

## Crisis climática y descarbonización del desarrollo

### Climate crisis and decarbonization of development

Fausto Quintana Solórzano<sup>1</sup>

**Resumen:** El cambio climático es la expresión de mayor resonancia y complejidad de la crisis ambiental contemporánea. Las alteraciones de los ciclos naturales hidroclimáticos son resultado de las actividades antropogénicas en las que la sociedad contemporánea sustenta su modelo de desarrollo económico. En consecuencia, para lograr una disminución de los GEI y evitar un incremento de la temperatura de 2°C, en relación a la época preindustrial, los países enfrentan el reto de diseñar e implementar una transición socio-ecológica donde las actividades de desarrollo sean bajas en carbono, eficaces y eficientes en el consumo de energía y ambientalmente responsables.

**Abstract:** Climate change is the expression of greater resonance and complexity of the contemporary environmental crisis. The alterations of hydroclimatic natural cycles are the result of the anthropogenic activities in which contemporary society sustains its model of economic development. Consequently, in order to achieve a GHG reduction and avoid an increase in temperature of 2°C, in relation to the pre-industrial era, countries face the challenge of designing and implementing a socio-ecological transition where development activities are low in carbon, efficient and efficient in energy consumption and environmentally responsible.

Palabras clave: cambio climático; antropoceno; descarbonización; desarrollo sostenible; transición energética

### Introducción

El cambio climático y el calentamiento global se han constituido como los principales retos del régimen internacional y el sistema de gobernanza climáticos. Todos los días somos testigos de las noticias donde se reportan los impactos locales, nacionales, regionales y globales de la transformación de los ciclos hidroclimáticos naturales de la tierra. Huracanes y tifones con mayor intensidad y frecuencia, sequías prolongadas, alteraciones en la dinámica de los ecosistemas,

---

<sup>1</sup> Doctor en Ciencias Políticas y Sociales con orientación en Relaciones Internacionales, adscrito al Centro de Relaciones Internacionales de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM, líneas de investigación: desarrollo sostenible, cambio climático, política internacional forestal, cooperación internacional para el desarrollo y capital social. Correo electrónico: [faustoquintana@politicasyrelaciones.unam.mx](mailto:faustoquintana@politicasyrelaciones.unam.mx)

mayor dispersión geográfica del dengue, entre otros, son los impactos que los medios de comunicación reportan constantemente. A pesar de la existencia de una corriente política y económica negacionista del calentamiento global en la actual administración del presidente estadounidense Donald Trump, existe evidencia científica, con alta certidumbre, de la veracidad del cambio climático, y que éste ha sido generado por las actividades antropogénicas en sectores como la generación de energía, la agricultura y el cambio de uso de suelo, el transporte y la industria de la construcción.

No obstante, a pesar de la evidencia científica y las noticias permanentes sobre la crisis climática, el modelo de desarrollo económico imperante en la mayoría de los países del planeta, está basado en el consumo de energía proveniente de recursos fósiles. Existe, y es generalizada, la actividad económica basada en el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)<sup>1</sup>. La concentración de partículas de CO<sub>2</sub> en la atmósfera ha superado los límites planetarios<sup>2</sup>, en el año 2016 se alcanzó una concentración de 400 ppm de CO<sub>2</sub> en la atmósfera y, desafortunadamente, la tendencia es el incremento.

Frente a la crisis climática, las políticas nacionales e internacionales han construido el mencionado régimen internacional y el sistema de gobernanza climática. Del protocolo de Kioto de 1997 (COP3) al Acuerdo de París de 2015 (COP21), se han diseñado muchas estrategias y acciones de cooperación internacional para apoyar programas nacionales de acción climática, cuyos propósitos son mitigar la emisión de GEI y desarrollar capacidades de adaptación en los países menos desarrollados, destacando la de los estados insulares por su alta vulnerabilidad a los efectos del cambio climático. También se han establecido mecanismos financieros para soportar la asistencia internacional para el desarrollo de capacidades locales, el más importante es el Fondo Climático que busca alcanzar la meta de 100 mil millones de dólares anuales.

Las explicaciones sobre el fracaso del régimen y del sistema de gobernanza son vastas, principalmente si las formulamos a partir de la verificación del cumplimiento de la reducción de la temperatura y las emisiones de GEI. Más allá de los compromisos insostenibles y de la manipulación política de la que son objeto los acuerdos ambientales multilaterales, la sociedad internacional está inmersa en una dinámica de productiva altamente demandante de energía proveniente de recursos fósiles. La demanda energética va en aumento, los denominados países emergentes, en los que podríamos ubicar a México, son los responsables del mayor incremento

de emisiones de CO<sub>2</sub>.

En este contexto, el objetivo central de esta presentación consiste en analizar de manera general las características de la crisis ambiental, particularmente en su dimensión climática. Se pretende explicar la relación e incidencia del modelo de desarrollo económico en el incremento de las emisiones de GEI y, como consecuencia, la alteración de los ciclos naturales hidroclimáticos. En este sentido, la presentación está dividida en cuatro apartados: primero, se realiza explicación general de la crisis climática global, en la que se reportan los datos más recientes del Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC), así como algunos aspectos generales del modelo de desarrollo económico, para entender al fenómeno del cambio climático, más allá de sus aspectos ecológicos. En el segundo apartado, se pretende identificar cuáles serían las transformaciones requeridas en el modelo de desarrollo económico vigente para diseñar y lograr una transición socio-ecológica, así como conocer los principales problemas socio-ecológicos derivados de la cultura del consumo y las prácticas industriales, como el extractivismo y la obsolescencia programada. En tercer lugar se exponen y discuten, de forma breve, tres casos prácticos de acciones para descarbonizar la economía y el desarrollo a saber: el programa de colaboración internacional para la disminución de emisiones por deforestación y degradación de los bosques (REDD+), la captura, el uso y el almacenamiento del carbono (CCUS) y la generación de energías renovables, principalmente eólica y solar. Y, finalmente a manera de conclusiones, se realiza un balance sobre los retos y tendencias de la descarbonización del desarrollo, haciendo énfasis en la solución de la pobreza y la desigualdad y el necesario fortalecimiento de la capacidad de resiliencia institucional para hacer frente a los retos de la crisis climática y los propios de la transformación socio-ecológica.

### **Contexto de la crisis climática global**

Todos los días somos testigos de los diversos daños que el hombre ha infligido a los ecosistemas. Nos encontramos, como resultado de la degradación y desaparición de éstos, ante una sexta extinción masiva de especies de flora y fauna (Kolbert, 2016). Esta pérdida de biodiversidad conlleva una pérdida de bienes y servicios ambientales necesarios para el bienestar y supervivencia de la especie humana. Cada vez perdemos más servicios de: protección y regulación ecosistémica, materiales, científicos y, para muchas poblaciones nativas y rurales,

espirituales. Cada que disminuye biodiversidad, se disminuyen las posibilidades de desarrollo de los pueblos.

En el análisis de la evolución de los problemas ambientales podemos encontrar una modificación ascendente de la magnitud del impacto y el alcance geográfico de éstos. En primer lugar, se encuentran los problemas ambientales de primera generación, éstos son los asociados a localidades concretas o ciudades, son problemas de contaminación atmosférica, del agua y por desechos; si bien sus repercusiones pueden ir más allá de los límites de las localidades afectadas, la atención política y los estudios sobre ellos fueron limitados hacia los efectos el entorno inmediato. Posteriormente, hayamos los problemas de segunda generación, en esta clasificación pertenecen aquellos procesos de contaminación o degradación ambiental que trascienden las fronteras políticas, como la lluvia ácida, la contaminación en ríos internacionales, los depósitos de desechos nucleares en las fronteras, etc. Y, finalmente, la problemática ambiental evolucionó hasta caracterizarse como un proceso global y sistémico; es decir, de alcance planetario y de relaciones causales permanentes y complejas, como ejemplo tenemos el adelgazamiento de la capa de ozono y el cambio climático.

Llevamos milenios utilizando la biósfera y produciendo daños localizados, pero sólo en los últimos treinta años esos daños han crecido hasta llegar a ser un acontecimiento planetario que vuelve como un boomerang, a menudo para golpear lugares que no tuvieron nada que ver con la destrucción original, como los hielos eternos del Ártico (Sassen, 2015: 13-14)

El cambio climático, además de ser un fenómeno de alcance planetario, es un tópico factible de analizar desde su dinámica, sus escalas y sus dimensiones. No se puede tener una lectura uniforme y consensuada sobre el cambio climático. El análisis académico y la orientación de la política pública sobre el mismo están determinados por muchos factores que condicionan un posicionamiento del sujeto social, como puede ser la orientación disciplinaria, las características de los sectores económicos en una región o un país, la incidencia del *lobby* empresarial en la política y los medios de comunicación, etc. El hecho es que a pesar de los posicionamientos políticos, como el de la administración de Donal Trump en los Estados Unidos y de la existencia

de un sector negacionista, vinculado a la industria de los energéticos fósiles en ese país, la acumulación de la evidencia científica, incluyendo un alto grado de certidumbre sobre las diversas expresiones del calentamiento global, cada vez es mayor. El IPCC publica de manera periódica su reporte de evaluación de la base científica del cambio climático, incluyendo los estudios de adaptación y mitigación, donde recoge la literatura global, coadyuvando con la idea sobre la crisis climática contemporánea como producto de las actividades antropogénicas.

En cuanto a su dinámica, las expresiones del cambio climático son muchas, principalmente las tormentas y los huracanes han crecido en número e intensidad; las sequías son más prolongadas y las modificaciones del entorno natural son una constante. En este último aspecto, podemos señalar la modificación de los tiempos de las aves migratorias, el incremento de los vectores de enfermedades como el dengue, el adelgazamiento de los hielos polares y los glaciares y, en consecuencia, el incremento en el nivel del mar. Los océanos también están incrementando su temperatura y su salinidad, ocasionando la muerte incalculable de la biodiversidad marina.

En el sentido en que el cambio climático tiene una relación estrecha con el modelo de desarrollo económico e industrial, las dimensiones sociales y económicas cobran mayor atención en su análisis. La social se vincula con la cultura del consumo y las capacidades de los grupos humanos para mitigar los impactos y adaptar sus instituciones, políticas y costumbres a las nuevas condiciones originadas por éste. En cuanto a su dimensión económica, el énfasis se relaciona con los costos millonarios generados por los desastres “naturales” para los gobiernos y la sociedad, y con la transformación y transición de la economía de altas emisiones de carbono a una economía verde, basada en energías renovables y procesos industriales eficientes en el consumo energético. (Quintana, 2017: 182)

Si bien el cambio climático tiene una expresión multiescalar, pues se presenta tanto en lo global como en lo local, pasando por lo regional, es en el ámbito geográfico local donde se producen los mayores daños a la sociedad. Las zonas rurales de los países pobres se han convertido en expulsoras de migrantes ambientales. Las sequías, las inundaciones y las alteraciones a la dinámica ecológica de los ecosistemas han generado un déficit en la agricultura e incrementado los niveles de pobreza y marginación, de por sí altos en estas áreas (Quintana, 2017: 183)

Los efectos del cambio climático son globales (como su naturaleza) regionales, nacionales y locales. Puede afectar a países industriales y ricos. No obstante las afectaciones no son similares para todos los países e individuos. El nivel de vulnerabilidad socio-ecológica determina el alcance del daño. Por ejemplo: un huracán de categoría dos, en la escala Saffir-Simpson, puede causar mayor daño en los países pobres y menos avanzados que en los industrializados. La capacidad de hacer frente a los desastres naturales de estos últimos es mayor, la infraestructura de carreteras y puertos, así como la capacidad de respuesta de sus instituciones y autoridades permiten enfrentar la crisis climática con mejores resultados. En cambio climático también nos ha ayudado a recordad los niveles de atraso socio-económico e injusticia social de millones de personas y su vulnerabilidad frente a los desastres “naturales”.

### **Transición socio-ecológica basada en la descarbonización del desarrollo**

En los estudios del Antropoceno (Crutzen y Stoermer, 2000) se establece que la sociedad está viviendo en una era geológica de alto impacto en el planeta tierra. El origen del Antropoceno lo podemos hallar en la Revolución Neolítica, cuando el hombre deja de ser nómada para convertirse en sedentario. Empiezan los grupos humanos a transformar y, por lo tanto, a dañar el entorno, pues el Neolítico se caracteriza por un una revolución agrícola y una mayor domesticación de los animales.

Sin embargo, el daño que pudo haber causado las transformaciones al ambiente durante el Neolítico no superó la capacidad de resiliencia del Planeta, es decir, la capacidad de absorber los impactos, cambiar y adaptarse para no perecer. Para la Revolución Industrial de finales del siglo XVIII y principios del XIX, sin duda, la presión a los ecosistemas se incrementó pues el crecimiento de la población y la actividad industrial demandaron insumos materiales. La búsqueda de mercados y materias primas fuera del continente europeo intensificó la emisión de carbono y el ambiente empezó a sufrir las consecuencias, a pesar de esta destrucción, particularmente por las emisiones de CO<sub>2</sub> por deforestación y las actividades industriales, la crisis ecológica no llamó la atención de la sociedad. La destrucción de la naturaleza y la durabilidad el uso bienes y servicios derivados de los ecosistemas no representaban una preocupación legítima para los países.

El periodo que despierta una preocupación mayor en los estudios de la problemática

ambiental es el conocido como el de la *grand acceleration*, el tiempo a partir de la Segunda Guerra Mundial, en el que, con base en la participación del estado en la economía y las finanzas internacionales, se fomentó el crecimiento económico y la modernización de los pueblos no europeos y estadounidenses. En la historia del Antropoceno podemos observar un incremento en todos los aspectos de la actividad humana, incluyendo el crecimiento de la propia población como resultado del aumento en la esperanza de vida. Con algunos momentos de incertidumbre por la crisis del petróleo de 1973, la crisis de la deuda de los años ochenta, la desaceleración y/o derrumbe del bloque socialista en 1991 y la crisis hipotecaria de 2007-2008 en los Estados Unidos, el crecimiento económico y la actividad industrial global han crecido, demandando recursos naturales para su soporte, particularmente fuentes energéticas no renovables como el carbón, el petróleo y el gas natural, emisoras de GEI

La inercia señalada, la del crecimiento económico y la imparable demanda de insumos para su soporte del modelo de desarrollo, ha ocasionado que la capacidad del Planeta de absorber los impactos se está superando, la resiliencia se está perdiendo y/o debilitando. Las fronteras planetarias (Rockström, Johan *et al.*, 2009) están siendo alcanzadas y superadas por las variadas presiones de las actividades humanas a la biósfera y su funcionamiento. Las fronteras planetarias que han despertado mayor preocupación son la pérdida de biodiversidad, el calentamiento climático y el incremento en el ciclo bioquímico del nitrógeno. Las otras fronteras amenazadas son: la acidificación de los océanos, la contaminación química, el cambio del uso del suelo, la utilización de agua dulce, el ciclo bioquímico del fósforo, la sobrecarga de aerosol atmosférico y el agotamiento del ozono estratosférico. Para efectos de esta exposición, concentrémonos en el límite planetario asociado con la capacidad de absorber los GEI, particularmente el CO<sub>2</sub>. El gas que domina la matriz global de GEI generadores del efecto de invernadero

La demanda energética de los próximos años, aún con los compromisos asumidos por la comunidad internacional en el Acuerdo de París, durante la COP21, representará, junto con el cambio de uso de suelo en los bosques tropicales, las mayores presiones a la capacidad de soporte del Planeta, pues a pesar de los avances en la generación de energías alternativas, la eficiencia energética, el incremento de las plantaciones forestales en Asia y la recuperación de bosques naturales en Europa, las tasas de crecimiento económico de los países emergentes y su demanda de carbón, petróleo y gas, así como el cambio de uso de suelo en Brasil para las plantaciones de

soya (*Glycine max*), en Indonesia para la producción de palma de aceite (*Elais guineensis*), las afectaciones de la industria minera a los suelos forestales en toda América Latina, y la tala clandestina en África Subsahariana, entre otros procesos, aumentarán la emisión de CO<sub>2</sub> a la atmósfera. Los procesos destructivos emisores de CO<sub>2</sub> neutralizan y superan por mucho los avances en materia de sostenibilidad. De acuerdo con la AIE (2017: 6) del total de suministros para la generación de energía sólo el 13.7% proviene de fuentes renovables, el 2.5% de esa participación le corresponde a la hidroenergía.

Frente al panorama hasta ahora descrito es necesario apuntar algunas de los componentes o características que podrían incluir una estrategia y acción política de transición socio-ecológica, basada en una descarbonización del desarrollo.

- Los cambios en la economía y la productividad actuales a procesos bajos en consumo y emisión de carbono no pueden ser inmediatos, ello no significa que deba darse a largo plazo y de forma lenta. El cambio deberá ser paulatino y sostenible, especialmente dentro de los propios sectores altamente emisores como el energético, el agrícola, el de los transportes y el industrial. Se requieren de transiciones responsables con la generación de empleos y los pequeños y medianos empresarios.

- Deberán ser incluyentes, pues no pueden existir islas de desarrollo sostenible en un mar de pobreza y desigualdad social. El pensamiento resiliente, en el que se sustenta la transición socio-ecológica, considera la participación de todos los actores, así como la existencia de un sistema de gobernanza policéntrico.

- El abanico de acciones para la descarbonización debe ser diversificado y no basarse en una sola estrategia, por ejemplo: la energética. Aunque éste sea el sector de la generación de energía el de mayor emisión de CO<sub>2</sub>. La carbonización del desarrollo es resultado de las actividades en general del hombre sobre la biósfera, es producto de un proceso sistémico, donde las interrelaciones y los flujos entre actores y sectores, respectivamente, son una constante.

- Si bien el discurso ambientalista, pone en el banquillo de los acusados de los responsables a la humanidad en su conjunto, lo cierto es que hay responsabilidades diferenciadas. La transición socio-ecológica pasa por el proyecto político y la formulación de un plan de desarrollo sostenible.



- La transición hacia un modelo de desarrollo sostenible requiere de un mayor impulso en la generación de ciencia y tecnología verde. La eficacia y eficiencia en el uso de energía depende del desarrollo tecnológico en el sector de la energía; la producción agrícola y los sistemas de riego disminuirán su impacto sobre los ecosistemas en la medida en que garanticen un uso racional del agua y el territorio en la producción de alimentos; las industrias de reciclaje de desechos de las ciudades contribuye a disminuir la huella ecológica, por lo tanto también las emisiones de carbono; y, frente a los permanentes problemas del gasto público, la iniciativa privada tendrá que incrementar, particularmente en los países en desarrollo como México, el gasto en la generación de ciencia y tecnología para el desarrollo sostenible.

A manera de delimitación, en cuanto a las estrategias y acciones para la disminución de emisiones de CO<sub>2</sub>, incluyendo las dirigidas al incremento de los sumideros de éste gas, a continuación se analizan tres temas vigentes en las estrategias internacionales de lucha contra el cambio climático, dos asociados a sector de la energía y los recursos fósiles y uno al forestal. Los primeros son el de la captura, uso y almacenamiento de carbono (CCUS, por sus siglas en inglés) y la energías renovables eólica y solar, y el tercero el de la disminución de emisiones por degradación y deforestación de los bosques (REDD+).

### **Tres casos de estudio (CCUS, energías renovables y REDD+)**

#### 1) Captura, almacenamiento y uso de carbono

La revolución de los energéticos no convencionales como el gas y petróleo de lutitas (*shale*), la extracción de hidrocarburos a alta profundidad en los océanos y las arenas bituminosas, impulsada en parte por la búsqueda de autosuficiencia energética de la economía estadounidense, frente a un mercado energético altamente politizado y vulnerable frente a los intereses geopolíticos de las potencias y los conflictos bélicos regionales, particularmente en Medio Oriente, mantendrá la matriz energética de consumo y demanda globales dependiente de los combustibles fósiles. Además, aún con la existencia de un régimen internacional y un sistema de gobernanza global climáticos, habrá en los próximos años un incremento en el consumo de estos energéticos. En consecuencia, los gobiernos y las empresas tardarán en lograr la conversión

tecnológica hacia una industria baja en CO<sub>2</sub>, al menos, no en las siguientes dos décadas en los países emergentes. En las proyecciones que reporta la IEA (2017: 59) en su *Key World Energy Statistics*, señala que la demanda energética para el 2040 se concentrará mayoritariamente en China y en los países asiáticos no miembros de la OCDE.

En consecuencia, como una acción de reducción de gases, las compañías en el sector energético están desarrollando la tecnología de CCUS, principalmente en las plantas generadoras de electricidad por combustión de carbono. El carbono almacenado en forma líquida es inyectado a altas profundidades en el subsuelo, aprovechando la porosidad de las rocas para su almacenamiento. Además, el carbono puede ser utilizado en procesos industriales y en la misma industria del petróleo.

Esta práctica, de apenas dos décadas de haber entrado en operación en Noruega, ya es una realidad en la industria energética. Existen plantas de captura de carbono en diversos países, entre los que destacan Estados Unidos y Canadá. Por su parte, la utilización de CO<sub>2</sub> para la obtención de petróleo data de los años setentas en las compañías petroleras estadounidenses.

A pesar de que existe factibilidad técnica para que la CCUS contribuya a la descarbonización de los procesos industriales en la generación de energía, su implementación no deja de ser costosa y presentar algunos retos políticos. Uno de los problemas para su adaptación en los países en desarrollo es la socialización y aceptación de la población, la clase política y el sector privado (*social engagement*). La oposición de la sociedad civil radica en la idea que esta tecnología no enfrenta la raíz de la crisis climática, no busca una transición hacia escenarios de desarrollo sostenible fuera de los energéticos fósiles; para el sector público, la razón de una posible reticencia a la implementación de la tecnología CCUS está sustentada en el temor de movilización social de grupos ambientalistas y campesinos que ven en ella afectaciones al medio ambiente y a los sistemas de propiedad de la tierra; por último, para el sector privado no es una novedad la necesidad de importantes gastos debido a la necesaria importación de la tecnología y, a la todavía aún, limitada aceptación de la industria energética nacional tecnológicamente rezagada.

## 2) Energías renovables

Las energías renovables son fuentes de energía sostenibles, dentro un marco temporal breve si

compara con los ciclos naturales de la Tierra, e incluyen tecnologías no basadas en el carbono, como la solar, la hidrológica y la eólica, además de las tecnologías neutras en carbono, como la biomasa (IPCC, 2007: 181)

La producción de energías renovables representa a nivel mundial una de las principales estrategias para transformar la matriz energética global de oferta y demanda, pues este sector, el de la generación de electricidad y la generación de calor, emite el 25% de las emisiones globales de GEI (IPCC, 2014). Si bien la producción, comercialización e insumos para su consumo no son puramente sostenibles, las emisiones de GEI son claramente inferiores que aquellas emitidas por los recursos fósiles como el carbón, el petróleo y el gas natural, quienes en 2015 representaron el 81.4% del total de suministro total de energía primaria a nivel mundial (IEA, 2017: 6)

Como se apuntó anterior mente, a pesar de su baja participación en la matriz energética global (13.7% en la generación de energía eléctrica), la generación de electricidad a partir de los recursos renovables son insoslayables para la transformación socio-ecológica, particularmente la transición energética, entendida ésta como el cambio de paradigma en los insumos para la generación de energía de recursos fósiles como el petróleo, el gas natural y el carbón hacia fuentes renovables que permitan la descarbonización del proceso de producción, almacenamiento, comercialización y consumo de energía. La transición energética también implica cambios tecnológicos que permitan el uso eficiente de los recursos y la socialización del conocimiento, con el objetivo de integrar la apropiación social en el proceso señalado.

Además del necesario aumento de la producción energética renovable, esta tecnología de descarbonización del desarrollo requiere de una mayor inclusión social de actores dueños de los terrenos donde se genera la electricidad, ya sean aerogeneradores o paneles solares. Al consentimiento y la consulta pública se le deben integrar el reparto de beneficios por la inversión y el acceso justo y económico a la energía. La exclusión de actores locales y el encarecimiento de la electricidad para los ciudadanos es un elemento central del desarrollo sostenible, ya que éste no deberá considerar la disminución de la pobreza y la inclusión social.

### 3) Reducción de emisiones por deforestación y degradación de los bosques (REDD+)

Los bosques, tanto por su calidad de sumideros de carbono como fuente de emisiones por deforestación, han cobrado importancia en las negociaciones internacionales y políticas

nacionales climáticas. La CNUMAD, particularmente en el CMNUCC, integra las emisiones del sector forestal como una de las principales causas del calentamiento global. En 1992 nacen dos instrumentos internacionales que representaron el inicio de un sistema de gobernanza forestal global, a saber: la Declaración de principios relativos a los bosques y la CMNUCC. La primera, tuvo el propósito fue promover el manejo forestal sostenible de todos los tipos de bosques y promover la cooperación internacional en el sector, con la consideración de que los bosques juegan un papel central en la problemática ambiental<sup>3</sup>. Por su parte, la CMNUCC en su artículo 4to, establece como compromiso de la comunidad internacional “promover la gestión sostenible y apoyar con su cooperación la conservación, el reforzamiento, según proceda, de los sumideros y depósitos de todos los GEI”.

De esta manera, bajo la promoción del manejo forestal sostenible y el funcionamiento de los bosques como sumideros y depósitos de carbono, nace la propuesta de colaboración internacional REDD+. Este mecanismo de cooperación ambiental ha evolucionado al interior de los encuentros de las conferencias de las partes de la CMNUCC (COP), nació por iniciativa de la *Coalition for Rainforest Nations* en la COP 11, celebrada en Montreal, Canadá, en 2005. En un principio se consideró sólo el aspecto de la prevención de la deforestación y la búsqueda de financiamiento para tal propósito dirigido a los países en desarrollo del trópico (RED); posteriormente se integró el tema de la degradación (la otra D) y el signo +, éste último representa “las aportaciones o co-beneficios del proceso de desarrollo forestal sostenible derivado de REDD+, a saber, alivio de la pobreza, mejora de gobernabilidad y conservación de la biodiversidad y provisión de servicios ambientales” (Campbell, 2009: 397).

REDD+ no es un simple proyecto de cooperación internacional, teóricamente éste está constituido en tres etapas centrales para su diseño e implementación: la de preparación y alistamiento; la de ejecución de políticas y medidas para la reducción de emisiones y la de recompensas por reducciones comprobables y las mejoras de las reservas de carbono. La implementación de REDD+ considera desde un principio la realización de consultas y talleres públicos para la socialización del proyecto; el diálogo político con los actores clave, principalmente con los dueños de los bosques y las autoridades gubernamentales, para las decisiones de políticas públicas; y, finalmente, el desarrollo en todo el proceso, de los mecanismos de monitoreo, reporte y verificación de las emisiones (MRV), con el propósito del

fortalecimiento de los inventarios de emisiones.

A pesar de que REDD+ se ha incorporado como un tema prioritario en las acciones globales para la descarbonización del desarrollo en el sector forestal, éste ha sido objeto de cuestionamientos de organizaciones no gubernamentales y grupos indígenas. REDD+ ha recuperado el debate académico y político sobre: la ponderación de la conservación de los ecosistemas forestales sobre las políticas de acceso y uso a éstos por parte de los habitantes locales; el desplazamiento de actividades productivas por el nada claro y débil sistema de pago por servicios ambientales; y, sobre todo, la defensa y los sistemas de propiedad colectiva de poblaciones indígenas. Muchos de estos temas se conocen como salvaguardias, y son incorporados en las políticas asociadas a REDD+ por petición de grupos indígenas.

REDD+ ha avanzado en muchos países tropicales. Desde el 2008, el Programa ONU-REDD implementó programas a nivel nacional, con apoyo de sus agencias especializadas (FAO, PNUD y PNUMA) para el desarrollo de capacidades para la generación de inventarios forestales, los mecanismos de MRV y seguimiento de salvaguardias. Además, el sistema financiero internacional ambiental, particularmente los programas administrados por el Global Environmental Facility y el Banco, tienen entre sus prioridades el soporte de estrategias nacionales para su implementación. En el caso de México, se ha diseñado la Estrategia Nacional de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal (ENAREDD) y se han implementado acciones tempranas de reducción de emisiones con apoyo del sistema financiero señalado, así como de la cooperación bilateral con Noruega, Alemania y Estados Unidos.

Es importante concluir que a nivel mundial las tasas de deforestación de han desacelerado. Según la FAO, en su Evaluación de Recursos Forestales Mundiales:

De 1990 a 2015 se registró una pérdida neta de unos 129 millones de ha de bosque, que representa una tasa anual de pérdida de 0,13 por ciento, una superficie total del tamaño aproximado de Sudáfrica. Con todo, esta reducción se ha de entender en un contexto específico: la tasa anual de pérdida disminuyó de 0,18 por ciento en la década de 1990 a 0,08 por ciento durante el último quinquenio. Entre 2010 y 2015 hubo una pérdida anual de 7,6 millones de ha y una ganancia anual de 4,3 millones de ha por año, lo que equivale a una reducción neta anual del área de bosque de 3,3 millones de ha por año. (FAO, 2015:

A pesar de esa disminución global de la tasa de deforestación, éstas siguen siendo altas y representan una amenaza a la pérdida de biodiversidad y bienestar de las personas. Hay que recordar que si bien el cambio climático está asociado a las emisiones de GEI, la biósfera es un sistema complejo integrado, en el que las retroalimentaciones entre los subsistemas, como los ecosistemas terrestres y marinos, son una constante y ayudan a mantener el equilibrio necesario para su funcionamiento.

### **Conclusiones: retos sociopolíticos para la descarbonización del desarrollo**

Sin duda la inercia y la sinergia del modelo de desarrollo económico vigente son contrarias al desarrollo sostenible y a la descarbonización de la economía y la industrialización. La crisis climática por las altas emisiones de carbono se exagera, y son cada vez más las expresiones e impactos del cambio climático. Al parecer, el Planeta y los individuos tienen una capacidad de resiliencia que ha permitido a la civilización, a pesar de los diversos problemas ambientales, sobrevivir; sin embargo, cada vez aumenta la fragilidad de la biósfera y los mecanismos de adaptación de los sistemas socio-ecológicos son insuficientes.

En los próximos años, si queremos rencausar el rumbo hacia estadios de mayor sostenibilidad tendremos que descarbonizar el desarrollo, es decir, las prácticas socio-económicas (producción, distribución, consumo, valoración subjetiva de bienes, etc.) que han creado una dinámica de destrucción deberán cambiar, de lo contrario nos espera una implosión civilizatoria.

Los retos de la descarbonización señalada en el transcurso de la presentación se incrementarán por varias razones, entre las que podemos apuntar la ascendente disminución y degradación de los ecosistemas, el crecimiento de la población en los países en desarrollo, la mayor demanda de alimentos y de bienes materiales para la sostenibilidad del crecimiento económico.

Las políticas nacionales e internacionales para la sustentabilidad tendrán que ser innovadoras e incluyentes e ir más allá de soluciones de corto plazo, además de convencer y/o enfrentar a la industria extractivista para garantizar prácticas sostenibles y socialmente responsables en sus actividades. En muchos casos simplemente la industria extractivista tendrá que parar, pues son mayores los daños ocasionados al entorno natural y la sociedad que las

contribuciones al desarrollo sostenible.

En México, el reto de la transformación socio-ecológica, basada en la descarbonización, el reto aun es mayor. El sector de los transportes es el que emite la mayor cantidad de GEI; las tasas de deforestación empiezan a incrementarse ante el avance de la frontera agrícola y la minería transforma y contamina grandes extensiones del territorio nacional que no podrá ser restaurado en el corto y mediano plazo. Asimismo, la pobreza y la exclusión social incrementan la vulnerabilidad y la capacidad de resiliencia de la población.

### **Fuentes de consulta**

- Campbell, Bruce. 2009. "Beyond Copenhagen: REDD+ agriculture, adaptation strategies and poverty". *Global Environmental Change*, núm. 19: 397-399.
- Kolbert, Elizabeth. 2016. *La sexta extinción masiva. Una historia nada natural*, México: Crítica.
- Sassen, Saskia. 2015. *Expulsiones. Brutalidad y complejidad en la economía global*. Madrid: Katz Editores.
- FAO (2015). *Global Forest Resources Assessment 2015*. Rome. Food and Agriculture Organization of United Nations.
- IPCC. 2014. *Cambio climático 2014. Mitigación del cambio climático. Resumen para responsables de políticas*. Ginebra: Panel Intergubernamental de Expertos sobre el cambio climático.
- IPCC. 2017. *Glosario de términos*, Ginebra: Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. <https://www.ipcc.ch/pdf/glossary/tar-ipcc-terms-sp.pdf>
- IEA. 2017. *Key world energy statistics*. Paris: International Energy Agency.
- Quintana Solórzano, Fausto. 2017. "Dinámica, escalas y dimensiones del cambio climático". Tlaxiaco, Puebla: Benemérita Universidad Autónoma del Estado de Puebla, núm. 41, pp. 180-200.
- Stockholm Resilience Centre. 2014. *What is Resilience? An introduction to social-ecological research*, Sweden: Stockholm University.
- Rockström, Johan et al. 2009. "Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity", *Ecology and Society*, vol. 14, núm. 2.
- Crutzen y Stoermer. 2000. "The Anthropocene". *Global Change*, núm 41, pp. 17-18.

Notas \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> Si bien los principales gases de efecto de invernadero (GEI), son varios (dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, vapor de agua, dióxido de azufre, monóxido de carbono, carbono negro, vapor de agua y gases fluorados), es el dióxido de carbono el gas de mayor presencia entre los gases que generan el efecto de invernadero.

<sup>2</sup> Stockholm Resilience Centre, <http://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries.html>, consultado el 8 de enero de 2018.

<sup>3</sup> Para abril de 2007, en un afán de fortalecer el trabajo realizado en Río de Janeiro en 1992, la Asamblea General de la ONU aprobó el Instrumento jurídicamente no vinculante para todo tipo de bosques.