

APUNTES DE LA CÁTEDRA:

Repensar el futuro de
América Latina y el Caribe.
Alternativas para la transformación
social-ecológica



7 | Abril de 2021

**FRIEDRICH
EBERT**

STIFTUNG

DESCARBONIZACIÓN 51%: DESAFÍOS DE COLOMBIA Y CONTEXTO GLOBAL

Juan Pablo Ruiz / Manuel Guzmán Hennessey



Contenido

1.	INTRODUCCIÓN: NO TENEMOS MUCHO TIEMPO	3
2.	DESCARBONIZACIÓN, CAMBIO GLOBAL Y CRISIS CLIMÁTICA	4
3.	RETOS Y OPORTUNIDADES PARA COLOMBIA: CONTEXTO INTERNACIONA Y MATRIZ DE EMISIONES	8
3.1	Contexto internacional	9
3.2	Colombia y su matriz de emisiones	13
3.3	Retos y oportunidades frente al cambio climático	14
4.	PACTO VERDE DE COLOMBIA: UNA OPORTUNIDAD DE LIDERAZGO REGIONAL	19
5.	EDUCACIÓN PARA LA DESCARBONIZACIÓN	21
6.	CONCLUSIONES	26
	REFERENCIAS	28
	SIGLAS Y ACRÓNIMOS	34

1. INTRODUCCIÓN: NO TENEMOS MUCHO TIEMPO

La década en curso será decisiva para emprender los 'cambios tremendamente radicales' que nos conduzcan hacia la economía libre de carbono que han pedido los científicos. Los indicadores actuales son alarmantes y las condiciones ambientales y climáticas han empeorado durante la pandemia. Entre todos los cambios globales que vivimos, el más acuciante y peligroso es el aumento de las emisiones de CO₂ como resultado del uso de combustibles fósiles, principal causa del calentamiento global. En Colombia el uso del suelo, las prácticas agrícolas y ganaderas, la deforestación y la pérdida de biodiversidad representan el 53% de nuestras emisiones. En los últimos cien años, o un poco menos, pasamos de disfrutar de un planeta habitable, próspero y fértil, a tener que sobrevivir en uno 'inhóspito', como escribe Wallace-Wells (2019).

En el mundo prepandemia el panorama no era mejor. Sabíamos que la idea de los países y de los empresarios era producir 50% más de combustibles fósiles para 2030, con lo cual, evidentemente, no llegaríamos a la meta de no superar los 2° C de la temperatura global establecidos en el Acuerdo de París. En su reporte de 2019, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) señaló que, incluso si todos los Estados cumplieran todas las Contribuciones previstas y nacionalmente determinadas (NDC: Nationally Determined Contributions), no sería fácil llegar a esta meta.

El pico del petróleo, es decir, el momento en que la producción convencional alcanza un máximo y empieza a declinar, ya ha sido alcanzado en países como Estados Unidos, pese al auge del *fracking* durante la década 2010-2020. La Agencia Internacional de la Energía reveló recientemente que el crudo puede escasear y aumentar su precio como consecuencia de la crisis pos covid-19, lo que constituye una oportunidad global para acelerar la descarbonización de las economías. Un primer abordaje de este desafío se llevará a cabo el 22 de abril de 2021 en la cumbre de cuarenta países convocada por

el presidente Joe Biden (2021-); el mundo espera que de allí salgan las nuevas metas de reducción de emisiones de carbono de Estados Unidos y China, los mayores aportantes mundiales.

El empresario Bill Gates (2021) ha recordado recientemente la magnitud del problema: cada año enviamos a la atmósfera 51.000 millones de toneladas de carbono; descarbonizar significa llevar este número a cero. Esto requiere, según él, que todos debemos modificar nuestras maneras de hacer las cosas: cómo nos conectamos los unos con los otros, cómo fabricamos cosas, cómo cultivamos y criamos, cómo nos desplazamos, cómo nos calentamos y cómo enfriamos.

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2007) estableció que para tener 66% de probabilidades de que la temperatura media del planeta no exceda 2 °C, la de la era preindustrial, las emisiones globales tendrán que ser cero antes de la segunda mitad del siglo XXI. Pero este mismo Grupo se corrigió en 2018, afirmando que ya no bastaba con no exceder la temperatura del calentamiento en 2°C, sino que era preciso impedir que superemos 1,5 °C o de lo contrario viviremos en un mundo catastrófico. En su *Global Warming of 1.5 °C*. de 2018, el IPCC indica que el Acuerdo de París ya no es suficiente; así las cosas, los esfuerzos globales por la descarbonización de la sociedad no deberían basarse en las Contribuciones nacionalmente determinadas presentadas por la mayor parte de los países en 2020, sino en un nuevo estimativo sobre el riesgo global, que se espera se produzca en la próxima Cumbre de Glasgow en noviembre de 2021.

El objetivo global de carbono cero antes de 2050 es alcanzable si se emprenden ya las acciones necesarias: detener la deforestación en los países tropicales, cambiar las prácticas agrícolas y ganaderas, mejorar la eficiencia en la generación eléctrica y en la transmisión y consumo de energía, promover y transformar el transporte público y acelerar la electrificación del transporte privado, facilitar la incorporación masiva de fuentes energéticas renovables a la red eléctrica

convencional, ampliar la formación universitaria para la acción climática, incorporar y educar masivamente sobre las tecnologías de ahorro y eficiencia energética en la construcción y rehabilitación de edificios, y desarrollar células fotovoltaicas y tecnologías eólicas más baratas.

Todo ello representará grandes oportunidades de empleo, educación y gestión de una nueva cultura de la convivencia humana. El objetivo de la legislación europea de garantizar un aumento notable de las energías renovables se ha estado estimulando mediante el *Green New Deal*. Para incentivar la descarbonización, los gobiernos deben, además, poner un precio justo a las emisiones de CO₂, estableciendo impuestos directos. Expertos en fiscalidad ecológica han sugerido que 20 euros por tonelada de CO₂ emitida tendrían un efecto significativo, y que 50 estimularían poderosamente la descarbonización.

Ante un problema complejo como este, las soluciones deben ser igualmente complejas y globales. Esta es la primera vez que la humanidad se ve abocada a ponerse de acuerdo y responder coordinadamente ante una amenaza perentoria. Los países deben conversar y armonizar sus políticas para actuar de una manera rápida, coordinada y eficiente. La Organización de las Naciones Unidas (ONU) podría crear una instancia de coordinación de la descarbonización que aproxime una forma inédita de gobernanza climática global. Pero esta dinámica multilateral deseable solo será posible si los ciudadanos y los formuladores de políticas públicas están bien informados sobre los riesgos del cambio climático y la magnitud de la crisis que vivimos, y si los primeros exigen a los segundos una acción climática de nivel y alcance superiores. Ahora bien, el diseño y la puesta en marcha de los ‘pactos verdes’, así como el avance que ha tenido la acción climática de los grupos no estatales, pueden leerse, quizá, como el fermento acelerador de este tipo de gobernanza global. Asimismo, sin una cruzada educativa global y un programa internacional coordinado para enseñar las asignaturas de la descarbonización estaremos condenados al peor de los escenarios: la catástrofe anunciada por los científicos del IPCC en el *Global Warming of 1.5 °C* (2018).

2. DESCARBONIZACIÓN, CAMBIO GLOBAL Y CRISIS CLIMÁTICA

La necesidad de prescindir colectivamente del uso intensivo de combustibles fósiles es una cuestión reciente. Debido a ello, no es casual que la noción de ‘descarbonización’ se asocie principalmente con la eliminación y el reemplazo gradual de este tipo de combustibles. No obstante, tal simplificación reproduce en lo micro –los modelos de producción y consumo– el enfoque parcial de los tratados internacionales del clima: actuar sobre los síntomas y no sobre el problema. Aunque es cierto que cuando decimos ‘descarbonización’ nos referimos bien a la necesidad de reducir las emisiones de carbono emitido a la atmósfera o bien a la posibilidad de eliminar de la atmósfera el ya emitido mediante técnicas como la remoción o la captura y el almacenamiento, también lo es que este nuevo término de la jerga internacional de lucha contra el cambio climático omite el examen a fondo de las causas del problema: el modo de desarrollo que estimula el crecimiento de la economía intensiva del carbono.

En síntesis, cuando hablamos de descarbonización estamos hablando del síntoma, en lugar de estar hablando del problema. Si, por el contrario, enfrentamos el problema desde una perspectiva compleja, desde sus raíces y no desde el aspecto más visible de las consecuencias, necesariamente debemos referirnos a los factores económicos, sociales, culturales, éticos, políticos, e inclusive estéticos, que subyacen en el ‘paradigma del crecimiento ilimitado’, que es la verdadera base conceptual del problema¹. No obstante, algunos pudieran argumentar que el crecimiento ha producido beneficios y avances, incluyendo la calidad de vida para una parte de

1 Es justo mencionar un esfuerzo de complejización de la descarbonización que se ha venido proponiendo como solución de largo plazo con el concepto de ‘descarbonización profunda’ (*Deep Decarbonization*). Esta tendencia busca responder preguntas como: ¿qué recursos naturales serán sostén del desarrollo en el futuro?, ¿qué tecnologías e infraestructuras serán promovidas, qué bienes y servicios deberían ser priorizados y cómo producirlos y distribuir los beneficios materiales de forma equitativa?, ¿cómo inciden los criterios de consumo de las sociedades? Esta acepción sugiere la incorporación de los conceptos de *bienestar bajo en carbono* y de *prosperidad sin crecimiento*, sobre los cuales han escrito autores como Jackson (2009), Harris (1986), y Liebowitz y Margolis (1995), entre otros.

la población mundial. La verdad es que el modelo de crecimiento ilimitado ha producido más inequidad que beneficios colectivos, más esclavitud relacionada con los estilos de vida y las tendencias del consumo que libertades individuales llevadas al pleno ejercicio de sus posibilidades humanas; en últimas, más consumismo, derivado de necesidades inventadas, que solución a necesidades básicas insatisfechas (Jackson, 2009).

La Convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático (CMNUCC) se propuso ‘estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático’. Nunca se planteó la necesidad de ‘parar y pensar de nuevo’, revisar a fondo las causas y los patrones que producían esas altas concentraciones de gases de efecto invernadero a un nivel que ya producía interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático global. No. Su objetivo siempre fue actuar sobre los síntomas (la fiebre), no sobre las causas (la enfermedad).

Hay un antecedente más antiguo, y también más contundente, sobre las advertencias de grupos científicos acerca de la crisis ambiental y climática y la manera como estas fueron desestimadas por los gobernantes. Veinte años antes de creada la Convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático se publicó el estudio *Los límites del crecimiento* (Meadows et al., 1972). A instancias del Club de Roma (1968), este estudio, que incorporó el concepto de *cambio global*, reveló el peligro de sobrepasar los límites físicos del planeta.

Enfrentar hoy la descarbonización de la sociedad desde una perspectiva de cambio global² en el marco del Antropoceno parece más conveniente que hacerlo desde la óptica parcial del cambio climático. Globalmente, las emisiones de gases de efecto invernadero provienen en más de 70% del uso de

combustibles fósiles; el resto proviene de las actividades agrícolas y ganaderas, y de la deforestación asociada a estas actividades. En Colombia, 5% de las emisiones provienen del sector AFOLU (Agriculture, Forestry and Other Land Uses: agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra). Consideramos que cualquier estrategia para reducir emisiones de gases de efecto invernadero debe transformar aspectos sociales y culturales más profundos, relacionados con los comportamientos colectivos y la relación con la naturaleza. Cuando decimos ‘descarbonización’³ abarcamos, por lo menos, cuatro frentes:

1. La modificación de la noción de progreso que guio el crecimiento de la civilización contemporánea desde el siglo XIX.
2. El abandono gradual, pero con sentido de urgencia, del uso de combustibles fósiles.
3. La adopción de nuevos patrones de producción y de consumo basados en nuevas lógicas de simplicidad, austeridad y localidad.
4. La necesidad de apreciar lo natural y entender que la calidad de vida depende de la conservación y el uso sostenible de la oferta natural.

Ahora bien, ¿por qué resulta imperioso acelerar la descarbonización entre 2021 y 2030? Porque, en caso de seguir la tendencia actual, entre 2030 y 2040 la temperatura media global podrá sobrepasar en 1,5°C los niveles preindustriales, un incremento que los científicos identifican como un punto de no retorno en las condiciones que hacen posible la vida sobre el planeta.

Para explorar un poco más sobre los vínculos entre descarbonización, cambio global y crisis climática, conviene recor-

2 La noción de ‘cambio global’ incluye factores como los cambios en el uso del suelo, los cambios geopolíticos y económicos, el incremento de la población humana (sobrepoblación), las alteraciones en la biodiversidad, los procesos de desertificación y degradación de algunos ecosistemas de la Tierra, y las alteraciones en los ciclos biogeoquímicos del nitrógeno, el carbono, el agua, el calcio, el oxígeno, el azufre y el fósforo; incluye también el cambio climático.

3 En el sentido técnico, descarbonización alude a las acciones que permiten eliminar el consumo de combustibles fósiles que poseen carbono en su estructura molecular, y cuya combustión (imperfecta) libera energía, contaminantes –que afectan la salud de las personas y los ecosistemas– y gases de efecto invernadero. De acuerdo con el IPCC (2018), la descarbonización se refiere al proceso por el cual los países, individuos u otras entidades, buscan lograr una existencia cero de carbono fósil, esto es, eliminar el consumo de combustible fósil.

dar algunos hitos que marcaron el desarrollo de esta problemática.

- ◆ En 1929 empezó lo que pudiéramos llamar la ‘semilla posmoderna del Antropoceno’, un primer desajuste entre las relaciones de los seres humanos con la naturaleza: la crisis ambiental global⁴. Posteriormente se consolidó el paradigma del crecimiento ilimitado, estrategia mediante la cual se pretendió resolver la crisis económica (el *crack* del 29), y definir nuestra ruta hacia la recuperación y el progreso, fórmula simple que aplicamos hasta nuestros días.
- ◆ En 1950 empezó un primer punto de ruptura, lo que Lipovetsky (1983) llama la ‘mutación sociológica global’ o era del consumismo ilimitado, fenómeno articulado en lo macro con el paradigma del crecimiento ilimitado.
- ◆ Entre 1950 y 1980 sospechamos que se estaba formando una crisis mayor: la crisis climática global, pero confundimos el síntoma: el cambio climático no era ‘una de las consecuencias’ de la crisis ambiental global sino una crisis de la cultura. Eso fue lo que omitimos considerar. Nos estábamos adentrando en una crisis relacionada con el pensamiento ‘del Hombre’⁵, con el modo de civilización y de cultura que habíamos escogido para pro-

4 Esta crisis adquirió resonancia global cuando la Asamblea General de las Naciones Unidas de 1983 acogió la idea de crear una comisión que estudiara la problemática ambiental y presentara un informe hasta el año 2000 y un poco más, en el que se recomendara qué modelo de desarrollo deberíamos adoptar para no seguir impactando el ambiente de manera dañina. De esta comisión salió el *Informe Brundtland* (disponible en <https://cutt.ly/VrAca1b>), que es quizás el hito global más antiguo de abordaje de la crisis ambiental contemporánea.

5 Usamos esta acepción de ‘Hombre’ debido a que es la que usa, reiteradamente, el IPCC. No parece afortunada, pues el causante real de la crisis global no es el Hombre, en cuanto individuo, sino el pensamiento construido por un conjunto determinado de hombres en un momento determinado de la historia. El factor desencadenante de la crisis no es individual sino colectivo; por eso, quizá, convenga hablar mejor del factor antropológico de la crisis global. Así quedan debidamente incluidos otros factores como las corporaciones y los gobiernos (por ejemplo), más responsables que las personas en la construcción y el sostenimiento del ‘paradigma del crecimiento ilimitado’.

gresar, para desarrollarnos y para crecer. Esa era la verdadera índole de la problemática. Decidimos enfrentar estas crisis de manera aislada; por eso, en ninguna de las dos instancias internacionales de análisis en las que se dirime el futuro de las problemáticas —la Convención marco de cambio climático y la Convención de diversidad biológica de las Naciones Unidas— se abordaron a fondo las causas de los problemas.

- ◆ Entre 1992 y 2007 confirmamos las sospechas a partir de los primeros informes científicos: estábamos ante una crisis de mucho mayor alcance y gravedad que la crisis ambiental global. La habíamos empezado a llamar ‘la crisis del calentamiento global’. Confiábamos en que podríamos resolverla, pero ‘sin negociar’ nuestros modos de vida. Aún no era una crisis de dominio público.
- ◆ Entre 1992 y 2007 también reaccionamos globalmente —por primera vez—. Hicimos el Protocolo de Kioto (1997), pero como habíamos confundido los síntomas con las raíces, nos dedicamos a formular objetivos sobre los síntomas, como la disminución del carbono en la atmósfera. Al ignorar el examen sobre las raíces —el desajuste en las relaciones entre los seres humanos y la naturaleza y el paradigma del crecimiento ilimitado— permitimos que se profundizaran los modelos mentales que alimentaban a las crisis: el modo de civilización y de cultura del siglo XX.
- ◆ Entre 2007 y 2020 sucedieron la mayor parte de los hitos confirmatorios sobre la índole, el alcance y la gravedad de la crisis. Lo primero que hicimos fue abandonar la denominación de ‘calentamiento global’ —era inexacto y no abarcaba todos los factores del problema—, y comenzamos a hablar de ‘cambio climático’. Pero muy rápidamente nos dimos cuenta de que esta denominación también era inexacta. Entonces comenzamos a llamarle ‘cambio global’, y poco después Antropoceno. Habíamos dado quizás una primera muestra de comprensión del carácter sistémico de los problemas, pero en materia de acuerdos internacionales mantuvimos nuestra proclividad a actuar frente a los síntomas.
- ◆ Entre 2010 y 2020 se produjo, probablemente, el punto de inflexión entre lo que se creía ‘una crisis más o menos controlable’, y ‘una crisis de dimensiones y conno-

taciones globales de incierto desenlace'. El IPCC reveló en 2018 que el punto de no retorno para que la crisis adquiriera dimensiones de catástrofe global no era la barrera de los 2 °C de calentamiento sino la de 1,5 °C. El Acuerdo de París, firmado en 2015, ya no era suficiente. No obstante, en materia de acuerdos internacionales mantuvimos —otra vez— nuestra proclividad a actuar frente a los síntomas⁶: en las cumbres de Katowice (Polonia, 2018) y Chile/Madrid (España, 2019) se aplazaron las decisiones fundamentales. Si los científicos del IPCC habían revelado que el Acuerdo de París no era suficiente para detener el calentamiento por debajo de 1,5 °C, era necesario formular una enmienda para adecuarlo a los nuevos datos de la ciencia. No se hizo y no está previsto que se haga en la cumbre de Glasgow de 2021.

- ◆ A partir de 2020 (la pandemia) tenemos una certeza científica: estamos entrando en una crisis de dimensiones tales que algunos la han caracterizado como 'una nueva era geológica': el Antropoceno. Estamos en la crisis global. La década 2020-2030 debía ser la de los grandes cambios orientados a preparar a las sociedades para una economía libre de carbono —esta era una recomendación (perentoria, urgente) del IPCC en 2018—. Si estos cambios 'tremendamente radicales y de gran alcance' no se hacen antes de 2030, la humanidad presenciara una cascada de catástrofes encadenadas de dimensiones imprevisibles. El sexto Informe de evaluación del IPCC (AR6) será publicado en 2022⁷. Pues bien, ahora debemos hacer todos estos cambios —la descarbonización entre ellos— en medio de una economía global seriamente averiada por la pandemia.

6 ¿Cuáles son los síntomas? La 'fiebre del planeta', el aumento de las temperaturas promedio de la Tierra causado por la excesiva concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera. ¿Cuál es la enfermedad? El modo de vida colectivo causante de esta anomalía, el 'paradigma del crecimiento ilimitado'.

7 En la 43ª reunión del IPCC, celebrada en abril de 2016, se acordó que el Informe síntesis del sexto Informe de evaluación se terminaría en 2022. Por ello, los países examinarán los progresos alcanzados para lograr su objetivo de mantener el calentamiento global muy por debajo de 2 °C mientras que, al mismo tiempo, proseguirán los esfuerzos para limitar el aumento de la temperatura a 1,5 °C. Las contribuciones de los tres Grupos de trabajo al IE6 estarán listas en 2021.

Si queremos rectificar el rumbo y enfrentar el problema desde las causas y no desde los síntomas o las consecuencias, es preciso reconocer que el divorcio entre la ciencia y la política y entre la ciencia y la economía de los mercados debe dar paso a escenarios de diálogo y cooperación. Si admitimos las alertas de la ciencia (IPCC, 2018) llegaremos a la conclusión de que la economía y la política deben transformarse para enfrentar la crisis.

En los últimos veinticinco años, las concentraciones de gases de efecto invernadero, lejos de estabilizarse, alcanzaron niveles récord. La concentración de CO₂ en la atmósfera pasó de 358 partes por millón (ppm) en 1994 a 412 ppm en 2018. La Convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático pasó de un Protocolo de Kioto (1997), legalmente vinculante 'de arriba hacia abajo' —aunque con metas insuficientes— a un Acuerdo de París (2015) de tipo voluntario y dotado de Contribuciones nacionalmente determinadas (NDC), lo cual, en la práctica quiere decir 'autodeterminado de abajo hacia arriba'. El Acuerdo de París entró en vigor solo en 2020, y debido a la pandemia la COP 26 (Conferencia de las Partes) —que debía celebrarse en Glasgow en noviembre de 2020—, fue aplazada hasta noviembre de 2021. Algunos han considerado que este Acuerdo es un instrumento aún muy débil en relación con la magnitud de la amenaza, y que debió reformularse en 2018 a la luz de los nuevos datos que ese mismo año entregó el IPCC en el informe especial 1,5 °C. Ello no ocurrió en la COP de 2018 (COP 24, Katowice, Polonia); tampoco en la de 2019 (COP 25, Madrid/Santiago de Chile). Hasta el momento de redactar esta nota no se conocían planes de que esta enmienda forme parte de la agenda de la COP 26 de Glasgow.

Teniendo en cuenta el notable avance de la ciencia durante el siglo XX, cabe preguntarse por qué nos demoramos tanto en reaccionar ante las evidencias científicas. Si contamos desde que entró en vigor la Convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático, la cuenta da veintiséis años; pero si contamos desde que la Conferencia científica de las Naciones Unidas —primera Cumbre para la Tierra celebrada en Estocolmo en 1972—, acogió el informe de *Los límites del crecimiento*, la cuenta daría cincuenta años. ¿Por qué, teniendo en cuenta la pandemia y conocidos parcialmente los resultados de este 'laboratorio inesperado de sociedad baja en carbono', no reaccionamos incorporando las alertas del Informe 1,5 °C al Acuerdo de París? ¿Por qué, si a principios de

2020 hubo consenso casi global —especialmente en la Unión Europea— sobre la necesidad de declarar la emergencia climática, se optó por aplazar la COP 26 por un año en lugar de buscar un mecanismo virtual o sustitutivo durante 2020 para mantener el ritmo de las negociaciones?

Ahora bien, la economía intensiva en carbono no es el síntoma, como se ha dicho, sino el problema. La economía de mercado no es necesariamente el problema, sino la economía desregulada que desbordó 'la voluntad' de los mercados creyendo que el paradigma del crecimiento ilimitado podía guiarnos hacia un progreso seguro y duradero si obedecíamos los dictados de 'la mano invisible'. La doctrina del desarrollo no es el problema, sino la idea de progreso ligada al desarrollo (a esta forma del desarrollo) que basa sus postulados, únicamente, en el paradigma del crecimiento. Algunos se han referido a esta forma del progreso y el desarrollo como 'la economía del estado estacionario'⁸.

Las anteriores consideraciones nos llevan a concluir que el camino que aún nos resta por recorrer debe incluir un nuevo marco económico y político que garantice que los cambios se harán de manera armónica y coordinada. La economía debe innovar en sí misma y atreverse a cambiar. Debe admitir nuevas teorías y modelos económicos que reconozcan la finitud y la vulnerabilidad del mundo de la naturaleza, que respeten sus límites y admitan que decrecer con prosperidad mediante mecanismos de desarrollo a escala humana (Max Neef et al., 1986) puede ser una opción. Este nuevo marco económico y político bien podría concretarse (insistimos) en una especie de gobernanza climática global que agrupe, sincronice y potencie las acciones planteadas por los diversos pactos verdes y planes de recuperación que se han formulado en varios países entre 2019 y 2020. Más adelante profundizaremos sobre la oportunidad de Colombia y la región para formular un Pacto Verde ambicioso y sobre cómo este puede contribuir a esta gobernanza global.

8 Quizás el más conocido de estos 'economistas ambientales' sea Herbert E. Daly, pionero en cuestionar la lógica del crecimiento económico como medida del progreso de los pueblos. En su trabajo *Toward a Steady State Economy* (1973), escribió que la economía debía entenderse como una entidad subsidiaria del ambiente y no al contrario. Años después, Manfred Max Neef et al. (1986) plantearían que la economía debe entenderse como un subsistema de un sistema mayor que es la biósfera.

3. RETOS Y OPORTUNIDADES PARA COLOMBIA: CONTEXTO INTERNACIONAL Y MATRIZ DE EMISIONES

En el marco del Acuerdo de París (2015), Colombia ha venido aumentando su ambición y mejorando su institucionalidad en materia de descarbonización. En 2017 aprobó la Política nacional de cambio climático y en 2018 la ley de cambio climático. El Sistema Nacional de Cambio Climático (Sisclima) actúa como el eje intersectorial de las acciones a largo plazo para lograr la carbono-neutralidad en 2050. Se han formulado planes integrales de gestión de cambio climático sectorial (PIGCCS) y territorial (PIGCCT).

Este proceso es parte fundamental de la actualización de las Contribuciones nacionalmente determinadas para 2020 y se articula con la Agenda 2030 de los Objetivos de desarrollo sostenible (ODS). El compromiso de Colombia es emitir máximo 169,44 millones de t CO₂eq en 2030, equivalentes a una reducción de 51% de las emisiones respecto a la proyección de emisiones en 2030 en el escenario de referencia. Así, se planea iniciar un decrecimiento en las emisiones entre 2027 y 2030 tendiente hacia la carbono-neutralidad a mediados de siglo (Gobierno de Colombia, 2020).

La nueva Contribución nacionalmente determinada integra consideraciones reconocidas por el Acuerdo de París como transversales a la acción climática. Entre ellas están: derechos humanos, equidad intergeneracional, transición justa de la fuerza laboral, igualdad de género y empoderamiento de la mujer, enfoque diferencial para comunidades étnicas y poblaciones vulnerables, integridad de los ecosistemas, protección de la biodiversidad, salvaguarda de la seguridad alimentaria y erradicación de la pobreza, y producción y consumo sostenibles.

La actualización de la Contribución nacionalmente determinada contiene cinco capítulos, a saber: los elementos transversales e integradores, el proceso de actualización, la Comunicación en Adaptación de Colombia, la decisión 9/CMA.1 de la Conferencia de las Partes, y el componente de mitigación de gases de efecto invernadero.

El documento “Actualización de la contribución determinada a nivel nacional de Colombia” contiene más de sesenta medidas de adaptación y mitigación necesarias en la lucha contra el cambio climático e incluye mecanismos para un desarrollo bajo en carbono y resiliente frente al cambio climático. También se compromete a gestionar una reactivación económica pospandemia que incorpore acciones que aporten al cumplimiento de la Contribución nacionalmente determinada. La propuesta significa un fuerte y costoso ajuste para muchos sectores productivos. Fue aprobada por la Comisión Intersectorial de Cambio Climático, conformada por el Departamento Nacional de Planeación (DNP) y siete ministerios: Ambiente, Hacienda, Interior, Agricultura, Minas y Energía, Transporte y Relaciones Exteriores (Ruiz, 12 de enero de 2021). Respecto a los costos y fuentes de financiación, el documento dice que están en proceso de cuantificación e identificación. A la fecha en que escribimos este texto, aún no se ha hecho pública esta información.

Cumplir este objetivo exige ajustes profundos en planificación económica, social y ambiental, además de generación y transferencia de conocimiento y tecnologías, y una importante asignación de recursos financieros. Esto requiere una institucionalidad ambiental transversal y de mayor jerarquía, y demanda reestructurar el DNP, los ministerios y las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR), para que la sostenibilidad y el cambio climático sean el eje de las propuestas en los planes de desarrollo de los próximos gobiernos. Adicionalmente, es urgente establecer acuerdos con los gremios y sectores productivos que incluyan acciones concretas, con fechas y financiación para la reconversión productiva.

En el documento mencionado se destaca el esfuerzo por alinear la estrategia de descarbonización de Colombia con las tendencias globales. No obstante, el país debe recorrer un trecho institucional mejor articulado —que debería darse entre 2021 y 2022— para garantizar el cumplimiento de la meta a 2030. Debe avanzar en la concreción de políticas sectoriales y planes de acción climática concertados sectorial y regionalmente, como también en la formulación y actualización de políticas públicas orientadas a dar las señales adecuadas para una transición real hacia una economía libre de carbono. Esto incluye cuantificar el monto de la financiación requerida y definir la estrategia para gestionarla, en acuerdo con el sector privado, la banca multilateral y los países cooperantes. El documento “Actualización de la contribución

determinada a nivel nacional de Colombia (NDC)” representa un buen comienzo de un proceso de gran alcance que debe involucrar a toda la sociedad.

3.1 Contexto internacional

El contexto internacional que empezó a cambiar en 2015 con la firma del Acuerdo de París, hoy se dinamiza con el reintegro de Estados Unidos a dicho Acuerdo y el anuncio que el presidente Biden debe hacer el próximo 22 de abril, respecto al nuevo compromiso de Estados Unidos que se expresa en las Contribuciones nacionalmente determinadas para 2030.

Este nuevo contexto genera retos para los países exportadores de carbón, petróleo y gas, debido a la caída progresiva en la demanda de hidrocarburos por parte de los países de alto ingreso per cápita. Esta dinámica tiene impacto sobre la economía colombiana pues afecta nuestra canasta de exportaciones, en la que el carbón, el petróleo y el gas desempeñan un papel importante.

La renta petrolera en el periodo 1999-2016 significó en promedio el 13,6% de los ingresos corrientes de la Nación; entre 2000 y 2017, las ventas externas de hidrocarburos representaron en promedio el 36% de las exportaciones totales de Colombia (Andrade et al., 2020).

De otra parte, la determinación global de enfrentar la crisis climática (CC) abre oportunidades para que Colombia sea compensada por los servicios ecosistémicos (SE) que generan beneficios de interés global y que están asociados con la existencia de nuestro extenso bosque húmedo tropical de alta biodiversidad, que cubre el 51% de nuestro territorio.

La covid-19 —cuya aparición se relaciona con la destrucción de la integridad de los ecosistemas (Poveda, 2020)— y la evidencia de que debemos actuar con urgencia para enfrentar la crisis climática favorecen el posicionamiento de Colombia en el contexto global.

Colombia es una potencia global en biodiversidad (MADS, PNUD y Cancillería de Colombia, 2019) y regulación climática (Poveda, 2020). Esta condición genera ciertas ventajas y nos permite negociar transferencias económicas y tecnológicas que pueden significar importantes beneficios para el país

(Ruiz, 9 de febrero de 2021). Tales beneficios deben manifestarse de manera especial en la calidad de vida de las comunidades locales, pues estas pueden gestionar la conservación o ser agentes de destrucción en zonas de bosque húmedo tropical

3.1.1 Organizaciones multilaterales y recuperación económica

La crisis climática ha llevado a que las Naciones Unidas y la banca multilateral elaboren propuestas novedosas e importantes para la reactivación económica y social asociada a la necesidad de descarbonizar la economía global.

La propuesta de las Naciones Unidas se sintetiza en el documento “Respuesta integral de las Naciones Unidas a la covid-19: salvar vidas, proteger sociedades, recuperarse mejor” de junio de 2020, donde se dice que la pandemia de la covid-19 más que una crisis de salud es una crisis económica y humanitaria; una crisis de seguridad y de derechos humanos que nos afecta como individuos, como familias y como sociedades. La crisis, nos dice las Naciones Unidas, ha puesto de relieve las fragilidades dentro y entre naciones. Y agrega que no es exagerado sugerir que nuestra respuesta incluya reharcer y reinventar las estructuras mismas de las sociedades y las formas en que los países cooperan por el bien común. Salir de esta crisis requerirá que la sociedad en su conjunto, todos los gobiernos y todos los individuos nos enfoquemos en impulsar la compasión y la solidaridad. El documento propone una recuperación que le permita al mundo abordar la crisis climática y generar un nuevo modelo sostenible.

El PNUMA (abril de 2020) propone crear un marco fiscal verde para definir medidas de recuperación y estímulo que lleven a construir un mundo más resiliente, que ayuden a reducir la probabilidad de nuevas pandemias y riesgos asociados a la crisis climática, y que apoyen el cumplimiento del Acuerdo de París para aproximarnos a los Objetivos de desarrollo sostenible.

La banca multilateral propone “enverdecer” la recuperación. El Fondo Monetario Internacional (FMI) (2020) habla de “ecologizar la recuperación” y tomar medidas de política fiscal decisivas para abordar la crisis climática (Ruiz, 29 de abril de 2020); señala que la profundidad de la crisis y la amplitud de la res-

puesta implican que las medidas que se tomen ahora tendrán efectos duraderos en la economía mundial y determinarán la estructura de las sociedades en los próximos años; insiste en que para mover al mundo hacia energías limpias es esencial elevar el impuesto global al carbón (FMI, octubre de 2019); indica que los ministerios de finanzas deben diseñar ya mismo paquetes de estímulo, políticas y proyectos orientados a disminuir la crisis climática, para que la recuperación vaya por la senda de la sostenibilidad, y presenta una extensa lista de proyectos de inversión con este propósito. Propone apoyar la recuperación industrial, exigiendo indicadores ambientales de mejoramiento en las tecnologías utilizadas, y evitar que se relajen las normas ambientales (Ocde, 2014)⁹, y tomar medidas en el comercio internacional para favorecer el intercambio entre países que estén comprometidos con disminuir sus emisiones de carbono. Según el FMI, el apoyo público a las políticas ambientales puede aumentar con la experiencia que la población está viviendo por la crisis de la covid-19.

El Grupo Banco Mundial (GBM)¹⁰ anuncia un paquete grande de crédito, asistencia técnica y asesoramiento para sus clientes (GBM, junio de 2020). Señala que en dichas operaciones habrá un fuerte enfoque en pobreza y medio ambiente. Añade que buscará mantener, en todas sus intervenciones, una visión clara para ser resiliente, inclusivo y generar una recuperación sostenible. El GBM (1 de junio de 2020) propone a los países miembros evitar continuar con subsidios y apoyar a tecnologías basadas en combustibles fósiles y apoyar la recuperación y el desarrollo a largo plazo, acorde con lo plasmado en la Agenda 2030 para alcanzar los Objetivos de desarrollo sostenible e incluir en todas sus etapas los asuntos de género, cambio climático y biodiversidad.

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID, s. f.) recomienda que la recuperación económica sostenible no debe ser austera y debe darse tiempo para reconstruir las finanzas públi-

9 En Colombia, no solo es necesario no relajar las normas ambientales; es necesario fortalecer su cumplimiento, y esto exige fortalecer las entidades responsables de su aplicación.

10 El Grupo Banco Mundial (GBM) está compuesto por el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF), la Asociación Internacional de Fomento (AIF), la Corporación Internacional de Fomento (IFC: International Finance Corporation) y el Organismo Multilateral de Garantía de Inversiones (OMGI, en inglés Multilateral Investment Guarantee Agency: MIGA).

cas. El gasto debe encaminarse a proteger y recuperar los ecosistemas, promover la movilidad eléctrica, la expansión de energías renovables y reducir la deforestación. Respecto a las ciudades, menciona la necesidad de intervenirlas buscando llegar a densidades estratégicas con diseño e infraestructura que las haga sostenibles; desarrollar infraestructura para caminar y moverse en bicicleta, y mejorar la gestión del agua. Acciones que llevan a generar empleo y hacer posible un crecimiento económico rápido.

Por su parte, el Pacto Verde Europeo¹¹ (2020) será el marco para definir el plan integral de recuperación pos covid-19 de la Unión Europea (UE), y tendrá como prioridad atender la crisis climática y ecológica.

En síntesis, el Grupo Banco Mundial, el Fondo Monetario Internacional, las Naciones Unidas, el Banco Interamericano de Desarrollo y la Unión Europea coinciden en la necesidad de enverdecer la recuperación económica para evitar pasar de la crisis de la covid-19 a la crisis climática. Todos ellos otorgan especial énfasis tanto a la inversión para la recuperación en sectores compatibles con la sostenibilidad ambiental como a la urgencia de enfrentar la crisis climática, para lo cual consideran necesario fortalecer instrumentos tributarios alineados con este énfasis.

3.1.2 Estados Unidos y el nuevo contexto internacional y regional

Estados Unidos se había comprometido en el Acuerdo de París (2015) a reducir sus emisiones para 2025 entre 26% y 28% respecto a los niveles de 2005. Al momento de escribir este artículo, la comunidad internacional espera que el presidente Joe Biden anuncie la nueva meta de reducción de emisiones de los Estados Unidos el próximo 22 de abril de 2021. La organización Climate Action Tracker (CAT) examinó la realidad climática de Estados Unidos a la luz de la Orden Ejecutiva (OE) de Biden (ver más adelante), y concluyó que para que

ese país contribuya apropiadamente con la meta de limitar el aumento de las temperaturas globales a 1,5 °C debe reducir al menos 57% sus emisiones antes de 2030. Otros especialistas creen que esta meta debe estar entre 57 y 63%, teniendo en cuenta las emisiones de 2005. Autoridades de la Unión Europea y grupos activistas están pidiendo que Estados Unidos reduzca sus emisiones al menos 50% esta década bajo los niveles de 2005.

Con la elección de Donald Trump (2016) inició el proceso de retiro del Acuerdo de París en 2017. Este retiro, por los trámites acordados en el mismo, solo se hizo efectivo en 2020.

La elección de Biden y su llegada a la presidencia de los Estados Unidos (2021) están generando un cambio importante en el contexto internacional, debido a su abierto compromiso de enfrentar la crisis climática. La capacidad de gestión desde la presidencia para influir globalmente en aspectos ambientales es significativa y se plasma en la Orden Ejecutiva sobre cambio climático, publicada por la Casa Blanca en enero de 2021.

Mediante la Orden Ejecutiva se hizo clara la intención del gobierno Biden de liderar la transformación de la matriz energética mundial. Este importante documento reconoce la profunda crisis climática y el tiempo limitado que tenemos para evitar efectos más catastróficos. Anuncia que Estados Unidos pretende alcanzar un sector energético carbono neutral en 2035, y lograr esta misma meta para toda su economía antes de 2050.

Al momento de escribir este texto, el interrogante que nos planteamos es cuál será el anuncio de Biden sobre la meta de reducción de emisiones para 2030. Anuncio que, como lo señalamos arriba, se comprometió a presentar en la cumbre climática por él convocada para el 22 de abril de 2021. Su referente es la Unión Europea, que en diciembre de 2020 acordó recortar al menos en 55% las emisiones de gases de efecto invernadero para 2030 —respecto al nivel alcanzado en 1990—.

Para América Latina es de gran importancia la sección 102 de la Orden Ejecutiva, donde se dice que Estados Unidos comenzará inmediatamente a elaborar y desarrollar un plan de financiamiento climático internacional, haciendo uso de canales e instituciones multilaterales y bilaterales, para ayudar a los países en desarrollo a implementar medidas am-

11 El Pacto Verde Europeo o "Green Deal", es un "Plan integral [que] proporciona herramientas para que la Unión Europea pueda cumplir los compromisos adquiridos en el Acuerdo de París". Entró en vigor el 4 de noviembre de 2020 y fue firmado por cincuenta y cinco países.

biciosas de reducción de emisiones, proteger ecosistemas críticos, desarrollar resiliencia contra los impactos de la crisis climática, promover el flujo de capital hacia inversiones alineadas con el clima y alejarse de las inversiones con alto contenido de carbono. Asigna a la Secretaría de Estado, la Secretaría de Hacienda y al enviado presidencial especial para el Clima, para que lideren la elaboración y desarrollo de dicho plan, con la participación de la Agencia para el Desarrollo Internacional (USAID), la Corporación Financiera Internacional para el Desarrollo (DFC), el Millennium Challenge Corporation, la Agencia para Comercio y Desarrollo y la Oficina de Gestión y Presupuesto. Su solicitud es que este plan sea presentado al presidente a finales de abril de 2021.

De otra parte, la Orden Ejecutiva pide a la Secretaría del Tesoro que desarrolle una estrategia sobre cómo se pueden utilizar la voz y el voto de los Estados Unidos en las instituciones financieras internacionales, incluidos el Grupo del Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional, para promover programas de financiamiento, paquetes de estímulo económico e iniciativas de alivio de la deuda, alineados con los objetivos del Acuerdo de París.

De igual forma, pide a la Secretaría de Energía, a la Secretaría de Estado y a los jefes de otras agencias relacionadas identificar e intensificar la colaboración internacional para impulsar la innovación y el despliegue de tecnologías de energía limpia, aptas para la protección del clima; promover el fin del financiamiento internacional de la energía basada en combustibles fósiles intensivos en carbono y apoyar un desarrollo sostenible y una recuperación verde.

En relación con el petróleo y el gas natural, se propone eliminar todos los subsidios internos a los combustibles fósiles para 2022 y apoyar con los incentivos necesarios la producción de energías limpias y el desarrollo de infraestructura alineada con el propósito de enfrentar la crisis climática. También menciona la necesidad de lograr, lo más rápido posible, reducciones sustanciales de las emisiones de metano del sector de petróleo y gas. Respecto al sector privado, se propone apoyar y acelerar el avance de la capacidad tecnológica y empresarial de Estados Unidos para enfrentar esta crisis.

En cuanto a los agricultores y ganaderos, la Orden Ejecutiva dice que desempeñan un papel importante en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, la protec-

ción y restauración de ecosistemas y la protección de la biodiversidad. Por consiguiente, propone incentivos para la adopción voluntaria de prácticas agropecuarias y forestales climáticamente inteligentes que den como resultado reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero y secuestro de carbono, mensurables y verificables. Claramente, esto puede generar oportunidades para apoyar financieramente la reconversión productiva de la ganadería en Colombia hacia sistemas silvopastoriles.

Una cuestión de particular importancia para Colombia es que la Orden Ejecutiva solicita a la Secretaría del Estado, la USAID y el DFC, un plan para promover la protección de la selva amazónica y otros ecosistemas críticos que sirven como sumideros globales de carbono; pide hacerlo por medio de mecanismos basados en el mercado (Ruiz, 2 de febrero de 2021).

En su parte final, la Orden Ejecutiva contiene dos propuestas dirigidas a apoyar los grupos de población interna y las regiones que se puedan ver afectadas por la implementación de la descarbonización. Habla de generar opciones de trabajo y mejoría en la calidad de vida de las comunidades más vulnerables que pueden ser afectadas cuando Estados Unidos cambie y migre hacia una economía de energía limpia y se suspendan actividades mineras, dejando abandonados antiguos sitios de minería y pozos. En esta línea, menciona que tapar las fugas en los pozos de petróleo y gas, recuperar tierras mineras abandonadas, restaurar activos naturales y generar actividades de recreación en zonas recuperadas son fuentes de generación de empleo y actividad económica. Razón por la cual, ordena a las agencias federales coordinar inversiones y otros esfuerzos para ayudar a las comunidades donde hay o hubo extracciones de carbón, petróleo y gas y plantas generadoras de energía que usan estos insumos.

La crisis climática y su impacto global da argumentos para conseguir recursos externos que apoyen el proceso de reconversión de la economía colombiana, ya que dicho proceso puede estar asociado a la necesidad de dejar enterradas reservas de hidrocarburos ya identificadas. De hecho, la Orden Ejecutiva menciona una serie de mecanismos internos de compensación que generan oportunidades de aplicación en el ámbito internacional. Entre ellos tenemos: concesión de donaciones, programas de préstamos, asistencia técnica, financiamiento y desarrollo de nuevos mercados; todos utilizables, también, en el contexto internacional. Lo que resulta de gran importancia

para Colombia pues, dado que esta crisis es global y requiere estrategias globales, aquí se nos ofrecen los argumentos para una posible negociación del país en este nuevo contexto internacional. Sin duda, la Orden Ejecutiva genera condiciones favorables para conseguir apoyo y compensaciones para que Colombia avance en su meta de las Contribuciones previstas y nacionalmente determinadas (NDC).

La Orden Ejecutiva cierra con un capítulo dedicado a garantizar la justicia ambiental y asegurar un futuro económico equitativo en términos de las oportunidades económicas para las diferentes regiones en los Estados Unidos. La justicia ambiental global debe aplicarse para invertir y construir una economía global de energía limpia que apoye a las comunidades desfavorecidas, históricamente marginadas, para convertirlas en comunidades saludables y prósperas, y así emprender acciones sólidas para mitigar la crisis y favorecer la adaptación al cambio climático. De nuevo, esto puede servir de referente para definir estrategias de negociación para países como Colombia, con baja participación en las emisiones de gases de efecto invernadero, poseedores de reservas de hidrocarburos y de ingresos medios y bajos.

En términos de transparencia y participación comunitaria, la Orden Ejecutiva dispone crear un programa para notificar a las comunidades, así como para monitorear y proporcionar datos al público —en tiempo real— sobre la contaminación ambiental actual, incluidas las emisiones y los niveles de exposición que afectan a las comunidades cercanas. Colombia bien podría asumir un propósito similar.

Es el momento, como lo señala el Plan nacional de desarrollo 2018-2022, de convertir la biodiversidad y la riqueza natural en activos estratégicos para el desarrollo sostenible y el buen vivir. El gobierno de Colombia debe sintonizarse con las organizaciones internacionales y orientar sus esfuerzos a “enverdecer” el plan de recuperación económica (FMI, 2020). Para ello, debe basar su propuesta en los atributos de nuestro medio natural, adoptar la biotecnología como motor para el desarrollo socioeconómico (Minciencias, 2019) y renegociar transferencias tanto por compensación por servicios ecosistémicos —dado el valor y la importancia global de los servicios que aporta nuestro bosque húmedo tropical— como por la determinación de dejar enterrados recursos mineros cuya extracción generaría recursos para el país y cuyo uso causa impactos negativos globales asociados a la crisis climática.

3.2 Colombia y su matriz de emisiones

La estructura actual de emisiones de Colombia presenta similitud con lo que fue la matriz de emisiones de los países europeos durante los siglos XVIII y XIX. Entonces, el crecimiento poblacional, el desarrollo de la infraestructura y el crecimiento de la capacidad de demanda aceleraron la deforestación y expandieron la agricultura y la ganadería en Europa (Tucker y Richards (eds.), 1983). A las emisiones del sector AFOLU, que es el mayor generador de emisiones, con un aporte de 55% del total de gases de efecto invernadero (Ideam et al., 2018), se suma la dinámica de una contaminación urbana creciente asociada a un desarrollo manufacturero precario, pero contaminante, y al aumento continuo del parque automotor, movido por hidrocarburos. Esto mismo sucedió en el siglo XX en Europa y Estados Unidos. En el norte y desde mediados del siglo pasado, se expandió el uso del automóvil privado y de los buses y camiones movidos con motores que usaban combustibles fósiles. Esto, asociado al desarrollo de la manufactura con niveles precarios de control de emisiones, significó un proceso de contaminación atmosférica creciente en las grandes ciudades de los países desarrollados. En estos países se llegó a una relación de más de seiscientos vehículos por cada mil habitantes.

Actualmente (2021), en Colombia tenemos ciento cincuenta vehículos por cada mil habitantes. El crecimiento del parque automotor se da sin reposición de vehículos viejos por nuevos, es decir, entran nuevos vehículos sin que hayan salido los viejos, generando un crecimiento constante del número de vehículos contaminantes en circulación. El promedio de vida de un auto en Colombia es de dieciséis años (EConcept, 2016), mientras en Europa es de 10,5 años (Gemelli, 2018) y en Estados Unidos de 11,8 años (Gutiérrez, 2019).

Colombia vive un proceso de deterioro creciente de la calidad del aire en las ciudades, en el cual la contribución del parque automotor es importante; en Europa, Estados Unidos, Japón y Corea, el parque automotor no crece o lo hace muy lentamente, está conformado por vehículos relativamente nuevos y migra a vehículos eléctricos e híbridos de baja contaminación.

Durante la segunda mitad del siglo XX, después de la Segunda Guerra Mundial, Europa inició un proceso de recuperación de la cobertura vegetal y casi todos los países empezaron

a recuperar cobertura boscosa (Fuchs et al., 2015). Por el contrario, Colombia continuaba impulsando la deforestación, incluso tomando créditos del Banco Mundial para tal propósito (Caquetá Fase 1 y Fase 2) (Andrade y Ruiz, 1988). El propósito de deforestar para incorporar esos territorios a la economía colombiana solo se empezó a modificar a principio del siglo XXI y se expresa en los planes nacionales de desarrollo, en los que frenar la deforestación aparece como uno de los objetivos.

Hoy en día, los países desarrollados se comprometen con una economía neutra en carbón para el 2050 e impulsan una rápida reconversión de su matriz energética. Iniciativa liderada por Europa y secundada por Corea, Japón, China y, recientemente, por Estados Unidos. Esto llevará a la disminución progresiva de la demanda de hidrocarburos en los países de alto ingreso per cápita. Los países desarrollados están produciendo tecnología para la generación de energía con fuentes renovables, sin el uso de hidrocarburos. Sin duda, con reservas importantes de carbón, petróleo y gas, Colombia debe replantear su estrategia. Vamos tarde y la transición energética nos llegó antes de la industrialización.

3.2.1 Colombia y su matriz de emisiones actual

El "Segundo reporte bienal de actualización de Colombia ante la Convención marco de las Naciones Unidas para el cambio climático" (Ideam et al., 2018) muestra que, en 2014, periodo que estudia el último informe completo publicado, 17% de las emisiones totales estimadas eran generadas por el grupo denominado 3B1-Tierras Forestales. Este grupo corresponde a los procesos de degradación de los bosques naturales, debidos a la extracción de madera y leña y, principalmente, a la transformación del bosque natural en zonas de rastrojos temporalmente utilizados en ganadería. Asimismo, con una participación de 14%, se destacan las emisiones del grupo 3B3-Pastizales, donde predomina la transformación de bosques naturales en pastizales.

Por su parte, la fermentación entérica y la gestión del estiércol, asociadas principalmente al ganado bovino, representan 11% de las emisiones. Esto significa que la ganadería es responsable directa de por lo menos 25% de las emisiones. Porcentaje que, tras ajustar los cálculos, se incrementa de manera significativa pues este 25% no incluye las tierras aso-

ciadas a la degradación del bosque, donde muchas zonas de rastrojo se utilizan en ganadería o en rotación entre rastrojos y pastos¹². Al comparar la ganadería con otros sectores en el ámbito nacional, vemos que la diferencia es marcada: la industria manufacturera y la construcción, incluida la producción de cemento, solo aportan el 8%; el transporte, el 12%, y las industrias de la energía el 10%.

Se concluye que AFOLU aporta 55 % de las emisiones. Dentro de este sector, la ganadería, que aporta más de la cuarta parte del total de emisiones de gases de efecto invernadero del país (Ruiz y Rudas, 2021), solo contribuye, según Fedegán (2020), con el 1,4% del PIB nacional. Por todo ello, debe ser el eje central para avanzar en la meta de las Contribuciones nacionalmente determinadas de Colombia. Esto nos remite a cuestiones de política agropecuaria, del uso y manejo de los espacios en el interior de los ecosistemas transformados y al manejo de bosques. También señala la urgencia y prioridad tanto de la reconversión productiva de la ganadería hacia sistemas silvopastoriles como del fomento de la ganadería sostenible y los sistemas agroforestales.

3.3 Retos y oportunidades frente al cambio climático

El contexto internacional y las condiciones de Colombia, tanto por su vulnerabilidad como por su matriz de emisiones de gases de efecto invernadero, generan retos y oportunidades específicas frente a la crisis climática. Veamos algunas de ellas.

3.3.1 Reconversión de los sistemas productivos de la ganadería colombiana

Como mencionamos anteriormente, el hecho de que la ganadería aporte más del 25% del total de emisiones de gases de efecto invernadero del país y que tan solo contribuya con 1,4% del PIB nacional es un reto y una oportunidad que hace que sea eje central para avanzar en la meta de las Contribu-

12 El Ideam está ajustando estos cálculos para el informe de actualización de la matriz de emisiones de Colombia que toma como base 2018. Se espera que dicho informe sea publicado en 2021.

ciones nacionalmente determinadas de Colombia. La ganadería ha sido motor de la destrucción del bosque en todo el mundo y Colombia es un ejemplo de referencia. En sus informes de seguimiento a la deforestación, el Ideam (2019) señala a la praderización y las malas prácticas ganaderas como las principales causas históricas de la pérdida de bosque en Colombia. La Encuesta nacional agropecuaria señala que en 2019 el total del suelo en usos agropecuarios era de 50'102.269 hectáreas. De las cuales 39'017.179 fueron utilizadas para explotación pecuaria, lo que se traduce en una participación del 77,9% del total (Ruiz y Rudas, 2021).

El país cuenta con experiencias exitosas de reconversión productiva de la ganadería extensiva sobre praderas homogéneas —que domina el paisaje rural colombiano— a sistemas silvopastoriles (SSP). Los sistemas silvopastoriles son sistemas en los que el uso de los árboles y arbustos es parte integral y determinante del sistema productivo y son una práctica sostenible tanto en términos de uso de recursos naturales como en términos económicos (World Bank, 2008), siendo una alternativa de adaptación y mitigación del cambio climático (Murgueitio et al., 2013). Con asistencia técnica y pago transitorio por servicios ecosistémicos, asociados a cambios de uso del suelo, se ha logrado impulsar y consolidar la migración de pasturas homogéneas a sistemas silvopastoriles. Para la expansión a gran escala de los sistemas silvopastoriles, es necesario que el productor cuente con financiación y acceso a la tecnología, lo cual exige establecer mecanismos de financiación a mediano y largo plazo. Los sistemas silvopastoriles pueden ser el eje en la estrategia nacional para aproximarse a la meta de las Contribuciones nacionalmente determinadas. Recordémoslo: la actividad ganadera aporta 25% de las emisiones de gases de efecto invernadero, mientras la industria manufacturera 11%, el transporte 10,9% y el sector de minería y generación eléctrica 9,8%.

Los sistemas silvopastoriles demuestran que es posible aumentar la capacidad de carga ganadera por hectárea y simultáneamente tener un balance positivo en las fincas en términos de fijación de carbón (World Bank, 2008). Asimismo, mitigan la presión sobre los bosques y liberan tierras para regeneración de bosques y conservación de la biodiversidad. Adicionalmente, mediante sistemas de nutrición animal más balanceados (Chará et al., 2017) disminuyen las emisiones de metano y óxido de nitrógeno, ambos muy potentes gases de efecto invernadero (Ciat-Cipav, 2015).

La reconversión productiva de praderas homogéneas a sistemas silvopastoriles tiene claras ventajas para el propietario de la tierra en términos de retorno de su inversión y uso sostenible de la oferta natural, contribuyendo a la gestión de territorios sostenibles. Así lo demuestran dos proyectos piloto elaborados y supervisados por el Banco Mundial. Ambos financiados con recursos del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF: Global Environment Facility). El segundo de ellos fue cofinanciado por el Departamento de Energía y Cambio Climático del Reino Unido (DECC: Department of Energy & Climate Change). En su orden de ejecución, los dos proyectos fueron: Enfoques silvopastoriles integrados para el manejo de ecosistemas para Colombia, Costa Rica y Nicaragua (2002-2007) y Ganadería colombiana sostenible (2010-2020).

Según evaluación posterior a su cierre (World Bank, 2008), el primero de estos proyectos permitió verificar hipótesis de trabajo según las cuales la reconversión de la ganadería extensiva de praderas sin árboles a sistemas silvopastoriles contribuye a: recuperar biodiversidad en los paisajes ganaderos; disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero, por unidad de carne o leche producida; proteger los suelos de la erosión, y mejorar la rentabilidad del uso del suelo para el propietario. En cinco años de implementación, el proyecto capturó un total de 19.558 toneladas de carbono, equivalentes a 71.713 toneladas de CO₂. Para tal fin se vincularon doscientas noventa y dos fincas con 12.262 hectáreas intervenidas. Entre los resultados del proyecto figuran: un cambio de uso del suelo hacia sistemas silvopastoriles en 3.673 hectáreas, esto es, un promedio de 30% del área de las fincas transformada hacia este nuevo sistema productivo; en promedio se obtuvo un incremento de fijación de carbono de 1,17 t CO₂eq/ha/año sobre el total del área intervenida, con un promedio de fijación de 3,90 t CO₂eq/ha/año sobre el área efectivamente transformada hacia los sistemas silvopastoriles, y en términos de impacto sobre la emisión de gases de efecto invernadero, se registró una disminución promedio de 21% en las emisiones de metano y de 36% en las de dióxido de nitrógeno, por unidad de carne o leche producida.

Según el informe final del proyecto (World Bank, 2008), la utilidad para los productores se incrementó en un promedio de 10% y se registró un aumento en la capacidad de carga ganadera por hectárea de 30% en las fincas vinculadas a esta iniciativa. Es importante destacar que el cambio del sistema productivo se acompañó con asistencia técnica gratuita y de alta

calidad, y con un pago por servicios ambientales que equivalía en promedio al 30% de la inversión que cada productor debía hacer en su predio para hacer la migración de los potreros sin árboles a los sistemas silvopastoriles (World Bank, 2008).

El proyecto Ganadería colombiana sostenible (2010-2020)¹³, que cerró actividades en enero de 2020 y está en evaluación final al momento en el que se escribe este documento, registra impactos importantes. Los resultados del proyecto muestran claramente los beneficios económicos potenciales que se obtendrían con la expansión de los sistemas silvopastoriles en distintas regiones y tipos de productores en Colombia, pero se requiere una importante disponibilidad de recursos financieros para su implementación. Para los pequeños y medianos productores se requeriría un apoyo especial del Estado para garantizar que la asistencia técnica y financiera llegue de manera oportuna y eficaz o, de lo contrario, sería imposible adoptar la tecnología de los sistemas silvopastoriles (Ruiz y Rudas, 2021).

Según mediciones adelantadas por Cipav (2019) en las unidades productivas vinculadas a este proyecto, la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero es de entre 2% a 40%. El área de las fincas intervenidas con apoyo del proyecto es cercana a las 100.000 hectáreas. Ahora bien, aunque esta área es mucho mayor que la alcanzada en el primer proyecto, cerca de 5.000 hectáreas, sigue teniendo un carácter piloto en relación con los 39'000.000 de hectáreas que se usan para ganadería en la geografía colombiana.

La expansión de los sistemas silvopastoriles a gran escala es un reto para la ganadería colombiana y para el país, y será determinante para alcanzar la meta de las Contribuciones nacionalmente determinadas. No obstante, aun cuando el soporte para fomentar la reconversión productiva son la sostenibilidad económica y ambiental de los sistemas silvopas-

toriles, la condición indispensable para su éxito es superar una barrera cultural. Esta presenta diferentes aristas: desde una prevención contra el árbol por la supuesta competencia que este significa respecto del pasto como fuente de alimento para el ganado, hasta el uso de la tierra y el manejo de los hatos de ganadería extensiva como herramientas de poder político y acumulación de riqueza. Intereses que no están ligados al proceso productivo, sino al interés por poseer la tierra.

3.3.2 Compensación al país y a las comunidades por servicios ecosistémicos asociados al bosque húmedo tropical

Para que Colombia conserve el área que actualmente está en bosque húmedo tropical, es necesaria una compensación o pago por servicio ambiental (PSA), por parte de quienes reciben el beneficio global y local asociado al servicio ecosistémico generado por el bosque húmedo tropical (Ruiz, 2 de septiembre de 2020). El ingreso para el país, asociado a las grandes extensiones de bosque húmedo tropical que aún conservamos, debe ser la suma del ingreso por la comercialización de los productos del bosque más el pago por servicio ambiental por transferencias externas asociadas a su conservación. El monto por negociar con la comunidad internacional debe estar relacionado con los servicios ecosistémicos del área que permanece en bosque; no con el cambio marginal del área en bosque, según sea la disminución del área anualmente deforestada, como se ha venido haciendo hasta ahora. Colombia negoció en 2015 con Reino Unido, Alemania y Noruega la transferencia de recursos para llevar a cero la deforestación en 2020. En 2019 renegoció, acordando una transferencia de US\$ 360 millones si baja la deforestación a 150.000 hectáreas en 2022, no supera las 100.000 en 2025, y llega a cero en 2030. Este acuerdo es una negociación basada en los costos asumidos por el gobierno y su capacidad para disminuir la deforestación; no es una compensación por el servicio ecosistémico que genera el bosque húmedo tropical remanente, que en Colombia cubre más de 55'000.000 de hectáreas, de las cuales cerca de 70% está en la Amazonia. Para conservar el bosque húmedo tropical, buena parte de esta compensación económica debe dirigirse a mejorar las condiciones de vida de los habitantes del bosque húmedo tropical.

13 El proyecto fue administrado por el Banco Mundial, financiado con recursos GEF y apoyado por el Fondo para el Cambio Climático del Reino Unido que aportó 15 millones de libras esterlinas a partir de 2013; tuvo a Fedegán como entidad ejecutora y contó con la participación del Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (Cipav), The Nature Conservancy (TNC) y el Fondo Acción como entidades coejecutoras.

3.3.3 Canje de deuda por gestión climática

La pandemia ha puesto de presente la necesidad de conservar los remanentes de ecosistemas naturales en el planeta y ha valorizado los beneficios globales y locales que los ecosistemas naturales generan. Esto le da argumentos a Colombia para desempeñar un papel protagónico en el ámbito planetario, por su riqueza en ecosistemas naturales, bosques y biodiversidad (Ruiz, 24 de junio de 2020). Colombia aún conserva el 51% de su superficie continental en bosques (Ideam, 2020). Esta riqueza constituye un piso sólido para adelantar negociaciones de reducción de deuda y canje de deuda por gestión climática (*Forbes*, abril 2020) e invertir recursos en proyectos ambientales de producción sostenible y conservación (Ruiz, 3 de noviembre de 2020).

El argumento central del canje no debe ser la imposibilidad o dificultad para pagar la deuda externa, que sin duda crecerá como efecto de la pandemia; el argumento es el valor, entendido como la importancia económica, de los servicios ecosistémicos del bosque húmedo tropical que Colombia provee al mundo. Negociar canje de deuda por gestión climática no significa vender la naturaleza ni los derechos de manejo sobre nuestro territorio. Significa negociar una transferencia, esto es, una compensación económica adecuada por los beneficios que el mundo recibe y que están asociados a la conservación del bosque húmedo tropical.

Colombia ya tiene experiencias de canje de deuda por gestión ambiental. En 1993 se llegó al siguiente acuerdo entre los gobiernos de Colombia y Canadá: Colombia giró trece millones de dólares canadienses que debíamos a Canadá a una ONG colombiana (Ecofondo) para que se destinaran a trabajos de medio ambiente que involucraran un componente social. El canje con Estados Unidos fue por US\$ 42 millones de dólares correspondientes al valor de los intereses de una deuda bilateral. Dicho dinero se giró a cuentas nacionales y fue utilizado para apoyar proyectos de gestión ambiental y apoyo a la niñez de población colombiana vulnerable (*El Tiempo*, 13 de marzo de 1993).

En el contexto internacional actual generado por la crisis climática y la covid-19, las zonas “abandonadas”, sin infraestructura —el Andén Pacífico y la Amazonia no intervenida—, donde la presencia estatal ha sido precaria, dan soporte para entrar con paso firme a las convenciones de cambio climá-

tico y biodiversidad de las Naciones Unidas, para buscar transferencias externas asociadas a canjes de deuda por compromisos de gestión climática y conservación del bosque húmedo tropical.

Otro asunto de gran relevancia, que también debe ser evaluado, es la fijación de carbón y metano en los humedales, que representan una parte importante de los ecosistemas naturales en Colombia.

3.3.4 Soluciones basadas en la naturaleza para la recuperación económica

Para agilizar la gestión de recursos en la banca multilateral es conveniente que el gobierno de Colombia identifique soluciones basadas en la naturaleza (SbN), que atiendan las prioridades del país tras la pandemia. Las soluciones basadas en la naturaleza generan ganancias económicas, trabajo, seguridad alimentaria, disponibilidad de agua; evitan la extinción de especies, propician el desarrollo del turismo de naturaleza, favorecen la recreación en espacios verdes, mejoran la calidad del aire y la salud humana, y disminuyen la probabilidad de pandemias (World Resources Institute, 2020; Global Commission on Adaptation, 2019). Las soluciones basadas en la naturaleza mitigan la crisis climática y evitan pérdidas, al proteger a las comunidades y la infraestructura de inundaciones, tormentas y olas de calor. Colombia tiene un gran potencial en el desarrollo del turismo de naturaleza, pero ello depende en buena medida de la capacidad y determinación política de gestionar la paz. El turismo de naturaleza en medio de la guerra no prospera.

A las soluciones basadas en la naturaleza se deben sumar inversiones orientadas a facilitar y acelerar la transición energética hacia fuentes alternativas de energía renovable: solar, eólica y geotérmica (Upme, 2015). El desarrollo de estas alternativas puede hacerse mediante alianzas público-privadas, dada la capacidad del sector privado en este campo (*Sitio Solar.com*, 2020). Existen instrumentos de política para incentivar un mejor desempeño ambiental del aparato productivo (Conpes 3934, 2018), pero no se han desarrollado los mecanismos de implementación que los hagan efectivos. Los primeros pasos son: avanzar en la integración interinstitucional, fortalecer la institucionalidad ambiental y hacer mejor uso de la normativa ambiental (Ocde, 2014). No es

suficiente tener una legislación ambiental compleja y completa; son necesarias tanto la capacidad institucional como la conciencia y gestión ciudadanas que presionen para que la institucionalidad sea efectiva y las normas se cumplan (Ruiz y Triana, 2018).

3.3.5 Apoyo a la gobernabilidad en tierras comunales y suspensión de la titulación individual en zonas de bosque húmedo tropical

Para frenar la deforestación, disminuir las emisiones de carbono a la atmósfera y asegurar la permanencia de los servicios ecosistémicos asociados al bosque húmedo tropical, Colombia debe suspender, mediante acto legislativo, la expectativa de titulación individual en áreas que pertenezcan a la Zona de Reserva Forestal (ZRF) (Ruiz, 20 de octubre de 2020). Se debe anunciar que en esas zonas solo se harán concesiones colectivas a organizaciones campesinas, afrodescendientes e indígenas, y estarán condicionadas al uso sostenible del bosque y al manejo asociado a la reconversión productiva (KPMG S. A. S. y KPMG Advisory, 2020). La actual expectativa de titulación individual en estas áreas favorece la deforestación.

Los parques naturales nacionales, regionales y municipales, resguardos indígenas, tierras de propiedad colectiva de comunidades afrodescendientes, zonas de reserva campesina y las Reservas Naturales de la Sociedad Civil son espacios para la conservación y el uso sostenible del bosque. En todos ellos se debe priorizar la gestión de corredores biológicos y la restauración de bosques y otros ecosistemas estratégicos, incluidos ecosistemas acuáticos y humedales.

En la Amazonia ya intervenida se deben impulsar sistemas productivos sostenibles amigables con la biodiversidad y resilientes a la crisis climática (Ruiz, 5 de agosto de 2020). Ya se cuenta con experiencia de reconversión de la ganadería extensiva a sistemas silvopastoriles en la Amazonia (World Bank, 2008), que han demostrado ser una alternativa productiva de adaptación y mitigación del cambio climático (The Nature Conservancy, 2019). Otras opciones ya probadas son el enriquecimiento productivo de rastrojos y los sistemas agroforestales (Montero González et al., 2015; Barrera et al., 2017). Es necesario apoyar con crédito y asistencia técnica la reconversión productiva y la integración del bosque a la

frontera productiva con responsabilidad climática (Ruiz, 3 de junio de 2020).

3.3.6 Transporte e infraestructura para enfrentar el cambio climático

Dado que la Orden Ejecutiva del gobierno Biden señala que las intervenciones sobre la banca multilateral se orientarán a impulsar acciones asociadas a enfrentar el cambio climático, es necesario y conveniente incorporar determinantes ambientales al definir el diseño y la construcción de la infraestructura, para que sea resiliente al cambio climático, y así agilizar el desembolso de recursos externos para la recuperación económica. Simultáneamente, se debe definir una política fiscal que reduzca los impuestos a las alternativas de transporte sostenibles e incremente los impuestos a los vehículos movidos con energía fósil (Vergara et al., 2021). De igual manera, se deben impulsar de manera más determinada los enunciados del Plan nacional de desarrollo 2018-2022 relacionados con el impuesto al carbono, el plan de cupos transables de emisión de gases efecto invernadero y las tasas retributivas por emisiones contaminantes.

3.3.7 Descentralización y ciudades sostenibles para mitigar el cambio climático

La crisis climática y la covid-19 nos deben llevar a repensar la dinámica de la urbanización en Colombia (Roa, 2014) y frenar la expansión en los grandes centros urbanos (Ruiz, 21 de abril de 2020). Si mejoramos la infraestructura en educación, la conectividad por internet y la salud en áreas rurales, podemos gestionar una verdadera descentralización en términos poblacionales y de producción. Así evitaríamos, entre otras muchas cosas, el crecimiento de las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a los grandes centros urbanos. Los impactos crecientes de la movilidad a grandes distancias y en ciudades congestionadas con tráfico muy lento contribuyen a incrementar las emisiones de gases de efecto invernadero. La coyuntura actual es una oportunidad para acortar la diferencia de oportunidades entre los espacios urbanos y rurales. Vale señalar que no podemos desplazar al campesino productor de alimentos, tras el regreso del habitante urbano al campo —como se observa hoy—, producto de la pandemia (Ruiz, 13 de octubre de 2020).

4. PACTO VERDE DE COLOMBIA: UNA OPORTUNIDAD DE LIDERAZGO REGIONAL

El contexto internacional que se está viviendo en torno a la crisis climática, las características biogeográficas de la misma y los servicios ecosistémicos que Colombia le aporta al mundo, generan condiciones propicias para que el país asuma —en el marco de su compromiso nacional del 51% de reducción de emisiones para 2030—, un liderazgo regional. Para tal fin se propone la construcción de un Pacto Verde que involucre y comprometa a diferentes sectores de la vida política, económica y social colombianas.

Como referentes para tener en cuenta están el Pacto Verde formulado por el Parlamento Europeo antes de la pandemia —que respondió a la evolución de la crisis climática en 2019 y al Informe 1,5 °C del IPCC de 2018—, y la estructuración, en el primer trimestre de 2021, de un paquete de recuperación económica europea para atender la crisis pandémica a partir de estrategias de crecimiento verde. Estas iniciativas pueden ser un buen marco de referencia para el Pacto Verde de Colombia, ya que contemplan acciones para:

- ◆ Una recuperación ecológica e inclusiva.
- ◆ Acelerar las transiciones hacia una economía de bajas emisiones.
- ◆ Hacer seguimiento del progreso mediante datos pertinentes, comparables y oportunos.
- ◆ Aprovechar las finanzas para invertir en la recuperación verde.

Teniendo en cuenta que Colombia tiene la meta más alta de la región —51% para 2030—, podría liderar un proceso regional con miras a fortalecer la posición negociadora en la COP 26 de Glasgow. Este liderazgo —que podría extenderse a los países de la alianza ABU (Argentina, Brasil y Uruguay), y fortalecer el liderazgo de Ailac (Chile, Colombia, Costa Rica, Guatemala, Honduras, Panamá, Paraguay y Perú), le permitiría al país, por ejemplo, proponer canje de deuda por servicios ecosistémicos asociados a la conservación y restauración del bosque húmedo tropical, y acciones ambiciosas

en el marco del artículo VI del Acuerdo de París, que actúa sobre mecanismos de mercado e intervenciones para reforzar la ambición climática. Lo que se conoce —y que viene desde Kioto— alrededor de bonos de carbono, compensaciones, etcétera. En relación con la conservación y restauración de su bosque húmedo tropical, puede apoyarse en el informe *El cambio climático y la tierra* divulgado en agosto de 2020 (IPCC), que detalla cómo una mejor gestión del uso de los suelos puede ayudar a combatir el cambio climático. Para Colombia la reconversión productiva de la ganadería extensiva a los sistemas silvopastoriles es una gran oportunidad.

La Unión Europea anunció que el billón de euros que planeaba movilizar entre 2027 y 2030, los movilizará entre 2021 y 2030 para impulsar la transición hacia una economía verde y baja en carbono. Las inversiones verdes serán una de las claves de este fondo de reconstrucción. El Pacto Verde Europeo es una hoja de ruta de consta de siete líneas de acción, articuladas con el objetivo de que la Unión Europea sea climáticamente neutra en 2050: 1) energía limpia; 2) industria sostenible; 3) construcción y renovación urbanas sostenibles; 4) movilidad sostenible; 5) protección de la biodiversidad; 6) producción y mercadeo agrícola local, y 7) control de la contaminación. Para ello se alista la ley europea del clima, orientada a traducir el compromiso político en obligaciones jurídicas e incentivos para la inversión.

Ahora bien, para valorar adecuadamente la audacia y la ambición de un eventual (deseable) Pacto Verde colombiano, conviene volver sobre conceptos como la prosperidad basada en la redistribución más que en el crecimiento de la producción. ¿Qué tan dispuestos estamos a asumir una nueva economía? ¿Qué tan preparados estamos para pasar de criterios de crecimiento ilimitado a la prosperidad sin crecimiento? Si bien el Pacto Verde colombiano debe enfocarse en nuestras prioridades, debe articularse con los esfuerzos de otros países y operar en el marco del Acuerdo de París. La articulación global de los pactos verdes y los planes de recuperación pos covid-19 pueden estimular esquemas de gobernanza global de la descarbonización, quizás el camino más expedito para garantizar un mecanismo de coordinación internacional que acelere y mejore la armonía del proceso ya en curso.

Muchos autores e instituciones han escrito sobre la nueva geopolítica de la descarbonización (Scholten, 2018; IRENA, 2019; Overland, 2019; Van de Graaf y Sovacool, 2020, entre

otros). Este marco de análisis reconoce la condición global de la descarbonización y la confluencia de factores de política internacional, geografía y empresas. Como anotan Tänzler et al. (2020), lo anterior se puede entender mejor si admitimos que los impactos de la crisis climática representan una puesta a prueba de la estabilidad de los sistemas de gobernanza política y la seguridad global.

Aunque es todavía muy pronto para preguntarse sobre la utilidad de estos pactos y esta nueva gobernanza, sí cabe tener en cuenta estudios como *¿Estamos reconstruyendo mejor?*¹⁴, auspiciado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Proyecto de Recuperación Económica de Oxford. Según este estudio, que analizó más de 3.500 políticas fiscales en las cincuenta economías más grandes del mundo, solo 2,5% de todo el gasto inducido por la covid-19 hasta la fecha tenía “características ecológicas positivas”. Como tal, el informe concluye que el mundo “aún no se está reconstruyendo mejor”, a pesar de las repetidas promesas de los gobiernos de diseñar una recuperación verde.

El Acuerdo de París trazó una ruta ambiciosa al postular que las emisiones de gases de efecto invernadero debían alcanzar su pico en 2020 para luego caer a una suma cero antes de 2050. Propuso una disposición para que los países prepararan estrategias de reducción de emisiones a largo plazo, conocidas como estrategias de mediados de siglo. He aquí una oportunidad de concertación internacional y de aproximación a una eventual gobernanza de la acción climática y la descarbonización. Estos planes pueden hacer coincidir el Acuerdo de París y los Objetivos de desarrollo sostenible, y con ellos ayudar a los países, las ciudades y los inversionistas a cumplir las nuevas metas anunciadas en diciembre de 2020.

Si se aprovecha bien esta señal favorable de gobernanza global de la descarbonización, los gobiernos y las ciudades pueden comunicar a los inversionistas que están en una ruta concreta de cumplimiento de corto, mediano y largo plazo alrededor de la implementación de la Agenda 2030 de los Objetivos de desarrollo sostenible y de las nuevas Contribuciones nacionalmente determinadas (NDC).

14 Leer más: <https://www.europapress.es/sociedad/noticia-gasto-recuperacion-verde-covid-solo-alcanza-18-informe-pnuma-universidad-oxford-20210311125708.html>

Hay que registrar avances en transición a la energía sin carbono. La mayor parte de las nuevas plantas, construidas en los últimos años, son de energías renovables. Algunos vaticinan que la energía solar corresponderá al 25% del suministro global de energía en 2040, salvando los costos de las baterías y eliminando el carbón y el gas natural. Los países que están preparando planes de descarbonización 2050 pueden y deben unir sus fuerzas y aprovechar la planificación a largo plazo. Ejemplos hay: la ley general de cambio climático de México de 2012, que incluye un objetivo de reducción de emisiones para 2050; la estrategia de descarbonización de Chile, que busca lograr que a mediados del siglo XXI 70% de su electricidad se genere a partir de energías renovables, y la hoja de ruta de Europa para reducir las emisiones en 80% para 2050, con la notable vanguardia de Dinamarca que probablemente será carbono cero en 2040 y tiene la meta más alta en las nuevas Contribuciones nacionalmente determinadas: 70% de reducción de emisiones para 2030. La sociedad civil y los *think tanks* también tienen mucho que aportar. Destacamos el proyecto Deep Decarbonization, el cual muestra que es posible lograr un camino seguro en la reducción de las emisiones. La plataforma “2050 pathways”, lanzada en 2020, apoya la creación de planes de descarbonización 2050 por medio del financiamiento y fortalecimiento de capacidades. En la actualidad hay veintidós países participando, entre ellos Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, México y Perú.

Esta nueva gobernanza de la descarbonización que se sugiere en este documento, podría fertilizar también los debates nacionales sobre las opciones de cada país para construir una sociedad más inclusiva con menos carbono. El compromiso de la sociedad civil aumentará, sin duda, la probabilidad de éxito de los planes de países para la descarbonización 2050. Los costos serán menores si se incluye a los actores clave de la sociedad, y un buen ejemplo es el Diálogo de Talanoa¹⁵, que viene facilitando la confluencia virtuosa de em-

15 El Diálogo de Talanoa es un proceso global de debate constructivo y propuestas de soluciones por parte de gobiernos y sociedad civil —empresas, ONG, organismos académicos, coaliciones empresariales, etcétera—. Aprobado en la Cumbre Climática de Bonn de noviembre de 2017 y coordinado por la Convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático, sus conclusiones serán tenidas en cuenta para el desarrollo de las negociaciones sobre cambio climático y la adopción de las decisiones que se tomen en dicho contexto (<https://cutt.ly/LvdGv2P>).

presarios, gobiernos locales, gobiernos nacionales, sociedad civil y universidades. Estos encuentros han facilitado consultas democráticas y han generado espacios de participación para asegurar una transición justa para los trabajadores.

El Pacto Verde colombiano debe asociarse con la gestión de territorios sostenibles, generar bienestar y contribuir a una mejor calidad de vida para la población. Debido a ello debe concebirse más que como un acuerdo político de gobierno, como un acuerdo social que articule a todos los actores en torno a una aproximación al bienestar y el buen vivir. Debe ser un Pacto Verde formulado a largo plazo (2021-2050) y con metas graduales: 2025, 2030, 2035, 2040. Que trascienda la gestión de los gobiernos y se conciba como una política de Estado.

Esto incluye el compromiso de planificar territorios sostenibles en torno al agua, a la conservación y restauración de ecosistemas naturales y a la gestión de una nueva matriz energética. También incluye factores como el cambio a largo plazo de las tendencias de consumo energético y criterios de eficiencia en la generación, distribución y comercialización de energías. Para lograr estos propósitos, es necesario, de una parte, negociar compensaciones internacionales asociadas al compromiso nacional de dejar enterradas buena parte de las reservas probadas de carbón, petróleo y gas que tiene el país, a cambio de transferencias financieras que sumen compensaciones por la no extracción de recursos naturales no renovables que aún tienen posibilidad de generar recursos económicos; y, de otra, el pago por servicios ambientales por la conservación de nuestros ecosistemas naturales (bosques húmedos tropicales y humedales) que generan importantes beneficios de importancia global. Estas transferencias deben permitir mejorar las condiciones de vida de los colombianos, el apoyo a la reconversión productiva de la ganadería y la gestión de conservación del bosque húmedo tropical y los humedales.

El Pacto Verde colombiano debe, entre otras cosas, diseñar y poner en marcha una estrategia para generar ingresos al fisco nacional que aseguren la sustitución gradual, en los plazos requeridos, de los recursos que hoy son captados por la extracción de petróleo, carbón y gas. Es una oportunidad para impulsar la diversificación de la economía y el cumplimiento de compromisos internacionales como el Acuerdo de París y los Objetivos de desarrollo sostenible.

Resumiendo: el gobierno actual tiene la gran oportunidad de liderar la creación de este Pacto Verde colombiano en torno a una nueva relación de la sociedad con la naturaleza; a una nueva relación rural-urbana con mejores oportunidades para los habitantes del campo, y a una nueva matriz energética.

5. EDUCACIÓN PARA LA DESCARBONIZACIÓN

La meta de descarbonización de Colombia para 2030 puede cumplirse si la sociedad en su conjunto asume la tarea de educar para las transiciones. Las universidades están en mora de incorporar materias que formen a los estudiantes para el logro social de la descarbonización, tarea en la que también deben participar los empresarios, los gobiernos y las organizaciones de la sociedad civil organizada.

Se sabe que una estrategia coordinada de descarbonización en América Latina podrá generar quince millones de empleos para 2030 (Cepal, 2018). Colombia debe alinear su estrategia de carbono neutralidad de largo plazo E-2050 con sus planes de recuperación económica en el periodo pos covid-19, y llevar a cabo alianzas regionales que potencien los esfuerzos conjuntos de preparación técnica de las economías para sus transformaciones.

Enseñar las ideas de la transición hacia una nueva sociedad implica una revolución pedagógica profunda: en primer lugar, reconocer que la educación sobre la descarbonización, si bien debe poner su énfasis pragmático en los aspectos meramente técnicos y tecnológicos, debe abarcar, además, factores conceptuales de fondo que condicionaron la formación de los modelos mentales de las sociedades que abrazaron el paradigma del crecimiento ilimitado como guía del progreso colectivo. Este paradigma se soporta en el supuesto de que para desarrollarse era indispensable transformar la naturaleza y 'civilizarla', lo cual incluye, en muchos casos, despreciar los saberes ancestrales y optar por lo foráneo. En este sentido, debemos considerar que educar para la descarbonización obliga a examinar simultáneamente las raíces de estos modelos mentales y las estrategias colectivas para transformarlos; es decir, implica considerar, como ya se dijo:

- ♦ La modificación de la noción de ‘progreso’ que guió el crecimiento de la civilización contemporánea desde el siglo XIX.
- ♦ El abandono gradual, con sentido de urgencia, del uso de combustibles fósiles.
- ♦ La adopción de nuevos patrones de producción y consumo, basados en nuevas lógicas de simplicidad, austeridad y localidad.
- ♦ La necesidad de apreciar lo natural y entender que la calidad de vida depende de la conservación y el uso sostenible de la oferta natural.

Hemos diseñado un modo de educación que estimula la competitividad y descarta tanto la cooperación entre los individuos como la conservación de lo natural como sustento de calidad de vida y bienestar colectivos. Nos hemos dedicado a la formación ‘en serie’ de seres humanos homogeneizados y carentes de pensamiento crítico, piezas funcionales de un sistema económico y político cada vez menos humano. Nussbaum (2005) distingue entre una educación para la obtención rápida de renta y una educación para la democracia. Se pregunta: ¿qué tipo de educación sugiere el viejo modelo de desarrollo para perpetuar el *business as usual*? Una que estimule el crecimiento económico y no que subvierta el modelo y eduque en valores de un nuevo ser humano para una nueva sociedad. Por su parte, Julio Carrizosa insiste en hablar de ‘formación’ en lugar de ‘construcción de capacidades’. ¿Capacidades para qué? Se pregunta. ¿Para que los nuevos profesionales sean funcionales a un modo unidireccional de progreso que ha demostrado su fracaso histórico, o para que piensen, innoven y creen un modelo realmente sostenible? Tagore se alcanzó a plantear en 1916 la idea de ‘la educación en la comprensión’: ¿qué fue lo que nos pasó como civilización para llegar hasta aquí? Reconocía que el conocimiento nos podía hacer poderosos, pero que la verdadera plenitud solo se podía alcanzar cuando comprendiéramos adecuadamente los contextos.

Para Colombia es esencial el examen sobre el uso de los suelos y los territorios; se requieren materias como las prácticas agrícolas y ganaderas, la valoración, restauración y protección de la biodiversidad y de los ecosistemas, la recuperación y valoración de las prácticas ancestrales, de las formas

tradicionales —incluida la arquitectura y la estética—. Si el país, al igual que otros de Latinoamérica y el mundo, se han planteado llegar a la neutralidad de carbono antes de 2050, deben unir esfuerzos alrededor de la formación de los nuevos profesionales que harán estas transformaciones.

Es cierto que hay muy poco tiempo para ello, y que formular (‘enseñar’) una transformación tan radical de la economía en tan poco tiempo parece un objetivo más cercano de las ilusiones que de la manera como habitualmente se llevan a cabo las actividades de la academia. Puede ser; pero al mismo tiempo apelamos a la idea de asumir el desafío de la educación sobre la descarbonización mediante una cruzada educativa global (Guzmán Hennessey, 2020) —pensada desde la perspectiva de América Latina—, para emprender, con sentido de urgencia, acciones de gran escala entre 2021 y 2030. Así como en otros momentos de la historia han sido posibles transformaciones radicales en el modo de vivir, estamos frente a una magnífica posibilidad de la crisis: la de emprender, ahora sí, la construcción de una sociedad más equitativa y más sostenible. Si en este momento los tiempos del mundo no coinciden con los de los métodos de la academia, es preciso poner en la balanza los tiempos que nos restan para el salvamento definitivo de la vida y elegir —o reinventar— aquellos métodos ortodoxos de una academia clásica, y diseñar —también allí— un programa no ortodoxo (innovador, audaz) de salvamento. A la academia en general, pero especialmente a las universidades, convendría repensar su papel en la sociedad y reformular la responsabilidad que tienen frente a la crisis climática. Deberían empezar por incorporar, cuanto antes, esta nueva variable en todos los currículos de formación, y también en las actividades de investigación y de extensión. Para incorporar la variable de la crisis climática conviene preguntarse —como Ernesto Sábató (1999)— por aquello que de humanos hemos perdido, y asumir desde la educación las preguntas y los debates sobre los dilemas éticos y morales de nuestro tiempo. Recordar que estos interrogantes son las preguntas por la vida que han animado, desde siempre, los pensamientos de los verdaderos educadores. La educación sobre la crisis climática debe empezar por diseñar estrategias para volver a cultivar nuestra humanidad. El sentido de una educación para la acción, para la vida y desde la comprensión de la ingente complejidad del mundo sugiere la exploración de una nueva noción de la globalización. Una especie de geocentrismo complejo que recupere (reinterprete) la idea de ciudadanía global de los filósofos estoicos que Sé-

neca resumió como el *kosmou polités*. Séneca postulaba que la educación debería hacernos conscientes de que cada uno pertenece simultáneamente a dos comunidades: una grande y común —en que medimos los límites de nuestra nación por medio del Sol—, y otra pequeña que es la comunidad que nos ha sido asignada por nacimiento: la patria chica.

El sentido de educar, en tiempos de crisis climática, bien podría sugerirnos la idea de que el geocentrismo requerido para recuperar la armonía que perdimos, no es otra cosa que sentirnos parte de una comunidad grande y amenazada, que no midió sus límites por la ocupación del cielo (la atmósfera) y depositó allí las moléculas de su lenta destrucción.

En noviembre de 2020 la revista *Buildings & Cities* publicó un número especial sobre “Educación y formación: incorporación de carbono cero” —editado por Fionn Stevenson y Alison Kwok—, en el que se propusieron examinar las opciones para una transición rápida en las universidades y escuelas de formación, orientadas a brindar a los estudiantes nuevos conocimientos y habilidades. ¿Cómo se pueden cambiar rápidamente la educación y la formación para garantizar la creación de entornos construidos con cero emisiones de carbono? ¿Cómo se puede implementar con éxito esta transición? ¿Qué ejemplos y modelos positivos se pueden aprovechar o adaptar? ¿Son los planes de estudio actuales de educación superior para profesionales del entorno construido adecuados para afrontar este desafío? ¿Qué se puede hacer para influir positivamente en la situación?

La revista promovió un taller y una publicación sobre estas ideas e invitó a un número significativo de instituciones para reflexionar sobre pedagogías educativas y de formación, cambio curricular, gobernanza y liderazgo político, cambios en los roles de los docentes y organismos de certificación. La respuesta a la convocatoria —según se lee en la web de la misma revista— tuvo una sorprendente escasez de resúmenes sobre el desarrollo teórico de la pedagogía y los marcos pedagógicos de la descarbonización; en cambio, hubo una gran cantidad de ofertas de cursos individuales basados en estudios de casos interesantes de ‘mostrar y contar’, pero sin mucha crítica reflexiva o evidencia sólida.

Los editores Stevenson y Kwok (2020) reconocen la ausencia de análisis crítico y riguroso en la teoría pedagógica y la base de evidencia dentro de los programas de educación. La-

mentan que no haya habido muchos aportes del llamado Sur global y otras partes de Europa y Asia, y que como resultado de ello la mayoría de los artículos publicados fueron de los Estados Unidos o del Reino Unido. Hubo sí, un gran número de propuestas abstractas relacionadas con métodos de enseñanza, políticas y liderazgo, perfeccionamiento y certificación, pero muy pocos abordaron la integración y la transición rápida hacia una educación para una sociedad sin emisiones de carbono.

Otro de los resultados de esta convocatoria confirma la tendencia de preferir el marco, a nuestro juicio superado, del desarrollo sostenible, que el de la descarbonización. El desarrollo sostenible ya no es la solución sino la prolongación ‘artificial’ de una enfermedad diagnosticada como terminal. Espejismo o falso dilema de una cultura que no se resigna a perder su paradigma rector. El dilema hoy no es si el desarrollo es sostenible o insostenible, sino si la vida puede ser sostenible o no, más allá de 2100 o incluso antes. Y aquí es preciso señalar que si las universidades no asumen este desafío como corresponde, de alguna manera caerían —sin proponérselo— en formas pasivas de negación de la crisis climática. Desde que el desarrollo de los pueblos empezó a medirse en términos exclusivos del crecimiento de su producto interno bruto (PIB), empezó también la distorsión del concepto de progreso. Quizá fueron Max-Neef et al. (1986) los primeros en alertar sobre esta distorsión, cuando escribieron que el auténtico desarrollo es el desarrollo humano, y que los pueblos están desarrollados cuando las personas cuentan con las capacidades suficientes para llevar adelante planes de vida que les faciliten la felicidad. Adela Cortina (2018) recomienda sustituir el discurso de la sostenibilidad por el de la justicia, y el del desarrollo sostenible por el del desarrollo humano. James Lovelock (2006) propone una especie de retirada sostenible.

La negación de la crisis tiene múltiples matices, que van desde recetas de maquillaje hasta la negación (rabiosa, insensata, anticientífica) del cambio climático. La solución (de largo plazo) es una nueva cultura, y una nueva economía es el eje de esta nueva cultura. Pero para que la transición hacia esa nueva economía aún sin diseñar sea efectiva, debe ser integral¹⁶.

16 Esta nueva economía, según Pepa Gisbert, nace de pensadores críticos con el desarrollo y con la sociedad de consumo, como Iván Illich, André Gorz, Cornelius Castoriadis o François Partant, incluyendo en esta crítica la del fracaso del desarrollo en el ter-

La educación sobre la crisis del cambio global debería tomar la forma de una 'educación para la sociedad' y aspirar a un alcance mayor, "educación para la vida misma", como anota Julio Carrizosa (2014). Debería orientarse también a fortalecer las democracias, lo cual implica una educación para mejorar la formación humana. El cambio climático —la crisis— es un problema social y humano y no tecnológico; cultural y no técnico; mental y no físico, y se aceleró cuando el hombre se olvidó de su puesto de honor en el mundo:

- ◆ Cuando le concedió primacía a los valores de la competencia sobre los que fomentan la cooperación e hizo prevalecer el individualismo sobre el sentido comunitario de la vida.
- ◆ Cuando los criterios del éxito económico se convirtieron en el único fin de una educación centrada en valores únicamente funcionales a esta manera de entender el progreso individual y colectivo.
- ◆ Cuando abandonamos la enseñanza del arte y de las humanidades y perdimos la brújula de los contextos en la historia del hombre y de las sociedades.
- ◆ Cuando asumimos que lo único valioso es la innovación y el cambio y no valoramos los aportes filosóficos y materiales de nuestros ancestros. Es decir, cuando despreciamos nuestra historia y nuestra cultura.

Agobiada por las crisis económicas —la de la covid-19 es un ejemplo actual—, las sensaciones de inseguridad y las incertidumbres, las sociedades suelen volcarse a considerar que el crecimiento económico y la rentabilidad son la panacea que nos garantizará un futuro de libertades y de seguridades, e insistimos en modos de educación que estimulan la competitividad como el valor supremo y casi descartan la cooperación. Demandamos de las universidades la formación 'en serie' de seres humanos homogeneizados y ausentes de pen-

cer mundo, con autores como Vandana Shiva y Arturo Escobar. Del mismo modo, en el campo de la economía, tras el informe del Club de Roma, aparecen voces críticas al modelo de crecimiento. Herman Daly, economista estadounidense que recibió el Nobel alternativo en 1996, propone la idea de que es posible una economía estable, con unas condiciones estacionarias de población y capital, el crecimiento.

samiento crítico, piezas funcionales del perverso engranaje de un sistema económico y político cada vez menos humano y cada vez más peligroso. Nussbaum (2005) distingue entre una educación para la obtención rápida de renta y una educación para la democracia y para una ciudadanía más integradora. Se pregunta ¿qué tipo de educación sugiere el viejo modelo de desarrollo para perpetuar el *business as usual*? Evidentemente una educación que estimule el crecimiento económico y no una que subvierta el modelo y procure los valores que lamentaba Tagore: los de un nuevo ser humano para una nueva sociedad. Tagore se alcanzó a plantear en 1916 la idea de 'la educación en la comprensión'; reconocía que el conocimiento nos podía hacer poderosos pero que la verdadera plenitud solo se podía alcanzar cuando comprendíamos adecuadamente los contextos, y se lamentaba de que esta educación promotora de la comprensión no solo era sistemáticamente ignorada por las escuelas sino "severamente reprimida" (Tagore, 1916). Nussbaum (2005) retoma esta idea de Tagore y desarrolla en su libro *El cultivo de la humanidad* la idea de 'la imaginación narrativa'.

Una pregunta central estimula este sentido de educar para una acción global de salvamento en defensa de la vida: ¿qué representa para los estudiantes universitarios de hoy tener que ejercer sus profesiones entre 2021 y 2050 —muy probablemente— el periodo más agudo de la crisis global? ¿Qué representa para la sociedad en su conjunto tener que actuar, competir, mejorar y sostenerse en este que será, muy probablemente, el periodo más agudo de la crisis global?

Los ejes de una educación para la descarbonización deberían examinar:

- ◆ La forma de organización actual de la sociedad y el estudio de las relaciones entre los seres humanos y la naturaleza.
- ◆ La índole del sistema económico mundial y las alternativas de creación y funcionamiento de nuevos sistemas.
- ◆ La capacidad de acción y de incidencia de los ciudadanos, especialmente en el debate sobre las acciones climáticas globales.
- ◆ Los sistemas de decisión de los organismos multilaterales, especialmente de aquellos relacionados con la crisis global.

- ◆ Las respuestas tecnológicas y económicas que pueden acelerar la transición hacia un mundo sin carbono antes de 2050.

Es preciso reconocer que estamos ante fenómenos como:

- ◆ Una crisis global que amenaza la calidad de vida que hemos alcanzado hasta hoy, el disfrute del arte, el conocimiento, la ciencia y la cultura, y, a más largo plazo, la continuidad de la vida.
- ◆ Un nivel de deterioro ambiental que socava el equilibrio de los ecosistemas marinos y terrestres del mundo.
- ◆ Un crecimiento poblacional incontrolado que superó los límites de la naturaleza.
- ◆ Una homogeneización creciente y peligrosa de los modelos mentales predominantes que dificulta la adopción y las propuestas de pensamientos críticos sobre la realidad y sobre la crisis.
- ◆ Una nueva realidad geopolítica del mundo compuesta por nuevas economías, nuevos tipos de conflictos (étnicos, ambientales, climáticos, raciales) y que exhibe una notoria disminución de la capacidad de reacción de los organismos multilaterales (Sunkel, 2001; Ferrer, 1996; Maddison, 1991).
- ◆ Una juventud que confía cada vez menos en las instituciones tradicionales, en las religiones y en las ideologías, que busca –ansiosa– salidas en lo natural, lo sano y lo pacífico.

La equivocación que cometimos como civilización y como cultura es el resultado de un enfoque simplista del progreso y el desarrollo: el diseño de un tipo de sociedad global que hoy se vuelve contra todos y amenaza la calidad de vida, el buen vivir e incluso la vida colectiva, si no somos capaces de redirigir y retomar un nuevo rumbo.

Carrizosa (2014) ha propuesto una guía para incorporar la complejidad en la enseñanza de la crisis ambiental y la crisis climática, que incluye: 1) reconocer la complejidad de la realidad, incluyendo el enorme potencial de nuestras mentes; 2) reconocer la influencia en nuestras mentes del paradigma

simplificador actual, y 3) admitir la posibilidad de manejar la complejidad de la realidad modificando las formas como miramos el mundo. Si esta crisis no es detenida a tiempo podemos avanzar hacia una crisis mayor, que, además de humanitaria sería una crisis civilizatoria: colapso de la civilización en su conjunto.

Las ciencias de la complejidad facilitan un modo de aproximación a la realidad caracterizado por la sincronidad de sus componentes y la explicación de sus dinámicas mediante el reconocimiento de los límites, el análisis de los flujos de información y los procesos retroalimentadores. De esta manera se explican mejor las totalidades, más allá del reduccionismo. A diferencia de las ciencias tradicionales –que postulan certezas únicas e inamovibles–, en el mundo de la complejidad hay cabida para el azar, la incertidumbre y los términos difusos. A diferencia de la lógica aristotélica que dominó al positivismo y que excluye los términos no absolutos, el pensamiento complejo y la lógica borrosa admiten los términos relativos e incluso contradictorios (es de noche y es de día). El pensamiento complejo “ayuda a resolver problemas que la ciencia clásica no había podido siquiera abordar” (Villamil y Gómez, 2009: 63). El enfoque complejo no promete certezas absolutas ni destinos rotundos. Postula, más bien, construcciones en marcha y procesos inacabados, derivaciones en alerta por mares turbulentos, puertos móviles y nuevos órdenes. Nada más apropiado para entender la crisis del cambio global. Una nueva manera de ver el mundo. Faro que puede iluminar el tránsito entre un estado de caos y un nuevo orden de cosas más sostenible y humano.

Nuestros sentidos ya filtran la realidad –escribe Antonio Elizalde (2003)–, la reducen, la acondicionan, acomodan la información proveniente de la realidad a nuestra escala perceptiva; podemos asignar sentido, discernir, interpretar, significar, atribuir dirección, intencionalidad, señalar, conceptualizar, nominar, a todos los fenómenos, a todas las entidades, a todo el universo, a nosotros mismos y a otros. Los seres humanos requerimos de mapas para dar cuenta de la realidad –agrega–, pero el mapa es, siempre, un fragmento del territorio, una porción de la realidad. Si la escala es grande, vemos más, pero con menos profundidad e intensidad; si es pequeña, perdemos la visión de conjunto. Bart Kosko (1995) introdujo el concepto de ‘mapa cognitivo borroso’, útil para representar [ver] las relaciones, causas y efectos en un sistema complejo.

Ahora bien, cuando un problema emergente agrega complejidad a un sistema —de forma tal que resulta difícil el análisis y la comprensión dinámica de la totalidad de este sistema sin perderse en el análisis de sus partes ni distinguir correctamente las causas de los efectos—, conviene interpretarlo mediante la construcción de un sistema simbólico. No resultará extraño para nadie afirmar que el cambio global es el más complejo de los problemas contemporáneos. Tampoco extraña la certeza —comprobada por la ciencia—, de que es un problema emergente de la cultura humana (mediados del siglo xx). De manera que si lo abordamos bajo la forma de un sistema complejo podremos entender mejor las grandes escalas implicadas en periodos muy amplios de tiempo, y con ello dimensionar los cambios que no alcanzamos a discernir sino en décadas, veintenas, centurias.

6. CONCLUSIONES

Consideramos que Colombia no está preparada para cumplir su meta del 51% de reducción en sus emisiones de gases de efecto invernadero respecto a la proyección de emisiones en 2030 según el escenario de referencia calculado en 2020. El compromiso del país consiste en emitir, como máximo, 169,44 millones de t CO₂eq en 2030, iniciando un decrecimiento en las emisiones entre 2027 y 2030 tendiente hacia la carbono-neutralidad a mediados de siglo.

No obstante, si la sociedad en su conjunto asume esta meta como propia y emprende, entre otras acciones, la construcción de un Pacto Verde que agrupe a los sectores estratégicos de la descarbonización —tanto nacional como regionalmente, incluyendo al sector privado, las universidades y las organizaciones de la sociedad civil organizada, además (por supuesto) del gobierno nacional y los gobiernos locales—, podemos avanzar significativamente hacia la meta.

Hoy, es preciso tener en cuenta que el concepto de descarbonización se vincula con aspectos del cambio global que deben ser incluidos en estrategias de largo plazo, entre ellas y de manera especial las educativas. En esta línea de transformación, debemos pretender objetivos de mayor alcance como:

- ♦ La modificación de la noción de progreso que guio el crecimiento de la civilización contemporánea desde el siglo XIX.

- ♦ El abandono gradual, pero con sentido de urgencia, del uso de combustibles fósiles.
- ♦ La adopción de nuevos patrones de producción y consumo, basados en nuevas lógicas de simplicidad, austeridad y localidad.
- ♦ La valoración de lo natural y el cabal entendimiento de que la calidad de vida depende de la conservación y uso sostenible de la oferta natural.

La meta de descarbonización de Colombia para 2030 puede cumplirse si la sociedad en su conjunto asume la tarea de educar y educarse para las transiciones. Las universidades están en mora de incorporar las materias que formen a los estudiantes para el logro social de la descarbonización. Y en esta tarea deben participar los empresarios, los gobiernos y las organizaciones de la sociedad civil organizada. El gobierno actual tiene la oportunidad de liderar la creación de un Pacto Verde colombiano, construido en torno a una nueva relación de la sociedad con la naturaleza, de lo rural con lo urbano —con mejores oportunidades para los habitantes del campo—, y una nueva matriz energética.

En las próximas Conferencias de las Partes sobre biodiversidad y cambio climático, dado el nuevo contexto internacional y que Colombia es una potencia global en biodiversidad y regulación climática, el país debe negociar compensaciones por los servicios ecosistémicos aportados por nuestros ecosistemas naturales. A las compensaciones por los servicios ecosistémicos de absorción de carbono y regulación hídrica aportados por el bosque húmedo tropical y los humedales, se deben sumar compensaciones para que dejemos enterradas las reservas probadas de petróleo, carbón y gas, que de ser extraídas generarían recursos financieros para el país.

El canje de deuda por gestión climática debe argumentarse a partir del valor económico y social de los servicios ecosistémicos que el país presta al mundo, y no desde la incapacidad de pago de la deuda externa por parte de la Nación. Es por justicia ambiental asociada a la riqueza en servicios ecosistémicos, y no por la pobreza monetaria, que se debe hacer el canje de deuda por servicios de regulación climática.

Colombia debe aprovechar las posiciones de la banca multilateral (GBM, FMI, BID, CAF) y de los gobiernos de los países

de la Unión Europea, Gran Bretaña y Estados Unidos, para asegurar recursos orientados a una recuperación y a una reconversión económicas enverdecidas, que cuenten con el apoyo financiero y técnico de la cooperación internacional bilateral y multilateral.

La necesidad de enverdecer la recuperación económica, para evitar pasar de la crisis de la covid-19 a la crisis climática, genera condiciones para que el gobierno de Colombia, con el apoyo internacional, priorice y ofrezca incentivos para impulsar la inversión en soluciones basadas en la naturaleza (SbN) y en sectores compatibles con la aproximación del país al cumplimiento de la meta de las Contribuciones nacionalmente determinadas.

Dado que la degradación del bosque por la deforestación —que significa su transformación en pastizales y rastrojos—, aporta cerca del 28% de las emisiones de gases de efecto invernadero del país, es indispensable reducir a cero la deforestación antes de 2030, para cumplir la meta de las Contribuciones nacionalmente determinadas. Para lograrlo es necesario suspender la titulación a privados en predios ubicados en zonas de reserva forestal (incluida toda la Amazonia y el Andén Pacífico) y asignar tierras al campesino sin tierra, en el interior del país y en áreas de ecosistemas ya transformados. Es decir, redistribuir tierras en el interior de la llamada “frontera agropecuaria”. Si es necesario, se pueden utilizar recursos de cooperación internacional para comprar tierras a grandes terratenientes y evitar el desplazamiento del campesino desposeído a zonas de bosque húmedo tropical, a los mal llamados “baldíos nacionales”. Estos son tierras con cobertura vegetal boscosa que prestan importantes servicios ecosistémicos, claves para el bienestar presente y futuro de la población colombiana.

Con este mismo propósito, se debe fortalecer la gobernabilidad en resguardos indígenas, tierras colectivas de comunidades afrodescendientes, zonas de reserva campesina, parques naturales nacionales, regionales y locales, y reservas naturales de la sociedad civil, donde se entiende el bosque como parte de los sistemas productivos que hace importantes aportes al bienestar, al buen vivir y a la economía colombiana por medio de sus valiosos servicios ecosistémicos. Haciendo extensiva tal concepción, se debe pasar de un país supuestamente dividido entre “espacio productivo”, que incluye la llamada “frontera agropecuaria” y los espacios urbanos, y otro

de zonas de “reserva forestal” que se asume como improductivo, al entendimiento de un país donde todos los ecosistemas naturales están articulados a la producción y donde la interacción entre conservación y producción define la calidad de vida y el bienestar de la población colombiana. La crisis climática nos enseña a valorar cultural, social y económicamente a los ecosistemas naturales y su aporte a través de los servicios ecosistémicos al bienestar y la calidad de vida. Debemos entender el bosque y los humedales como parte esencial del sistema productivo climáticamente inteligente y responsable.

Dado que las malas prácticas ganaderas asociadas a praderas homogéneas de baja productividad aportan más de 25% de los gases de efecto invernadero, es indispensable apoyar la reconversión productiva en este sector de la economía, mediante adecuada financiación y asistencia técnica de calidad para montar sistemas silvopastoriles, ejemplos por excelencia de adaptación y mitigación del cambio climático. De manera simultánea, se deben poner altos impuestos que obliguen a internalizar los efectos ambientales negativos de los hatos ganaderos de baja productividad. Así, se incentiva al ganadero para que adopte sistemas de reconversión productiva amigables con el medio ambiente. Una vez adoptada la reconversión y obtenida la certificación de los servicios ecosistémicos asociados a la reconversión productiva realizada en cada predio, se les debe permitir ingresar a un sistema tributario que reconozca el aporte de los servicios ecosistémicos a la sociedad y a la economía. Otro asunto importante es la reconversión del café de plena exposición al café con sombríos amigables con la biodiversidad y como sistema productivo climáticamente inteligente.

Asimismo, las compensaciones por servicios ecosistémicos deben significar ingresos para las comunidades que gestionan procesos de conservación o recuperación de bosque. En las cuencas andinas, los principales aportantes para pagar las compensaciones deben ser los usuarios locales del agua. Mientras que en la Amazonia, el Andén Pacífico, las llanuras del Caribe y los Llanos Orientales, las compensaciones deben provenir principalmente de las transferencias externas asociadas a negociaciones en las Conferencias de las Partes y a cooperación bilateral. A lo que se debe sumar un aporte complementario de todos los colombianos que nos beneficiamos con la regulación hídrica y climática que aportan las grandes masas de bosque húmedo tropical, humedales y manglares.

En el sector energético se deben suspender los proyectos de inversión para generación de energía con carbón o gas y focalizar las inversiones en la producción con fuentes alternativas renovables como viento, sol y geotérmica.

Respecto a las reservas petroleras, se deben dimensionar las reservas asociadas al *fracking*, para negociar una compensación internacional al acordar que se dejarán enterradas dichas reservas. Esto debe formar parte de la estrategia para cumplir con las Contribuciones nacionalmente determinadas y enfrentar la crisis climática. Así, simultáneamente, se garantiza que no se hará uso de esta tecnología para la extracción de petróleo en el territorio nacional.

En el marco del Pacto Verde colombiano y dado que el transporte y la manufactura presentan tendencias crecientes en términos de emisiones de gases de efecto invernadero, es necesario definir acuerdos para incentivar un desarrollo sectorial acorde con el compromiso de Colombia de reducir las emisiones para 2030.

Por su parte, la descentralización y la gestión de ciudades sostenibles deben constituir el eje del plan nacional de ocupación del territorio, estrechamente ligado al proyecto de descarbonización de la economía para 2050.

Acorde con todo lo anterior, los ejes temáticos de una educación para la descarbonización deberían examinar:

- ♦ La forma de organización de la sociedad y de la ocupación y uso del espacio y el estudio de las relaciones entre los seres humanos y la naturaleza.
- ♦ La índole del sistema económico mundial y las alternativas de creación y funcionamiento de nuevos sistemas de gobernanza global y local.
- ♦ La capacidad de acción y de incidencia de los ciudadanos, especialmente en el debate sobre las acciones climáticas globales y su expresión local.
- ♦ Los sistemas de decisión e interacción con los organismos multilaterales, en particular de aquellos relacionados con la crisis global.

- ♦ Las respuestas tecnológicas y económicas que pueden acelerar la transición hacia un mundo sin carbono antes de 2050.

Finalmente, para que Colombia pueda transitar de manera efectiva y eficiente al cumplimiento de la meta del 51% es necesario que el documento presentado a las Naciones Unidas (diciembre, 2020) sea complementado con precisiones respecto a los requerimientos técnicos y financieros de la institucionalidad ambiental y sectorial necesarios para alcanzar la meta; la construcción de acuerdos y compromisos de los diversos sectores productivos para que avancen en su reconversión y transformación, y una estimación de costos e identificación de fuentes de financiación. Para poner un ejemplo sencillo, en el sector agropecuario, para transformar el 50% de la ganadería a sistemas silvopastoriles y el 50% de los cultivos de café sin árboles a café con sombra, se requieren cientos de millones de dólares, convencimiento, compromiso y gestión de un amplio número de productores. Si queremos alcanzar este tipo de metas es urgente identificar costos, definir estrategias y ubicar fuentes de financiación.

REFERENCIAS

- Andrade, G., Donado, L., Escobar, J., García, M., Muñoz, M., Neslin, D., Manzano, O., Rosselli, D., Ruiz, J. P., Zamora, J.** 2020. "Informe sobre efectos ambientales (bióticos, físicos y sociales) y económicos de la exploración de hidrocarburos en áreas con posible despliegue de técnicas de fracturamiento hidráulico de roca generadora mediante perforación horizontal. Informe final". Comisión Interdisciplinaria Independiente. Bogotá: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Tomado de <http://www.foronacionalambiental.org.co/wp-content/uploads/2011/09/aba.pdf>
- Andrade, G. y Ruiz, J. P.** 1988. *Amazonia colombiana: una aproximación ecológica y social de la colonización del bosque tropical*. Bogotá: Fescol.
- Barrera, J. A., Giraldo Benavides, B., Castro, S., García, L. y Daza, M.** 2017. *Sistemas agroforestales para la Amazonia*. Bogotá: Instituto Sinchi. Recuperado de <https://sinchi.org.co/sistemas-agroforestales-para-la-amazonia>

- BID - Banco Interamericano de Desarrollo.** s. f. El Grupo BID en respuesta al covid-19 (Coronavirus). Recuperado el 27 de julio de 2020 de <https://www.iadb.org/es/coronavirus>
- Carrizosa Umaña, J.** 2014. *Colombia compleja*. Bogotá: Jardín Botánico de Bogotá, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Disponible en <https://cutt.ly/RtOnuX9>
- Cepal,** 2019. *Social Panorama of Latin America 2019*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Cepal y OIT.** 2018. *Environmental sustainability and employment in Latin America and the Caribbean (No. 19). Employment Situation in Latin America and the Caribbean*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Ciat-Cipav.** 2015. *Determinación del potencial de reducciones de gases de efecto invernadero en sistemas silvopastoriles en el proyecto "Análisis de sistemas productivos en Colombia para la adaptación al cambio climático"*. Reporte final. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical (Ciat) y Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (Cipav).
- Chará, J., Rivera, J., Barahona, R., Murgueitio, R., Deblitz, C., Reyes, E., Mauricio, R. M., Molina, J. J., Flores, M. y Zuluaga, A.** 2017. "Intensive silvopastoral systems: Economics and contribution to climate change mitigation and public policies" (pp. 395-416). En F. Montagnini (ed.). *Integrating Landscapes: Agroforestry for Biodiversity Conservation and Food Sovereignty. Advances in Agroforestry*. Vol. 12. Dordrecht: Springer.
- Climate Home News.** 2020. *European Green Deal must be central to a resilient recovery after Covid-19*. Recuperado el 2 de junio de 2020 de <https://www.climatechangenews.com/2020/04/09/european-green-deal-must-central-resilient-recovery-covid-19/>
- Cortina, A.** 23 de septiembre de 2018. "Fecundidad y utilidad de las humanidades". *El País* (Madrid). Disponible en <https://cutt.ly/LtUydrC>
- Daly, H. E.** 1973. *Toward a Study State Economy*. San Francisco: W. H. Freeman.
- Departamento Nacional de Planeación (DNP).** 2018. *Bases del Plan nacional de desarrollo 2018-2022*. Bogotá: DNP.
- 2019. Documento Conpes 3934. Política de Crecimiento Verde. Bogotá: DNP.
- EConcept AEI.** 2016. *El sector de vehículos en Colombia: características y propuestas de mejora a su régimen impositivo*. Recuperado de <https://andemos.org/wp-content/uploads/2016/11/Econcept-Estudio.pdf>
- El Tiempo.** 13 de marzo de 1993. "Colombia canjea deuda por medio ambiente". Recuperado de <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-73374>
- Elizalde A.** 2003. *Desarrollo humano y ética para la sustentabilidad*. Santiago de Chile: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y Universidad Bolivariana.
- 2003. "Desde el 'desarrollo sustentable' hacia sociedades sustentables". [2002]. *Polis - Revista On-line de la Universidad Bolivariana de Chile*. 1 (4). Disponible en <https://cutt.ly/ltOSr81>
- Fedegán.** 2020. Cifras de referencia del sector ganadero colombiano. Recuperado de https://estadisticas.fedegan.org.co/DOC/download.jsp?pRealName=Cifras_Referencia_2021_vf.pdf&ildFiles=743
- Ferrer, A.** 1996. *Historia de la Globalización: orígenes del orden económico mundial*. México: Fondo de Cultura Económica.
- FMI - Fondo Monetario Internacional.** Octubre de 2019. Informes del Monitor Fiscal. Octubre de 2019. Recuperado el 15 de julio de 2020 de <https://www.imf.org/es/Publications/FM/Issues/2019/09/12/fiscal-monitor-october-2019>
- 2020. *Ecologizar la recuperación. Fiscal Affairs*. Recuperado de <https://www.imf.org/~media/Files/Publications/covid19-special-notes/Spanish/sp-special-series-on-covid-19-greening-the-recovery.ashx?la=en>
- Forbes.** 27 de abril de 2020. "Debt-For-Climate Swaps: Solving Both the Coronavirus Debt Emergency and The Climate Crisis?". Recuperado el 15 de noviembre de 2020 de <https://cutt.ly/Uvf2XSu>

- Fuchs, R., Herold, M., Verburg, P., Clevers, J. y Eberle, J.** 2015. *Gross changes in reconstructions of historic land cover/use for Europe*. Consultado el 21 de marzo 2021 en <https://publikationen.bibliothek.kit.edu/1000080672>
- Gates, B.** 2021. *Cómo evitar un desastre climático. Las soluciones que ya tenemos y los avances*. Barcelona: Plaza & Janés.
- Gemelli, F.** 2018. "¿Cuáles son los países con los automóviles más antiguos y contaminantes?". *Revista motor1.com*. Recuperado en <https://es.motor1.com/news/297295/antiguedad-coches-conductores-europa/>
- Global Commission on Adaptation.** 2019. *Adapt now: A global call for leadership on climate resilience*. Recuperado de https://cdn.gca.org/assets/2019-09/GlobalCommission_Report_FINAL.pdf
- Gobierno de Colombia.** 2020. Actualización de la Contribución determinada a nivel nacional de Colombia (NDC). Tomado abril de 2021 de <https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Colombia%20First/NDC%20actualizada%20de%20Colombia.pdf>
- Gutiérrez, P.** 2019. "Estudio revela que los autos "duran más" que antes: en EE.UU. se usan 11,8 años en promedio". *Revista emol.com*. Recuperado de <https://www.emol.com/noticias/Autos/2019/10/01/962901/Estudio-edad-promedio-autos.html>
- Guzmán Hennessey, M.** 2020. *La armonía que perdimos*. Bogotá: Editorial Universidad del Rosario.
- Harris, M.** 1986. *Caníbales y Reyes: los orígenes de las culturas*. Barcelona: Salvat Editores, S. A.
- Ideam.** 2019. *Resultados monitoreo de la deforestación 2018*. Recuperado de <https://cutt.ly/PcH1GQZ>
- . 2020. *Resultados de monitoreo de la deforestación 2019*. Recuperado de <https://cutt.ly/PcHM8Ow>
- Ideam y PNUD.** 2016. "Inventario nacional de absorciones y emisiones de GEI resultados año 2012. Resultados y participación - Sector económico y actividad emisora" (pp. 52-53). En *Inventario nacional y departamental de gases efecto invernadero – Colombia. Tercera Comunicación nacional de cambio climático*. Bogotá: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam)-Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Recuperado de <https://cutt.ly/dvf29xE>
- . 2018. *Informe de inventario nacional de GEI de Colombia*. Obtenido de NIR - BUR2: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/NIR_BUR2_Colombia.pdf
- Ideam, PNUD, MADS, DNP, Cancillería.** 2018. *Segundo Reporte biennial de actualización de Colombia ante la Convención marco de las Naciones Unidas para el cambio climático (CMNUCC)*. Tomado en abril de 2021 de https://unfccc.int/sites/default/files/resource/47096251_Colombia-BUR2-1-2BUR%20COLOMBIA%20SPANISH.pdf
- IPCC.** 2007. *Cuarto Informe de evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático AR4*. Ginebra: IPCC. Disponible en https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_sp.pdf
- . 2018. *Global Warming of 1.5 °C*. Suiza: Intergovernmental Panel on Climate Change. Disponible en <https://cutt.ly/ivy7q8D>
- . 2020. *El cambio climático y la tierra*. Disponible en https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/4/2020/06/SRCCL_SPM_es.pdf
- IRENA - International Renewable Energy Agency.** 2019. *A New World: The Geopolitics of the Energy Transformation*. IRENA. Recuperado de <https://cutt.ly/rvgkQ48>
- Jackson, T.** 2009. *Prosperity Without Growth: Economics for a Finite Planet*. Reino Unido: Earthscan.
- KPMG S. A. S. y KPMG Advisory.** 2020. *Análisis político y económico (PEA) de la deforestación en regiones afectadas por el conflicto en la Amazonía colombiana. Caso de Caquetá, Meta y Guaviare*. Recuperado de <http://www.foronacionambiental.org.co/wp-content/uploads/2020/05/PEAdeforestacionKPMG.pdf>
- Kosko, B.** 1995. *Pensamiento borroso*. Barcelona: Editorial Crítica.
- Liebowitz, S. J. y Margolis, S. E.** 1995. "Path Dependence, Lock-in, and History". *Journal of Law, Economics, & Organization*. 11 (1), 205-226.
- Lipovetsky, G.** 1983. *La era del vacío: ensayos sobre el individualismo contemporáneo*. Barcelona: Anagrama.

- Lovelock, J.** 2006. *La venganza de la Tierra*. Barcelona: Planeta.
- Maddison, A.** 1991. *Dynamic Forces in Capitalist Development. A Long-Run Comparative View*. Oxford: Oxford University Press.
- MADS, PNUD y Cancillería de Colombia.** 2019. *Sexto Informe de Colombia ante el Convenio de diversidad biológica*. Recuperado de <https://www.cbd.int/doc/nr/nr-06/co-nr-06-es.pdf>
- Max-Neef, M., Elizalde, A. y Hopenhayn, M.** 1986. *Desarrollo a escala humana. Una opción para el futuro*. Santiago de Chile: Cepaur y Fundación Dag Hammarskjöld.
- Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, I. y Behrens III, W. W.** 1972. *Los límites del crecimiento*. Washington: Potomac Associates.
- Minciencias.** 2019. *Misión de Sabios Colombia - 2019*. Recuperado de <https://minciencias.gov.co/mision-sabios/documentos>
- Montero González, M. I., Barrera García, J. A., Giraldo Benavides, B. y Lucena Mancera, A. A.** 2015. *Fichas técnicas de especies de uso forestal y agroforestal de la Amazonia colombiana*. Bogotá: Instituto Sinchi. Recuperado el 17 de julio de 2020 de <https://sinchi.org.co/fichas-tecnicas-de-especies-de-uso-forestal-y-agroforestal-de-la-amazonia-colombiana1>
- Murgueitio, E., Chará, J. D., Solarte, A. J., Uribe, F., Zapata, C. y Rivera, J. E.** 2013. "Agroforestería pecuaria y sistemas silvopastoriles intensivos (SSPI) para la adaptación ganadera al cambio climático con sostenibilidad". *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*. 26, 313-316.
- Nussbaum, M.** 2005. *El cultivo de la humanidad: una defensa clásica de la reforma en la educación liberal*. Madrid: Katz Editores.
- NDC Registry.** 2020. *Colombia First NDC (Updated submission) & Colombia First NDC-Technical Annex (Updated submission)*. 29 de diciembre de 2020. Recuperado de <https://www4.unfccc.int/sites/NDCStaging/Pages/Party.aspx?party=COL&prototype=1>
- Ocde.** 2014. *Evaluaciones del desempeño ambiental: Colombia 2014*. Recuperado de <https://www.oecd.org/env/evaluaciones-del-desempeno-ambiental-colombia-2014-9789264213074-es.htm>
- Overland, I.** 2019. "The geopolitics of renewable energy: Debunking four emerging myths". *Energy Research & Social Science*. 49, 36-40. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2018.10.018>
- Poveda, G.** 2020. "Garantizar la integridad de los ecosistemas de Colombia: condición básica para la biodiversidad y desarrollar la bioeconomía". Recuperado el 11 de noviembre de 2020 de https://www.researchgate.net/publication/342282961_Garantizar_la_Integridad_de_los_Ecosistemas_de_Colombia_Condicion_Basica_para_Preservar_la_Biodiversidad_y_Developar_la_Bioeconomia_-_Version_Extendida/citation/download
- Roa, A.** 2014. *Los desequilibrios territoriales en Colombia. Estudios sobre el sistema de ciudades y el polimetropolitano*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia. Recuperado de https://publicaciones.uexternado.edu.co/catalog/product/view/_ignore_category/1/id/37786/s/los-desequilibrios-territoriales-en-colombia-estudios-sobre-el-sistema-de-ciudades-y-el-polimetropolitano-sociologia-sociedad-y-cultura
- Ruiz, J. P.** 21 de abril de 2020. "Economía, ruralidad y coronavirus". *El Espectador*. (Bogotá). Recuperado de <https://www.elespectador.com/opinion/economia-ruralidad-y-coronavirus-columna-915815/>
- 29 de abril de 2020. "Fondo Monetario, covid-19 y crisis climática". *El Espectador*. (Bogotá). Recuperado de <https://www.elespectador.com/opinion/fondo-monetario-covid-19-y-crisis-climatica-columna-916989/>
- 3 de junio de 2020. "Bosques y frontera productiva". *El Espectador*. (Bogotá). Recuperado de <https://www.elespectador.com/opinion/bosques-y-frontera-productiva/>
- 24 de junio de 2020. "Reactivación: negociemos con la Amazonía". *El Espectador*. (Bogotá). Recuperado de <https://www.elespectador.com/opinion/reactivacion-negociemos-con-la-amazonia/>
- 5 de agosto de 2020. "La ganadería, ¿amiga de los bosques?". *El Espectador*. (Bogotá). Recuperado de ht

[tps://www.elespectador.com/opinion/la-ganaderia-amiga-de-los-bosques/](https://www.elespectador.com/opinion/la-ganaderia-amiga-de-los-bosques/)

-----, 2 de septiembre de 2020. "El bosque, mucho más que madera". *El Espectador*. (Bogotá). Recuperado de <https://www.elespectador.com/opinion/el-bosque-mucho-mas-que-madera/>

-----, 13 de octubre de 2020. "Descentralización y calidad de vida". *El Espectador*. (Bogotá). Recuperado de <https://www.elespectador.com/opinion/descentralizacion-y-calidad-de-vida/>

-----, 20 de octubre de 2020. "¿Por qué titulación colectiva y no individual en la Amazonía y el Andén Pacífico?". *El Espectador*. (Bogotá). Recuperado de <https://www.elespectador.com/opinion/por-que-titulacion-colectiva-y-no-individual-en-la-amazonia-y-el-pacifico/>

-----, 3 de noviembre de 2020. "Déficit fiscal y canje de deuda por regulación climática". *El Espectador*. (Bogotá). Recuperado de <https://www.elespectador.com/opinion/deficit-fiscal-y-canje-de-deuda-por-regulacion-climatica/>

-----, 12 de enero de 2021. "Crisis climática y compromisos del país con la ONU". *El Espectador*. (Bogotá). Recuperado de <https://www.elespectador.com/opinion/crisis-climatica-y-compromisos-del-pais-con-la-onu/>

-----, 2 de febrero de 2021. "Dependencia y efecto Biden". *El Espectador*. (Bogotá). Recuperado de <https://www.elespectador.com/opinion/dependencia-y-efecto-biden/>

-----, 9 de febrero de 2021. "Conservación y nuevo contexto internacional". *El Espectador*. (Bogotá). Recuperado de <https://www.elespectador.com/opinion/conservacion-y-nuevo-contexto-internacional/>

Ruiz, J. P. y Rudas, G. 2021. *Ganadería, servicios ecosistémicos y bosques. Sistemas silvopastoriles y reconversión ganadera con adaptación y mitigación del cambio climático*. Bogotá: Foro Nacional Ambiental-Fescol. (En prensa).

Ruiz, J. P. y Triana, X. C. 2018. *Sistema Nacional Ambiental e industrias extractivas. Evolución y Perspectivas*. Bogotá: Fundación Foro Nacional por Colombia. Recuperado de <https://www.impactocolombia.com/sites/default/files/Cartilla-industria-extractivas-WEB.pdf>

Sábato, E. 1999. *Antes del fin*. Barcelona: Seix Barral.

Sitio Solar.com. 2020. "Empresas energías renovables Colombia". Recuperado de <https://www.sitiosolar.com/directorio-de-emresas-de-energias-renovables-sudamerica/empresas-renovables-colombia/>

Scholten, D. 2018. *The Geopolitics of Renewables*. Delf: Springer International Publishing.

Stevenson, F. y Kwok, A. (eds). 2020. "Education and Training: Mainstreaming Zero Carbon". *Buildings & Cities*. Número especial. En <https://www.buildingsandcities.org/journal-content/special-issues/education-training-zero-carbon.html>

Sunkel, O. 2001. "La sostenibilidad del desarrollo vigente en América Latina". En Comisión Sudamericana de Paz, Seguridad y Democracia. *América Latina en el siglo XXI. De la esperanza a la equidad*. México: Fondo de Cultura Económica.

The Nature Conservancy. 2019. "Ganadería colombiana sostenible". Recuperado de <https://www.nature.org/es-us/sobre-tnc/donde-trabajamos/tnc-en-latinoamerica/colombia/ganaderia-colombiana-sostenible/>

The White House. 2021. "Executive Order on Tackling the Climate Crisis at Home and Abroad". Recuperado de <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/presidential-actions/2021/01/27/executive-order-on-tackling-the-climate-crisis-at-home-and-abroad/>

The World Bank. 2008. *Implementation completion and results report. Integrated Silvopastoral Approaches to Ecosystem Management for Colombia, Costa Rica, and Nicaragua*. Washington DC.: The World Bank. Recuperado de <http://documents1.worldbank.org/curated/en/1511131468300538343/pdf/ICR00008750ICR1isclosed0Nov02502008.pdf>

The World Bank Group. 1 de junio de 2020. "World Bank Group COVID-19 Crisis Response Approach Paper: Saving Lives, Scaling-up Impact and Getting Back on Track". Recuperado el 25 de julio de 2020 de <https://cutt.ly/2vf65uV>

Tagore, R. 1916. *Mi escuela*.

- Tänzler, D., Oberthür, S. y Wright, E.** 2020. *The Geopolitics of Decarbonization: Reshaping European foreign relations. Climate Diplomacy*. <https://www.climate-diplomacy.org/events/geopolitics-decarbonisation-re-shaping-european-foreign-relations>
- Tucker, R. P., y Richards, J. F. (eds.)**. 1983. *Global deforestation and the nineteenth-century world economy*. Durham, NC.: Duke University Press.
- UNEP**. 30 de abril de 2020. *Greening Fiscal Stimulus and Finance Packages to Achieve the SDGs*. Recuperado de <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/32280/Fisc.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- United Nations**. Junio de 2020. "United Nations Comprehensive Response to COVID-19: Saving Lives, Protecting Societies, Recovering Better". Recuperado el 25 de julio de 2020 de <https://unsdg.un.org/resources/united-nations-comprehensive-response-covid-19-saving-lives-protecting-societies>
- Upme - Unidad de Planeación Minero Energética**. 2015. *Integración de energías renovables no convencionales en Colombia*. Bogotá: Ministerio de Minas y Energía. Unidad de Planeación Minero Energética (Upme). Recuperado de http://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/INTEGRACION_ENERGIAS_RENOVANLES_WEB.pdf
- Van de Graaf, T. y Sovacool, B. K.** 2020. *Global Energy Politics*. Cambridge, UK: Polity.
- Vergara, W., Fenhann, J. y Santos da Silva, S. R.** 2021. *The Opportunity, Cost, and Benefits of the Coupled Decarbonization of the Power and Transport Sectors in Latin America and the Caribbean*. Recuperado de <http://climate.org/wp-content/uploads/2021/01/The-Opportunity-Cost-and-Benefits-online.pdf>
- Villamil, J. y Gómez, N.** 2009. "Ingeniería de sistemas complejos" (pp. 71-82). En C. E. Maldonado. *Complejidad: revolución científica y teoría*. Bogotá: Universidad del Rosario.
- Wallace-Wells, D.** 2019. *El planeta inhóspito*. Barcelona: Debate
- World Resources Institute (WRI)**. 2020. *Nature is an Economic Winner for COVID-19 Recovery*. Recuperado de <https://www.wri.org/news/coronavirus-nature-based-solutions-economic-recovery>

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

ABU	Alianza ABU (Argentina, Brasil y Uruguay)	IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático)
AFOLU	Agriculture, Forestry and Other Land Uses (Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra)	MinAgricultura	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
Ailac	Asociación Independiente de Latinoamérica y el Caribe	MinAmbiente	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Anla	Autoridad Nacional de Licencias Ambientales	MinCIT	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
BHT	bosque húmedo tropical	MinSalud	Ministerio de Salud y Protección Social
BID	Banco Interamericano de Desarrollo	NAMA	Acciones Nacionalmente Apropriadas de Mitigación (sigla en inglés)
CAR	Corporaciones Autónomas Regionales	NDC	Contribuciones Nacionalmente Determinadas
CDB	Convenio de diversidad biológica	NRCC	Nodos Regionales de Cambio Climático
CICC	Comisión Intersectorial de Cambio Climático	ODS	Objetivos de desarrollo sostenible
CMNUCC	Convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático	OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos)
CO ₂	dióxido de carbono	OMS	Organización Mundial de la Salud
CO ₂ eq	equivalente en unidades de dióxido de carbono	ONU	Organización de las Naciones Unidas
Conaldef	Consejo Nacional de Lucha contra la Deforestación	PIGCC	Plan integral de gestión del cambio climático
Conpes	Consejo Nacional de Política Económica y Social	PIGCCS	Plan integral de gestión del cambio climático sectorial
COP	Conferencia de las Partes	PIGCT	Plan integral de gestión del cambio climático territorial
DNP	Departamento Nacional de Planeación	Pines	Proyectos de interés nacional y estratégicos
E2050	Estrategia de Largo Plazo E2050 para la Resiliencia Climática (Carbono-Neutralidad y Adaptación)	PNACC	Plan nacional de adaptación al cambio climático
GEI	gases de efecto invernadero	PNCC	Política nacional de cambio climático
Ideam	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales	PND	Plan nacional de desarrollo
		REDD+	Reducción de las emisiones debidas a la deforestación y la degradación de los bosques
		SbN	Soluciones basadas en la Naturaleza

Sina	Sistema Nacional Ambiental	TCNCC	Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático
Sinap	Sistema Nacional de Áreas Protegidas		
Sisclima	Sistema Nacional de Cambio Climático	Upme	Unidad de Planeación Minero-Energética
SMBYC	Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono	USAID	US Agency for International Development (Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional)
SSP	sistemas silvopastoriles		

ACERCA DE LOS AUTORES

Juan Pablo Ruiz Soto. Consultor de las Naciones Unidas, columnista de *El Espectador*.
jrui@epopeyacolombia.com
@juparus

Manuel Guzmán Hennessey. Profesor de la Universidad del Rosario, columnista de *El Tiempo*.
guzmanhennessey@yahoo.com.ar
@GuzmanHennessey
director@laredkln.org

La cátedra Repensar el futuro de América Latina y el Caribe. Alternativas para la transformación social-ecológica, ha sido organizada por el Foro Nacional Ambiental (FNA), la Friedrich-Ebert-Stiftung en Colombia (Fescol), y las seis universidades pertenecientes al FNA: el Centro de los Objetivos del Desarrollo Sostenible para América Latina y el Caribe de la Universidad de los Andes, el Departamento de Derecho Ambiental de la Universidad del Rosario, la Facultad de Estudios Ambientales y Rurales de la Pontificia Universidad Javeriana, el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, la Universidad del Norte y la Universidad Tecnológica de Pereira.

Entre sus objetivos se encuentra, haciendo alusión a su título, hacer un análisis y debate del futuro de América Latina y el Caribe, así como de las alternativas para su transformación social-ecológica; se busca también examinar el caso colombiano e incentivar la apropiación del análisis del futuro socio-ambiental por medio del debate regional, nacional y territorial.