamente sometidas a deforestación; o la creación de corredores verdes en las grandes ciudades, al limitar la circulación de vehículos de motor y promover la siembra de árboles o jardines urbanos

### **5.2 La política y la economía del cambio climático**

Aunque previamente se reconoce que existe consenso general acerca del problema de la contaminación y degradación del medio ambiente, la Convención sobre el Cambio Climático de la ONU<sup>20</sup> (UNFCCC, por sus siglas en inglés), establecida en 1992, marca el inicio de las negociaciones, acuerdos y programas para estabilizar las concentraciones de GEI en la atmósfera en un nivel que previniera las interferencias antropogénicas en el sistema climático, de tal manera que los ecosistemas pudieran adaptarse naturalmente al cambio climático, la producción de alimentos no se viera amenazada y el desarrollo económico se hiciera sustentable. Sin embargo, el tratado no establece límites mandatorios en la emisión de GEI ni mecanismos obligantes para los países. Cinco años después, en 1997, se firma el Protocolo de Kioto, el cual establece las obligaciones de los países miembros para reducir sus emisiones de GEI, a través

---

<sup>20</sup> Para una información más amplia sobre esta Convención, establecimiento, historia, conferencias y alcances, vea: <https://unfccc.int/es/process-and-meetings/que-es-la-convencion-marco-de-las-naciones-unidas-sobre-el-cambio-climatico>

de mecanismos flexibles que incluyen los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL), más conocidos como CDM (por sus siglas en inglés) el Comercio Internacional de Emisiones y la Implementación Conjunta (los cuales reseñamos más adelante).

Dentro de esta Convención, por ejemplo, se oficializó en 1997 el *Protocolo de Kioto* y, posteriormente, los *Mecanismos de Desarrollo Limpio (CDM)*, el *Programa REDD+* y el *Acuerdo de París* en 2015. los cuales han recibido críticas sustantivas de los diferentes sectores involucrados. De allí la importancia de revisar y sopesar los procesos y resultados de tales esfuerzos de negociación, la relevancia de las propuestas y acuerdos logrados, así como la trascendencia de los mismos, en cuento a su operatividad, equidad y justicia social. Diversas conferencias de las partes (COP) sobre el tema a lo largo de los años (Bali, Estocolmo, Copenhagen, Cancún, Durban, Doha, Warsaw, Lima, Paris, Marrakech, Bonn, Katowice, Madrid, Glasgow, y Sharm el-Sheikh, la más reciente) no han logrado ponerse de acuerdo en relación con una política global y los compromisos de los diversos países para reducir sus emisiones de GEI, en un proceso transparente para todas las partes, con el fin de enfrentar el problema del cambio climático creciente. En Cancún (2010) se discutió y aprobó la propuesta de creación del *Fondo Climático Verde*, con el fin de proveer el financiamiento para los programas y proyectos de reducción de las emisiones, y en Varsovia (2013) se avanzó en establecer los criterios para solicitar el establecimiento de las *Contribuciones Determinadas a nivel Nacional* de cada país.

Apenas en diciembre de 2015, en la Cumbre climática de París, la Conferencia de las Partes # 21 del UNFCCC, logró el consenso necesario para la firma del Acuerdo de París. Después de arduas discusiones y negociaciones durante numerosas reuniones en 2014 y 2015 se estuvo de acuerdo en los valores de las contribuciones por país y en la meta de reducción del límite de temperatura de 2 a 1,5°C.

Las metas del acuerdo de París se pueden resumir así:

- (a) Mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de los 2°C por encima de los niveles preindustriales y proseguir los esfuerzos para limitar el aumento de la temperatura a 1,5°C por encima de los niveles preindustriales, reconociendo que esto reduciría significativamente los riesgos e impactos del cambio climático;

- (b) Aumentar la capacidad de adaptarse a los impactos adversos del cambio climático y fomentar la resiliencia climática y el desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero, de una manera que no amenace la producción de alimentos;
- (c) Hacer que los flujos de financiación sean coherentes con un camino hacia un desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero y resiliente al clima.

Las partes del Acuerdo de París son responsables de establecer sus propios objetivos para reducir las emisiones. Estos se presentan como las llamadas 'Contribuciones determinadas a nivel nacional' (NDC, por sus siglas en inglés), que se revisan cada 5 años y se pueden 'ajustar' para volverse más ambiciosas a medida que avanzan las tecnologías y se materializan nuevas acciones. En dichas NDC deben definirse y explicarse los planes y programas de mitigación de los GEI y adaptación a los efectos del cambio climático que ejecutarán los países en el período determinado, como las mejoras en el transporte sustentable, uso de energías renovables o los impuestos a los combustibles fósiles (Mitigación) y reducción del impacto de las inundaciones o sequías, y las alertas tempranas para reducir la vulnerabilidad de las poblaciones involucradas (Adaptación).

La polarización entre los países desarrollados (Unión Europea, EE UU, Canadá, Japón, Australia), los países emergentes (Brasil, China, India, Rusia y Sur África) y los países en desarrollo (el resto de países) continúa siendo la piedra de tranca fundamental para las decisiones y compromisos concretos que realmente enfrenten el problema de las altas emisiones de GEI.

Durante 2016 al 2021 las conferencias de las partes avanzaron modestamente en las negociaciones, desarrollando progresivamente el libro de normas para la aplicación definitiva del Acuerdo de París. Las NDC continúan avanzando, y hay 169 países que han presentado o renovado su informe, de acuerdo con el reporte de la CMNUCC en septiembre de 2022.

Finalmente, en la COP 27 realizada en Sharm el-Sheikh, Egipto, se logró un avance significativo en algunos aspectos álgidos relacionados con la ambición que cada país manifiesta, con el reconocimiento de las pérdidas y daños y con el financiamiento en general, que pone el acuerdo de París en modo implementación, pero con decisiones todavía pendientes que pueden comprometer las metas planteadas en 2015.

Un análisis más profundo y detallado del desarrollo de las COP puede leerse en las sucesivas ediciones del '*Boletín de Negociaciones de la Tierra*', publicado por el Instituto Internacional de Desarrollo Sostenible canadiense, el cual compila la historia y los avances de todas las COP realizadas hasta el momento<sup>21</sup>.

### **5.3 Mecanismos e instrumentos de la política de cambio climático**

Los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL)<sup>22</sup>, definidos en el artículo 12 del protocolo de Kioto, e iniciados en la práctica en 2005, es el principal programa internacional de compensación que existe en la actualidad, y aunque no es perfecto, ha ayudado a establecer un mercado global para la reducción de las emisiones. Los MDL generan compensaciones a través de la inversión en proyectos de reducción, eliminación y/o secuestro de carbono en países en desarrollo, coordinados a través de la UNFCCC, que ha establecido un conjunto de metodologías, reglas, procedimientos y estructuras institucionales para su implementación. Hasta 2011 se había establecido un fondo de US\$ 2,7 billones, con el cual se están financiando 3.500 proyectos en 72 países en desarrollo, incluyendo China, India, México, Brasil, Chile, Perú, Nicaragua, Costa Rica, Honduras, Cambodia, Malasia, Tailandia, entre otros.

El MDL está regido por los signatarios del Protocolo a través de la Junta Ejecutiva. Este mecanismo ofrece a los países industrializados la posibilidad de transferir tecnologías limpias a países en vías de desarrollo, mediante inversiones en proyectos de reducción de emisiones o sumideros, recibiendo a cambio certificados de emisión que servirán como suplemento a sus reducciones internas, dichas reducciones deberán ser verificadas y certificadas por entidades independientes. Para obtener la certificación de las emisiones, tanto el país industrializado como el país en desarrollo receptor del proyecto, deberán demostrar una reducción de las emisiones mensurable y prolongada en tiempo real. El MDL funciona bajo tres modalidades: Bonos de carbono, Aplicación conjunta y la iniciativa REDD+.

#### **A) Bonos de Carbono (o Comercio internacional de emisiones)**

Los bonos de carbono son un mecanismo internacional de desconta-minación para reducir las emisiones contaminantes al medio ambiente; es uno de los tres mecanismos propuestos en el Protocolo de Kioto para la reducción de emisiones causantes del calentamiento global.

---

<sup>21</sup> <https://enb.iisd.org/archives>

<sup>22</sup> <http://cdm.unfccc.int/about/index.html>

La transacción de los bonos de carbono –un bono de carbono representa el derecho a emitir una tonelada de dióxido de carbono– permite mitigar la generación de gases invernadero, beneficiando a las empresas que no emiten o disminuyen la emisión y haciendo pagar a las que emiten más de lo permitido. El sistema ofrece incentivos económicos para que empresas privadas contribuyan a la mejora de la calidad ambiental y de esa manera regular la emisión generada por sus procesos productivos, considerando el derecho a emitir CO<sub>2</sub> como un bien canjeable y con un precio establecido en el mercado.

Las reducciones de emisiones de GEI se miden en toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente y se traducen en Certificados de Emisiones Reducidas (CER). Un CER equivale a una tonelada de CO<sub>2</sub> que se deja de emitir a la atmósfera, y puede ser vendido en el mercado de carbono a países del Anexo I (industrializados, de acuerdo a la nomenclatura del Protocolo de Kioto). Los tipos de proyecto que pueden aplicar a una certificación son, por ejemplo, generación de energía renovable, mejoramiento de eficiencia energética de procesos, forestación, limpieza de áreas costeras, lagos y ríos. Una autoridad central (normalmente un gobierno o una organización internacional) establece un límite sobre la cantidad de gases contaminantes que pueden ser emitidos.

Las empresas son obligadas a gestionar un número de bonos (también conocidos como derechos o créditos), que representan el derecho a emitir una cantidad determinada de residuos. Las compañías que necesiten aumentar las emisiones por encima de su límite deberán comprar créditos a otras compañías que contaminen por debajo del límite que marca el número de créditos que le ha sido concedido. La transferencia de créditos es entendida como una compra. En efecto, el comprador está pagando una cantidad de dinero por contaminar, mientras que el vendedor se ve recompensado por haber logrado reducir sus emisiones. De esta forma se consigue, en teoría, que las compañías que hagan efectiva la reducción de emisiones son las que lo hagan de forma más eficiente (a menor coste), minimizando la factura agregada que la industria paga por conseguir la reducción.

El comercio de derechos de emisión es visto como un enfoque más eficiente que la tasación o la regulación directa. Puede ser más barato y, políticamente más deseable para las industrias existentes, puesto que la concesión de permisos se hace con determinadas exenciones, proporcionales a las emisiones históricas. Además, la mayoría del

dinero generado por este sistema se destina a actividades medioambientales. Las críticas al comercio de derechos de emisión se basan en la dificultad de controlar todas las actividades de la industria y de asignar los derechos iniciales a cada compañía.

**B) Aplicación conjunta (AC)<sup>23</sup>**

A través de la AC, un país industrializado (su Gobiernos, empresas u otras organizaciones privadas) podrá invertir en otro país industrializado y operar en un proyecto encaminado a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero o incrementar la absorción por los sumideros. Cabe rescatar que existen una serie de requisitos que deben cumplirse debidamente para poder hacer uso de este mecanismo y, en cualquier caso, los proyectos deberán someterse a su certificación por entidades independientes. Los beneficios para el inversor consisten en obtener certificados para reducir emisiones a un precio menor del que le habría costado en su ámbito nacional. El país receptor será beneficiario de la inversión y la tecnología. Estos proyectos podrían haber entrado en funcionamiento desde el 2000, pero los certificados entraron en vigencia a partir de 2008.

**C) La iniciativa REDD+ (Reducción de emisiones por deforestación y degradación de los bosques)<sup>24</sup>**

Auspiciada por la FAO, PNUD y UNEP en 2008, la iniciativa de reducción de emisiones por deforestación y degradación de los bosques (REDD+) tiene como objetivo materializar el mandato de la COP-13 (Bali) de la UNFCCC, luego ratificado por la COP-16 (Cancún) de diseñar estrategias y mecanismos alternativos de reducción de emisiones de GEI (FAO/PNUD/UNEP, 2008). En esencia, el programa REDD+ es una inversión orientada a mantener y mejorar el capital natural, específicamente los bosques, con miras a detener, disminuir o revertir los factores impulsores de la deforestación y degradación de los bosques en los países tropicales, contribuyendo así al mejoramiento de los servicios ecosistémicos y la conservación de la amplia biodiversidad contenida en los bosques tropicales (Sukhdev et al., 2011). El objetivo de este programa es combatir estas emisiones mediante el desarrollo de programas de gestión sostenible de los bosques, poniendo en valor, además de los recursos madereros, los otros bienes y servicios que pueden aportar los bosques a las

---

<sup>23</sup> <http://ji.unfccc.int/index.html>

<sup>24</sup> [http://unfccc.int/methods\\_science/redd/items/7377.php](http://unfccc.int/methods_science/redd/items/7377.php)

regiones donde se encuentran y a sus países, centrándose en las comunidades y en los usuarios de los bosques. Un grupo de países desarrollados ha establecido un fondo financiero para la implantación del programa REED+, de proyectos en 14 países: Bolivia, Cambodia, República Democrática del Congo (DRC), Ecuador, Indonesia, Nigeria, Panamá, Papúa New Guinea, Paraguay, Filipinas, Islas Salomón, Tanzania, Viet Nam y Zambia<sup>25</sup>. En tanto que estos proyectos apenas se han iniciado, es difícil determinar el impacto que puedan tener en las economías de dichos países, pero se reconoce el gran potencial que presenta para mejorar los esfuerzos de desarrollo sustentable de los mismos. Hasta el año 2022 se han prometido más de 4.000 millones de dólares para tomar acciones inmediatas. Pero la gran cantidad de problemas y la falta de gobernanza en estas actividades han generado numerosas críticas, muchas de ellas documentadas, sobre la formulación e implantación de los proyectos en diversos países, Guyana, Tailandia, Indonesia y Bolivia, entre otros<sup>26</sup>. Lo expuesto en esta sección sobre la respuesta ante el cambio climático intenta dibujar un panorama sintético de las iniciativas de la sociedad actual sobre el tema. Como es de esperarse, en la corriente científica relacionada con la economía política del cambio climático se puede encontrar una inmensidad de estudios, investigaciones y propuestas, por lo general con muchas divergencias y convergencias en los análisis, discusiones, reflexiones, programas y proyectos sobre el estado actual de los procesos que están en marcha o deberían iniciarse, y de las políticas e instrumentos innovadores que podrían detener un proceso que viene avanzando irremediablemente desde hace más de 30 años, afectando directa o indirectamente la estabilidad y permanencia de la civilización, tal y como la vivimos hoy. Pero este es un tema más inherente a la Ecología política, que escapa al propósito fundamental de este libro.

---

<sup>25</sup> <http://www.un-redd.org/AboutUNREDDProgramme/tabid/583/Default.aspx>

<sup>26</sup> Por ejemplo, en el sitio <http://www.redd-monitor.org/> se documentan constantes denuncias de las poblaciones y regiones afectadas por la mala implantación del sistema, incluso de comunidades enteras que han sido estafadas, por los llamados “piratas del carbono”.