

POLÍTICAS CLIMÁTICAS EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Casos exitosos y desafíos en la
lucha contra el cambio climático



Mauricio Cárdenas
Juan Pablo Bonilla
Federico Brusa

**Catalogación en la fuente proporcionada por la
Biblioteca Felipe Herrera del
Banco Interamericano de Desarrollo**

Cárdenas S., Mauricio (Cárdenas Santa-María).

Políticas climáticas en América Latina y el Caribe: casos exitosos y desafíos en la lucha contra el cambio climático / Mauricio Cárdenas, Juan Pablo Bonilla, Federico Brusa. p. cm. — (Monografía del BID ; 929)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Climate change mitigation-Latin America. 2. Climate change mitigation-Caribbean Area. 3. Climatic changes-Government policy-Latin America. 4. Climatic changes-Government policy-Caribbean Area. 5. Environmental policy-Latin America. 6. Environmental policy-Caribbean Area. 7. Carbon dioxide mitigation-Latin America. 8. Carbon dioxide mitigation-Caribbean Area. I. Bonilla, Juan Pablo. II. Brusa, Federico. III. Banco Interamericano de Desarrollo. Sector de Cambio Climático y Desarrollo Sostenible. IV. Título. V. Serie.

IDB-MG-929

PALABRAS CLAVE

Cambio Climático, Políticas Climáticas, Desarrollo Sostenible, Descarbonización, Recuperación Sostenible, América Latina, Crisis Climática, Instrumentos Financieros, Recuperación Verde

CÓDIGOS JEL

O10, O13, O16, O18, O19, O20, O23, O38, O54, Q01, Q28, Q50, Q56, Q58



Copyright © 2021 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.

POLÍTICAS CLIMÁTICAS

EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

**Casos exitosos y desafíos en la
lucha contra el cambio climático**

Mauricio Cárdenas
Juan Pablo Bonilla
Federico Brusa



AUTORES	Mauricio Cárdenas, Universidad de <i>Columbia</i> Juan Pablo Bonilla, <i>Banco Interamericano de Desarrollo</i> Federico Brusa, <i>Banco Interamericano de Desarrollo</i>
ASISTENTES DE INVESTIGACIÓN	Catalina Aguiar Daniella Restrepo Juan David Torres
TRADUCCIÓN	David Haskel
DISEÑO EDITORIAL	Sergio Andrés Moreno

AGRADECIMIENTOS

Este informe fue escrito por Mauricio Cárdenas, Juan Pablo Bonilla y Federico Brusa, con importantes contribuciones de las investigaciones de Juan David Torres. Catalina Aguiar, Daniella Restrepo y Sergio Moreno también participaron con aportes y apoyo invaluable. Este documento fue editado por Rita Funaro y traducido al español por David Haskel.

La obra fue revisada numerosas veces por Graham Watkins así como por dos evaluadores anónimos del Centro de Política Energética Global de la Universidad de Columbia. También se nutrió de extensos debates y de comentarios de Luis Alejos Marroquín, Hilen Meirovich, Lorena Palomo, Cristian Salas y Paula Suarez Buitrón.

Los autores quisieran también agradecer la guía y apoyo de: Gerard Alleng, Amal Lee Amin, Allen Blackman, Barbara Brakarz, Marcelo Caffera, Mariana Ceva Alvarez, Ana Cuesta, Alfonso de Alba, Raúl Delgado, Jennifer Doherty-Bigara, Maricarmen Esquivel, Jaime Fernandez-Baca, Agustín Furstenberg, Juan Carlos Gómez Sandoval, Alfred Grunwaldt, Grace Guinand, Marcela Jaramillo Gil, Benoit Lefebvre, Aloisio Lopes Pereira, Isabella Marinho, Bruno Melillo, Gmelina Ramirez, María Cecilia Ramirez, Cristina Rodríguez, Rodrigo Rojo, Omar Samayoa, José Manuel Sandoval, Rilla Sanchez-Greer, Carlos Scartascini, Ernesto Stein, Luis Martín Uribe y Adrien Vogt-Schilb. Rita Funaro editora de la versión en inglés.

ESTE INFORME FUE FINANCIADO POR EL FONDO DE ENERGÍA SUSTENTABLE Y CAMBIO CLIMÁTICO (SECCI, POR SUS SIGLAS EN INGLÉS) DEL BID Y DONANTES MÚLTIPLES: ESPAÑA, ALEMANIA, ITALIA, FINLANDIA, SUIZA, REINO UNIDO Y JAPÓN, MEDIANTE LA COOPERACIÓN TÉCNICA RG-T3482.

LA CONTRIBUCIÓN DE MAURICIO CÁRDENAS AL PROYECTO FUE FINANCIADA POR EL CENTER ON GLOBAL ENERGY POLICY DE LA UNIVERSIDAD DE COLUMBIA.



TABLA DE CONTENIDOS

- Prólogo..... 8**
- Resumen Ejecutivo 10**

- CAPÍTULO 1.**
- Las Limitaciones de las Políticas de Cara a la Crisis Climática 14**
 - En el Comienzo... 16
 - Modelando el Cambio Climático Antropogénico 18
 - El Precio de la Inacción 24

- CAPÍTULO 2.**
- En el Ojo de la Tormenta 30**
 - Vulnerabilidad Climática en América Latina y el Caribe 32
 - Posicionados para el Impacto Directo: Los Sectores más Vulnerables de la Región 38
 - Agricultura: Un Motor Vulnerable de Crecimiento 38
 - Agua: La Principal Preocupación para un Desarrollo Equitativo y Sostenible... 41
 - Electricidad: Aprovechando el Patrimonio Renovable de la Región 43
 - Salud: Una Manifestación de Riesgos Climáticos Multidimensionales 44
 - La Economía del Cambio Climático 45
 - Ministerios de Finanzas para la Acción Climática 45
 - Defendiendo la Intervención del Ministerio de Finanzas en las Políticas de Adaptación 47
 - De las Políticas de Adaptación a Caminos para el Desarrollo Sostenible Alineados con París 48

- CAPÍTULO 3.**
- En Respuesta al Cambio Climático 50**
 - Aprovechar el Viento: Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y la Oportunidad Climática 52
 - Integrando las Agendas: La Experiencia de Barbados 53
 - Integrando las Agendas: Integración Efectiva en Colombia 54
 - La Segunda Ronda de Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC) 58
 - Costa Rica: Un Enfoque a Todo o Nada para Proteger el Medio Ambiente 60
 - Chile: Vinculando las Políticas Ambientales y Socioeconómicas 61

CAPÍTULO 4.

Estrategias de Descarbonización: Vinculando las Prioridades

Ambientales y Socioeconómicas.....	64
Acerca de la Descarbonización en América Latina y el Caribe.....	66
Sectores Críticos para la Mitigación	68
Repensando la Matriz de Energía Limpia de la Región	70
Agricultura, Forestación y Uso de las Tierras: Pequeña Escala, Gran Impacto.....	74

CAPÍTULO 5.

Instrumentos Fiscales para la Descarbonización.....

Abordando el Carbono como Externalidad Negativa	84
Esquemas del Comercio de Emisiones y el Protocolo de Kioto: un Enfoque Regional.....	86
Impuestos sobre el Carbono en América Latina	88
Los Efectos de los Impuestos sobre el Carbono: ¿Justifican el Esfuerzo?.....	90
Compensaciones: Lidiando con los Obstáculos de los Impuestos sobre el Carbono	92

CAPÍTULO 6.

Energías Renovables: Una Oportunidad para que la Región se Destaque

Gran Potencial para la Energía Renovable.....	100
Costos y Complementariedades	104
El Rol del Gobierno.....	107

CAPÍTULO 7.

Reducir las Emisiones del Transporte Urbano.....

Transporte: Un Sector Clave para Intervenir	114
Vehículos Eléctricos: Un Camino Largo y Sinuoso	116
Apoyar la Transición hacia los VE	118
Sistemas de Transporte Rápido por Autobús (BRT) y Autobuses Eléctricos: América Latina y el Caribe como Líder Mundial	120
El Paso Siguiente: la Electrificación de los BRT	122

CAPÍTULO 8.

Desarrollando los Mercados Financieros Verdes.....	126
Defendiendo las Inversiones Sostenibles	128
Instrumentos Tradicionales.....	128
Una Nueva Ola de Opciones de Movilización de Recursos	130
Esfuerzos Internacionales por Promover las Inversiones en Sostenibilidad	134
Financiamiento Sostenible en América Latina y el Caribe.....	136
Bonos de Desarrollo Sostenible.....	136
Bonos Verdes.....	137
Margen para Crecer	140

CAPÍTULO 9.

Hacia una Recuperación Verde Post-Covid-19	142
¿Otra Década Perdida? Responder Adecuadamente al Desafío del Covid	144
¿Es Viable una Recuperación Verde en América Latina?.....	146
Políticas que no Ocasianan Daños: El Caso de los Activos en Desuso	148
Oportunidades para las Inversiones Verdes durante la Recuperación	149
Generar más Espacio Fiscal: Canjes de “Deuda por Naturaleza” y Otras Soluciones	150
Integrar la Biodiversidad en las Políticas Locales.....	151
Cambios en los Estándares Regulatorios	152
Toda Política es Local: Los Gobiernos Subnacionales y la Recuperación	153

CAPÍTULO 10.

Las Políticas del Clima: Con el Ojo en la Clase Media.....	154
Un Fuerte Electorado Político: La Clase Media.....	156
Preferencias Políticas de la Clase Media.....	158
Enfrentando los Desafíos de la Región	162

Anexos	167
---------------------	------------

Anexo I. Política Ambiental: Una Perspectiva Histórica.....	168
--	-----

Anexo II. Más allá de París: Integrando las Agendas de Clima, la Biodiversidad y los Desastres Naturales	175
--	-----

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	178
---------------------------------------	------------

PRÓLOGO

Esta publicación está dirigida a los agentes no tradicionales responsables de políticas, como son los ministros de finanzas y planificación de América Latina y el Caribe. Su objetivo es ofrecer un vistazo de ejemplos regionales existentes y limitados sobre cómo alcanzar políticas climáticas efectivas y paralelamente contribuir a su desarrollo económico y social sostenible.

Los objetivos de este documento son múltiples: (i) identificar opciones de políticas regionales de crecimiento probadas que a su vez contribuyan al desarrollo sostenible; (ii) brindar soluciones financieras públicas y privadas que puedan dar lugar a una transición justa; (iii) ofrecer consideraciones sobre paquetes de recuperación verde, que resulten factibles; que resulten relevantes; (iv) enmarcar estos elementos dentro de la economía política regional (condición necesaria para su implementación efectiva); e (v) implementar brechas de conocimiento existentes, sugiriendo áreas de investigación nuevas que busquen apoyar la adopción de medidas relevantes.

Como región, América Latina y el Caribe es altamente vulnerable al cambio climático. Históricamente, la región ha adoptado una postura que buscó priorizar la adaptación. Sin embargo, la rápida definición e implementación en la región del marco de las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional del Acuerdo de París (o NDC, por sus siglas en inglés) también dio lugar a ambiciosos proyectos de descarbonización, como también a considerables avances en los sectores de electricidad y transporte. Conforme los países preparan y presentan la segunda iteración de su NDC, surgen enfoques transversales, coordinados a través de las ramas y agencias del Estado; estos merecen consideración.

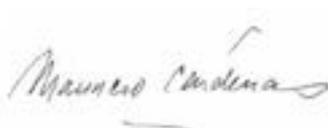
Para que los países de América Latina y el Caribe alcancen los objetivos propuestos en el Acuerdo de París, los gobiernos deben coordinar la planificación de desarrollo nacional, asignación de recursos y diseño de sus NDC. Un enfoque transversal efectivo, que abarque a todo el gobierno, requiere una fuerte participación de los ministerios de hacienda y de las agencias de planificación y presupuesto, como han reflejado algunos ejemplos regionales. Integrar el cambio climático implica cambiar el enfoque de que las políticas climáticas son un asunto de interés puramente ambiental. Por el contrario, las respuestas de políticas sostenibles que incorporen una visión de sostenibilidad deben incorporarse a acciones gubernamentales ya existentes. A pesar de que los economistas se han centrado durante mucho tiempo exclusivamente en el precio del carbón, el cambio climático ya se está manifestando a través de impactos fiscales negativos que deberán ser tenidos en cuenta. En ese sentido, como sucede con los activos

extraviados, la inclusión de una política climática en consultas del Artículo IV del FMI es un fuerte indicador que nuestros ministros de hacienda deben considerar.

Con poco margen presupuestario y el fantasma de otra década perdida amenazando a la región por la pandemia de coronavirus, el gasto público debe ser optimizado: todo gasto en infraestructura no resiliente es un derroche. La rentabilidad, tanto económica como social, debe ser garantizada. Asimismo, resulta fundamental desarrollar mercados financieros locales verdes y sostenibles para atraer más soluciones financieras convenientes.

Las crisis económicas a menudo abren ventanas para las oportunidades. Algunos programas de recuperación verde relevantes, como el Pacto Verde Europeo o las iniciativas de Estados Unidos sobre cambio climático y de recuperación laboral y económica aún no han sido implementados, pero de todos modos son dignos de consideración, sin olvidar las capacidades endógenas de la región.

En última instancia, serán los obstáculos políticos y económicos que enfrenta la región los que determinarán el tipo de políticas que surjan para responder a la pandemia. Sin embargo, de no estar impulsados por la preocupación por la sostenibilidad ambiental, sus efectos serán, como mucho, limitados. A medida que los gobernadores de instituciones financieras internacionales (IFI) como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) se embarcan en conversaciones para incrementar su capital de capital, surgen a la par preguntas sobre el rol de las IFI en la transición hacia sendas de crecimiento sostenible.



Mauricio Cárdenas

*Ex Ministro de Hacienda y Crédito
Público de Colombia*

*Profesor e Investigador Visitante Senior
Centro de Política Energética Global
Universidad de Columbia*

*Co-Presidente del Grupo de Trabajo
sobre Cero Emisiones Netas y Precios
al Carbono de la Coalición de Líderes
para la Fijación de Precio al Carbono*



Juan Pablo Bonilla

*Gerente del Sector de Cambio
Climático y Desarrollo Sostenible*

Banco Interamericano de Desarrollo

RESUMEN EJECUTIVO

Tras una década de auge económico y social, la región enfrenta crecientes presiones. El crecimiento económico per cápita ha estado retrayéndose desde 2013, en tanto las tensiones sociales escalan, alentando a que muchos jóvenes de la región tomen las calles. Hacia fines de 2019, surgieron protestas masivas en Santiago, Bogotá, La Paz y Quito, entre otras ciudades. Si no se las aborda adecuadamente, las consecuencias sociales y económicas del brote de coronavirus (Covid-19 o Covid) exacerbarán los niveles previos de insatisfacción. Al mismo tiempo, los economistas ya están alertando sobre la pandemia del endeudamiento. Como región, América Latina y el Caribe se encuentra en una coyuntura crucial. Un mal manejo de la crisis podría dar lugar no sólo a otra década perdida, sino también a una seria inestabilidad política. En contraste, el diseño y la ejecución de políticas alineadas con el Acuerdo de París podrían encausar a la región por la senda de un desarrollo sostenible efectivo.

En este momento crítico a nivel socioeconómico y político, el cambio climático representa un desafío formidable. El mundo enfrentará un calentamiento catastrófico e irreversible a menos que los gobiernos y ciudadanos cambien sus prioridades rápidamente. Mientras que los objetivos del Acuerdo de París apuntan a limitar el calentamiento global bien por debajo de los 2.0°C, preferentemente 1.5°C, por sobre los niveles preindustriales, la mayoría de los países de América Latina y el Caribe han firmado compromisos de perseguir una meta aún más ambiciosa.¹ Efectivamente, de acuerdo con el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas (IPCC), el calentamiento debería limitarse a 1.5°C por encima de los niveles preindustriales. De lo contrario, las consecuencias económicas y sociales podrían crecer exponencialmente en gravedad. El calentamiento actual ya ha excedido un valor promedio de 1.0°C, y la resultante variabilidad climática ya es un factor de estrés adicional para los países y comunidades incapaces de lidiar con la variación climática actual.

El cambio climático, específicamente el riesgo climático y la percepción de inacción en este frente, es una fuente de malestar. Los eventos climáticos extremos son cada vez más frecuentes y generan un impacto desproporcionado sobre los sectores más vulnerables, lo que da lugar a niveles de insatisfacción cada vez más profundos. Muchos acusan a los gobiernos de no hacer lo suficiente y exigen mayor involucramiento. Transporte público limpio más eficiente, y aire más limpio en un sentido amplio, son solo algunas de las muchas peticiones que abarcan asuntos más politizados, como la prohibición del *fracking*. Sin embargo, las políticas que se enfocan en una transición verde y justa resultan viables. Encuestas mundiales comparativas resaltan el compromiso de la creciente clase media regional y su compromiso y apego hacia soluciones de política que incluyan las dimensiones ambientales.

En un sentido más amplio, el cambio climático juega un papel más significativo en las conversaciones nacionales actuales. El asunto está en el centro de la nueva asamblea constituyente de Chile, las políticas de Brasil sobre el Amazonas, los reclamos de los ciudadanos por la calidad del aire en ciudades por todo el mundo y los esfuerzos por desarrollar energías renovables en el Caribe y América Central, que han dependido históricamente de fuentes fósiles.

Los riesgos climáticos también impactan indirectamente sobre variables que constituyen una fuente de ansiedad en América Latina, donde la mayor parte de la población ahora pertenece a la llamada “clase vulnerable” (en otras palabras, el grupo socioeconómico que se encuentra entre la clase baja y la clase media consolidada). Aquí es importante entender cómo las consecuencias de los “fenómenos climáticos extraordinarios”, cada vez más frecuentes pueden volver a empujar a estos hogares bajo el umbral de la pobreza. Los

1 El Artículo 2 del Acuerdo de París, subsección (a) expresa que un objetivo incluye: “Mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2°C con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1.5°C con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático.” (Acuerdo de París en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 2015, pág. 3).

esfuerzos por reducir las emisiones de carbono también resultan alarmantes. Por ejemplo, los mineros del carbón, especialmente en unidades de producción de pequeña escala, temen por su futuro económico, y cualquier medida de transición energética, debe también ser una medida de transición justa, que considere el empleo y programas de reconversión o transición laboral. Reconociendo estas amenazas a la sostenibilidad, el FMI ahora incluye las políticas climáticas de cada país como parte de sus fundamentales consultas del Artículo IV.

Mientras que el cambio climático genera serias amenazas, también brinda oportunidades asociadas con la necesidad de generar infraestructura y viviendas resilientes, así como el desarrollo de fuentes de energía renovable.

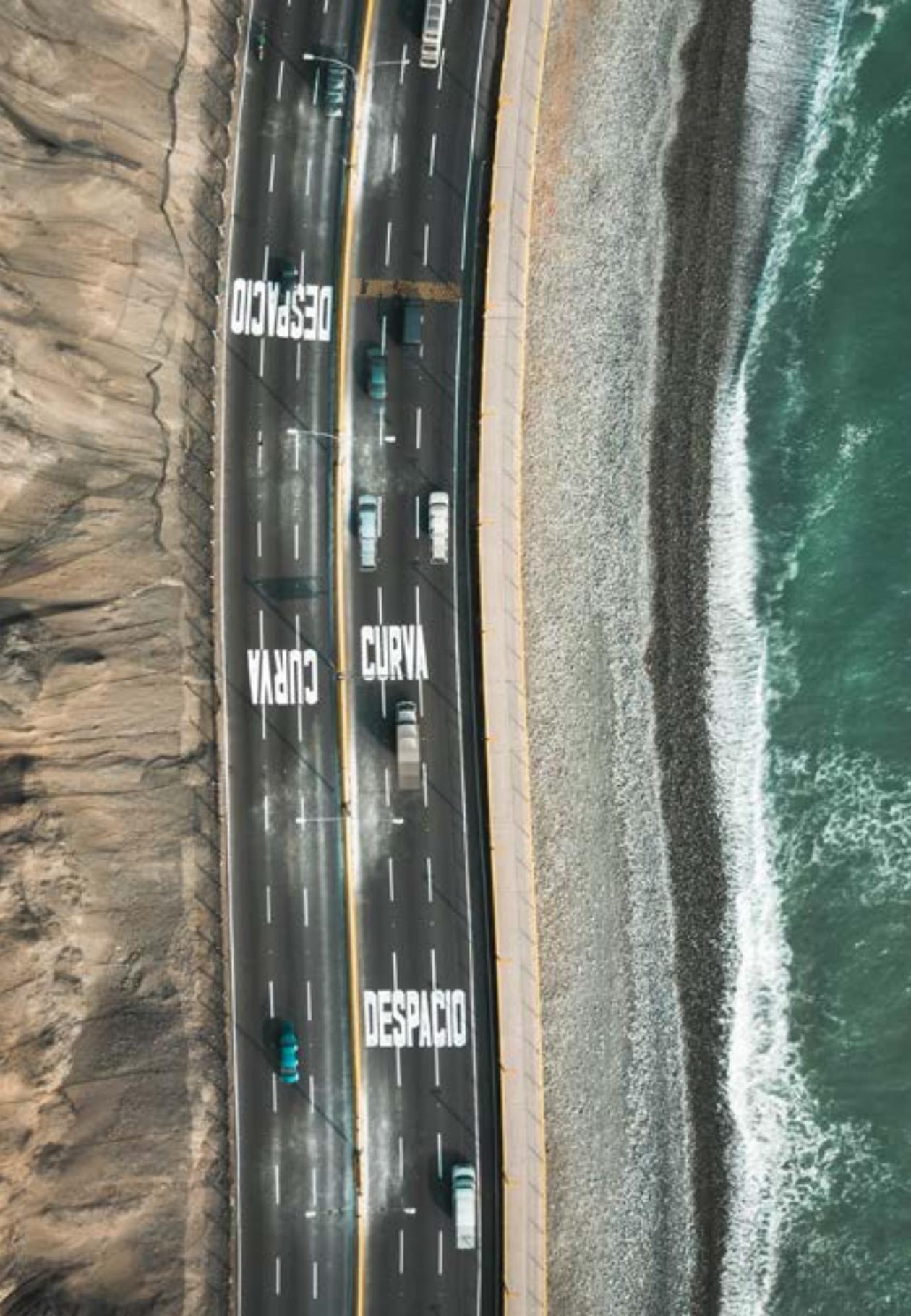
La información y el análisis de lo que están haciendo los países de América Latina para abordar estos asuntos son difusos. Claramente se deben estudiar experiencias positivas en algunas de las áreas y lecciones aprendidas en otras, para poder consolidar y replicar los próximos pasos a seguir en la región. El propósito de este análisis es hacer un balance de la situación actual de América Latina y contribuir sobre las maneras de responder efectivamente a la emergencia climática con bajo costo y alto impacto.

Las políticas climáticas de América Latina y el Caribe se deben conversar en el contexto de una gobernanza democrática. Por lo tanto, dichos debates deben formar parte de un proceso que involucre a distintos actores y a menudo requerirá contar con el apoyo de mayorías multipartidarias en el poder legislativo. En algunos casos, el poder judicial ha sido proactivo en abordar asuntos relacionados con el clima. A pesar de ser algo bastante común, la judicialización de las decisiones climáticas no siempre constituye un buen sustituto para la inacción de las ramas ejecutiva y legislativa.

Las políticas climáticas también deben tener en cuenta el contexto de los elevados niveles de pobreza y desigualdad en Latinoamérica. Deben ser muy cuidadosas de buscar soluciones a los problemas que afectan a gran parte de la población, en lugar de perjudicarlos. La recesión que el Covid-19 trae aparejada es otro elemento a tener en cuenta. Las políticas climáticas deben ser compatibles con una robusta recuperación económica.

Este documento analiza las tendencias generales de las políticas climáticas de la región. El análisis se centra en las experiencias de un grupo de países que capturan la esencia del debate. No obstante, se debe tener la siguiente precaución: América Latina y el Caribe es una región extremadamente diversa, lo que significa que las experiencias de países específicos no deben ser utilizadas para hacer generalizaciones. La manera en que interactúan agentes privados y públicos, el rol de los gobiernos nacionales y subnacionales, las opciones de políticas disponibles y la interrelación entre ciencia y política varían de país a país.

Si bien el presente informe evitará hacer recomendaciones generalizadas, sí ofrecerá ciertos lineamientos generales sobre lo que ha funcionado y lo que no, y presentará los pasos a tener en cuenta para futuras políticas.



DESPACIO

CURVA

CURVA

DESPACIO

CAPÍTULO 1

LAS LIMITACIONES DE LAS POLÍTICAS DE CARA A LA CRISIS CLIMÁTICA

La política climática se desarrolla sobre un robusto cuerpo de evidencia científica. Este capítulo ofrece una revisión no exhaustiva de ciencia climática, sus orígenes y su evolución en el complejo cuerpo multidisciplinario de conocimiento en que se ha convertido. Destaca sus límites y restricciones actuales para justificar la necesidad de adoptar instrumentos más robustos para la formulación de políticas que contemplen la incertidumbre.

EN EL COMIENZO...

La ciencia que establece las consecuencias de la actividad humana sobre la atmósfera, a través de la concentración de gases de efecto invernadero (GEI) y el resultante cambio climático antropogénico tiene una larga historia. Podemos establecer el zocalo de esta ciencia en las observaciones hechas por Horace-Bénédict de Saussure (1779) sobre las variaciones de temperaturas en zonas montañosas. Complementando los experimentos científicos de Saussure, el matemático francés Jean Baptiste Fourier sentó las bases científicas que describen el efecto invernadero en 1824 (Fourier, 1824). Esta obra fue completada por el científico sueco Svante Arrhenius en 1896, quien determinó el rol de los GEI en las variaciones de temperatura entre períodos glaciales e inter-glaciales (Arrhenius, 1897).

Durante el Siglo XX, se continuaron observando las variaciones sobre las temperaturas promedio mundiales inducidas por el ser humano. Las investigaciones realizadas por E.O. Hulburt en 1931, en el Laboratorio de Investigación Naval de Estados Unidos, ofrecieron evidencia empírica confirmando la relación entre la concentración atmosférica de CO₂ y el aumento de la temperatura promedio a nivel del mar, a la vez que se calculaban las peligrosas consecuencias de duplicar las emisiones de CO₂ (Hulburt, 1931). En 1958, Charles David Keeling comenzó a medir los niveles de CO₂ atmosférico, descubriendo incrementos anuales alarmantes. Uno de sus hallazgos principales fue que los niveles de concentración de CO₂ no habían variado más allá de las diferencias estacionales, en más de 1% durante millones de años, hasta mediados del siglo XIX, cuando los seres humanos comenzamos a quemar cantidades considerables de fuentes fósiles para generar electricidad (ver Figura 1.1).

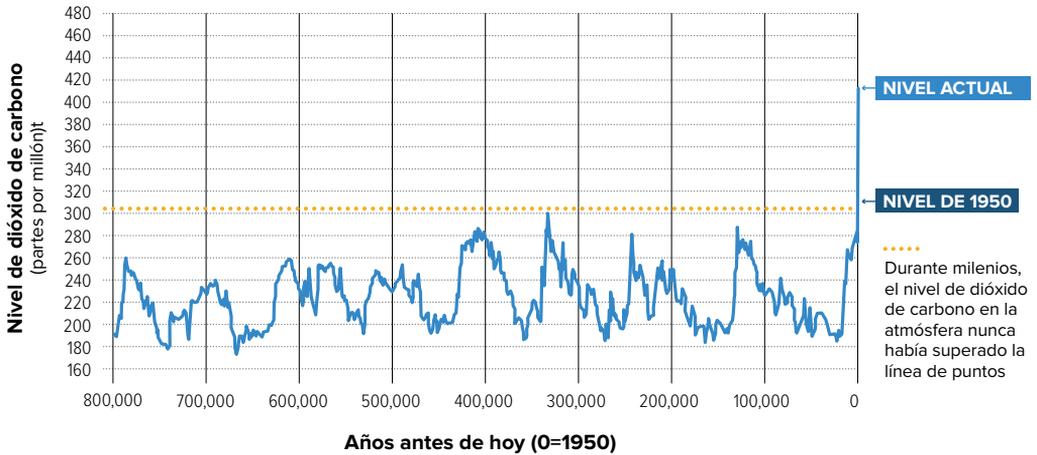
Si bien la existencia de fuerzas externas antropogénicas que originan cambios masivos en los sistemas del planeta es relativamente reciente, la historia climatológica nos enseña que no es la primera vez que los seres humanos han tenido que enfrentar eventos climáticos extremos. La historia nos ofrece muchos ejemplos de situaciones en las que las personas no lograron adaptarse a los patrones climáticos, lo que en casos extremos dio lugar al colapso de civilizaciones enteras.

Peter Demenocal (2001) documentó el colapso del Imperio Acadio (alrededor del 4200 año calendario AP) durante el Holoceno tardío.² Kathayat et al. (2017) exponen la manera en que las variaciones en el monzón del verano en India afectaron las configuraciones sociopolíticas del subcontinente Indio, resultando en la caída de Harappa y el declive de la civilización del valle del Indo. Llamativamente, la única civilización de la Edad de Bronce

2 AP se utiliza como forma de expresar el tiempo “antes del presente” y es comúnmente utilizado por arqueólogos, geólogos y otros científicos para medir el tiempo utilizando la referencia de envejecimiento del radiocarbono. El Tiempo Presente es representado por el año 1950, la fecha más cercana a la implementación y uso de la datación radiométrica.

FIGURA 1.1

La Curva de Keeling y datos sobre el núcleo de hielo revelan la incidencia de actividad antropogénica en el ciclo del carbono



FUENTE: Reproducido del gráfico de The Relentless Rise of Carbon Dioxide, by NASA Global Climate Change, (n.d.-a.), https://climate.nasa.gov/climate_resources/24/graphic-the-relentless-rise-of-carbon-dioxide/

que se adaptó exitosamente a los patrones del cambio climático fue el imperio egipcio. En contraste a lo que sucedió con el imperio hitita, los antiguos egipcios, liderados por Ramsés II, planificaron y adoptaron nuevos cultivos y prácticas agrícolas que le permitieron al imperio sobrevivir tras una serie de sequías que ocurrieron durante la segunda mitad del siglo XIII antes de nuestra era (aproximadamente 3200 años AP) hasta el fin del siglo XII antes de nuestra era (Finkelstein et al., 2017).

En América Latina, es muy probable que el no haber podido comprender y adaptarse a los cambios en los patrones climáticos del Holoceno haya jugado un importante papel en la caída de los imperios clásico Maya, Tiahuanaco y Mochica (Demenocal, 2001). Llegando a la actual era geológica del Antropoceno, y más relevante, es el ejemplo de Angkor, capital del Imperio jemer durante los siglos XIV y XV de nuestra era. Buckley et al. (2010) explican empíricamente cómo una civilización con las habilidades de planificación e ingeniería suficientes para adaptarse a períodos de sequía y alto monzón, y que había logrado construir la ciudad hidráulica de Angkor, pudo fallar. Las medidas de adaptación que implementaron Las medidas de adaptación previstas por los ingenieros de Angkor, no solo no alcanzaron, sino que estos no contaron con la capacidad ni los recursos para adaptarse al ritmo creciente de variabilidad climática, ni a la resultante fuerza e intensidad de un monzón que pasó a ocurrir en periodos que se extendieron entre años y décadas. De hecho, es probable que las fuerzas climáticas hayan exacerbado un sistema de gobierno ya debilitado, lo que dio lugar a la caída del increíble complejo urbano del Gran Angkor y su reino.

MODELANDO EL CAMBIO CLIMÁTICO ANTROPOGÉNICO

El cambio climático antropogénico amenaza con desafíos aún más complejos que los enfrentados anteriormente. El complejo sistema planetario ya está lidiando con las consecuencias físicas y económicas de un calentamiento de 1.0°C.

En un modelo de crecimiento que siga como hasta ahora, un aumento de 1.5°C en la temperatura media, lo que probablemente alcanzaremos a la brevedad, exacerbaría las consecuencias del cambio climático con efectos disruptivos sobre los ecosistemas. Superando los 2.0°C, se combinarían complejas interacciones negativas entre los sistemas terrestres que comenzarían a aumentar en frecuencia y magnitud. Entre 1.5°C y 2.0°C, el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas prevé una exposición sustancialmente elevada a riesgos climáticos múltiples e intrincados.³ Superar este umbral resultará en una serie de riesgos climáticos complejos causados por una cascada de puntos de inflexión, la mayoría de los cuales son demasiado complejos para integrarlos con precisión en los modelos existentes (ver Figura 1.2).⁴ Esta dinámica sucede dentro del complejo sistema planetario, en el que el cambio climático antropogénico es sólo uno de los factores de riesgo ambiental y socioeconómico (ver Figura 1.3).

Los modelos climáticos han mejorado en décadas recientes y los modelos anteriores han sabido predecir correctamente muchas de las consecuencias observables del cambio climático. No obstante, estos modelos no han podido contemplar las dimensiones de las amenazas físicas, humanas y económicas (Schmidt, 2007; Hausfather et al., 2020). La ciencia climática ha dado enormes pasos y continúa haciéndolo. Sin embargo, los agentes responsables de la formulación de políticas deben actuar con la ciencia de la que se dispone en la actualidad, y lo que es más importante aún, con un nivel de incertidumbre considerable tanto en relación con la magnitud de las consecuencias, como de las políticas ambientales con las que deben operar.

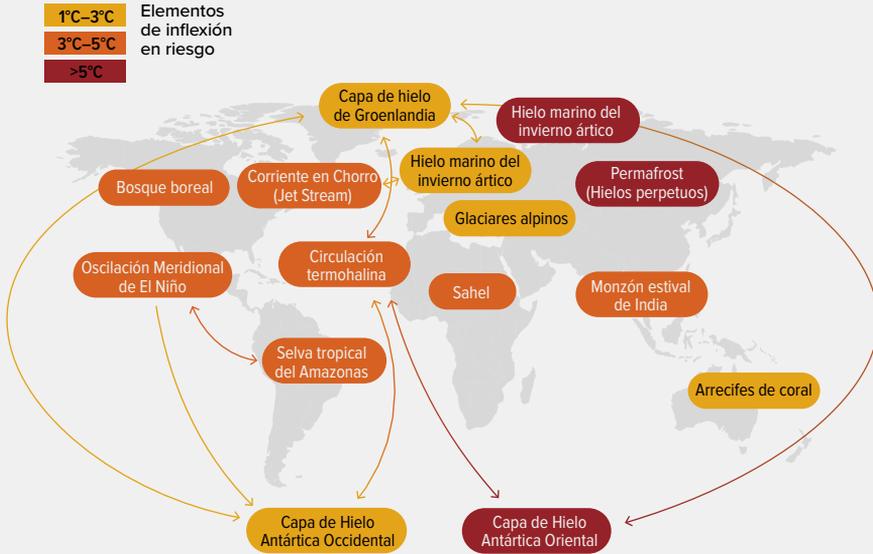
Para alcanzar determinado nivel de homogeneidad en el conocimiento, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) creó el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (GIECC o IPCC por sus siglas en inglés) para que fuera el cuerpo científico destinado a brindar a los gobiernos la información científica necesaria para que puedan

3 Las proyecciones de aumento de temperaturas se miden en contraste a los niveles preindustriales, tomando como referencia las temperaturas promedio del siglo XIX.

4 Un punto de inflexión se define como un umbral pasado el que se da un cambio sistémico. Lenton et al. (2008) definen, por extensión, a un elemento de inflexión como un componente de gran escala del sistema planetario susceptible de traspasar un punto de inflexión. La retroalimentación del ciclo del carbono podría, sin embargo, dar lugar a una cascada de puntos de inflexión. Llevada al extremo, esta cascada de puntos de inflexión podría transformar a nuestro planeta hasta convertirlo en un hipotético invernáculo. El Planeta Invernadero se caracteriza por un efecto invernadero descontrolado, como ocurre en Venus. El IPCC expresa que es virtualmente imposible que ocurra este escenario extremo como consecuencia de las actividades antropogénicas por sí solas. Sin embargo, las consecuencias de las cascadas de puntos de inflexión pueden ser lo suficientemente peligrosas para afectar el desarrollo socioeconómico en maneras que aún no somos capaces de comprender.

FIGURA 1.2

Mapa Global de Cascadas de Puntos de Inflexión

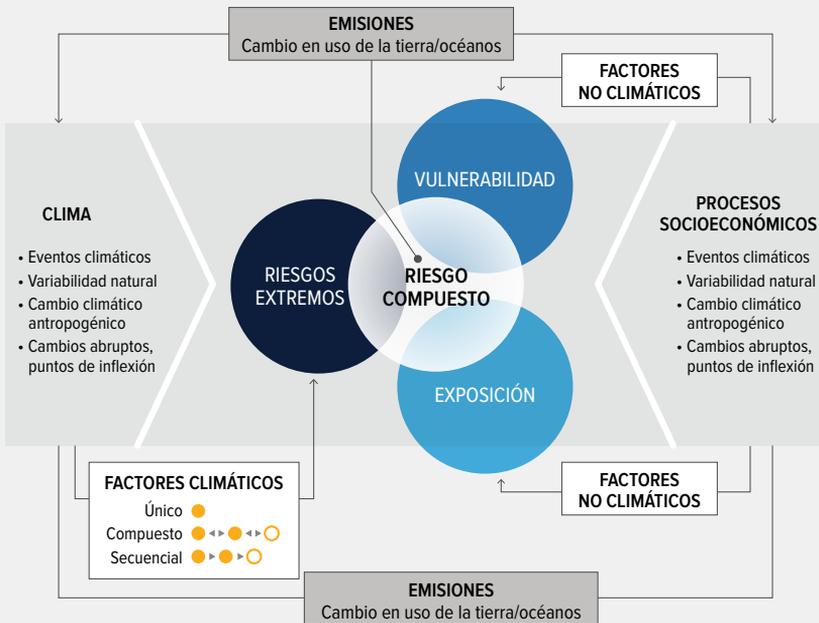


FUENTE: Reproducido de *Trajectories of the Earth System in the Anthropocene*, by Steffen, W., Rockström, J., Richardson, K., Lenton, T. M., Folke, C., Liverman, D., Summerhayes, C. P., Barnosky, A. D., Cornell, S. E., & Crucifix, M., 2018, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(33), p. 8255. CC-BY-NC-ND-4.0.

NOTAS: Los elementos de inflexión individuales llevan un código de color vinculado a los umbrales estimados de la temperatura superficial global promedio. Las flechas muestran las interacciones potenciales entre los elementos de inflexión basadas en la indagación de expertos que podrían generar cascadas.

FIGURA 1.3.

Marcos de Riesgo Compuesto e Impacto en Cascada



FUENTE: Reproducido de *IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate*, by IPCC, 2019, <https://www.ipcc.ch/srocc/>. Copyright © 2019 Intergovernmental Panel on Climate Change

desarrollar políticas ambientales. En un proceso de revisión abierto y transparente, expertos académicos de los 195 países miembros del IPCC revisan y preparan información para cumplir con esta misión. El IPCC desempeña un rol fundamental, ayudando a que los responsables políticos conozcan las opciones viables e identificando la evidencia empírica más robusta desde lo teórico.

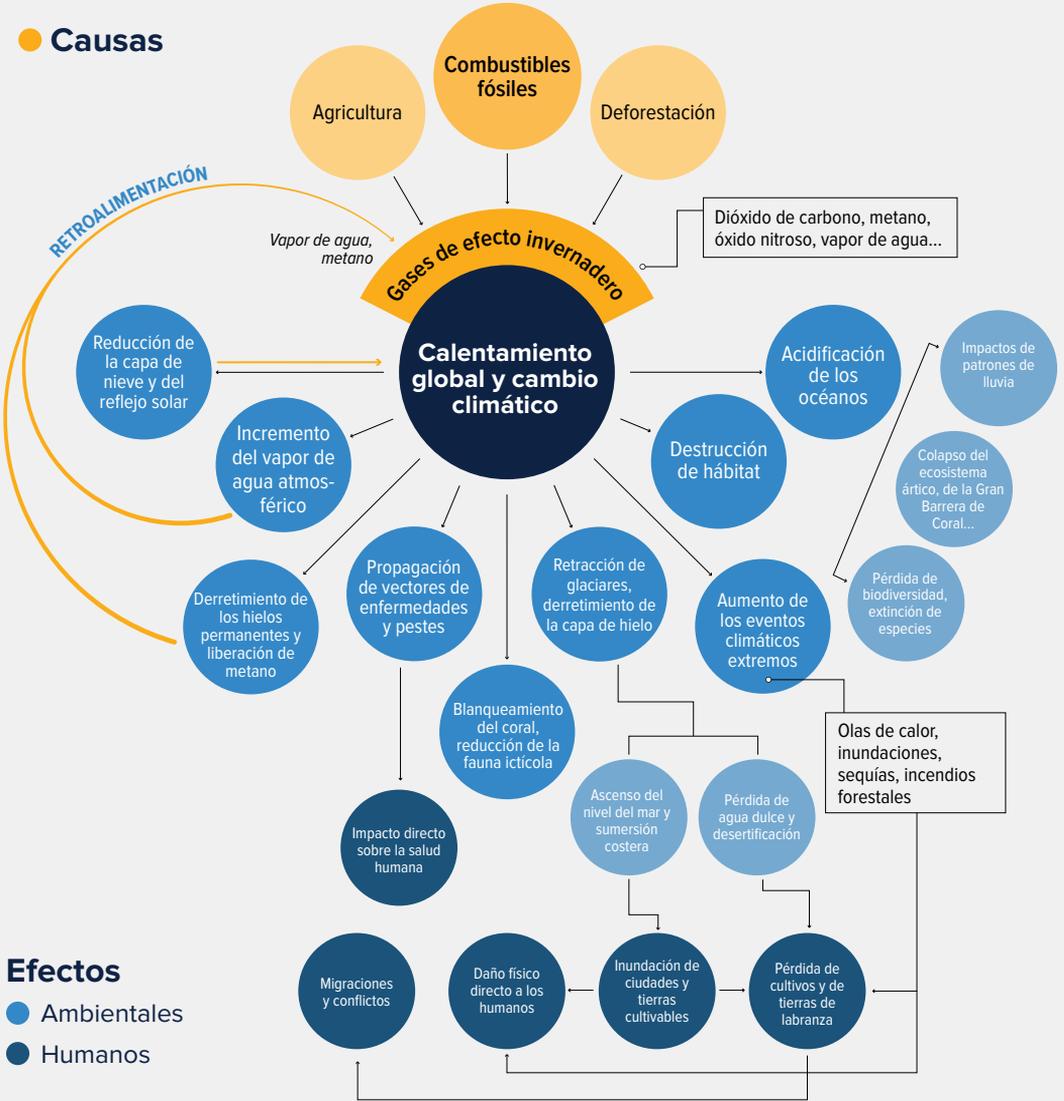
No obstante, es posible que las predicciones del IPCC subestimen las consecuencias físicas, humanas y económicas del cambio climático (DeFries et al., 2019). Por lo tanto, si bien ofrecen un fundamento científico razonable para los responsables políticos, debería tenerse en cuenta que los escenarios planteados son optimistas. Aun así, estas favorables predicciones constituyen un fuerte argumento para la acción climática (Cai et al., 2016).

Defries et al. (2019) consideran tres tipos de procesos físicos que los modelos existentes dejan de lado y que, tomados en conjunto, distorsionan las consecuencias del calentamiento por encima de 1.5°C, haciéndolo verse menos grave de lo que sería en realidad. Una primera serie de elementos tiene que ver con limitaciones estructurales a las capacidades actuales de generación de modelos climáticos, comenzando con las limitaciones que existen hoy en la ciencia climática. De hecho, existen “factores desconocidos conocidos” en la ciencia climática, que se ve limitada por las fronteras externas del cuerpo de conocimiento existente. Esto es particularmente relevante, ya que cuanto mayor sea la cantidad de emisiones a la atmósfera, o forcejo climático antropogénico, mayor es el flujo de retroalimentaciones positivas en materia de cambio climático, cuyos amplios efectos se vuelven demasiado complejos para que los responsables políticos puedan comprenderlos adecuadamente en el acotado tiempo con el que cuentan para alcanzar la meta de cero emisiones netas. Conforme el clima se altera, ocurren diferentes interacciones entre los sistemas terrestres que son típicamente estudiadas de manera individual. Desafortunadamente, nuestras capacidades actuales nos limitan en el conocimiento o capacidad de prever las consecuencias de las interacciones entre estos sistemas en un clima cambiante. Por lo tanto, el desarrollo de modelos climáticos es necesario, pero resulta insuficiente como instrumento para la formulación de políticas. Los modelos también se ven limitados por su capacidad de comprender exhaustivamente los efectos compuestos. Por ejemplo, simular las consecuencias de muchos años de sequía inducida por el clima, se vuelve exponencialmente complejo y difícil. Las sequías afectan a las poblaciones locales amenazando su seguridad alimentaria, pero también dan lugar a pobreza, migración y violencia. A su vez, los movimientos migratorios ponen presión sobre los destinos en los que dichas poblaciones se reasentan, que también podrían estar sufriendo consecuencias climáticas. Estos efectos gobernanza debilitada y a resultantes limitantes fiscales, añaden otra dimensión de complejidad, en especial para los responsables políticos que se apoyan en simulaciones que simplifican en exceso los elementos a tener en cuenta para la toma de decisiones (ver Figura 1.4). Emplear modelos de equilibrio general simples para predecir los costos económicos del cambio

FIGURA 1.4

Causas y Efectos del Calentamiento Global y del Cambio Climático

● Causas



FUENTES: NASA Global Climate Change (n.d.-c); IPCC (2019); USGCRP (2017)

climático, por ejemplo, deja afuera a muchas dimensiones que ocultan graves consecuencias económicas. En la actualidad, la reducción en los costos de la capacidad computacional y los avances en los instrumentos normativos como el marco XLRM de RAND para la Toma de Decisiones Robustas (RDM por sus siglas en inglés), ofrecen enfoques que resultan en mayor precisión y practicidad para los responsables de las políticas económicas (Lempert et al., 2006).⁵

Una segunda serie de elementos que está subestimada en las proyecciones actuales se relaciona con los procesos cuyos impactos y consecuencias no comprendemos por completo, como: (i) las dinámicas e hidrología de la capa de hielo y de la plataforma de hielo flotante; (ii) fuertes tormentas e inundaciones, incluyendo tornados, ciclones tropicales y lluvias torrenciales; (iii) la erosión costera y sus impactos sobre la infraestructura; (iv) pérdida progresivas de ecosistemas; (v) círculos retroalimentadores que aceleran el cambio climático, incluyendo el deshielo de la capa permanente de hielo y la muerte forestal; y (v) olas de calor extremo, sequías e incendios naturales asociados.

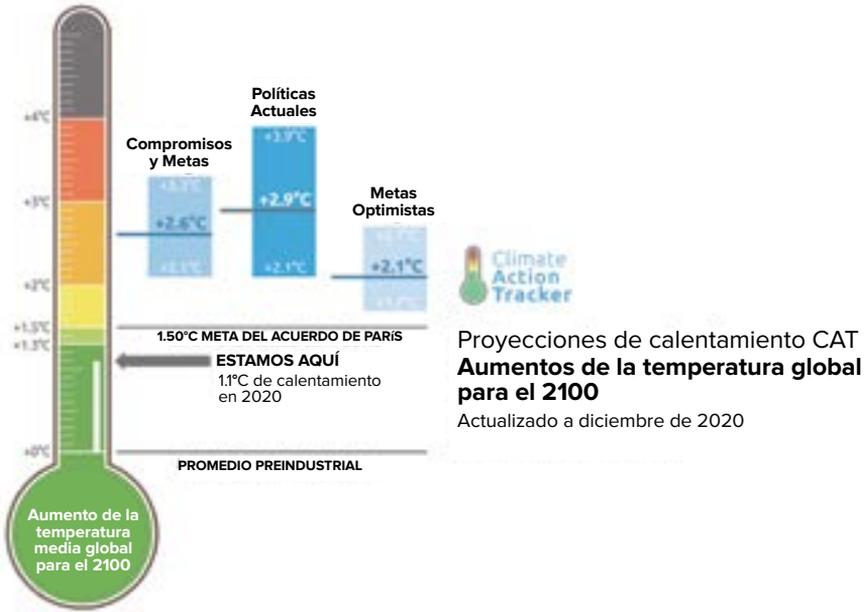
Por último, la tercera serie de elementos está constituida por procesos que han sido identificados y son normalmente comprendidos, pero que no están correctamente representados en las simulaciones. Entre ellos se incluyen: (i) respuestas políticas, como los efectos de las políticas de comercio e integración y sus impactos sobre la seguridad alimentaria y precios (Nelson et al., 2014); (ii) respuestas de adaptación; (iii) respuestas a eventos extremos como shocks alimentarios y destrucción de bienes; (iv) impactos sobre la salud y productividad producto de los cambios climáticos, incluyendo eventos extremos como incendios espontáneos y brotes de enfermedades, y sus interacciones con la contaminación del aire (Watts et al., 2018); y, (v) los elementos determinantes de la productividad agrícola y las consecuencias del clima sobre los precios y la demanda.

Según el Climate Action Tracker, las actuales políticas de *business as usual* podrían dar lugar a un incremento de hasta 4.1°C en la temperatura mundial promedio (ver Figura 1.5).⁶ En contraste, el objetivo central del Acuerdo de París busca “mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2°C con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1.5°C con respecto a los niveles preindustriales”. (Acuerdo de París en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 2015). Lamentablemente, si los compromisos y metas de los países bajo el régimen de las NDC del Acuerdo de París continúan como en la actualidad, y si se implementan

5 La Toma de Decisiones Robustas (RDM por sus siglas en inglés) es un instrumento para el desarrollo de políticas, creado por RAND, que implica la rigurosa combinación de planificación de escenarios y potentes cálculos para apoyar a los responsables de las tomas de decisiones, ayudándolos a (i) identificar potenciales estrategias robustas para futuros inciertos; (ii) identificar las vulnerabilidades de dichas estrategias; y (iii) evaluar los beneficios y perjuicios de cada alternativa

6 El Climate Action Tracker es un análisis científico independiente que monitorea la acción del gobierno y la compara contra los objetivos del Acuerdo de París, mundialmente acordados. Monitorea a 36 países y a la EU, lo que representa alrededor del 80% de las emisiones de GEI a nivel mundial.

FIGURA 1.5. Rastreador de Acción Climática (CAT): Los Actuales Compromisos de NDC Son Insuficientes



FUENTE: Reproducido de *Global update: Paris Agreement Turning Point*, by Climate Analytics & New Climate Institute, 2020a, Climate Action Tracker, <https://climateactiontracker.org/publications/global-update-paris-agreement-turning-point/>. Copyright © 2009-2021 by Climate Analytics and NewClimate Institute.

todas las medidas en los plazos necesarios, se prevé que la temperatura del planeta aumentará 3.5°C, sobrepasando la capacidad de la mayoría de los países de gestionar las consecuencias. A medida que los países entregan nuevas versiones de sus NDC, como se expresa en el llamado “mecanismo de ambición” del Acuerdo de París, se vuelve fundamental que estos no solamente incluyan metas de temperatura más robustas, sino, más importante aún, mecanismos de implementación efectivos para el cumplimiento de dichas metas.

El punto clave es que, al superar cierto umbral de elevación de la temperatura, se vuelve exponencialmente más difícil monetizar y medir las consecuencias económicas del cambio climático con efectividad. Por encima de los 3.0°C, las estimaciones de lo que William Nordhaus ha dado en llamar las “funciones de daño” del modelo DICE son virtualmente inexistentes (Nordhaus & Sztorc, 2013) y las proyecciones mismas se vuelven poco fiables dado que sus asunciones intrínsecas subrepresentan las consecuencias del clima sobre crecimiento, daño y riesgos.⁷ Keen (2020) afirma que la

7 El modelo Integrado Dinámico de Clima y Economía (Dynamic Integrated Climate-Economy model, o DICE) fue desarrollado por W. Nordhaus como un modelo de evaluación integrado que busca integrar la economía, el ciclo del carbono y la ciencia climática y sus impactos.

función de daño de Nordhaus es extremadamente optimista en relación con la ciencia climática actual. Por lo tanto, una parte sustancial de la actividad económica (alrededor del 90% del PIB) se encuentra completamente a resguardo de los impactos climáticos en el modelo, en tanto la evidencia científica y empírica sostiene lo contrario. Debido al desarrollo económico, los eventos climáticos son considerados perturbaciones específicas y limitadas. Dietz y Stern (2015) analizan en detalle por qué la mayoría de los modelos de evaluación integrados (IAM, por sus siglas en inglés) son instrumentos limitados en el caso de política climática. Por último, Lenton y Ciscar (2013) subrayan la diferencia entre el conocimiento científico que existe sobre los puntos de inflexión, y la incapacidad de los IAM de reflejar y representar estos cambios en su totalidad.

EL PRECIO DE LA INACCIÓN

La vulnerabilidad climática es un concepto práctico para evaluar el potencial peligro que supone el cambio climático en tres áreas: (i) exposición al riesgo; (ii) sensibilidad al riesgo; y (iii) capacidad de adaptación. Mientras que el concepto de “exposición climática” se relaciona con aquellos bienes humanos y físicos que pueden verse amenazados por eventos climáticos extremos, la “sensibilidad” hace referencia a la magnitud del impacto. La “capacidad de adaptación” se define como los sistemas necesarios para gestionar la exposición y reducir el impacto, incluyendo la generación de datos, la formulación de políticas basadas en evidencia y la coordinación de mecanismos de entrega, con frecuencia caracterizada por complejos marcos de gobernanza transversales y multisectoriales. Otra complicación que enfrentan las políticas de adaptación es que los parámetros geofísicos evolucionan constantemente.

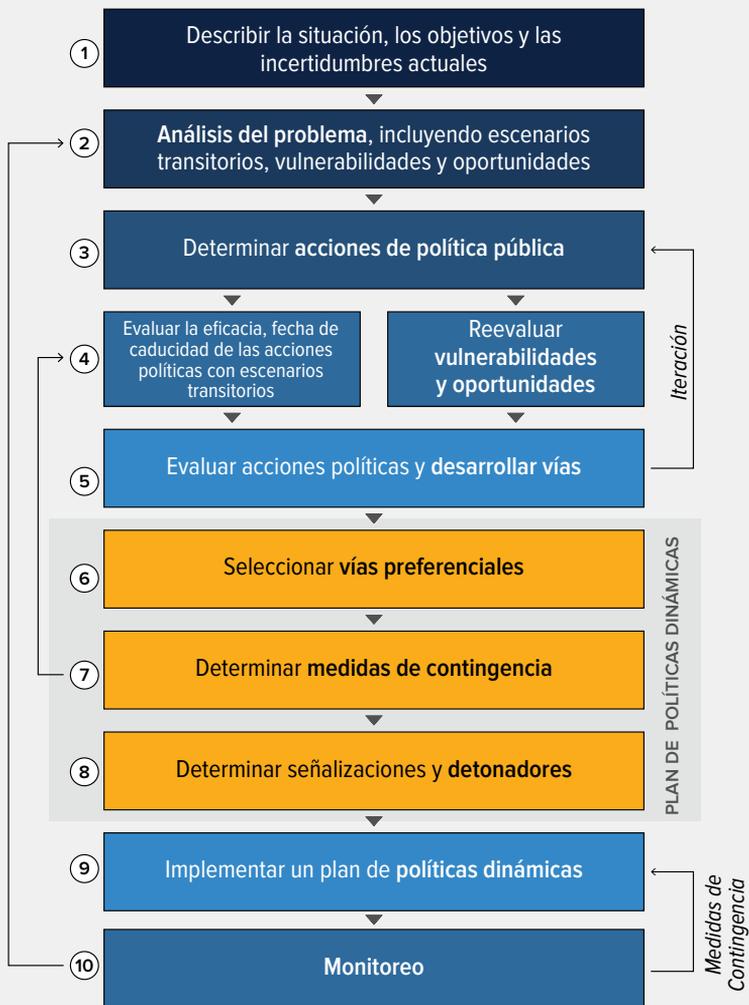
Si bien los modelos de simulación pueden resultar limitados, las consecuencias del “efecto dominó” y los puntos de inflexión pueden ser muy claramente ilustrados mediante ejemplos concretos. Basándose en un modelo de simulación, Sampaio et al. (2007) concluyeron que si el 40% del Amazonas fuera deforestado, el cambio climático y la propagación de incendios asemejarían a las partes oriental, sur y central de la Amazonía a una sabana en poco tiempo. Este modelo también arrojó un resultado semejante si se perdiera entre el 20% y el 40% de la cubierta, o si el calentamiento excediera los 4.0°C. Lovejoy y Nobre (2018) sostienen que las recientes sequías extremas en la región amazónica probablemente reflejen el comienzo de estos puntos de inflexión y recomiendan protegerse desarrollando un margen de seguridad. Para verificar los escenarios planteados en las

simulaciones, se confirman las predicciones con la historia: en los últimos 60 años, se ha perdido casi el 20% de la selva amazónica y el calentamiento regional promedio alcanza 1.0°C.

Uno de los mayores problemas con estas dinámicas está relacionado con el “sesgo de extrapolación”. En la economía conductual y las finanzas conductuales, el “sesgo de extrapolación” se refiere a la tendencia a sobre-dimensionar los eventos recientes a la hora de realizar predicciones sobre el futuro. De hecho, en observancia de los procedimientos de políticas basadas en “mejor escenario”, los encargados de tomar decisiones observan eventos climáticos extremos pasados para formular sus estimaciones sobre los costos humanos, físicos, económicos y fiscales del cambio climático. Esta opción se basa en un punto de referencia estático contra el cual se comparara el progreso. Lamentablemente, la física del cambio climático implica que la base de referencia sea dinámica, y, por ende, quienes desarrollan las políticas deberán adoptar otros instrumentos. El robusto marco de análisis RDM ofrece estos instrumentos, como el enfoque de vías dinámicas de políticas de adaptación (DAPP), que incluyen y contemplan explícitamente las decisiones a lo largo del tiempo (Kwakkel et al., 2015) (ver Figura 1.6).

Aun si un modelo logra contemplar muchas de las complejas interacciones, es importante comprender las limitaciones y restricciones de la adaptación al cambio climático. Puede resultar económicamente viable que ciudades como Londres, Miami o Venecia inviertan en protegerse contra el aumento del nivel del mar, así como en mejores sistemas de salud para lidiar con olas de calor extremas. En un planeta 1.5°C más cálido, el 13,8% de la población mundial se vería expuesto a olas de calor severas al menos una vez cada cinco años. Esta cifra asciende a 36,9% en un escenario de calentamiento de 2.0°C, lo que equivale a unos 1.700 millones de personas adicionales (Dosio et al., 2018). El porcentaje de población afectada se eleva exponencialmente a medida que se eleven las temperaturas, como también lo hacen la intensidad, la frecuencia y los costos aparejados a eventos climáticos extremos (Swiss Re, 2020). Esto se traduce en costos más elevados, que ya están siendo documentados. Los primeros modelos de simulación climática analizaban y predecían daños sobre una base anual y quinquenal. Las manifestaciones climáticas se han vuelto tales que actualmente NOAA y Swiss Re, entre otros, han adoptado una frecuencia mensual para analizar la evolución de los daños. En América Latina y el Caribe, la mayor parte de la riqueza de la región se concentra en las ciudades costeras y áreas urbanas y periurbanas. Si las ciudades logran emplear suficientes recursos para implementar algunas medidas de adaptación, los aglomerados costeros periurbanos contarán con menos recursos para reaccionar. Lamentablemente, la mayoría de las cifras disponibles de costos y daños se obtienen en países más desarrollados, dando lugar a una importante brecha de conocimiento. Un informe de 2014 del Instituto de Recursos Mundiales señala las presiones fiscales y económicas que generaría la elevación del nivel del mar para ciudades adineradas como Miami (Tompkins & Deconcini,

FIGURA 1.6.
Enfoque de Vías Dinámicas de Políticas de Adaptación (DAPP)



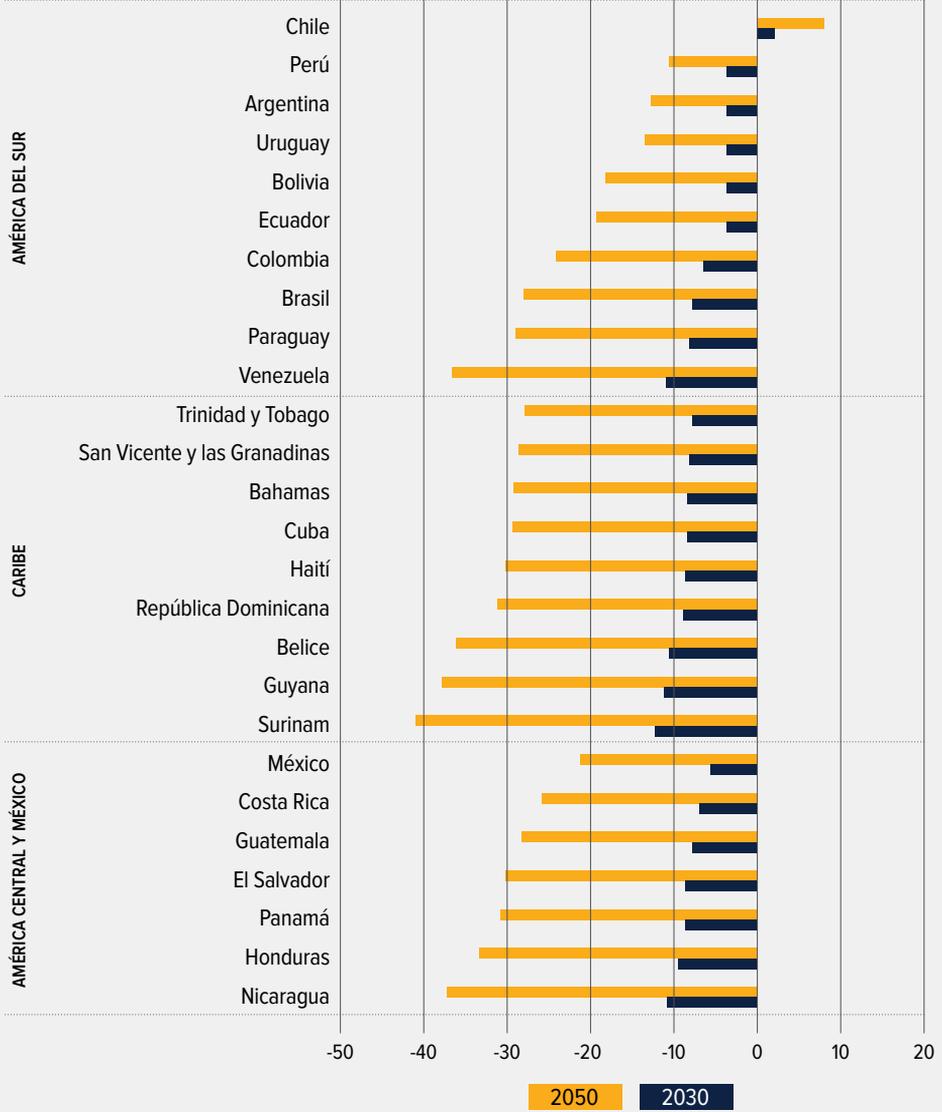
FUENTE: Reproducido de *Designing Adaptive Policy Pathways for Sustainable Water Management Under Uncertainty: Lessons Learned from Two Cases.*, by Haasnoot, M., Kwakkel, J. H., and Walker, W. E., 2012. CC BY 4.0

2014), pero existen pocas investigaciones comparables sobre ciudades latinoamericanas. Los cálculos a nivel mundial indican que aun realizando inversiones constantes en adaptación para salvaguardarse contra la probabilidad de inundaciones, los hundimientos y la elevación del nivel del mar representarán pérdidas en el orden de los US\$60.000 a US\$63.000 millones al año llegado 2050 (Hallegate et al., 2013). Sin medidas de adaptación, los costos superarían el US\$1 billón anual. Un informe reciente de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (o NOAA, por sus siglas en inglés) señala que, en 2020, Estados Unidos sufrió 22 eventos climáticos, con pérdidas superiores a US\$1.000 millones por cada evento. Entre 1980 y 2020, Estados Unidos sufrió 285 desastres climáticos, por un costo total de US\$1,875 billones (NOAA, 2021).

Galindo (2021), siguiendo a Dell et al. (2009), aborda esta brecha de conocimiento en América Latina, basándose en datos transversales y de panel. Sus cálculos indican que un aumento de 1°C en la temperatura es capaz de reducir el PIB per cápita en 8,5% basándose en datos de distintos países, y entre 1,1% y 1,9% si se tienen en cuenta datos municipales. Burke et al. (2015) calculan una caída del 23% en el PIB global per cápita para 2100, con una contracción superior en América Latina (entre 70% y 75% para 2100), observándose significativas diferencias entre países (ver Figura 1.7). Más aun, a través de un modelo de simulación con datos de panel, Burke y Tanutama (2019) prevén importantes efectos de la temperatura sobre el ingreso per cápita en los países tropicales que sean al menos un 5% más pobres y no realicen adaptaciones relevantes.

FIGURA 1.7.

Efectos del aumento de la temperatura sobre la renta per cápita. Estimaciones basadas en Burke et al. (2015)



FUENTE: Datos de Burke et al. (2015)



CAPÍTULO 2

EN EL OJO DE LA TORMENTA

A pesar de la gran variación que existe en la región, los países comparten un elevado nivel de vulnerabilidad a las consecuencias del cambio climático. En algunas subregiones, esta vulnerabilidad está mayormente motivada por fenómenos naturales mientras que, en otras, las brechas en la capacidad adaptativa representan la principal causa. Este capítulo ilustra la naturaleza dominante del cambio climático y su influencia sobre los factores de desarrollo socioeconómico. También ofrece un panorama general de las metodologías que buscan monetizarlos.

VULNERABILIDAD CLIMÁTICA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Existen múltiples esfuerzos reconocidos para medir y clasificar los países según su vulnerabilidad. En los últimos 20 años, el Índice de Adaptación Global de la Universidad de Notre Dame (ND-GAIN), se ha desempeñado en aplicar más de 45 indicadores en 181 países para medir tanto la vulnerabilidad climática como el nivel de preparación de los diferentes lugares del mundo (Iniciativa de Adaptación Global de Notre Dame, 2020). Otros esfuerzos a nivel regional permiten mayor precisión, como el Índice de Vulnerabilidad ante Shocks Climáticos del Caribe (Stennett-Brown et al., 2019) o el Índice de Vulnerabilidad del Banco de Desarrollo del Caribe (Ram et al., 2019). El Índice de Riesgo Climático Global (IRC) de Germanwatch analiza dimensiones similares y complementarias de las consecuencias del cambio climático (Germanwatch, 2020). Todos los índices confirman las predicciones de los informes principales del IPCC de la comunidad científica mundial y destacan la necesidad de crear capacidad adaptativa a niveles nacional y subnacional.

El perfil de vulnerabilidad de la región es evidente. A pesar de que las clasificaciones de los países varían año a año, tomando los datos entre los años 1995 y 2018, el índice de Germanwatch ubica a varios países de América Latina y el Caribe entre los 10 más vulnerables al cambio climático.⁸ Lo mismo sucede con los 25 países más vulnerables (10 de los cuales se encuentran en la región). Cabe destacar que América Central y el Caribe son dos de las zonas geográficas más vulnerables del mundo (ver Figuras 2.1 y 2.2).⁹

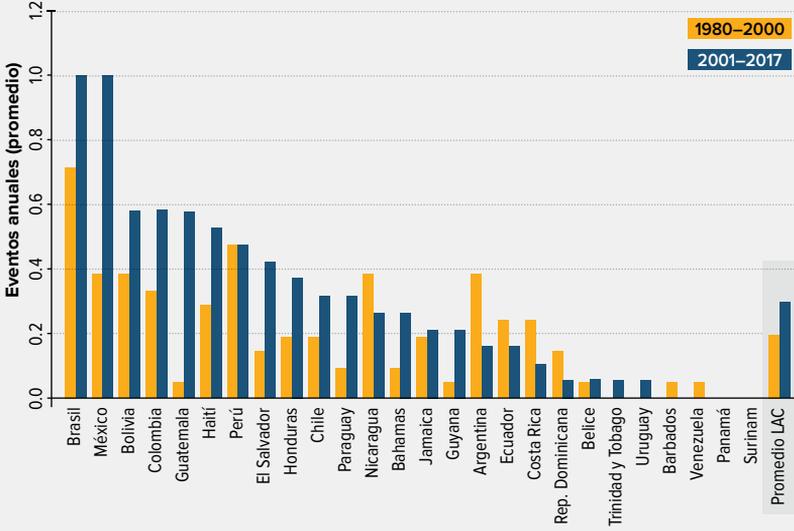
Todos los países de América Latina y el Caribe han ratificado el Acuerdo de París y prácticamente todos los de la región han adherido al objetivo más ambicioso de limitar los aumentos de temperatura a 1.5°C (ver Figura 2.3). Mientras que París apunta a mantener el aumento de la temperatura “muy por debajo de 2 °C”, la región se ha embarcado en el objetivo de estabilizar el incremento de la temperatura en 1.5°C. De hecho, la diferencia entre 1.5°C y 2.0°C puede poner en riesgo que cientos de millones de personas más caigan en la pobreza, y exponer a un 50% más de la población al estrés hídrico y otras fuentes de escasez (IPCC, 2018). Comprender las manifestaciones físicas y los impactos económicos resultantes para una región expuesta a un incremento promedio de 1.5°C puede resultar titánico. Es en estos frentes que las autoridades nacionales buscan apoyo en las proyecciones realizadas por el IPCC. No obstante, la articulación de ciencia climática compleja con la formulación de políticas, puede resultar apabullante. El rol de los Bancos Multilaterales de Desarrollo (BMD) en ayudar a diseñar políticas probadas y transformadoras es esencial teniendo en cuenta

8 El número de países vulnerables en la región varía cada año, ya que la clasificación es en parte una función de los eventos hidrometeorológicos extremos inducidos por el cambio climático. En los últimos 25 años, un mínimo de 4 y un máximo de 8 países de América Latina y el Caribe se han hallado entre los 10 países muy vulnerables.

9 Entre 1998 y 2017, los países o territorios más vulnerables de la región y su posición eran: Puerto Rico (1); Honduras (2); Haití (4); Nicaragua (6); Dominica (10); República Dominicana (12); Guatemala (14); El Salvador (16); Bahamas (22); y Granada (24) (Germanwatch, 2020).

FIGURA 2.1.

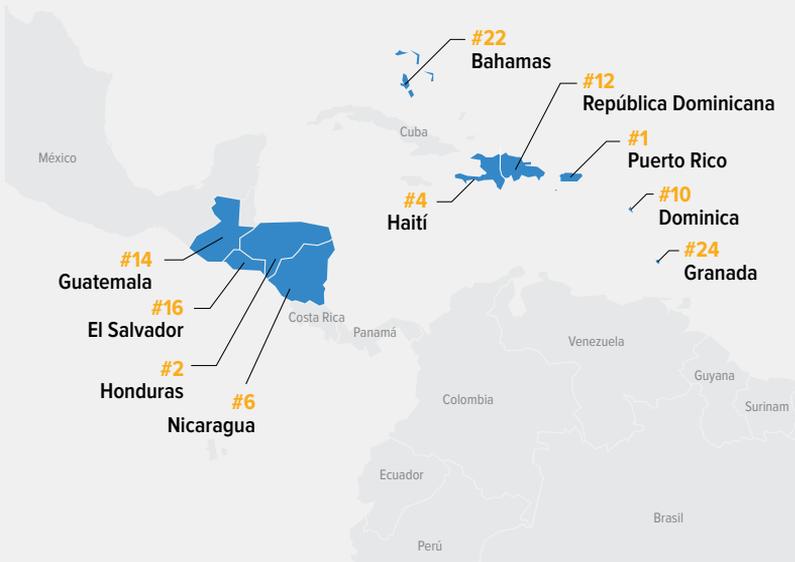
Frecuencia de Eventos Hidrometeorológicos Extremos por Causas Climáticas en América Latina y el Caribe, 1980 – 2017



FUENTE: Reproducido de *Estimating the Fiscal Impact of Extreme Weather Events* por Alejos, L., 2018.

FIGURA 2.2.

Países más Afectados por el Cambio Climático, 1998-2017



FUENTE: Datos de Germanwatch (2020)

FIGURA 2.3.

Países de América Latina y el Caribe que Suscribieron al Objetivo de 1.5 Grados Celsius en la COP25



FUENTE: Datos de la COP25 Chile (2019)

que, de mantenerse los escenarios actuales, el planeta va camino a alcanzar el aumento de 1.5°C en 2030.

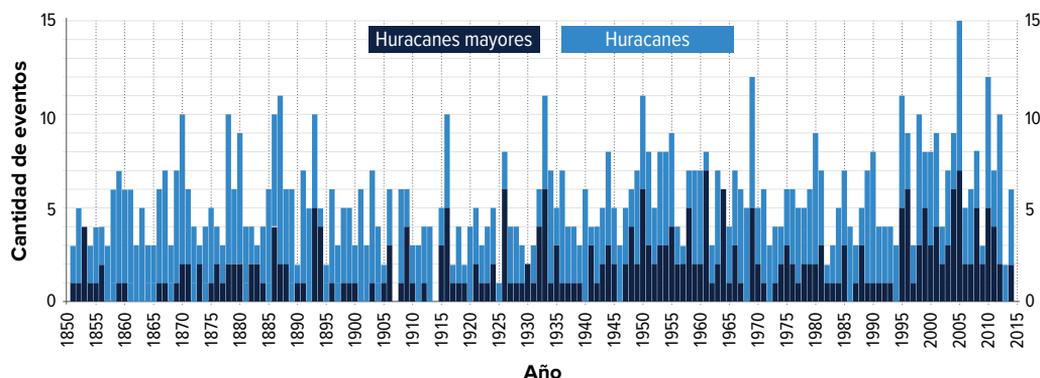
Las pérdidas y daños siguen curvas de crecimiento exponenciales con temperaturas promedio más elevadas. Para 2017, el planeta ya había alcanzado un calentamiento promedio de 1.0°C en comparación a los niveles preindustriales. Algunas regiones habían alcanzado los 1.5°C (IPCC, 2018), el índice de calentamiento más veloz de la historia del planeta (Observatorio de la Tierra de la NASA). Los datos de Estados Unidos ayudan a comprender estos riesgos: 2019 fue el sexto año consecutivo en el que el país sufrió desastres climáticos equivalentes a US\$10.000 millones o más, lo que confirma una tendencia que se ha ido agravando en los últimos 40 años (Smith, 2020). Las manifestaciones físicas de estos aumentos ya se pueden observar: las temporadas de incendios forestales se extienden y aumentan los daños económicos en grados de magnitud crecientes. En California, la aseguradora Munich Re (2019) adjudica pérdidas por US\$24.000 millones al cambio climático, consecuencia de los incendios forestales y de una ausencia de planificación territorial efectiva. Si bien las relaciones estrictamente causales entre cambio climático y frecuencia de los huracanes sigue siendo un tema de debate científico, el rol que cumple el cambio climático en amplificar estos fenómenos climáticos, como así también las lluvias y tempestades, es aceptado (Mann et al., 2017).

Las consecuencias económicas de estos eventos climáticos para América Central y el Caribe han sido severas. Entre 1950 y 2016 (WTF), el Caribe sufrió 324 desastres inducidos por el clima, que se llevaron las vidas de más de 250.000 personas y dieron lugar a pérdidas equivalentes a US\$22.000 millones (FMI, Departamento de Comunicaciones, 2018). Tomando como referencia la evidencia de los últimos 30 años, América Central es la región tropical que ha sido más golpeada por el cambio climático (Giorgi, 2006). Entre 2000 y 2009, 39 huracanes impactaron contra la Cuenca del Caribe, contra 15 en la década de 1980 y solamente 9 en la década de 1990 (Galindo et al., 2010). A nivel regional, la frecuencia de los eventos climáticos extremos se ha acelerado, de un promedio anual de 0,20 durante el período comprendido entre 1980–2000, a 0,30 durante el período comprendido entre 2001–2019 (Alejos, 2018). Un análisis de la frecuencia e intensidad de los huracanes entre 1850 y 2015, en la Cuenca del Atlántico, confirma las tendencias de América Central América y el Caribe (ver Figura 2.4).

Mientras que las áreas costeras que presentan elevaciones por debajo de los 10 metros sobre el nivel del mar (msnm) representan solamente el 2% de la superficie terrestre, en estas zonas vulnerables habita aproximadamente el 10% de la población mundial. En América Latina y el Caribe, entre 29 y 32 millones de personas viven en estas áreas y la tendencia se encuentra en aumento, debido a la expansión de determinadas actividades económicas, como el turismo (Reguero et al., 2015). De hecho, más del 60% de la población de América Latina y el Caribe reside en centros urbanos costeros (Brusa, 2020). Tomando en cuenta todas las zonas inundables en eventos

FIGURA 2.4.

Cantidad de Huracanes en la Cuenca Atlántica entre 1850 y 2015



FUENTE: Reproducido de *North Atlantic Tropical Product*, by NOAA, n.d., https://www.ssd.noaa.gov/PS/TROP/Basin_Atlantic.html

en los últimos 100 años, se pone en jaque tanto como US\$334.000 millones en capital. Cabe destacar que esta cifra no incluye las consecuencias económicas de desastres naturales relacionados con el clima, como los huracanes (Reguero et al., 2015).

En relación con la agricultura, las condiciones de sequía en América Central y el Caribe, durante el período comprendido entre 1950-2010, aumentaron siguiendo las dinámicas que los modelos de simulación predijeron (Dai, 2013). Las consecuencias sociales y económicas directas para el sector son evidentes en el llamado “Corredor Seco” de América Central (ver Figura 2.5). El Corredor Seco es una extensión de tierra que abarca 1.600 km desde Chiapas, en México, pasando por Costa Rica y Panamá, hasta Guatemala, El Salvador, Honduras y Nicaragua. De este a oeste, se extiende entre 100 y 400 km y alberga al 90% de la población de América Central, incluyendo sus ciudades capitales. El Corredor Seco siempre ha estado expuesto a los efectos de El Niño. Sin embargo, independientemente de los años de El Niño, el corredor ha sufrido repetidamente por las crecientes manifestaciones físicas del calentamiento global.¹⁰ En oposición a lo que sucede con los huracanes, que generan pérdidas económicas en todos los sectores, las sequías tienden a concentrar los daños y costos en los sectores hídrico y agrícola. Entre 1980 y 2010, el Corredor Seco perdió US\$9.800 millones por sequías, aproximadamente la mitad de las cuales se concentraron en el sector agrícola (Echeverría, 2009). Lo que es más importante, las consecuencias económicas del cambio climático han dado lugar a severas, y prácticamente crónicas, crisis sociales. En Guatemala, Honduras y El Salvador, de una población total de 10,5 millones de personas, 3,5 millones requirieron ayuda humanitaria, y 1,6 millones sufrieron de

10 Los efectos de El Niño ocurren independientemente del cambio climático y la comunidad científica tiende a estar de acuerdo en que los datos no son suficientes para establecer la causalidad entre incrementos en la temperatura media en la superficie y eventos de El Niño más fuertes.

FIGURA 2.5.

Corredor Seco de América Central



LOCALIZACIÓN



- **Corredor Seco**
Áreas en las que el período seco dura más de cuatro meses

FUENTE: Reproducido de *Corredor Seco – América Central. Informe de Situación*, by FAO, 2016, <http://www.fao.org/3/a-br092s.pdf>. CC BY-NC-SA 3.0 IGO

inseguridad alimentaria en 2016 (FAO, 2016). Tras diez años de crecientes eventos climáticos extremos, los índices de pérdidas de cultivos básicos varían de un país a otro, situándose entre 50% y 90%. En abril de 2019, unos 2,2 millones de agricultores de subsistencia en estos tres países y Nicaragua, habían experimentado grandes pérdidas de cultivos. Entre ellos, 1,4 millones se encontraban en necesidad urgente de asistencia alimentaria. Hasta 82% de estos productores de granos básicos habían vendido sus herramientas agrícolas y animales para adquirir alimento (FAO, 2019). A su vez, esto ha exacerbado las tendencias migratorias. Si bien el cambio climático es un factor subyacente de las decisiones migratorias, se había considerado como uno de los factores principales hasta hace poco. En 2018, una encuesta llevada a cabo por la Organización Internacional para las Migraciones en las fronteras de países receptores, indicó que el 18% de los guatemaltecos que emigraba expresaba que el factor principal de su decisión de emigrar era el clima. Un porcentaje similar expresó que lo eran la violencia y el crimen (IOM, 2018). Estas cifras no son mutuamente excluyentes e ilustran la compleja combinación de interrelaciones entre distintos factores de estrés, los cuales contribuyen a erosionar las instituciones de estados vulnerables. De hecho, la evidencia tomada de otras regiones sugiere que las pérdidas en ingresos derivadas del clima, pueden promover las actividades criminales, como ha quedado demostrado por el exponencial aumento de movimientos terroristas en la franja del Sahel, donde una serie consecutiva de sequías llevó a agricultores nómadas a unirse a movimientos terroristas para conseguir ingresos de subsistencia (Brusa, 2013).

ENFRENTANDO EL GOLPE: LOS SECTORES MÁS VULNERABLES

Agricultura: Un Motor Vulnerable de Crecimiento

Tomando en cuenta las predicciones en relación con el sector agrícola, el clima tendría un importante efecto. La vulnerabilidad agrícola de América Latina y el Caribe se desprende de varios factores.¹¹ Uno de ellos son los eventos climáticos extremos, a los que la región se encuentra particularmente expuesta, y que se están volviendo crecientemente frecuentes e intensos a raíz del cambio climático, confirmando lo que habían predicho los modelos. Además, se espera que el cambio climático altere algunas áreas volviéndolas no aptas para agricultura: en México, Mendelsohn et al. (2010) calculan que los cambios en el valor de la tierra oscilan entre -42% y -54%, teniendo en cuenta las precipitaciones e irrigación. Observando a Perú y México, Galindo et al. (2015) también calculan que un aumento de 2.5°C en la temperatura, y una reducción del 10% en las precipitaciones, podrían dar lugar a una caída de entre -18,6% y -36,4% del ingreso neto de las plantaciones en México, con diferencias entre áreas irrigadas y no irrigadas, y una merma de entre 8% y 13% en el ingreso esperado por cultivo por hectárea en Perú. Lo que es más alarmante es que las cifras de Perú incluyen la implementación de procesos adaptativos. Otras manifestaciones de vulnerabilidad incluyen la reducción de poblaciones y fauna marinas debido a la acidificación del océano y la propagación de pestes y enfermedades que afectan a las especies de flora y fauna para la producción agrícola. Paralelamente, el volumen y patrón del comercio de alimentos sufrirá alteraciones (Ahammad et al., 2015). Por último, la volatilidad del mercado también es un factor de riesgo que afecta el rendimiento de las actividades agrícolas. Algunas de las manifestaciones físicas actuales del cambio climático que afectan la agricultura y generan volatilidad en el mercado, incluyen la poca disponibilidad de agua, las interrupciones en las cadenas de suministro e inadecuadas condiciones de almacenamiento, como también daños a la infraestructura y falta de acceso a los servicios públicos (FAO & PAHO, 2017).

Las pérdidas en productividad derivadas del cambio climático no pueden ser despreciadas: en América Central, los aumentos en las temperaturas se relacionan con la epidemia de roya del café, que trajo aparejada una reducción en la producción de hasta un 25% en el ciclo 2012-2013 (CEPAL & CAC/SICA, 2014). Se prevé que la tierra destinada a la producción de café, maíz y frijoles será menos apta a tales fines. En el caso de los frijoles, se pronostica que el 81% de las municipalidades hondureñas que producen este cultivo en la actualidad, se volverán no aptas para 2030 (Bouroncle et al., 2015). En el caso del café, la altitud óptima para su siembra será más elevada en 2050 (pasando de los 800-1.400 msnm actuales a 1.200-1.600

¹¹ La agricultura, en su sentido amplio, incluye además de los cultivos, la ganadería, la pesca y la silvicultura.

msnm en Nicaragua [Laderach et al., 2009] y de 900 msnm a 958 msnm en El Salvador [CIAT, 2019]), reduciendo significativamente el área apta para este cultivo. Al final del siglo, América del Sur podría perder hasta el 21% de su tierra arable (Zhang & Cai, 2011).

Mientras que el porcentaje del PIB agrícola ha caído en años recientes en América Latina y el Caribe, desde el 10% del PIB en 1980, al 4,7% en 2017 según registros del Banco Mundial (2019a), este sector representa el 14% del empleo formal en la región (Bárcena Ibarra et al., 2020). A pesar de las variaciones entre los distintos países en la región, las principales tendencias reflejan claramente la exposición al clima: pese a que las grandes haciendas ocupan un importante papel en los ingresos por exportaciones, en 2014, la mitad de la producción de alimentos de la región provino de prácticamente 14 millones de fincas de pequeños agricultores (Truitt Nakata

& Zeigler, 2017). La pobreza rural es significativa en una región en la que casi el 18% de la población habita en áreas rurales. A partir de 2014, la pobreza rural comenzó a extenderse por la región. Para 2017, alcanzaba a casi el 32% de los pobres de América Latina y el Caribe, lo que equivale a 59 millones de habitantes. En 2018, 27 millones de personas en la región residía en áreas rurales y sufría de pobreza extrema (FAO, 2018) (ver Figura 2.6).

Si bien la pobreza rural se ha ido reduciendo, la vulnerabilidad climática ha incentivado a que las poblaciones migren hacia las ciudades, lo que da lugar a nuevos desafíos para las regulaciones urbanas (De Janvry et al., 2002). En Honduras, el 76% de los migrantes provino de 295 municipalidades rurales. En El Salvador, el 70% llegó desde 257 municipalidades rurales, mientras que en Guatemala, el 61% lo hizo desde 325 municipalidades rurales (FAO, 2018). El clima también exacerba la brecha de pobreza entre centros urbanos y rurales dentro de la región. Jesspe et al. (2018) calculan que en el caso de México, el calor extremo reduce el empleo local en 1,4% y eleva la migración en 1,4%. En Brasil, Hidalgo et al. (2010) detectaron que los cambios en los patrones de precipitaciones dan lugar a una reducción de los ingresos de 4% y un significativo aumento en las invasiones de terrenos.¹² Esto es compatible con la evidencia de que los shocks de temperatura dan lugar a migraciones en América del Sur (Thiede, et al., 2016). Los grandes flujos migratorios contribuyen a un mayor deterioro de las áreas rurales de la

CUADRO 1

Una Solución mediante Políticas Comprobadas: Incentivar el Desarrollo de Mercados de Seguros Agrícolas

El mercado de los seguros agrícolas en América Latina y el Caribe es aún incipiente, pero exhibe señales positivas de desarrollo. En 2014, el índice de penetración de este tipo de seguros en la región fue en promedio del 0,03% del PIB, superando las cifras de Asia y África, pero por debajo de las de Estados Unidos y Canadá (0,06% del PIB en promedio). Un puñado de países dominó el mercado: en 2014, Brasil representó el 61% de todas las primas abonadas en la región, mientras que Argentina y México, lo hicieron en 15% cada uno. Dejando de lado estos tres países, existen algunas iniciativas en Uruguay, Paraguay y Ecuador. En la mayoría de los países de América Latina y el Caribe, el sector público cumple un importante rol en brindar seguros o reaseguros, coexistiendo con empresas del sector privado (Swiss Re, 2016). El aumento de las primas abonadas en la región y el desarrollo de nuevas tecnologías, indican una creciente oportunidad para los seguros agrícolas en la región. Sin embargo, se deben considerar las condiciones socio-económicas de los agricultores y desarrollar productos aptos para estos. (ver BID[2014] para más información sobre el desarrollo de estos mercados).

FIGURA 2.6

Tasas de Pobreza y de Pobreza Extrema, y Gente Viviendo en la Pobreza y en la Pobreza Extrema en América Latina y el Caribe, 2002-2016



FUENTE: Reproducido con adaptaciones del Panorama Social de América Latina 2019, de la CEPAL, 2019, <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/44969> con datos adicionales de Brusa (2020).

región. Hasta 2016, el 48,6% de la población rural de la región se encontraba bajo la línea de pobreza, y el 40%, en pobreza extrema. Estas cifras son mucho más elevadas que aquellas de las poblaciones urbanas, donde el 26,8% se encuentra bajo la línea de pobreza, y el 7,2% en pobreza extrema. Si bien el término "refugiado climático" no tiene validez legal, el Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados (ACNUR) reconoce el número sustancial y creciente de desplazamientos forzados que han sido motivados por el clima, ya sea directa o indirectamente. En las áreas más vulnerables de la región, la migración climática es una realidad que a menudo se desprende de una baja capacidad para adaptar los medios de subsistencia de modo que resulten sostenibles.

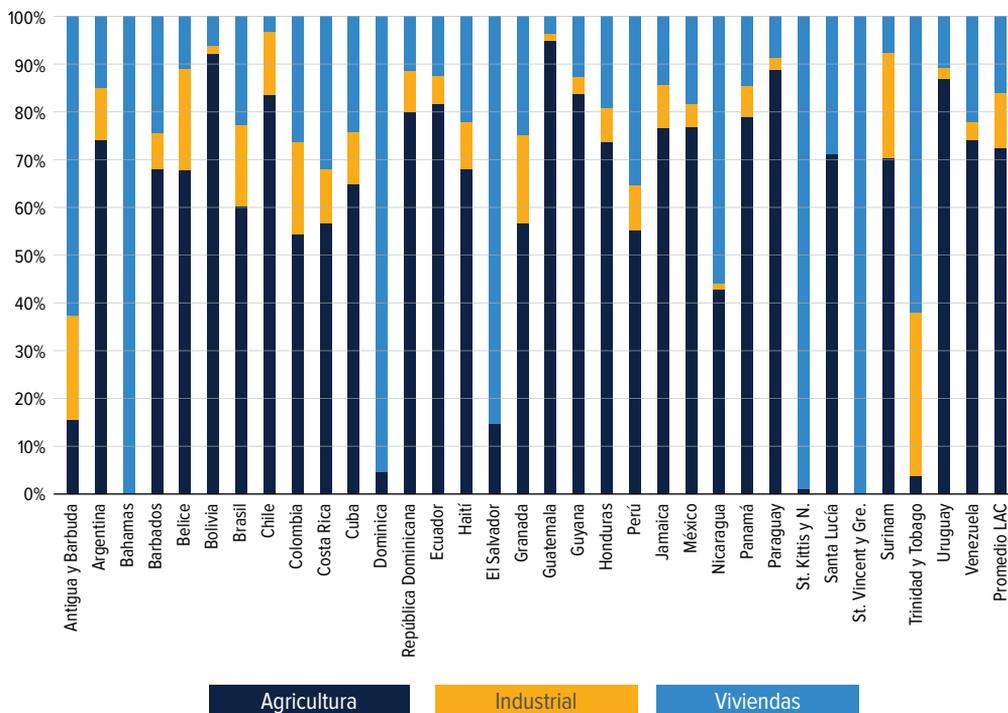
Mientras que en el corto plazo determinadas áreas geográficas del Cono Sur pueden beneficiarse de un clima cambiante (Barcena et al., 2010), la mayoría de los productores de la región ya están luchando por enfrentar los cambios actuales de las temperaturas medias. Se prevén temperaturas medias aún más altas y sequías exacerbadas, lo que ayuda a comprender por qué el cambio climático es un multiplicador de riesgos: actúa como agente de estrés sobre las poblaciones más vulnerables y contribuye a mayores movimientos migratorios, pobreza y criminalidad (Departamento de Defensa de Estados Unidos, 2015). Otros factores destacados por el IPCC (2014) que ya están dañando la producción agrícola, incluyen: exacerbada variabilidad estacional, salinización de los suelos, alteración en el almacenamiento del carbono y el nitrógeno, acidificación de los arroyos y escorrentía superficial. Un factor común de motivación entre estos factores es que amenazan a otro sector crítico: el agua.

Agua: La Principal Preocupación para un Desarrollo Equitativo y Sostenible

América Latina y el Caribe es la región dotada de la mayor cantidad de recursos hídricos anuales per cápita en el mundo. En 2014, un habitante de América Latina y el Caribe tenía acceso, en promedio, a hasta 22.232 metros cúbicos de agua al año, contra 16.004 en América del Norte, 7.855 en Europa y Asia Central y un promedio mundial de 5.921 (Rud, 2019). Aquí nuevamente, el IPCC destaca que la diferencia entre un aumento en la temperatura media de 1.5°C y de 2.0°C se traduce en un 50% más de personas expuestas a estrés hídrico (IPCC, 2018). En este contexto, las necesidades que tiene la región de prácticas de gestión de los recursos hídricos resultan particularmente relevantes. El sector agrícola es el principal consumidor de agua, pero lo sigue de cerca el consumo humano (ver Figura 2.7). En promedio, la disponibilidad de agua es relativamente alta en la región pero su distribución es despereja (Magrin et al., 2007), revelando la geografía de la inequidad social. El cambio climático está exacerbando esta brecha. El agua es uno de los recursos más valiosos, y para algunas personas, escasos, en América Latina y el Caribe.

FIGURA 2.7.

Uso del Agua por Sector, 2014

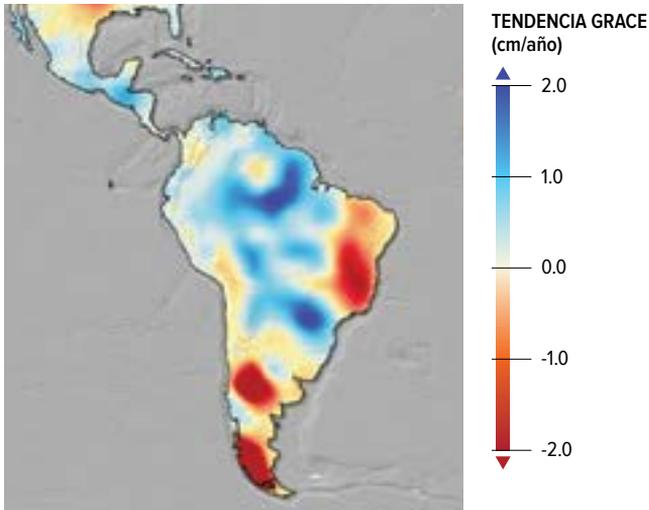


FUENTE: Reproducido de *The Future of Water: Lessons and Challenges for LAC*, by Rud, J. P., 2019, p. 9. Copyright © 2019 Inter-American Development Bank. CC-IGO BY-NC-ND 3.0 IGO.

Las dificultades hídricas son tan relevantes para la población urbana como para la economía rural. La región es la más urbanizada del mundo (81%), con un índice de urbanización proyectada de 86% para 2050 (UN DESA, 2018). Con más de un millón de habitantes en sus ciudades más grandes, América Latina y el Caribe también posee la mayor concentración de personas en áreas metropolitanas (35%) (Jaitman, 2015); un 32% adicional de la población de la región reside en ciudades intermedias (de entre 100.000 y 1 millón de habitantes).¹³ Las urbes superpobladas ponen en jaque el acceso al agua y agravan los riesgos sanitarios. Los movimientos migratorios históricos hacia las ciudades, compuestos por migración inducida por el clima y por conflictos, ejercen mayor presión sobre un recurso cada vez más escaso. La situación se ve exacerbada por la menor disponibilidad de agua como consecuencia del retroceso de glaciares y campos de hielo tropicales y extra-tropicales, y también por la reducción de los patrones de precipitaciones. El crecimiento urbano, el uso no sostenible de la tierra y ciertas

13 Los riesgos de acceso al agua se ven agravados si se tiene en cuenta que el 60% de la población de América Latina y el Caribe habita en zonas costeras urbanizadas (Barragán & de Andrés, 2016), mayormente en áreas por debajo de los cinco metros por sobre el nivel del mar (CIESIN, 2012).

FIGURA 2.8.
Efecto de las Reducciones de Agua Dulce en los Grandes Centros Urbanos



FUENTE: Reproducido de *Trends in Global Freshwater Availability from the Gravity Recovery and Climate Experiment (GRACE), v1 (2002-2016)*, by NASA SEDAC, n.d. CC BY 4.0.

NOTAS: La misión de la NASA Gravity Recovery and Climate Experiment (GRACE, Experimento de Recuperación de la Gravedad y el Clima) de 2002 a 2016, muestra los sitios en los que las reservas de agua dulce eran más altas (azul) o más bajas (rojo) que el promedio del anterior período de estudio de 14 años.

prácticas agrícolas como la deforestación, agravan el problema de la disponibilidad de agua.¹⁴ En líneas generales, se prevé que la región sufrirá severas reducciones en cuanto a la disponibilidad de agua dulce a lo largo de sus costas y en otras importantes áreas densamente pobladas (ver Figura 2.8).

El cambio climático no solo amenaza el desarrollo social por reducir la disponibilidad de agua potable, sino que también pone en jaque una de las mayores ventajas competitivas para el crecimiento económico de la región.

Electricidad: Aprovechando el Patrimonio Renovable de la Región

La energía hidroeléctrica equivale a 197 GW de capacidad de generación entre todo América Latina y el Caribe (IHA, 2020), y en 2017 representó el 54,8% de toda la electricidad generada en la región (Agencia Internacional de la Energía, 2020). La energía hidroeléctrica representa una de las fuentes de capital natural más importantes de la región. Sin embargo, el estrés hídrico inducido por el clima puede transformar lo que es un beneficio en una desventaja. De hecho, si bien los modelos de proyección tienen limitaciones, el nexo agua-energía también ilustra la necesidad de instaurar instrumentos de planificación para las políticas de adaptación. Lograr las metas del Acuerdo de París exigirá importantes inversiones en infraestructura en la capacidad hidroeléctrica ya instalada (Alarcón Rodríguez & Alberti, 2020).

No obstante, la extrema dependencia de un factor de desarrollo que se vuelve vulnerable pone en riesgo la seguridad eléctrica. A pesar de que

14 Un ejemplo exitoso de una intervención que ayuda a que los municipios se coordinen en relación con la gestión de recursos hídricos mientras desarrollan una capacidad adaptativa institucional transformadora es el Programa Piloto de Resiliencia Climática de Fondos de Inversión en el Clima, que se está ejecutando en conjunto por el Gobierno de Bolivia, el BID y el Banco Mundial. Específicamente, al concentrarse en programas de agua potable e irrigación en las municipalidades de Batallas, Pucarania y El Alto, se logró un importante progreso en el desarrollo de capacidad adaptativa (Allen et al., 2020).

América Latina y el Caribe se encuentra entre las regiones del mundo que menos emisiones de GEI contribuyen, es una de las regiones más susceptibles a los eventos climáticos extremos producidos por el cambio climático¹⁵. En este sentido, las sequías, los huracanes y los bajos niveles del agua pueden dañar fácilmente la infraestructura de las grandes hidroeléctricas, comprometiendo la seguridad eléctrica. Además de una mayor concentración de riesgos, las grandes hidroeléctricas también tienden a perturbar los ecosistemas, generando serias consecuencias ambientales y sociales, como inundaciones y desplazamientos de comunidades, que pueden agravar esas amenazas (Morshed & Zewuster, 2018). Más aun, el uso tradicional de biocombustible en áreas rurales, una fuente de energía renovable que gana terreno, también puede derivar en deforestación y otras repercusiones colaterales negativas, tanto sociales como ambientales (FAO, 2008; Janssen & Rutz, 2011). Por último, los países que dependen de la importación de fuentes fósiles para la generación eléctrica se exponen a la volatilidad de los precios en los mercados internacionales, con la consiguiente vulnerabilidad que puede dar lugar a escasez energética. Como se mostrará, la transición hacia una matriz energética totalmente renovable es viable y hay una amplia gama de fuentes renovables convencionales y no convencionales disponible. Existen desarrollos financieros y tecnológicos recientes que validan este enfoque.

Salud: Una Manifestación de Riesgos Climáticos Multidimensionales

Las infecciones y eventos microbianos relacionados con el agua tales como las floraciones de algas cianobacterias que recientemente se han propagado por la mayoría de América Latina y el Caribe, destacan la necesidad de coordinar entre áreas urbanas y rurales, como también entre los sectores hídrico, agrícola y de salud. La combinación de temperaturas elevadas extendidas en el tiempo y altas concentraciones de nutrientes en cuerpos de agua, agravará el riesgo de enfermedades relacionadas con el agua y de aquellas transmitidas por mosquitos (Hallegatte et al., 2016, Watts et al., 2015). La ciudad de Montevideo, Uruguay sufrió un brote cuando las fuentes de agua potable se vieron amenazadas por la proliferación de un alga estimulada por el uso excesivo de nitratos y fosfatos en prácticas agrícolas periurbanas. Estos procariontes fotosintéticos se han adaptado con el tiempo y prosperan en un planeta cada vez más cálido, a menudo alcanzando niveles de concentración peligrosos para el consumo humano (Paerl & Huisman, 2008). Además de impactar sobre varios sectores tales como el turismo y la agricultura, las Floraciones de Algas Nocivas (HAB, por sus siglas en inglés) también producen ficotoxinas que se acumulan en la cadena trófica, finalmente poniendo en riesgo a las personas. Una investigación realizada por el Instituto Oceanográfico de Woods Hole calculó que el impacto económico de las HAB en Estados Unidos en el período comprendido entre

15 Si bien esto es cierto, las emisiones per capita de la region son comparables a las del promedio de las naciones del G20.

1987 y 1992 alcanzó los US\$743 millones anuales distribuidos entre salud pública (45%), pesca comercial (37%), recreación y turismo (13%) y otros (4%) (Anderson et al., 2000).

El cambio climático ha sido identificado como una de las mayores amenazas a la salud pública. Un análisis científico exhaustivo llevado a cabo por el Programa de Estados Unidos de Investigación del Cambio Mundial (USGCRP, por sus siglas en inglés) en 2016, identificó los siguientes impulsores climáticos: (i) un aumento en las tasas de morbilidad causadas por eventos climáticos extremos, como inundaciones y olas de calor; (ii) la intensificación de enfermedades transmitidas por vectores por cambios en la propagación producto de la desregulación climática (temperaturas extremas y patrones climáticos); y (iii) mayor riesgo de exposición a amenazas nuevas y existentes de infecciones relacionadas con el agua. Sin embargo, a pesar de que la relación entre el cambio climático y la propagación de enfermedades es clara, sus interacciones con factores como las modificaciones en los usos de la tierra y los movimientos migratorios resultan complejas y entorpecen la comprensión del proceso. En la actualidad, las investigaciones utilizan técnicas de modelización basadas en la dinámica de sistemas, para comprender mejor estas interacciones y formular respuestas efectivas y adaptadas (Franklinos et al., 2019). Desde luego, las brechas de conocimiento no deberían impedir que los encargados de formular políticas busquen mitigar los impulsores del cambio climático. De lo contrario, se estarían subestimando los impactos económicos y sociales que ya han iniciado.

LA ECONOMÍA DEL CAMBIO CLIMÁTICO

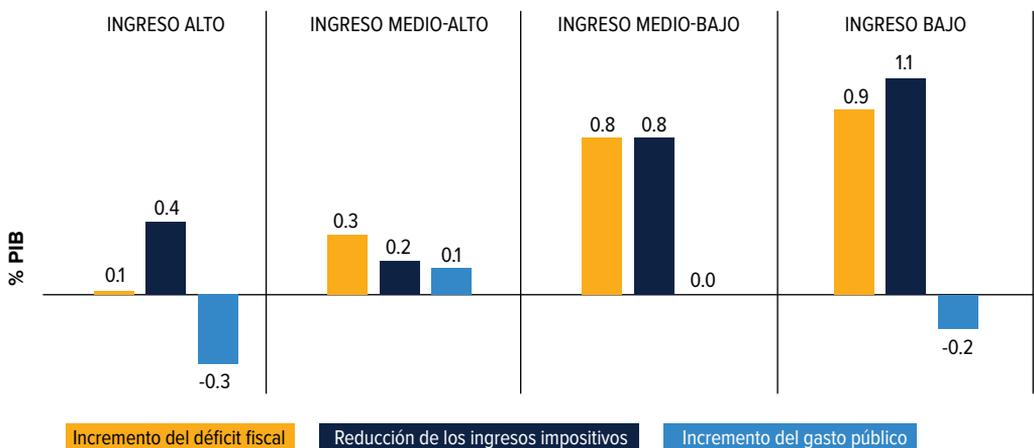
Debido a los impactos económicos más frecuentes y significativos del cambio climático, los responsables de formular las políticas deben repensarlas de modo a incluir esta nueva fuente de incertidumbre en su planeación. Por eso, hablar de políticas climáticas no es hablar de política ambiental sino de política pública en general. Una corriente de pensamiento tradicional insistió mucho tiempo en clasificar las políticas climáticas como un problema semejable al de la “tragedia de los comunes”: prefieren postergar acciones necesarias pero costosas políticamente y económicamente pues no ofrecen beneficios para los electorados en el corto plazo. Esto ya no es el caso. Ante el avance de las consecuencias climáticas, hoy en día muchas políticas climáticas sólidas también dan lugar a beneficios económicos y de bienestar en el corto plazo. No obstante, la naturaleza transversal de los impactos climáticos y lo novedoso del asunto para los responsables de formular las políticas, constituyen aún desafíos.

Defendiendo la Intervención del Ministerio de Finanzas en las Políticas de Adaptación

Con el objetivo de establecer prioridades en cuanto a las políticas a adoptar, la evidencia reunida por Alejos (2018) resulta esclarecedora. Los eventos hidrometeorológicos extremos relacionados con el clima, se están volviendo más y más frecuentes: 17 de los 18 años más cálidos registrados, fueron entre 2001 y 2017.¹⁶ La tendencia al calentamiento coincide con un aumento considerable de los desastres naturales relacionados con el clima, que treparon de 222 en 1980, a más de 700 en 2016, escalando en un 50% los eventos en la región durante el mismo período (Munich RE, 2018).

Estos eventos resultan muy costosos desde el punto de vista de las finanzas públicas, ya que deben emplearse recursos públicos para reconstrucción y recuperación, especialmente en el caso de infraestructura. Una actividad económica lábil debilita al presupuesto público, deteriora la sostenibilidad de la deuda y afecta la competitividad, ralentizando las inversiones necesarias. Por lo tanto, un evento climático extremo puede elevar el déficit fiscal de un país de América Latina y el Caribe, en valores de hasta 0,8% o 0,9% del PIB. Estos eventos también reducen los ingresos fiscales en un rango que oscila hasta entre 0,9% y 1,1% del PIB (ver Figura 2.10). La falta de acceso a mercados de deuda internacionales, como les ocurre a algunos países, es un factor adicional de riesgo. La incidencia intensificada, casi anual de los eventos climáticos extremos relacionados con el clima y su progresión no lineal ofrecen un panorama poco alentador para la región y exigen una planificación a corto, mediano y largo plazo por parte de los responsables de la formulación de políticas.

FIGURA 2.10. Impactos Fiscales (Media) de la Ocurrencia de Eventos Climáticos Extremos, por Grupos de Países en América Latina y el Caribe, 2000 a 2015



FUENTE: Reproducido de *Estimating the Fiscal Impact of Extreme Weather Events* by Alejos, L., 2018.
 NOTAS: Mide la variación en relación con el evento extremo del año anterior.

16 En 2020, NASA y NOAA lanzaron una lista actualizada que incluye hasta el año 2019. Original: In 2020, NASA's NOAA released an updated list including the year 2019. N del T: Puedo equivocarme, pero me parece que NOAA no es parte de la NASA.

Dada la frecuencia de eventos climáticos extremos, las estrategias de adaptación resultan necesarias (pero no son suficientes) para lidiar con las consecuencias del cambio climático. La retroadaptación y ajustes a la infraestructura en el corto plazo son algunos ejemplos de lo que debe suceder. Se proyectan pérdidas significativamente más elevadas para países de bajos ingresos que para aquellos de economía más avanzada (Hoegh-Guldberg et al., 2018), lo que genera un potencial círculo de pobreza para países que no inviertan tanto en medidas de adaptación graduales, como en capacidad de adaptación.

Por lo tanto, las medidas de adaptación climática deben volverse una parte integral de las decisiones sobre inversión pública. La Comisión Global de Adaptación (2019) halló que el rendimiento de invertir en adaptaciones es mayor, con índices de costo-beneficios en el orden de entre 2:1 y 10:1, e incluso mayor en determinados casos. Por lo tanto, invertir US\$1,8 billones a nivel mundial en cinco áreas entre 2020 y 2030 podría representar beneficios netos por un total de US\$7,1 billones, con hasta US\$4 billones provenientes de inversiones en infraestructura sostenible.¹⁷ La Comisión Global de Adaptación también ilustra las tres maneras en que las inversiones en adaptación ofrecen beneficios: (i) reducen riesgos (las adaptaciones recortan los costos financieros, aumentan la seguridad y vuelven más atractivas las inversiones en regiones, ciudades o industrias que de lo contrario se verían demasiado vulnerables); (ii) aumentan la productividad. Invertir US\$250–500 por hectárea en mejorar las prácticas agrícolas de cultivos de secano puede potencialmente elevar el rendimiento de los cereales entre un 70% y un 140%, lo que equivale a miles de millones de dólares en beneficios económicos netos. Por ejemplo, las variedades de arroz resistentes a las inundaciones en Orissa, India, no solo cumplieron con reducir las pérdidas en épocas de inundaciones, sino que también aumentaron el rendimiento agrícola en años normales (Dar et al., 2017); (iii) por último, las medidas de adaptación impulsan la innovación y contribuyen a nuevas tecnologías y oportunidades de mercado imprevistas. Las tecnologías de riego por goteo, desarrolladas para responder a la escasez de agua severa, se están expandiendo porque también resultan mejores y más eficientes.

De las Políticas de Adaptación a Caminos para el Desarrollo Sostenible Alineados con París

En muchos aspectos, el Informe Stern sentó las bases para que los ministerios de finanzas se involucren en las acciones climáticas.¹⁸ En 2005, Gordon Brown, quien por entonces era el *Chancellor of the Exchequer* (Ministro de Hacienda) del Reino Unido, le solicitó a Sir Nicholas Stern que “dirigiera una revisión integral sobre la economía del cambio climático para comprender

17 Las cinco áreas contempladas en el informe son infraestructura resiliente al clima, agricultura de secano mejorada, protección de manglares, resiliencia de los recursos hídricos, y sistemas de alerta temprana.

18 El Informe Stern reunió a un conjunto de economistas de El Tesoro de su Majestad y un equipo de revisión científica del Instituto Walker de la Universidad de Reading. El Informe Stern no estuvo exento de críticas en 2005, principalmente, sobre el valor actual de los costos del cambio climático. Sin embargo, fue mayormente bien recibido por académicos y responsables políticos.



CUADRO 2 El Rol del Informe Stern para Comprender el Cambio Climático en México

En América Latina y el Caribe, muchos países han emulado el enfoque del Informe Stern para evaluar las consecuencias económicas y sociales, nacionales o subnacionales, del cambio climático. Estos informes fueron llevados a cabo por la CEPAL y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), a solicitud de los Ministerios de Finanzas. “La Economía del Cambio Climático en México”, es un informe coordinado entre la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), para crear un grupo de trabajo específicamente dedicado al clima, dentro de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. La recomendación principal de este enfoque es colocar las decisiones de planificación y presupuesto, así como las de desarrollo del mercado financiero “verde”, en el núcleo de las políticas económicas (SEMARNAT y SHCP, 2011). Como extensión del Informe Stern, el Ministerio de Hacienda del Reino Unido comisionó en 2019 el Informe Dasgupta, con la esperanza de emular este enfoque para la biodiversidad.

más exhaustivamente la naturaleza de los desafíos económicos que representa y la manera en que pueden ser abordados, en el Reino Unido, y a nivel mundial” (Ministerio de Hacienda del Reino Unido, 2005). El Informe Stern, como se lo conoce en la actualidad, ayudó a traducir la ciencia del cambio climático a decisiones económicas.

Aún hay mucho trabajo por hacer para que los Ministerios de Finanzas puedan integrar de manera efectiva la problemática climática y sus consecuencias de modo adecuado y dentro de sus mandatos institucionales. Delgado, Eguino y Lopes (2020) han identificado ciertos instrumentos de políticas que pueden emplearse para integrar las políticas climáticas a las agendas de finanzas y planificación. En última instancia, considerarlas en conjunto con la planificación fiscal es fundamental porque el cambio climático: (i) amenaza todas las metas de desarrollo de los últimos cincuenta años; (ii) da lugar a efectos combinados negativos actuales y futuros; y (iii) representa un riesgo sistemático para el desarrollo social y económico.

Desde una perspectiva global, la Coalición de Ministros de Hacienda para la Acción Climática ofrece una plataforma excelente para comprender mejor las tendencias internacionales, como las taxonomías de los bonos verdes, o las decisiones del FMI sobre los paquetes de recuperación verde, política climática, y sus más recientes desarrollos, como la inclusión de una evaluación de políticas climáticas locales para las consultas del Artículo IV (Georgieva, 2021). A nivel nacional, o incluso regional, aún queda mucho trabajo por realizar para contribuir a que los Ministerios de Hacienda y Planificación de América Latina y el Caribe puedan hacerse cargo de sus respectivas agendas.

Más allá de los riesgos del cambio climático, esta obra también ilustra la manera en que se puede abordar la problemática climática sin dejar de perseguir metas de desarrollo sostenible. En otras palabras,

las políticas climáticas pueden dar lugar a crecimiento en el corto plazo, lo que a su vez refuerza la resiliencia y desarrollo social de las sociedades de América Latina y el Caribe. Para alcanzarlo, es necesario que los Ministerios de Hacienda y Planificación asuman un rol de liderazgo, comprometiéndose a tomar en cuenta esta dimensión entre las prioridades para la asignación de recursos. Esta obra también destaca la conveniencia para estos ministerios de adoptar dicho enfoque.

CAPÍTULO 3

EN RESPUESTA AL CAMBIO CLIMÁTICO

El Acuerdo de París modificó las negociaciones climáticas internacionales al reducir, sin eliminar, uno de los mayores obstáculos históricos para el accionar climático: la diferencia entre países en desarrollo y aquellos más avanzados, o países incluidos y no incluidos en el Anexo I. Si bien el Acuerdo de París reconoce responsabilidades comunes pero diferenciadas, utiliza el marco de las NDC y su enfoque voluntario para generar compromisos nacionales de buena fe por parte de cada país. Los países de América Latina y el Caribe constituyen buenos ejemplos de diseño de las NDC para el cumplimiento de los objetivos del Acuerdo de París, que a su vez complementan sus instrumentos de planificación de políticas.

APROVECHAR EL VIENTO: OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS) Y LA OPORTUNIDAD CLIMÁTICA

Las políticas climáticas surgieron como un área nueva dentro de las políticas nacionales entre los países desarrollados durante la década de 1950, centradas exclusivamente en la regulación ambiental. A nivel internacional, este enfoque fue inicialmente recibido con aprehensión, ya que los países en desarrollo hacían hincapié en la necesidad de alcanzar los niveles de países más industrializados, mientras aprobaban políticas ambientales que no interferían con el desarrollo económico. En las décadas de 1980 y 1990, la mayoría de los países de la región creó Ministerios de Medio Ambiente, siguiendo el ejemplo de los países desarrollados, con un riguroso enfoque exclusivamente destinado a la regulación ambiental. Esta configuración permitió poderosas respuestas corporativistas por parte de grupos que poseían intereses privados, así como la percepción de que las políticas ambientales comprometían los intereses económicos. En la actualidad, la mayoría de los responsables de desarrollar políticas en América Latina y el Caribe comprenden que el desarrollo económico debe ser sostenible. No obstante, existen mercados sustanciales que aún no se abordan. En Europa, países como Francia y España han transformado sus Ministerios de Medio Ambiente en Ministerios de Transición Ecológica, enfatizando los conceptos de transición justa y caminos de desarrollo económico sostenible (para más detalles, ver el Anexo I). De acuerdo con el Climate Action Tracker, aun cumpliéndose los compromisos mundiales establecidos en las NDC, no sería suficiente para alcanzar las metas del Acuerdo de París.¹⁹ Esta es la primera dimensión de ambición. La segunda, igualmente importante, se relaciona con la implementación efectiva de los compromisos incluidos en las NDC. Lograr esta implementación requiere una relación de trabajo más robusta entre los Ministerios de Planificación, Finanzas y Medio Ambiente. El objetivo final consiste en ayudar a que todos los sectores puedan desarrollar e implementar de manera efectiva carteras de inversiones alineadas con el Acuerdo de París.

En América Latina y el Caribe, lograr un desarrollo sostenible exige una combinación de políticas ambientales y económicas, integrando las políticas climáticas. Esto significa que los Ministerios de Hacienda y de Planificación deben involucrarse, especialmente si se pretende que las NDC se conviertan en instrumentos que articulen las políticas nacionales en torno a objetivos múltiples y que ayuden a identificar líneas de trabajo entre los distintos sectores. La agenda climática no es otra que la agenda de desarrollo

19 El Climate Action Tracker (<https://climateactiontracker.org/>) es un análisis científico independiente que realiza el seguimiento de las acciones climáticas de los gobiernos y las compara con el objetivo del Acuerdo de París de "Mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2°C, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1.5°C". El Climate Action Tracker (CAT), producto de la colaboración entre dos organizaciones – Climate Analytics y New Climate Institute –, ha estado proveyendo este análisis independiente a responsables políticos desde 2009.

CUADRO 3 La Naturaleza Transversal Del Clima y los ODS

El caso del cambio climático en la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) ilustra la interconectividad de las agendas climática y de desarrollo (ver Figura 3.1). Si bien existe un ODS destinado a la acción del cambio climático (ODS 13: Acción por el Clima), resulta sencillo identificar los vínculos entre el ODS 13 y el ODS 6 (Agua y Saneamiento), el ODS 7 (Energía Asequible y No Contaminante), ODS 11 (Ciudades y Comunidades Sostenibles), ODS 12 (Producción y Consumo Responsable) y ODS 15 (La Vida en la Tierra). Un documento de trabajo del Instituto de Recursos Mundiales (WRI) analiza la mayoría de los objetivos y metas de las NDC y los compara con los 17 ODS y sus indicadores, también llamados “metas” (Northrop et al., 2016). De las 169 metas de los ODS, 154 reflejan objetivos de políticas climáticas en la primera iteración de las NDC. El clima es, sin dudas, el asunto más transversal a las políticas actuales. Para abordarlo, se requieren efectivos marcos exhaustivos de gobernanza climática, que garanticen: (i) resultados mensurables y verificación, incluyendo transparencia, (ii) coherencia institucional; (iii) planificación efectiva, (iv) enfoques inclusivos, participativos y co-constructivos; (v) visiones poderosas que alineen a todos los agentes públicos, privados y la sociedad civil; y (vi) la movilización efectiva de financiamiento concesional y no concesional para anclar la agenda.

sostenible, abarcando también océanos, biodiversidad y desastres naturales (para más información, ver el Anexo II).

La superposición de estas agendas exige regímenes policéntricos (abarcando a distintos ministerios y niveles de gobernanza, desde municipales hasta nacional) e interconexión internacional. Independientemente de los problemas de coordinación a nivel internacional, las oportunidades de coherencia entre las políticas deben ser promovidas a nivel de país. Capitalizar lo que ya se ha logrado en relación con la gobernanza climática y continuar reforzando los marcos de implementación nacionales para la acción climática, permitirá que los países implementen mejor estas agendas, desde un punto de vista de los ODS. Aún debe desarrollarse y adaptarse una cantidad considerable de instrumentos y soluciones para satisfacer las necesidades de la región, pero ya se ha despejado el camino para entrelazar estas agendas y sus esfuerzos de implementación. Los objetivos del desarrollo sostenible y gestión del cambio climático son ambiciosos.

Pero vincular los esfuerzos puede ser la mayor oportunidad que tengan los países a nivel mundial, y regional, de aprovechar el viento.

Integrando las Agendas: La Experiencia de Barbados

El Programa “Roofs to Reefs Programme” (“De Techos a Arrecifes” o R2RP) adoptado por el gobierno de Barbados, constituye un buen ejemplo de una iniciativa a nivel de todo el gobierno que integra consideraciones de mitigación y adaptación climática con políticas sociales y de resiliencia de la infraestructura a los desastres naturales, como huracanes. Con una sólida participación del Ministerio de Finanzas, Economía e Inversiones, el programa R2RP apunta a incrementar la resiliencia de la disponibilidad de vivienda y del acceso al agua y saneamiento, erradicando a la vez las letrinas de pozo y promoviendo el uso de energía solar y otras opciones verdes para reducir la dependencia de las fuentes fósiles. También busca abordar la línea de transmisión eléctrica directa, mejorar la calidad del agua y reducir los volúmenes e impactos de los desechos (sólidos y líquidos). Se espera que estos esfuerzos conduzcan a mejores condiciones de vivienda y ambientes terrestres y marinos, incluyendo en las cañadas y arrecifes de coral.

CUADRO 4**R2RP: Elevar la Resiliencia a través de Cinco Tipos de Intervenciones**

De acuerdo con el R2RP, la resiliencia edilicia de las viviendas pertenecientes a familias de bajos y medianos ingresos debería incluir: (i) reforzar techos, ventanas y puertas de las viviendas para garantizar que resistan vientos equivalentes a huracanes de Categoría 4 (en otras palabras, de hasta 157 millas por hora, aproximadamente 250 k/h); (ii) instalar sistemas de paneles fotovoltaicos en los techos, conectados a la red eléctrica (que incluyan baterías de almacenamiento, para el caso de interrupción en el suministro). La instalación deberá realizarse siguiendo un protocolo/código a ser definido para reducir los riesgos de pérdida de paneles ante eventos de vientos extremos; (iii) instalar sistemas modernos pluviales de recolección y drenaje para mejorar tanto la capacidad de almacenamiento como los índices de recarga de aguas subterráneas; (iv) ofrecer sistemas de almacenamiento de agua potable para elevar la resiliencia ante su escasez; y (v) construir sistemas de tratamiento de aguas residuales modernos y asequibles, domiciliarios o comunitarios, haciendo hincapié en la eliminación y recuperación de nutrientes (cortando el bucle de nitrógeno) para proteger a los arrecifes de coral esenciales. Para aplicar estas medidas de manera consistente, se debe desarrollar regulación en el mediano plazo para retroalimentar y ampliar la resiliencia de las estructuras edilicias de la población de ingresos bajos y medios. También será necesario contar con lineamientos para que la construcción de nuevas viviendas integre la resiliencia climática para estos segmentos de la población.

Para establecer un ambiente propicio para lograr la agenda R2RP, se debe ya sea crear o enmendar, un abanico de provisiones normativas. El apoyo técnico y financiero del BID se centra en las partes más importantes de esta agenda de reformas.

Como ocurre en muchos países de América Latina y el Caribe, los estándares arquitectónicos y de ingeniería en Barbados han sido reemplazados con el paso del tiempo por prácticas menos deseables. Este cambio es particularmente preocupante por la exposición del país a eventos climáticos extremos. De acuerdo con el R2RP, la Comisión de Desarrollo Urbano y la Comisión de Desarrollo Rural llevarán adelante programas de readaptación para viviendas vulnerables, incluyendo el reemplazo de letrinas de pozo. Se prevé que estas dos comisiones ejecuten los proyectos siguiendo los estándares internacionales y nacionales en relación con los aspectos técnicos como las pendientes de los techos y los tipos de cimientos, para garantizar la resiliencia de los proyectos de vivienda contra los huracanes. Tanto las construcciones nuevas como aquellas existentes que sean readaptadas y reforzadas de esta manera, mitigarían los riesgos de vuelco, caída o deslizamiento como consecuencia de los fuertes vientos o corrientes de agua.

Integrando las Agendas: Integración Efectiva en Colombia

Los aportes de Colombia a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) constituyen otro caso interesante. Específicamente, el Plan de Adaptación Nacional de Colombia cuenta con un efectivo marco de gobernanza multisectorial que incluye a la autoridad nacional a cargo de planificación, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

(IDEAM), el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SNGRD). A su vez, el SNRGD opera bajo un innovador marco de gobernanza que coordina la reducción del riesgo de desastres entre la sociedad civil, actores públicos y privados, fuertes instituciones nacionales y autoridades subnacionales debilitadas, a la par que fortalece las capacidades de cada una de las partes. De hecho, estos actores no solo resultan importantes para la gestión de desastres sino también para su prevención y una mejor planificación territorial.

Esta disposición de trabajo se apoya en un robusto marco regulatorio y normativo.

Por último, otro aspecto positivo de la adopción del Sistema Nacional de Cambio Climático (SISCLIMA) es un efectivo mecanismo de coordinación multi-nivel integrado en su sistema nacional, para la gestión de riesgos de desastre.

Otro actor clave en SISCLIMA es el Comité de Gestión Financiera. En 2018, esta institución colombiana evaluó el grado en el que las políticas sectoriales contemplaban políticas de cambio climático. Concluyó que los sectores Ambiental, de Recursos Naturales (particularmente, el Hídrico) y de Energía Eléctrica, eran los más efectivos en cuanto a alinear sus políticas con los lineamientos de la Política Nacional de Cambio Climático de 2018.

A su vez, estos marcos de gobernanza han devenido en innovadoras intervenciones concretas como el uso de soluciones naturales para mejorar la disponibilidad y gestión de los recursos hídricos en la Cuenca de Chingaza, que abastece al área metropolitana de Bogotá. Este tipo de intervención no solo ha ayudado a desarrollar nuevo conocimiento científico sobre los beneficios de las soluciones basadas en la naturaleza, sino que también ha ayudado a comprender más profundamente el impacto del cambio climático sobre áreas geográficas afines. Desde un punto de vista normativo, ha ofrecido mejores herramientas para la gestión hídrica, que integran el cambio climático en su planificación a la vez que mejoran la capacidad municipal.

Observando las metas de mitigación y las de adaptación, las prioridades NDC del país se ven reflejadas en el Plan Nacional de Desarrollo actual (Ley 1955 de 2019), que aborda al cambio climático mediante (i) un Pacto por la Sostenibilidad, para la expansión de energía limpia, transporte sostenible y economías circulares; (ii) un ambicioso esfuerzo de energías renovables que revisa los objetivos de la Ley de Energías Renovables (Ley 1715 de 2014) y desarrolla una hoja de ruta para la transición eléctrica; y (iii) la promoción de soluciones de movilidad eléctrica a través de estrategias específicas y de la Ley de Movilidad Eléctrica (Ley 1964 de 2019).

Como en el caso de las adaptaciones, el enfoque multidimensional de Colombia a la gobernanza climática ha dado lugar a implementaciones exitosas. El gobierno adoptó el modelo de Fondos de Inversión en el Clima, en los que los Ministerios de Hacienda de los países generan planes de inversión nacionales para fomentar un cambio transformador y encausar el financiamiento público y privado hacia el desarrollo sostenible.²⁰ Replicando este enfoque, el gobierno se unió al BID y al Programa de Infraestructura Sostenible del Reino Unido (UK-SIP) para ocupar un rol central en la aceleración de desarrollo de infraestructura sostenible, fortaleciendo las bases nacionales y atrayendo inversiones del sector privado, específicamente

20 Los Fondos de Inversión para el Clima (CIFs) fueron establecidos en 2008. A través de bancos multilaterales de desarrollo como el BID, se provee asistencia técnica a países, para que estos desarrollen planes de inversiones basados en carteras de proyectos con madurez, y para mejorar los mecanismos de ejecución. Los CIFs priorizaban proyectos que sean transformacionales por la incidencia de estos en la matriz productiva de los países.

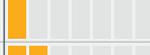
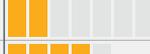
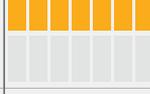
FIGURA 3.1.

Nivel de Correspondencia entre ODS y un Resumen General de las INDC



FUENTE: Datos de Northrop et al. (2016)

FIGURA 3.2.
Correspondencia entre las Intenciones de Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (iNDC) de Colombia y las metas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS)	CANTIDAD DE METAS DEL ODS PARA LAS QUE HABÍA UNA ACCIÓN CLIMÁTICA ALINEADA EN LAS INDC
 Objetivo 1 Fin de la Pobreza	 2/7
 Objetivo 2 Hambre Cero	 2/8
 Objetivo 3 Salud y Bienestar	
 Objetivo 4 Educación de Calidad	 1/10
 Objetivo 5 Igualdad de Género	
 Objetivo 6 Agua Limpia y Saneamiento	 2/8
 Objetivo 7 Energía Asequible y No Contaminante	 2/5
 Objetivo 8 Trabajo Decente y Crecimiento Económico	 4/12
 Objetivo 9 Industria, Innovación e Infraestructura	
 Objetivo 10 Reducción de las Desigualdades	
 Objetivo 11 Ciudades y Comunidades Sostenibles	 1/10
 Objetivo 12 Producción y Consumo Responsables	 2/11
 Objetivo 13 Acción por el Clima	 4/5
 Objetivo 14 Vida Submarina	
 Objetivo 15 Vida de Ecosistemas Terrestres	 7/12
 Objetivo 16 Paz, Justicia e Instituciones Sólidas	 4/12
 Objetivo 17 Alianzas para Lograr los Objetivos	 9/19



FUENTE: Reproducido con adaptación por la Observación de la Correspondencia entre las Intenciones de Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, por Northrop, E., Biru H., Lima, S., Bouye, M., y Song, R., 2016, Instituto de Recursos Mundiales. CC BY 4.0.

aquellas que estuvieran en línea con los NDC colombianos. Este programa complementa el liderazgo de Bancolombia en la emisión de bonos verdes y los objetivos de la Financiera de Desarrollo Nacional de atraer inversiones privadas hacia la infraestructura.

Así, las NDC no deben considerarse instrumentos por fuera de los marcos actuales de planificación de políticas. Por el contrario, su elaboración y ejecución debe reunir a todos los ministerios relevantes para transformarse en instrumentos efectivos en la integración de políticas climáticas (ver Figura 3.2). El ejemplo específico de Colombia destaca el tipo de políticas y capital privado que puede darse al involucrar activamente a los ministerios de planificación y de finanzas. Los resultados son claros: La NDC actualizada de Colombia no solo es más ambiciosa en cuanto a las metas propuestas, pero también en relación a su mecanismo de implementación. Articularla con una planificación preventiva y con los esfuerzos de movilización de recursos del sector privado permiten el desarrollo de una Estrategia Climática de Largo Plazo (LTS por sus siglas en inglés) sobre la cual el país podrá basarse para futuras iteraciones de la NDC.

LA SEGUNDA RONDA DE CONTRIBUCIONES DETERMINADAS A NIVEL NACIONAL (NDC)

Una encuesta realizada por el BID sobre la primera y segunda iteración de las NDC revela que, en los países de América Latina y el Caribe, más del 60% de las primeras iteraciones fueron redactadas rápidamente, con pocas consultas para su elaboración. El sector privado estuvo mayormente ausente en las deliberaciones previas a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de 2015 (COP21). Además, más del 50% de los procesos de definición de las primeras NDC fallaron en incorporar a ministerios claves para la definición de objetivos nacionales de mitigación. Con plazos muy cortos, solicitó a los negociadores de los gobiernos que prepararan sus intenciones de NDC (iNDC) previo a la COP21, lo que les dio poco tiempo para realizar consultas con todos los sectores pertinentes. Consecuentemente, las iNDC carecían de una visión transversal al Estado y una apropiación efectiva multisectorial de la agenda. Post COP21, algunos países revisaron y actualizaron secciones de sus NDC originales, tras extensas consultas con actores relevantes del sector público. Los países las revisaron y actualizaron secciones de sus NDC originales, tras extensas consultas con actores relevantes del sector público. Sin embargo, la participación del sector privado seguía siendo limitada. En la misma encuesta, todos los países de América Latina y el Caribe reconocían haber tomado medidas para que sus segundas iteraciones fueran más ambiciosas.

En 2020, los países comenzaron a presentar las segundas iteraciones de sus NDC. Según la encuesta, en más del 85% de los países, los ministerios y otros actores relevantes se involucraron desde el comienzo, aunque lo hicieron con distinto grado de compromiso, subrayando la necesidad de mayor coherencia de política pública. En líneas generales, los procesos de revisión de las NDC se benefician de apoyo político de alto nivel en la mayoría de los países, lo que se traduce en una mejor priorización y asignación del gasto público y por ende, en una transversalización de la política climática. No obstante, comprender cuáles son aquellos mecanismos de coordinación que dan lugar a mayor integración y efectividad de las políticas climáticas es una tarea aún pendiente.

Previo a elaborar su primera NDC, Uruguay reunió a todo el gobierno a través de un mecanismo de coordinación multisectorial: el Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático. En su ley de presupuesto quinquenal de 2020 (Ley 19.924), Uruguay también hizo hincapié en su intención de alinear

el gasto público y la planificación económica con medidas de mitigación y adaptación para alcanzar sus objetivos de LS y NDC y al mismo tiempo priorizar la recuperación económica verde y sostenible.²¹

Argentina, Costa Rica y Chile han adoptado estrategias nacionales sobre cambio climático a nivel de gabinete para coordinar esfuerzos. Pocos países han adoptado un fuerte enfoque subnacional para garantizar la coherencia entre políticas y alinear a los estados, regiones y, principalmente, a los municipios, con los esfuerzos nacionales. Tanto las adaptaciones como las políticas económicas se ven beneficiadas de ser abordadas a nivel subnacional. De hecho, como se explica en el Capítulo 10, “todas las políticas son locales”. Los planes de adaptación subnacionales de Chile y Colombia se destacan como ejemplos exitosos.

CUADRO 5

La Segunda Iteración de las NDC – Aún Queda Trabajo por Hacer

Hasta el 8 de enero de 2021, 82 países y la UE27 habían enviado versiones revisadas de sus NDC a la CMNUCC. Aproximadamente 40 correspondían a segundas iteraciones de las NDC del correspondiente país. Una revisión no exhaustiva de estos documentos por el Climate Action Tracker revela que de los 14 documentos inspeccionados correspondientes a países de América Latina y el Caribe, solamente uno (el de Brasil) no presentaba una serie de metas más ambiciosas.* Un análisis veloz de las nuevas NDC que entregaron los países de América Latina y el Caribe deja ver que la mayoría incluye claros plazos para alcanzar la neutralidad de carbono para el año 2030 o 2050 a más tardar.

A pesar de que esta es una señal positiva en relación con el cumplimiento de la región del Acuerdo de París, el Climate Action Tracker (2021) indica claramente que aun estas nuevas propuestas se quedan cortas. Esto es previsible en este nivel, bajo el mecanismo del Acuerdo de París, mientras se presentan nuevas y más ambiciosas NDC. Sin embargo, resta mucho por hacer y la ambición debe ser considerada bajo las siguientes tres dimensiones: (i) el establecimiento de metas más ambiciosas; (ii) el diseño de mecanismos de implementación que garantice el cumplimiento de los objetivos; y (iii) la consolidación de mecanismos para informar y permitir la verificación de resultados.

* Al igual que con el cumplimiento de EEUU del Acuerdo de París entre 2016 y 2020, este hecho debe ser comparado con las acciones de otras instancias de los gobiernos federales tanto de Brasil como de EEUU. Si bien es preferible el alineamiento entre las diferentes instancias, las acciones climáticas realizadas a nivel de ciudades, provincias, estados y otras instancias de gobiernos subnacionales, también merecen ser tomadas en cuenta.

Por último, la mayoría de los países reconoce que es necesaria una mayor participación del sector privado, sindicatos, y ONG ambientales. Establecer mecanismos efectivos para promover la participación de la sociedad civil, incluyendo a los jóvenes, es un desafío compartido.

Solamente cuatro de los países de América Latina encuestados incluyeron un documento de estrategia financiera en sus estrategias NDC (Secretaría LEDS LAC, 2020). Incluso dentro de este grupo limitado, la concepción de lo que debería incluir dicha estrategia financiera varía enormemente, desde una estrategia de recaudación de fondos de donantes, hasta un documento redactado conjuntamente entre los ministerios de finanzas y de medio ambiente. En algunos casos, los ministerios de finanzas ni siquiera participaron en la elaboración de estas estrategias financieras, lo que vuelve cuestionable su efectividad y destaca la necesidad de apropiación transversal de la agenda climática y coherencia política entre los diversos sectores.

En última instancia, la adecuada implementación de los compromisos nacionales requerirá el liderazgo de instituciones clave y un sólido respaldo político. Costa Rica y Chile ofrecen ejemplos regionales de buenas prácticas que se están incorporando en las segundas iteraciones de ciertas NDC.

Costa Rica: Un Enfoque a Todo o Nada para Proteger el Medio Ambiente

Al entregar el primer plan de descarbonización de la región, que incluía una Estrategia a Largo Plazo (LTS, por sus siglas en inglés), Costa Rica se convirtió en un líder en el régimen climático internacional.²² Lo que es más, adoptó un marco de gobernanza para transformar sus NDC y la Estrategia a Largo Plazo del país en políticas operativas.

El caso de Costa Rica destaca el rol que pueden desempeñar los altos niveles del gobierno. Tras un fuerte compromiso y apoyo de la Oficina del Presidente y del presidente mismo, el Ministerio de Ambiente y Energía de Costa Rica (MINAE) estableció el Plan de descarbonización nacional 2018-2050 en 2019 (MINAE, 2019). La decisión del MINAE de acercarse y trabajar junto a todos los sectores y ministerios relevantes fue esencial para su éxito, ya que permitió que se abordara la descarbonización de manera sectorial. Las universidades locales también participaron del desarrollo de modelos que ayudaron a identificar costos y beneficios de varias estrategias de descarbonización. El MINAE lideró el proceso, desarrollando alianzas y poniéndose al frente de un enfoque que abarcara a todos los sectores del gobierno. También se integraron consideraciones de la sociedad civil y del sector privado, apoyándose en la Fundación Europea para el Clima y en el BID, a través del proyecto de Rutas de Descarbonización Profunda (DDP-LAC).

²² El Artículo 4, párrafo 19 del Acuerdo de París menciona la necesidad de desarrollar Estrategias a Largo Plazo (ELP). El Artículo 4, párrafo 19 también hace referencia al Artículo 2, párrafo 2, que reconoce la existencia de responsabilidades comunes pero diferenciadas (Acuerdo de París en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 2015).

Dos actores críticos en el diseño y la subsiguiente implementación de la estrategia fueron el Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MidePlan) y el Ministerio de Hacienda. El plan de Costa Rica ofrece una hoja de ruta para la transición hacia cero emisiones netas para 2050, con metas escalonadas en todos los sectores y una hoja de ruta de políticas accionables. La labor de MINAE con el MidePlan y el Ministerio de Hacienda dio lugar a (i) la definición de objetivos de política específicos y (ii) el compromiso de MidePlan en diseñar un documento de planificación que incorpore las metas de descarbonización; y (iii) al plan de desarrollo económico del país que incluye un proceso de asignación de recursos. Por lo tanto, se busca integrar la descarbonización de modo efectivo a la definición de políticas económicas. El plan de Costa Rica incluye la evaluación de oportunidades productivas y prioridades de inversión pública para generar empleo, reducir pobreza e impulsar el desarrollo económico de un futuro descarbonizado.

Un componente clave del plan gira en torno a las soluciones de movilidad eléctrica, mientras se busca resolver serios problemas de tráfico, especialmente en la capital, San José. Estas intervenciones se encuentran en fase de diseño y se prevé que impulsarán la capacidad del país de implementar sus estrategias de largo plazo (LTS). Las proyecciones intermedias revelan que la descarbonización del sector podría ofrecer beneficios netos del orden de los US\$20.000 millones para el país al año 2050, con menores costos operativos, menos tráfico, impacto positivo sobre la salud y menor cantidad de accidentes. El plan también indica que los ahorros derivados serán suficientes para compensar los costos iniciales superiores de una flota de vehículos eléctricos. El plan de descarbonización fue, de hecho, complementado por un análisis de costo-beneficio exhaustivo desarrollado en conjunto con el BID, que ayudó a encaminar sus flujos de trabajo principales (Groves et al., 2020).

Desde una perspectiva de gobernanza climática nacional, el Ministerio de Hacienda y MidePlan están implementando el plan a través de un organismo de coordinación de alto nivel, del que el MINAE y la Oficina del Presidente de Costa Rica también participan. Este organismo se ocupa de revisar, alinear y priorizar los procesos de desarrollo públicos y ofrecer orientación complementaria a las estructuras del gobierno que necesiten integrar los objetivos de descarbonización en todos los sectores.

Finalmente, para favorecer la operacionalización de la LTS, el Ministerio de Hacienda se basa en el plan para coordinar y priorizar el acceso a financiamiento concesional, así como aportes no reembolsables de donantes internacionales e instituciones financieras internacionales. Así es como la agenda de desarrollo de Costa Rica se encuentra entrelazada en la visión de crecimiento económico del país.

Chile: Vinculando las Políticas Ambientales y Socioeconómicas

En abril de 2020, Chile se convirtió en el segundo país de América Latina y el Caribe (después de Surinam) y el séptimo en el mundo, en entregar oficialmente la segunda iteración de sus NDC. Al presentarla, el país resaltó el rol de está y la necesidad en atender los factores subyacentes que contribuyen a la crisis social que enfrenta el país, enfatizando el rol de las políticas sociales en los planes de recuperación económica y sostenible. También se hizo hincapié en la necesidad de incorporar medidas de desarrollo verde en las respuestas a la crisis del Covid-19. El liderazgo de Chile es un ejemplo en varios frentes. El establecimiento de un organismo científico nacional independiente que formulara recomendaciones basadas en ciencia, no solo ofreció una de las perspectivas sectoriales más avanzadas en políticas y tecnología, sino que también ayudó a identificar superposiciones con otras agendas relevantes. La NDC de Chile reconoce la necesidad de incorporar la protección de océanos y biodiversidad en la acción climática. De hecho, la NDC de Chile va más allá de las propuestas tradicionales de intervenciones de políticas e incluye requisitos de políticas exhaustivas más amplios para la conservación de humedales oceánicos y costeros. La NDC también destaca las oportunidades ambientales y socioeconómicas inherentes a una economía circular y a la gestión de los bosques y turberas.

Esta aproximación general a la política impulsada por el clima, que excede las políticas ambientales convencionales, le ha permitido al país definir un presupuesto de carbono avanzado para los próximos diez años, que podrá ser utilizado en el proceso de establecimiento de políticas.

Otro ejemplo del liderazgo de Chile incluye la creación del Equipo Técnico Interministerial para el Cambio Climático. Este organismo interministerial de coordinación de políticas se reúne a nivel técnico para debatir sobre oportunidades para políticas. Esta disposición de coordinación multisectorial establecido por el Ministerio del Medio Ambiente apunta a la apropiación de la agenda climática por parte de todo el gobierno.²³

Desde una perspectiva de acción climática, el país posee la agenda de movilidad eléctrica más avanzada de las Américas, así como una eliminación gradual prematura de las plantas de generación eléctrica a partir de carbón. El apoyo de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y del BID, así como el diseño de modelos de financiación innovadores que involucran al sector privado, ENGIE, BID Invest y los Fondos de Inversión para el Clima (FIC) fueron una parte instrumental del plan para alejarse del carbón.

Si bien la NDC chilena posee un margen de mejoría, el proceso por el cual fue actualizada como parte del diseño integrado a la LTS ofrece un considerable ejemplo para otros países de la región. Por supuesto, algunas de las

23 Chile ha desarrollado un ecosistema de coordinación de organismos multisectoriales a diferentes niveles de jerarquía de la gobernanza, como el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad (CMS), Equipo Técnico de Monitoreo, Reporte y Verificación (ETMRV) y los Comités Regionales de Cambio Climático (CORECC).

limitaciones de la segunda NDC reflejan debates complejos que continúan a nivel nacional. En respuesta a la ola de malestar social nacional surgida en 2019, el Ministerio del Medio Ambiente no solo reforzó la participación de la sociedad civil, sino que también dotó a la NDC de un robusto eje social transversal que sirve de guía para que los ministerios, la sociedad civil y otros actores relevantes de los sectores público y privado puedan alinear las políticas climáticas con sus objetivos de desarrollo socioeconómico. Reconocer la importancia de las condiciones socioeconómicas como motor de los procesos de descarbonización está explícitamente mencionado en la NDC del país. Los capítulos subsiguientes ahondan en este asunto en detalle para comprender los factores político-económicos que dan forma a políticas climáticas exitosas.

En conclusión, estos cuatro casos de estudio ofrecen ejemplos de la manera en que se están desarrollando NDC más ambiciosas en la región. En el centro de estos casos se halla la decisión de abordar las cuestiones de crecimiento económico y social y de incluir la política climática a través del prisma de la planificación y la financiación pública en lugar de hacerlo sólo mediante políticas ambientales.



CAPÍTULO 4

ESTRATEGIAS DE DESCARBONIZACIÓN: VINCULANDO LAS PRIORIDADES AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICAS

Tras analizar el perfil de vulnerabilidad de la región y observar ejemplos concretos de la manera en que las políticas climáticas exitosas son capaces de abordar la mitigación y adaptación mientras promueven el desarrollo económico sostenible, este capítulo evalúa los sectores prioritarios para el desarrollo de estrategias de descarbonización en la región.

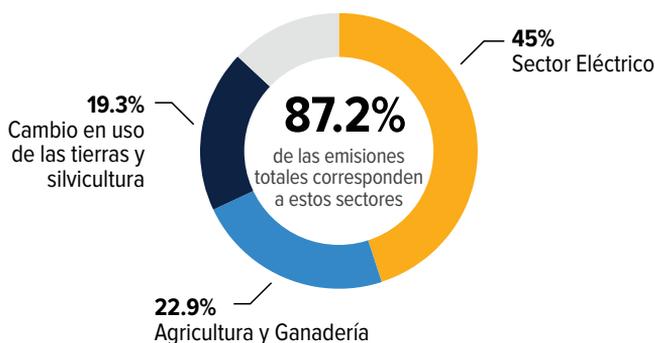
ACERCA DE LA DESCARBONIZACIÓN EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Si bien la región es altamente vulnerable al cambio climático y los responsables de formular políticas enfrentan importantes incentivos políticos para abordar primero sus vulnerabilidades ambientales, tanto los esfuerzos de mitigación como los de adaptación pueden implementarse una vez que se hayan establecido efectivos marcos transversales de planificación. Las NDC forman parte de estos marcos. Más aún, como participantes del Acuerdo de París, todos los países de la región deben contribuir a la aceleración global para la acción climática. En muchos casos, el imperativo internacional está alineado con inquietudes políticas locales. Por ejemplo, el acceso de los productos agropecuarios de la región a otros mercados se encuentra condicionado por la adopción de medidas agrícolas de bajo carbono.

La descarbonización es el proceso por el que el crecimiento económico se despegue de la mayor fuente antropogénica del cambio climático: la emisión de gases de efecto invernadero (GEI).²⁴ Si bien algunos GEI tienen una vida corta en la atmósfera (carbono negro, metano, ozono troposférico y gases fluorados), el dióxido de carbono (CO₂) y el óxido nitroso (N₂O) son mucho más significativos en relación con su concentración en la atmósfera. Mientras que la mayoría del metano (CH₄) tiene una vida aproximada de 9,1 años en la atmósfera (IPCC, 2013), entre el 65% y el 80% del CO₂ emitido, permanecerá en la atmósfera hasta 200 años (Ehhalt et al., 2001). Por

otra parte, el CH₄ posee un potencial de calentamiento global (GWP por sus siglas en inglés) 84 veces más alto que el del CO₂, lo que lo convierte en un objetivo prioritario en una región que lo produce en grandes cantidades como subproducto agrícola. La oxidación de la molécula de CH₄ también genera moléculas de CO₂, de mayor duración de vida. Tanto la vida media de los GEI como su GWP deberían ser tomados en cuenta por los responsables políticos a la hora de plantear

FIGURA 4.1.
Emisiones de GEI Regionales por Sector



FUENTE: Datos de Bárcena Ibarra et al. (2020)

²⁴ Los principales GEI a tener en cuenta son el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄), el óxido nitroso (N₂O), los hidrofluorocarbonos (HFC), los perfluorocarbonos (PFC) y el hexafluoruro de azufre (SF₆). Los GEI poseen diversos rasgos de cambio climático; para su comparación se adopta el CO₂ equivalente (CO₂e).

sus estrategias de descarbonización (ver Figura 4.1). Por lo tanto, el cambio climático no es causado únicamente por la actividad actual con altos niveles de emisiones de carbono, sino también por la concentración de emisiones de GEI ocurridas en el pasado. Estas concentraciones seguirán aumentando en tanto las emisiones continúen y sólo comenzarán a reducirse una vez que las emisiones alcancen un nivel efectivo nulo, el cual significa un fin a las emisiones o una compensación suficiente para anularlas.

Alcanzar las metas del Acuerdo de París y comprometerse a limitar el aumento de la temperatura a 1.5°C o 2.0°C (PNUMA, 2019a) requiere que se alcancen las emisiones cero entre los años 2050 y 2070 (Hoegh-Guldberg et al., 2018). Es particularmente importante destacar, en especial para América Latina, que alcanzar las emisiones cero implica desarrollar prácticas que remuevan a los GEI del ambiente, como la reforestación o la plantación de nuevos bosques.²⁵ Alcanzar las emisiones cero y paralelamente mejorar las condiciones de vida es posible pero exige desarrollar lo que se conoce como marcos de políticas de transición justa.

Mientras que los países de América Latina y el Caribe a menudo explican que la región no emite cantidades significativas de GEI, responsables únicamente del 8,3% de las emisiones de GEI en 2016 (Bárcena Ibarra et al., 2020), datos obtenidos por la WRI exponen una realidad muy diferente cuando se consideran las emisiones per cápita.²⁶ No obstante, la región es desproporcionadamente vulnerable, como se explica en el Capítulo 2. Además de las posturas tradicionales en el CMNUCC, enfrentar el cambio climático no es el único motivo por el que es conveniente fomentar los esfuerzos de descarbonización, ya que también pueden contribuir con el desarrollo económico, aumentar la competitividad y mejorar la salud. Por lo tanto, la pregunta que debe hacerse es: ¿de qué manera debe abordar la región el proceso de mitigación (reducción de emisiones) de manera tal que simultáneamente pueda adoptar estrategias de adaptación correctamente implementadas? Elevar la capacidad de energía renovable ayuda a reducir las emisiones y es positivo desde un punto de vista de costo y empleo. Las ciudades representan el 70% de las emisiones de GEI (ONU-Hábitat, 2011), por lo que adoptar soluciones de movilidad eléctrica en los ómnibus y otros sistemas de transporte masivo ayuda a reducir emisiones y mejorar la calidad del aire, un importante elemento para la salud. PNUMA (2019b) analiza en detalle las opciones de políticas regionales existentes, que pueden dar lugar a la descarbonización absoluta de los sectores eléctrico y de transporte. Descarbonizar la agricultura también puede aumentar la competitividad y los estándares de salud a través de la innovación.

25 Se distingue entre actividades de forestación y de reforestación para medir las nuevas interacciones netas en el ciclo del carbono.

26 Datos relevados por el Instituto de Recursos Mundial (2020) muestran que en el período comprendido entre 2000 y 2018, las emisiones de tCO₂e per cápita en ALC estuvieron levemente por encima del promedio mundial (5,17 tCO₂e en ALC versus 4,93 tCO₂e a nivel mundial) pero sustancialmente por debajo de las de los países del G20 (8,38 tCO₂e). De hecho, estos promedios omiten las grandes diferencias en desarrollo económico y social que existen en la región. Los países de ALC también citan el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas, incluido en el Acuerdo de París.

SECTORES CRÍTICOS PARA LA MITIGACIÓN

Como se observa en la Figura 4.2, el 87,2% de todas las emisiones de GEI en América Latina y el Caribe (Bárcena Ibarra et al., 2020) son generadas por tres sectores: (i) electricidad (generación y uso), lo que incluye al transporte, procesos industriales y construcción (45,3% de las emisiones totales de GEI); (ii) agricultura y ganadería (22,9% de todas las emisiones de GEI regionales); y (iii) cambio en el uso de las tierras y forestación (19,3% de las emisiones totales). Si bien la generación de GEI del sector eléctrico de la región es menor al promedio mundial (45,3% versus 70,4%), la generación de emisiones del sector también se ha acelerado más, como resultado del “boom económico” que vio la región como producto del alza en los valores de las materias primas a comienzos de la década de 2000 (ver Figura 4.3).

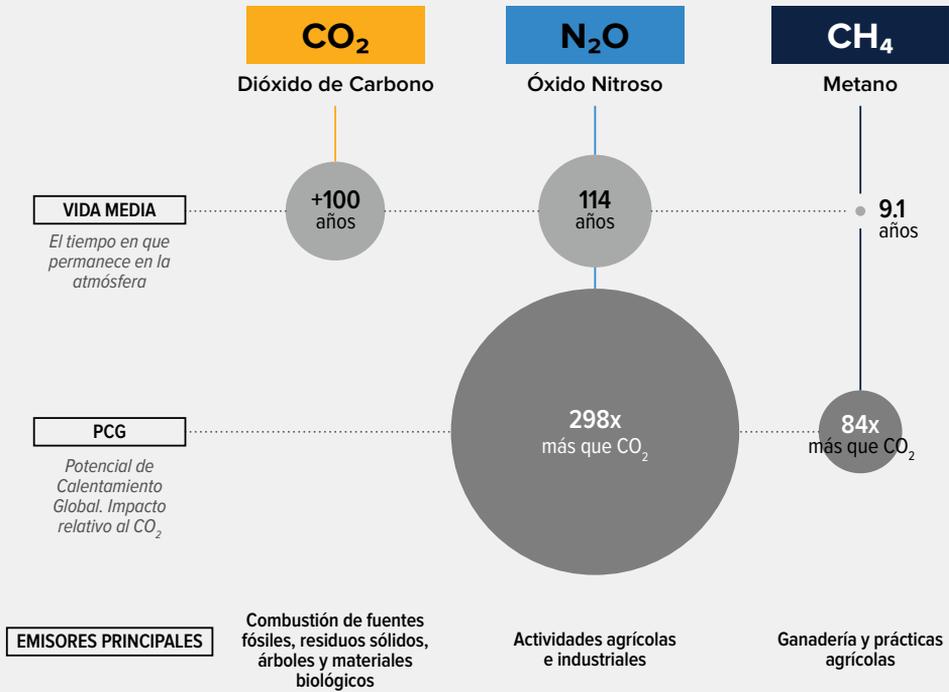
Como consecuencia, las emisiones resultantes del subsector de generación eléctrica crecieron un 71,1% entre 2000 y 2016, mientras que las emisiones del subsector de transporte lo hicieron en un 48,5% (Bárcena Ibarra et al., 2020). Además del desarrollo económico, los elevados subsidios desempeñaron un papel importante, alcanzando 1,8% del PIB entre 2011 y 2013 en América Latina y el Caribe (Balza et al., 2016). El 1% del PIB fue destinado a combustibles y 0,8% a electricidad (Di Bella et al., 2015). Es razonable cuestionar la eficiencia de los subsidios a las fuentes fósiles en Ecuador y Venezuela, donde representaron el 7,1% y 7% del PIB, respectivamente, en 2013.²⁷ Debido a la presión fiscal de la región y las cargas fiscales adicionales para responder a la crisis del Covid-19 y destinadas a los paquetes de recuperación económica, la relevancia de estos subsidios debería ser revisada.

Los subsidios generalizados a las fuentes fósiles en la región contribuyen directamente al crecimiento urbano, lo que vuelve menos eficiente al transporte masivo y a menudo resulta en más generación de emisiones por la mayor cantidad de vehículos personales. Comprender el impacto real de la ineficiencia de los subsidios a las fuentes fósiles y las soluciones políticas que los mitiguen, debería constituir una prioridad para los ministerios de finanzas. Los instrumentos como las transferencias monetarias condicionadas y no condicionadas les ofrecen a los gobiernos enfoques más selectivos y costo-eficientes para ayudar a las familias de menores recursos. Las emisiones por cambios en el uso de la tierra y el sector forestal, son tres veces superiores en América Latina y el Caribe que en el resto del mundo (19,3% vs. 5,8% de las emisiones totales de GEI). El porcentaje sectorial de ganadería y agricultura en la región es el doble que en el resto del mundo. Las emisiones de GEI por actividades agrícolas aumentaron un 100% entre 1961 y 2010 (FAO, 2014), principalmente por la creciente popularidad de los sistemas de pastoreo en América del Sur y Central. El desafío consiste en

27 Los esfuerzos recientes por eliminar estos subsidios en Ecuador y la exitosa negociación entre autoridades del gobierno nacional y comunidades indígenas, también destacan las consideraciones político-económicas que se deben tener en cuenta para alcanzar exitosamente estos resultados de políticas.

FIGURA 4.2.

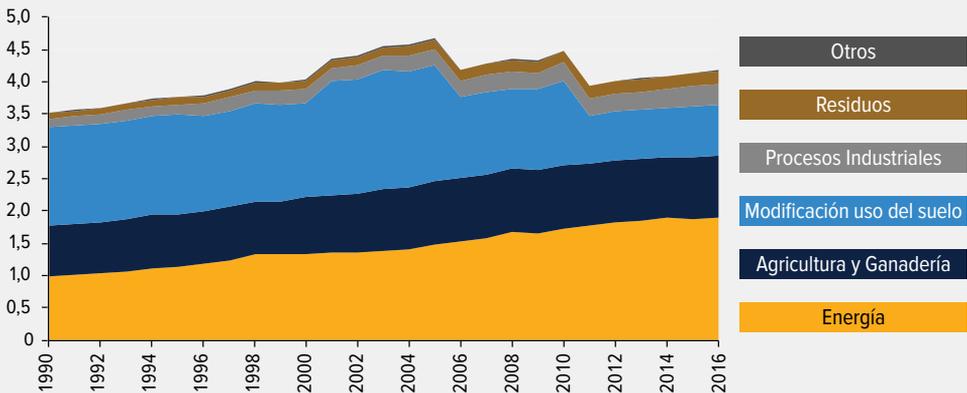
Vida Media y Potencial de Calentamiento Global de Gases del Efecto Invernadero



FUENTE: Datos de Shine et al. (2005)

FIGURA 4.3.

Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en América Latina y el Caribe, 1990 – 2016 (equivalente a gigatoneladas de CO₂)



FUENTE: Reproducido de *La emergencia del cambio climático en América Latina y el Caribe: ¿seguimos esperando la catástrofe o pasamos a la acción?*, by Bárcena Ibarra, A., Samaniego, J., Peres, W., and Alatorre, J. E., 2020, Libros de La CEPAL, N°160(LC/PUB.2019/23-P).

desarrollar programas y políticas específicas que apoyen una transición hacia una intensificación sostenible de la producción ganadera, mientras se expande la frontera ganadera. Una estrategia de descarbonización adecuada debe incluir soluciones a medida, desde la agricultura de subsistencia, hasta la intensificación tecnológica para la competitividad y mayor integración mundial.

REPENSANDO LA MATRIZ DE ENERGÍA LIMPIA DE LA REGIÓN

A pesar de que la matriz eléctrica de América Latina y el Caribe es mayormente limpia, aún deben abordarse significativos desafíos para desvincular el crecimiento económico de las emisiones de GEI.²⁸ por qué la matriz eléctrica de la región es más limpia que la del resto del mundo. En 2013, la energía hidroeléctrica representaba el 49% del total de generación en la región (Banco Mundial, 2019a). Como se explicó, esto también da lugar a vulnerabilidad: los cambios en los patrones de precipitaciones y del clima en general ya están afectando la capacidad instalada. En 2001, los cambios en los patrones climáticos le costaron a Brasil un punto de PIB y produjeron escasez eléctrica durante ocho meses. De manera similar, Colombia tuvo que tomar importantes decisiones sobre la generación hidroeléctrica en 2016, cuando las sequías producidas por El Niño redujeron la capacidad de producción de esta fuente de 70% a 61%. La dependencia de la energía hidroeléctrica también se ve entorpecida por el hecho de que los sitios en que el costo-beneficio de estas instalaciones resulta conveniente, ya se han agotado, restringiendo el potencial del recurso (ABN AMRO, 2018).

Desarrollar otras fuentes de energía renovable es fundamental, no solo para cumplir con los compromisos del Acuerdo de París, sino también para diseñar estrategias complementarias para el suministro energético. Al menos 18 de las 26 NDC en la región incluyen estrategias y metas sobre energía renovable no hidroeléctrica. En septiembre de 2019, en la Cumbre sobre la Acción Climática de 2019, convocada convocada por el Secretario General de la ONU en Nueva York, nueve países, encabezados por Colombia, establecieron un objetivo colectivo del 70% de uso de energías renovables para 2030.²⁹

Sin embargo, el porcentaje de la generación correspondiente a energía renovable cayó entre 1990 y 2016, desde 64% a 55%. Esta caída se debe principalmente a la sobreoferta de gas natural, combinada con las tendencias internacionales de tarifas eléctricas y un desplazamiento desde la

28 La relevancia y uso de la tarificación del carbono se explican en el siguiente capítulo.

29 Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Haití, Honduras, Perú y República Dominicana.

generación termoeléctrica hacia las plantas alimentadas a gas, que ayudó a volver sostenibles las expansiones en la electrificación urbana y rural. Y sin embargo, a pesar de mantenerse relativamente reducidas, las energías renovables no convencionales (ERNC) fueron las que vieron un mayor desarrollo (34%) durante la década anterior (Balza et al., 2016).³⁰ Esta tendencia también fue impulsada por una caída vertiginosa en los costos de generación. De hecho, la reducción en costos de estas alternativas renovables ha sido aún mayor que para la hidroeléctrica (Ferroukhi et al., 2016). Y lo que es más relevante aún, los costos de generación de renovables no convencionales está en condiciones de competir con las fuentes fósiles, mientras que las inversiones en la región superaron los US\$80.000 millones entre 2010 y 2015 (Ferroukhi et al., 2016). En Chile, la competencia ha rebajado el precio promedio de las licitaciones desde US\$130/MWh a US\$47/MWh en pocos años (ABN AMRO, 2018). Los precios medios de las subastas regionales de suministro eléctrico solar cayeron un 87% entre 2009 y 2017, y los valores de la energía eólica se redujeron un 37% entre 2008 y 2016 (Viscidi & Yepez, 2018). Se destaca que las inversiones en renovables, patrones de consumo per cápita, dependencia de electricidad importada y dotación de fuentes naturales de energía, varía enormemente dentro de la región (Viscidi & Yepez, 2018).

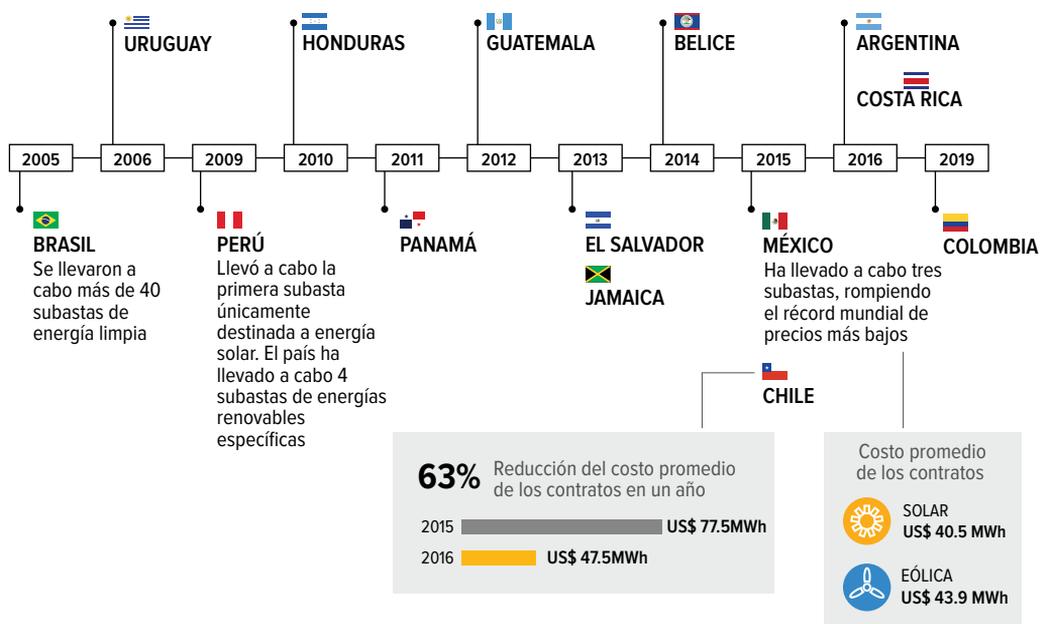
Sin embargo, las soluciones políticas necesarias son similares. Una respuesta a la dependencia de América Central de la energía hidroeléctrica y su extrema vulnerabilidad climática, se ha estado formulando junto al Sistema de la Integración Centroamericana (SICA) y la creación en 2013 de un mercado eléctrico regional entre sus países miembros (Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá). Resulta urgente la inversión para interconectar las matrices de la región. De hecho, no solo es necesario extender la capacidad de la matriz existente y facilitar su interconexión, sino que la actualización a matrices inteligentes permitirá una mayor integración e inversiones en renovables.

Mientras que SICA ofrece un buen ejemplo del tipo de inversiones necesarias para integrar físicamente las matrices eléctricas, también subraya la necesidad de la integración económica a través de normas, estándares y otras regulaciones de armonización y de mecanismos de coordinación de precios. Los factores de riesgo macroeconómicos como la volatilidad del índice de intercambio y la organización industrial del sector eléctrico, también limitan el crecimiento de las renovables. Las soluciones como los contratos de electricidad a plazo (o acuerdos de compra de electricidad) cumplen un rol en abordar estos problemas, protegiendo también los obstáculos tarifarios, incluyendo los subsidios a las fuentes fósiles. Ya en 2006, Brasil y Uruguay fueron pioneros en las licitaciones de energía limpia, que han demostrado ser efectivos enfoques impulsados por el mercado que permitieron dar empuje al desarrollo de los renovables. Las licitaciones de energía renovable requieren, sin embargo, claras señales de los gobiernos,

30 Las ERNC se refieren a solar, eólica, geotérmica, mareomotriz, biomasa e hidroeléctricas de pequeña escala.

FIGURA 4.4.

Línea de Tiempo de las Primeras Subastas de Energía Limpia en América Latina y el Caribe, por país



FUENTE: Datos de Viscidi y Yopez (2019); Boggs (2016)

incluyendo para futuras licitaciones, orientación de los precios e información normativa. La primera licitación de energía renovable en Colombia en 2019 merece ser considerada (ver Figura 4.4).

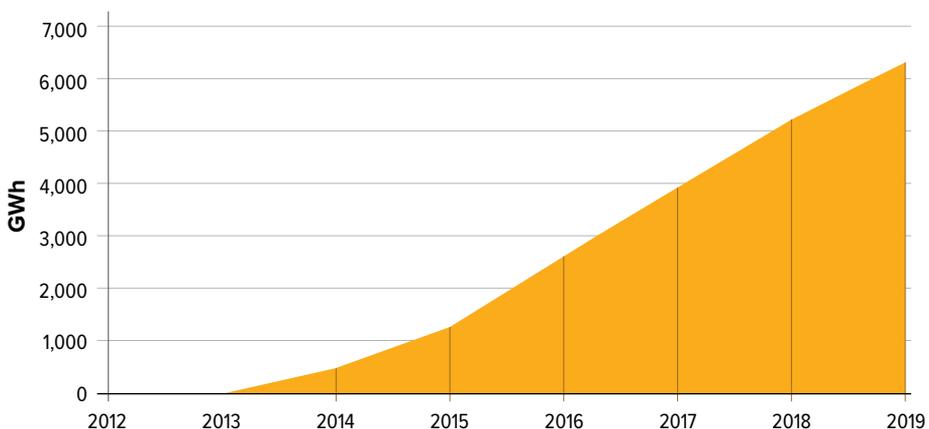
Facilitar el acceso a fondos también es fundamental, como dejan ver los mandatos de bancos de desarrollo nacionales, como Bancoldex (Colombia), BANOBRAS (México) o BNDES en Brasil, y también fondos de infraestructura específica como el FONADIN en México. Los Bancos Nacionales de Desarrollo pueden impulsar el desarrollo de renovables como mecanismo de cobertura contra cierta incertidumbre derivada del riesgo de importar gas y otras fuentes de energía. A mediados de la década de 2000, Chile importaba gas de Argentina para compensar las brechas de su capacidad de generación. La falta de coordinación de precios y la inestabilidad del suministro de gas a Chile por parte de Argentina, dieron lugar a insuficiencias que impulsaron a Chile a lanzar su política de Energías Renovables no Convencionales (ERNC). El país rápidamente alcanzó sus metas iniciales para la generación de energía renovable, y desde entonces las ha revisado, incorporando metas aún más ambiciosas. La política ERNC de Chile enfrentó múltiples dificultades como la falta de interés por parte de los servicios tradicionales, socios del sector privado que con frecuencia carecían de

información sobre los riesgos potenciales de este “nuevo sector” y extensos períodos de repago de los proyectos, de entre 8 y 9 años en promedio (Moguillansky, 2016). Estos proyectos también enfrentaron múltiples complicaciones de distribución y logística, con grandes distancias entre los centros de generación y consumo y malas condiciones de las matrices.³¹

Para apoyar el Programa Estratégico Nacional en Industria Solar, el Ministerio de Economía, Fomento y Turismo de Chile le encargó a CORFO desarrollar líneas de crédito específicas, dedicadas, grandes y pequeñas para ayudar a que los proveedores locales participen en la cadena de valor de la industria fotovoltaica y así reducir importes de bienes y servicios (Griffith-Jones & Ocampo, 2018). Para complementar las políticas locales, el BID y el Banco Mundial apoyaron una serie de programas a través del Fondo de Tecnología Limpia (CTF) de los Fondos de Inversión en el Clima (CIF). El capital proveniente de los CIF también se utilizó para promover la ampliación del auto-suministro de energía renovable y la eficiencia energética para usuarios individuales. A pesar de que algunos sostienen que CORFO podría haberse capitalizado para impulsar el desarrollo de las ERNC, el programa puede ser considerado un ejemplo exitoso de apoyo a una industria competitiva pero emergente (ver Figura 4.5). Por último, el factor decisivo para el desarrollo de las ERNC ha sido bajar los costos y señalización de precios. El “boom” de las ERNC en Chile y su acuerdo histórico con ENGIE para eliminar gradualmente todas las plantas de carbono fue impulsado por los precios.

FIGURA 4.5.

Generación Eléctrica Solar Fotovoltaica, Chile 2012 - 2019



FUENTE: Reproducido del World Energy Outlook, de la AIE, 2020 , <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2020>. Todos los derechos reservados..

31 La mayor parte de la generación de energía voltaica se encuentra en el Desierto de Atacama, cerca de grandes centros mineros industriales, pero lejos de grandes núcleos de población.

AGRICULTURA, FORESTACIÓN Y USO DE LAS TIERRAS: PEQUEÑA ESCALA, GRAN IMPACTO

Si bien las actividades agrícolas, forestales y de usos de las tierras contribuyen cada vez menos al PIB regional, sus correspondientes emisiones de GEI continuarán incrementando de no tomarse ninguna medida. La forestación y reforestación serán críticas para que la región pueda cumplir con los compromisos establecidos en el Acuerdo de París. Sin embargo, a la vez, los elevados índices de pobreza entre poblaciones rurales deben contenerse.

La ausencia del cumplimiento de regulaciones de preservación, instituciones débiles, problemas de propiedad de las tierras y mayor consumo bovino y ganadero fruto del desarrollo económico, han contribuido a expandir la barrera agrícola, dando lugar a una menor cubierta forestal y mayores emisiones. A su vez, el exceso de nitratos y nitrógeno en los fertilizantes, contribuye directamente a los GEI e indirectamente a través de la proliferación de algas y sus emisiones resultantes. Muchas de estas problemáticas pueden ser abordadas, algunas a través de soluciones costo-eficientes, basadas en la naturaleza.

Costa Rica demuestra el modo en que la reforestación puede ayudar a alcanzar los objetivos del Acuerdo de París. Mientras que la cubierta forestal del país representaba el 77% de la tierra en 1943, la producción agrícola y ganadera la redujo al 41% para 1986 (Hanson et al., 2015). La reforestación a través de la regeneración natural de pastizales abandonados impulsó la recuperación de la cubierta forestal hasta 48% en 2005 (Calvo-Alvarado, 2009). Para 2010, el gobierno de Costa Rica consideraba que el 52,4% de las tierras correspondía a bosques (FONAFIFO, 2012). Entre los factores clave del éxito se incluyen un robusto contexto institucional, incentivos fiscales y financieros para la reforestación, medidas de preservación como el pago por servicios ambientales, subsidios para la reforma de fincas ganaderas y una atención para el cumplimiento de la titularización de las tierras que favorece la restauración de las tierras (Hanson et al., 2015).

Uruguay es otro caso interesante. Responsable de un aparentemente insignificante 0,0538% de las emisiones mundiales de GEI, asombrosamente, el 73,8% de las emisiones del país provienen del sector agrícola (WRI, 2020).³² Lo que es más, el sector agrícola representó el 32,8% de todas las exportaciones, o un 21,4% del PIB en 2016 (OEC, 2020). Por lo tanto, para el sector agrícola uruguayo, la descarbonización no constituye solamente una problemática ambiental sino también un asunto de competitividad económica. La tecnificación de la agricultura y la ganadería y el valor agregado de las

32 Incluyendo el cambio en el uso de las tierras y la forestación. En 2016, el país fue responsable del 0,02% de las emisiones de CO₂ a nivel mundial.

políticas y agencias de innovación del país, ofrecen grandes oportunidades para reducir las emisiones, que, a su vez, implican un producto más competitivo para posicionarse en otros mercados. La innovación también cumple un rol importante. Un país como Uruguay, que se caracteriza por un fuerte ecosistema de innovación tanto en el sector público como en el privado, está en condiciones ideales de llevar a cabo investigaciones agrícolas sobre prácticas reducidas en carbono, como por ejemplo suplementos alimentarios que reducen las emisiones de metano en la fermentación entérica de los rumiantes. Este tipo de investigación es la que lleva adelante la compañía suiza Mootral, para la producción de suplementos alimentarios que limiten las emisiones de metano en el proceso digestivo de estos animales. A pesar de que la ciencia es reciente, existen una gran cantidad de oportunidades y de limitaciones (Alvarez-Hess et al., 2019). A nivel local, la promoción de políticas de gestión sostenible de las tierras y soluciones basadas en la naturaleza también puede ayudar a reducir la proliferación de algas y sus impactos sobre la salud, con menores costos (O'Connor et al., 2019).

Más importante aún, reducir la huella de carbono de la cadena de producción ganadera debe ser considerado un asunto de competitividad para una región que en 2015 producía el 16% de las exportaciones mundiales de alimentos (Rabobank, 2015). De hecho, algunos nuevos procesos, como el Acuerdo UE-Mercosur y la dependencia de la exportación de productos bovinos, deberán ser reevaluados a la luz de las nuevas consideraciones climáticas mundiales. El Presidente de Francia y la Canciller de Alemania enviaron fuertes señales cuando anunciaron que las exportaciones bovinas de la región deberán cumplir con prácticas agrícolas de bajo carbono en su cadena de suministro. Un mensaje similar fue enviado por el Reino Unido, reforzando la necesidad de que los productores y gobiernos de América Latina y el Caribe inviertan en investigación e innovación y modifiquen la intensidad de carbono en su producción de alimentos. De hecho, no sería la primera vez que la región deba adoptar sus políticas y prácticas para poder acceder al mercado europeo. A mediados de la década de 1990, Ecuador y Colombia tuvieron que adaptarse para cumplir con las regulaciones humanas, sociales y ambientales necesarias para acceder al mercado europeo de venta de flores (OCDE, 2006). Más recientemente, la UE estableció una etiqueta única de consumo energético que afectó las exportaciones de bienes dependientes de la energía. En el caso de productos agrícolas y ganaderos, se espera que Francia y la UE insistan en adoptar y reforzar las normas establecidas de trazabilidad de bienes, lo que incluye su huella de carbono (Jaouen, 2019). Anticipándose a estas tendencias, el sector privado de Brasil ya ha comenzado a invertir en la descarbonización de la cadena de suministro de carne bovina. Descarbonizar las cadenas de valor y aumentar la transparencia de la trazabilidad de la huella de carbono de los productos es importante para la integración económica. El Capítulo 10 analiza la manera en que los responsables políticos de América Latina y el Caribe deben responder a un número creciente de electores que valoran los bienes y servicios ecológicos. Estos intereses locales se traducen en nuevos incentivos

políticos que los responsables de la formulación de políticas deberán tener en cuenta a la hora de redactarlas. También se encuentran alineados con señales comerciales que generan mayores incentivos para la descarbonización de las unidades productivas del sector agrícola.

En México, los análisis de la labor de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), dejan ver que la gestión forestal y la reforestación son posibles, pero que con el paso del tiempo y de diferentes gobiernos, es necesario adaptar y desarrollar soluciones locales a medida, que tengan en cuenta factores socioculturales, económicos, legislativos e institucionales (Torres-Rojo et al., 2016).

Como se mencionó anteriormente, la mitad de los alimentos de la región son producidos por casi 14 millones de personas en unidades de producción pequeñas a medianas. Con frecuencia, estos productores se hallan en áreas rurales aisladas, donde abunda la pobreza. La falta de financiamiento e infraestructura adecuada se ve agravada por el limitado conocimiento sobre prácticas agrarias sostenibles y elevados índices de analfabetismo financiero. El acceso insuficiente a servicios digitales y tecnologías, aumenta la brecha entre las poblaciones pobres rurales y aquellas más urbanas de América Latina y el Caribe.³³ A su vez, estos factores devienen en pérdidas productivas y de competitividad porque los productores rurales no pueden adaptarse al cambiante clima o invertir en acercamientos más productivos. El apoyo a este grupo deberá estar centrado tanto en la competitividad económica como en el desarrollo social. Rural Sustentável, un piloto conjunto entre el BID y DEFRA (el Departamento Gubernamental del Reino Unido para el Ambiente, Alimentación y Asuntos Rurales) para apoyar el programa de agricultura de bajas emisiones de carbono de Brasil, es un ejemplo de cómo se pueden abordar estos problemas. El proyecto agropecuario de bajas emisiones de carbono, Rural Sustentável, que fue creado en 2013, ayuda a los productores brasileños a mejorar su gestión de tierras y cubierta forestal para promover un desarrollo rural sostenible, reducir la pobreza, conservar la biodiversidad y proteger el clima. En conjunto con el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento, este proyecto del BID está siendo implementado por el Instituto Brasileño de Desarrollo y Sustentabilidad (IABS), con fondos del Departamento de Medio Ambiente, Alimentación y Asuntos Rurales del Reino Unido y el apoyo del Banco de Brasil y Embrapa. Este Proyecto de US\$30 millones, destinó US\$20 millones a programas financieros no reembolsables para productores rurales, siendo estos los más vulnerables al cambio climático y el grupo más numeroso en América Latina. Rural Sustentável ha impactado positivamente

33 También vale la pena destacar que el efecto completo de una transformación digital en ALC y su incidencia sobre las emisiones de GEI, dependerán de la matriz eléctrica de la región. Para comprender el impacto total sobre el medio ambiente, debería realizarse un análisis de toda la cadena de valor. Cabe resaltar también que existe muy poca información sobre la eficiencia y los beneficios de la reducción de emisiones resultante de las transformaciones digitales, versus el aumento de las emisiones que surge de la creciente adopción de la transformación digital. Sin embargo, esta distinción se vuelve insignificante de contarse con una matriz eléctrica completamente renovable. Es este escenario, la región de ALC obtendría grandes beneficios en relación con su competitividad, considerando su matriz eléctrica.

CUADRO 6**Implementación de Rural Sustentável**

Implementado en siete estados, abarcando 70 municipalidades del Amazonas y la Mata Atlántica, el Proyecto Rural Sustentável ha ayudado a impulsar la producción e ingresos de pequeños y medianos productores. Las tecnologías promovidas han arrojado resultados positivos y beneficios socioeconómicos en todas las dimensiones del desarrollo sostenible. El proyecto elevó la eficiencia productiva con prácticas reducidas en carbono, desarrollo rural sostenible, reducción de la pobreza, conservación de la biodiversidad y protección climática. Primeramente, brindó acceso a información a través de unidades demostrativas, días de campo, capacitaciones y la distribución de materiales didácticos e informativos. En segundo lugar, se les ofreció a los productores incentivos financieros para implementar una o más de las cuatro prácticas agrícolas promovidas por el proyecto. El tercer paso fue ofrecer capacitaciones para agentes de asistencia técnica locales para que supervisaran a todos los productores durante la implementación. La asistencia técnica es un factor determinante para el desarrollo rural sostenible y el proyecto debería continuar optimizándola, capacitando a técnicos rurales. Se abordaron ciertas dificultades, como la carencia de conocimiento inicial de los agentes asistentes sobre las tecnologías de bajas emisiones de carbono, a través de cursos y tutoriales desarrollados para el proyecto.

El Programa de Agricultura de Bajas Emisiones de Carbono ha contribuido a desarrollar un entorno rural más justo, con más equidad, preservación y sostenibilidad. Para más información sobre el proyecto, véase el sitio oficial en: <http://www.ruralsustentavel.org>.

y beneficiado directamente a 18.570 personas, previniendo la degradación de 36.038 hectáreas y la deforestación de 8.550 hectáreas. Esto dio lugar a una reducción directa del equivalente a 8,9 millones de toneladas métricas de dióxido de carbono, y una reducción indirecta de emisiones de 57 MtCO_{2e} adicionales.

La producción agrícola fue la segunda fuente de emisiones de GEI en Brasil (32,6%) en 2019 (USAID, 2019). Como en el resto de la región, se prevé que las emisiones derivadas crecerán paralelamente a la producción, para satisfacer las demandas nacionales, regionales e internacionales. En este contexto, Brasil estableció un programa centrado en líneas de crédito con bajos intereses para áreas rurales.

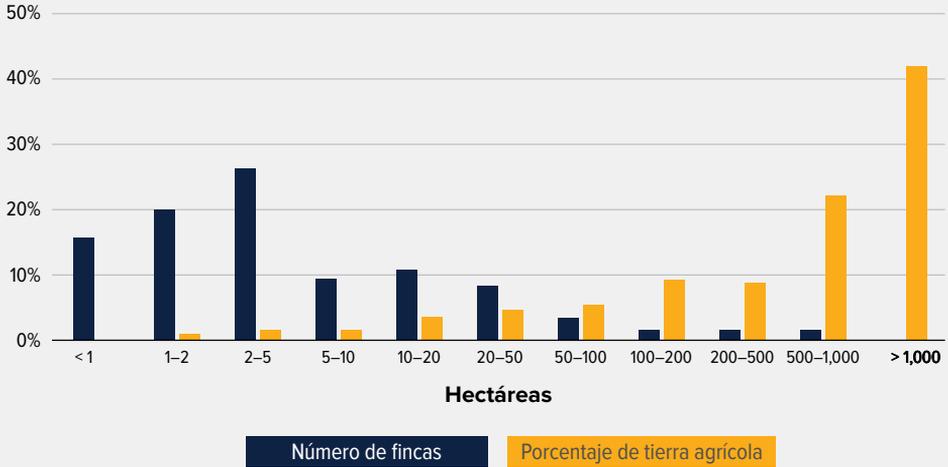
El propósito de este programa fue facilitar la adopción de prácticas y tecnologías con beneficios adicionales de mitigación de GEI, mientras se apoyan mejores prácticas de gestión forestal. Un análisis de los logros de Rural Sustentável (Newton et al., 2016) revela resultados positivos, pero también las siguientes deficiencias: (i) mala comunicación hacia los productores a los que el programa va dirigido acerca de sus beneficios; (ii) reducido conocimiento sobre la manera en que se pueden implementar las soluciones reducidas en carbono, combinado con pocos recursos de capacitación; (iii) capacitación ofrecida a personal del banco que puede haber perjudicado los índices de aprobación de créditos, y (iv) el acceso a crédito.

FAOStat indica que de las 20,4 millones de haciendas en la región, el 81,3% corresponde a unidades minifundistas, ocupando el 23,4% de las tierras agropecuarias (OCDE-FAO, 2019). Estos productores han gozado, hasta 2014, de índices de pobreza rural reducidos. Sin embargo, desde entonces, han sufrido las consecuencias del cambio climático que, sumado a otros factores, generó un resurgimiento neto de la pobreza rural³⁴ (ver Figuras 4.6 y 4.7). En definitiva, la primera urgencia a atender es reforzar y desarrollar

34 Las tasas de pobreza rural se vieron fuertemente afectadas por la migración provocada por la pobreza, desde zonas rurales a áreas urbanas (Möllers and Meyer, 2014).

FIGURA 4.6.

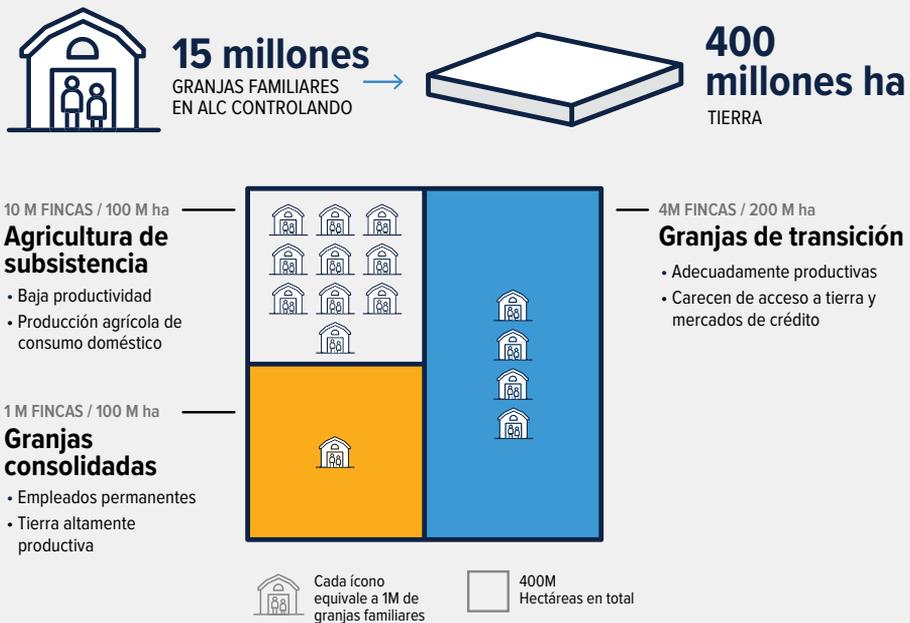
Cantidad de Fincas y Tierras Cultivables por Tamaño, en América Latina y el Caribe



FUENTE: Reproducido de la cantidad, dimensiones y distribución de fincas, granjas minifundistas y fincas familiares alrededor del mundo, por Lowder, S. K., Scoet, J., & Raney, T., 2016, Informe de Desarrollo Mundial., 87, 16–29. CC BY-NC-ND 4.0

FIGURA 4.7.

Heterogeneidad de las Granjas Minifundistas y Distribución de las Tierras para Cultivo



FUENTE: Datos de Frankfurt School et al. (2019); Berdegué and Fuentealba (2011)

redes de contención social que mejoren la resiliencia de las poblaciones rurales a los eventos climáticos adversos. Un escenario ideal de mitigación consistiría en utilizar prácticas de gestión forestal sostenibles que también devengan en la mitigación de GEI como beneficio adicional.

Se pueden lograr resultados similares a través del Programa de Educación Ambiental “Escuelas Verdes” implementado en Honduras, que capacita a los jóvenes de zonas rurales en prácticas sostenibles (Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Honduras, 2017). En Brasil, la Fundación Roberto Marinho ha ayudado a estudiantes socialmente vulnerables, desarrollando e implementando un programa coordinado por autoridades nacionales y estatales para reforzar la educación básica y complementarla con cursos que los ayuden a desarrollar habilidades técnicas y competencias relacionadas con prácticas sostenibles, con perspectiva laboral (Fundación Roberto Marinho, 2020).

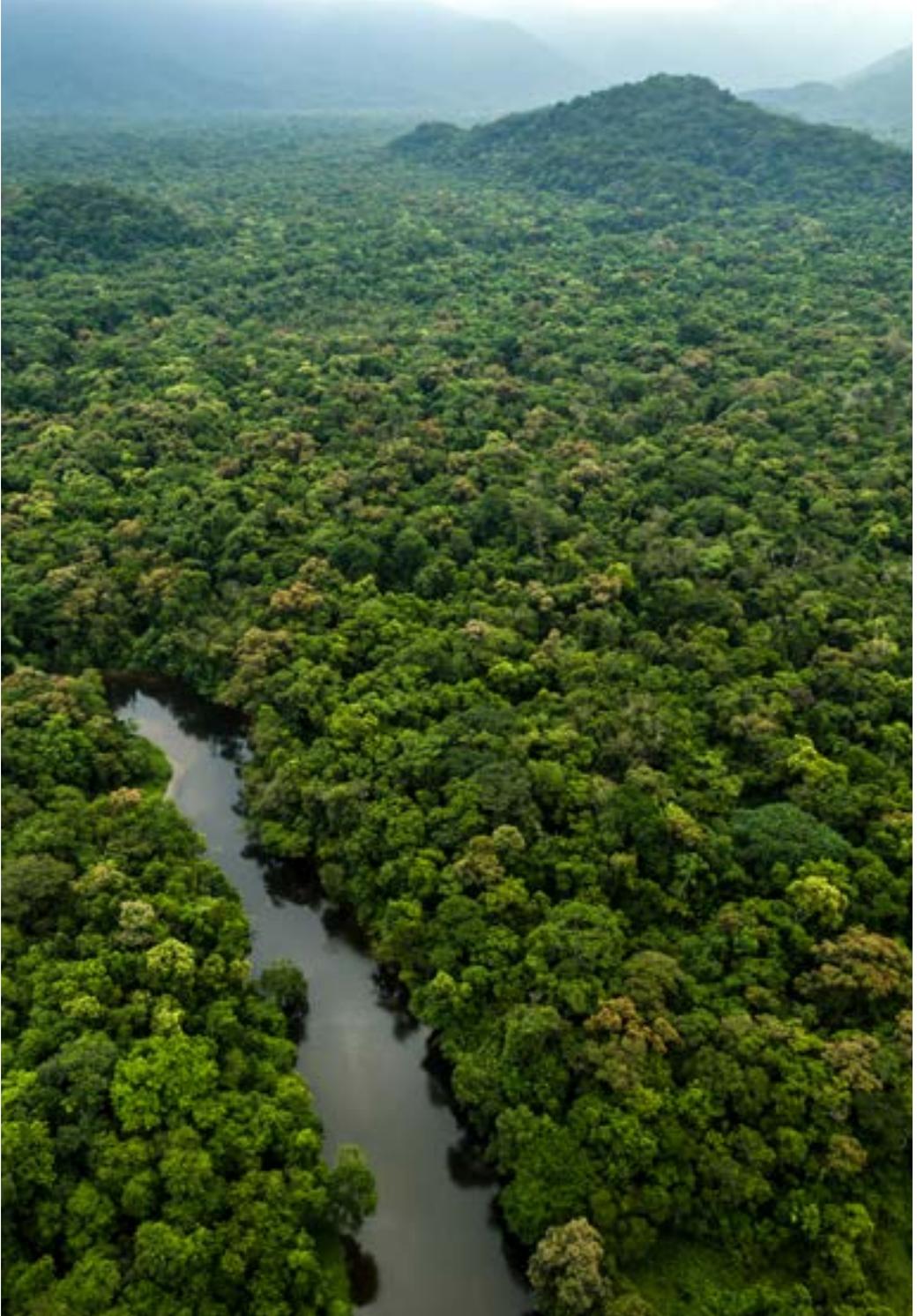
Las soluciones para el 18,7% de las fincas, que representan el 76,6% de las tierras destinadas a producción agrícola, incluyen la tecnificación de los procesos agrícolas y del resto de la cadena de valor (Leporati et al., 2014). Se debería hacer hincapié específicamente en uno de los pilares de Rural Sustentável: atraer flujos financieros privados. De hecho, las políticas que llevan a la recolección de capital privado para descarbonizar la producción agrícola son fundamentales para lograr los objetivos de la región.

En este contexto, la Convención de la Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (UNCCD, por sus siglas en inglés) ha desarrollado un fondo de inversiones de impacto para la neutralidad de la degradación de las tierras, el fondo LDN. Tras un proceso de licitación, una firma del sector privado (Mirova, de Natixis Investment Managers) fue seleccionada durante la COP21 en París, para gestionar un fondo de US\$100 millones proveniente de los sectores público, privado y filantrópico (UNCCD, 2020). El objetivo del fondo es invertir en proyectos privados económicamente viables orientados a la gestión sostenible de la tierra y la rehabilitación de la tierra, incluyendo agricultura sostenible, gestión ganadera, agroforestación y silvicultura. El fondo, que empezó a operar a fines de 2018, realizó sus primeras inversiones en América Latina y el Caribe en 2019, centrándose en cuatro cooperativas de café en Perú. Se espera que esto dé lugar a la reforestación de 9.000 hectáreas de tierra degradada y reduzca las emisiones de CO₂ en 1,3 millones de toneladas, mejorando el sustento de 2.400 productores. El LDN también apalanca a IFI como BID Invest, que proveen una protección de primera pérdida para inversionistas senior, fomentando la participación de inversionistas privados, ya que los proyectos de uso sostenible de las tierras a menudo implican mayores riesgos.

Este fondo no es la única iniciativa que considera que el uso sostenible de las tierras es una oportunidad para el desarrollo y la acción climática sostenibles. La Iniciativa 20x20 reúne a 17 países de América Latina y el Caribe, con el fin de restaurar alrededor de 50.000 millones de hectáreas.

En la región, la iniciativa ha recibido compromisos de inversión de hasta US\$2.500 millones, a condición de que se identifiquen los proyectos adecuados. Un informe del Conservation Finance Network ofrece un Marco de Desarrollo de Mercado que analiza los principales desafíos y opciones de políticas para este tipo de intervención (Whelpton & Ferri, 2017). Este resalta que las instituciones y políticas son tan importantes como la gestión de riesgos, que el rol del financiamiento público y concesional es catalítico y que el mercado debe construirse progresivamente. En este contexto, el rol de las IFI, como BID Invest, se vuelve aún más importante para desarrollar modelos que puedan ser replicados por la región. También destaca que deben realizarse más análisis para comprender en profundidad el rol y potencial del sector público en atraer más inversión privada al sector.





CAPÍTULO 5

INSTRUMENTOS FISCALES PARA LA DESCARBONIZACIÓN

Esta sección analiza el enfoque económico tradicional al problema del cambio climático: la aplicación de precios al carbono a modo de externalidad negativa. También examina la viabilidad política y relevancia de los instrumentos de tarifas al carbono en las condiciones políticas, económicas y sociales de América Latina y el Caribe. Si bien dichos instrumentos poseen potencial, deberán ser evaluados en términos de sus resultados reales y esperados. En definitiva, constituyen un instrumento económicamente eficiente con bajo rendimiento en términos de efectividad del carbono. En el capítulo también se identifican soluciones capaces de reforzar el marco existente y volverlo operativo en el caso de América Latina y el Caribe.

EL CARBONO COMO EXTERNALIDAD NEGATIVA

Las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) actúan como una externalidad negativa que tanto productores como consumidores le generan a la sociedad. Esta externalidad se materializa en contaminación, problemas de salud, daño ambiental, y lo más grave, cambio climático. Los economistas han debatido mucho los mecanismos para internalizar esta externalidad. La tarificación del carbono es uno de los enfoques. Quienes emiten carbono deben pagar una tarifa por cada unidad de CO₂ liberada a la atmósfera. Este cargo puede ser percibido en el proceso de producción directamente, o cuando un bien o servicio es consumido. Al tener que soportar este costo, se espera que los emisores modifiquen sus decisiones, cambiando hacia alternativas más sostenibles, o adoptando patrones de producción y consumo más eficientes, reduciendo las emisiones de GEI a niveles socialmente óptimos (McKittrick, 2016).³⁵

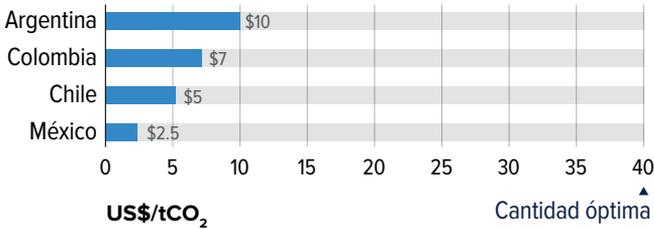
La tarificación del carbono puede realizarse de varias maneras. Sin embargo, las más comunes son los regímenes de comercio de derechos de emisión (RCDE) y los impuestos sobre el carbono.³⁶ El primero, también llamado sistema “cap and trade”, establece un tope en la cantidad o intensidad de emisiones y permiten el comercio de concesiones licitadas por el gobierno que, en conjunto, suman hacia ese límite. En general, las firmas con costos de descarbonización elevados tratarán de adquirir estas licencias en el mercado. En ese sentido, su precio está definido por la oferta y la demanda. Por otra parte, los impuestos sobre el carbono funcionan de la manera opuesta: establecen un precio fijo a las emisiones de GEI, generalmente como una función del contenido de carbono de cierta fuente fósil, y permiten que el mercado determine su cantidad (Narassimhan et al., 2017). En teoría, los impuestos sobre el carbono se comportan como impuestos pigouvianos. Su dimensión debería ser tal que impulsen a las emisiones de GEI hasta sus niveles óptimos. Para lograrlo, su costo debe ser uniforme entre sectores y productos, y contar con una base amplia. Además de reducir emisiones, los impuestos sobre el carbono generan ingresos fiscales que pueden reinvertirse en la economía. A esto se lo conoce como la hipótesis del doble dividendo (Timilsinas, 2018).

La tarificación del carbono ha sido aceptada como un mecanismo popular para promover la descarbonización, especialmente a partir del Acuerdo de París en 2015 (Banco Mundial, 2019b; Gillingham & Stock, 2018). De las 185 partes que se comprometieron a reducir sus emisiones de GEI para el año 2030, hasta 85 contemplan utilizar la tarificación del carbono para lograrlo. En

35 Los comportamientos que se prevé se modificarán incluyen una generación eléctrica que produzca menor intensidad de emisiones, una menor demanda eléctrica y una menor demanda de combustible para transporte y calefacción (FMI, 2019).

36 Las estrategias indirectas de tarificación del carbono requieren que el gobierno regule las emisiones de GEI por ejemplo mediante estándares de energía limpia o impuestos al combustible, y “aranceles reembolso”, que gravan a productos y actividades que producen emisiones por encima del promedio mientras que subsidian a las que poseen índices de contaminación por debajo del promedio.

FIGURA 5.1.
Valores de Tarifación de Carbono Implementada: Una Solución Política Tímida Limitada por Consideraciones Político-Económicas



FUENTE: Reproducido con adaptaciones del Registro de Tarifación del Carbono del Banco Mundial, n.d., <https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/>. CC BY 4.0

particular, la tarifación a través de impuestos sobre el carbono ha captado la atención de los responsables políticos en todo el mundo, como el instrumento disponible más eficiente para reducir el consumo eléctrico y promover mejores fuentes de energía (FMI, 2019). Sin embargo, otras políticas como los estándares de eficiencia energética, han dado resultados iguales o mejores para la mitigación. En años recientes, los incentivos de impuestos sobre el carbono

se han multiplicado, tanto a niveles nacionales como subnacionales, con un notable avance en las Américas. En 2019, existían 57 iniciativas de impuestos sobre el carbono en el planeta, que afectaban a aproximadamente el 20% de las emisiones de GEI totales. En líneas generales, la evidencia en relación con los impuestos sobre el carbono sugiere que han acotado el uso eléctrico y las emisiones de carbono, pero solo de manera moderada. Estos modestos resultados reflejan las muchas restricciones que los países enfrentan, tanto para impulsar más incentivos impositivos sobre el carbono, como para reforzar los ya existentes. En el caso de América Latina y el Caribe, las consideraciones de economía política ameritan ser debatidas: ¿se puede incrementar lo suficiente el precio del carbono, en los plazos necesarios, para cumplir las metas del Acuerdo de París? Esto es discutible (ver Figura 5.1). Otro instrumento rector potencialmente práctico para los países de la región es el uso de “precios virtuales” del carbono. Al reflejar el verdadero costo del carbono a la sociedad, un “precio virtual” del carbono puede ayudar a guiar las decisiones de inversiones tanto privadas como públicas. Sin embargo, la relevancia de dicho instrumento en América Latina y el Caribe debe tener en cuenta otras consideraciones institucionales y político-económicas que afectan las consecuencias del gasto público.

ESQUEMAS DEL COMERCIO DE EMISIONES Y EL PROTOCOLO DE KIOTO: UN ENFOQUE REGIONAL

El Acuerdo de París reemplazó al Protocolo de Kioto en 2020. En muchos sentidos, el Protocolo de Kioto fue desarrollado con la idea de utilizar los mercados internacionales de carbono para dirigir las finanzas climáticas de economías avanzadas hacia aquellas emergentes, de bajos ingresos. Según Kioto, solamente los países del “Anexo I” (mayormente, economías avanzadas) tenían que generar compromisos para reducir emisiones. El Protocolo les asignaba cuotas de emisiones a este conjunto de países y permitía que se comerciara internacionalmente las emisiones para cumplirlas, principalmente a través del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL). El MDL fue desarrollado para brindarle la flexibilidad necesaria a los países del Anexo I para que pudieran cumplir sus cuotas de reducción de emisiones y ayudar a que los países “no incluidos en el Anexo I” (en su mayoría, emergentes y de bajos ingresos) pudieran alcanzar un desarrollo sostenible.

Por lo contrario, según el Acuerdo de París, todos los países, independientemente de su nivel de desarrollo, acordaron esforzarse para lograr un planeta resiliente al clima y con cero emisiones netas de carbono, a través de un ambicioso mecanismo que establece la revisión periódica de las NDC en línea con la Estrategia a Largo Plazo (LTS) de cada país.³⁷ Por lo tanto, las LTS permiten que los países revisen periódicamente la idoneidad de sus NDC para alcanzar los objetivos de desarrollo de largo plazo, y los actualicen según crean conveniente (BID & DDPLAC, 2019).

Mientras que el Acuerdo de París permite el comercio internacional de emisiones (bajo el Artículo 6), aún se están negociando las regulaciones específicas y serán un punto clave del COP26 que se llevará a cabo en noviembre de 2021. Una vez que se hayan acordado las normativas, los desafíos de las implementaciones locales exigirán reformas normativas a nivel nacional. A la vez, algunas economías más avanzadas ya están debatiendo acuerdos bilaterales con países emergentes, inclusive algunos de la región, para asegurarse los derechos de emisiones. Esto se vuelve relevante, ya que las conversaciones para desarrollar sistemas de comercio de emisiones regionales avanzan, por ejemplo, dentro de la Alianza del Pacífico, el bloque comercial que apunta a avanzar el libre movimiento de capital, bienes, servicios y personas entre Colombia, Chile, México y Perú. Por lo tanto, estas conversaciones bilaterales deberían ser cuidadosamente estudiadas, ya que pueden dar lugar a enfoques pequeños, bilaterales y fragmentados que resulten en una dependencia normativa para países específicos de América Latina y el Caribe, que participen de acuerdos bilaterales que los

37 El Acuerdo de París reconoce la existencia de responsabilidades comunes pero diferenciadas, como nodo en la división entre economías más avanzadas y emergentes.

excluyan de esfuerzos de integración regional más amplios. De hecho, no todas las economías avanzadas poseen estándares regulatorios homologados, y estos acuerdos bilaterales también pueden generar dependencia normativa y económica entre las partes.³⁸

Por último, los regímenes de comercio de derechos de emisión (RCDE) regionales estarán condicionados a un esfuerzo exitoso de integración económica que debe incluir la armonización regulatoria. Un importante riesgo de estos enfoques incipientes, no coordinados y bilaterales, es su influencia sobre las negociaciones del Artículo 6, que podrían dar lugar a una adopción aún más lenta de soluciones de tipo RCDE para la acción climática.

A medida que los países desarrollan su estrategia climática, por un lado, y sus negociaciones climáticas por el otro, deben tener en cuenta muchas lecciones de las dos décadas anteriores. La primera es que, si bien los

mercados de carbono resultan prometedores en teoría, en 20 años de experiencia aún no se ha podido lograr un camino infalible a la descarbonización mediante la tarificación de carbono (Green, 2021; Lilliestam et al., 2021). Las limitaciones sustanciales de la emergencia de mercados de carbono locales en la región incluyen una ausencia generalizada de confianza en las instituciones y su capacidad de hacer cumplir las normas, y las consecuencias de la tarificación (OCDE, 2018). Es importante tener en cuenta que, a nivel local, otras políticas han sido más relevantes: por ejemplo, las tarifas “feed-in” y las licitaciones han convertido a las energías renovables, que a principios de la década de 1990 parecían una promesa utópica, en un mercado tecnológico masivo y la fuente de energía más asequible a nivel mundial (IEA, 2020a).

La segunda lección es que la concepción del impacto de la descarbonización en las economías emergentes está cambiando. La descarbonización solía ser principalmente considerada una carga impuesta sobre los países que no pertenecían al Anexo I por las grandes potencias industriales. En la actualidad, se la considera cada vez más una oportunidad para una recuperación más efectiva y sostenible de los impactos de la pandemia (IEA, 2020b; Departamento de Finanzas Públicas del FMI, 2020).

CUADRO 7

Lecciones Aprendidas del MDL para la Implementación del Acuerdo de París

Para que el comercio mundial alcance su potencial completo, deberán aplicarse las lecciones aprendidas del MDL. El MDL expuso la importancia de un robusto sistema de monitoreo, informes y verificación y así como del rol de las Entidades Operacionales Designadas (EOD) para validar los proyectos y la reducción de emisiones. Los países en desarrollo también enfrentan desafíos técnicos e institucionales, tanto en la creación de registros nacionales de emisiones como en la vinculación de estos con las NDC. Esto destaca nuevamente la necesidad de una planificación climática clara y multisectorial, que garantice que los gastos públicos estén ligados a los resultados de desarrollo sostenible y reducción de emisiones. Un marco normativo exhaustivo que cubra estas necesidades también permitiría el seguimiento de recursos públicos y privados, incluyendo los flujos financieros internacionales apuntados a dar lugar a un paradigma sostenible de desarrollo limpio. Con su experiencia y enfoque regional, las IFI y los BMD tienen un rol fundamental que cumplir.

38 La dependencia normativa se refiere a la adopción de normas y regulaciones que pueden facilitar que un país emergente acceda a los beneficios de un acuerdo comercial bilateral, y a la vez generar efectos secundarios negativos imprevistos para su crecimiento e integración económica junto a otros socios, que se produzcan como consecuencia de las condiciones de dichos acuerdos bilaterales.

IMPUESTOS SOBRE EL CARBONO EN AMÉRICA LATINA

En el caso específico de América Latina, los impuestos sobre el carbono han sido adoptados por ciertos países, a pesar de que las emisiones de GEI en la región representan una fracción relativamente pequeña de las emisiones globales. Los casos más notables son el de Argentina (inicialmente US\$10 por tonelada de CO₂, de US\$6,25 a fines de 2019, como consecuencia de la depreciación de la moneda), Colombia y Chile (ambos en US\$5 por tonelada de CO₂) y México (US\$2,5 por tonelada de CO₂).

Una particularidad puntual del impuesto al carbono de Argentina es que no busca aumentar los precios de la electricidad ni mejorar la recaudación impositiva a corto plazo sino reemplazar los impuestos sobre los combustibles en un contexto de restricciones macroeconómicas persistentes. Este se aplica a todas las fuentes fósiles excepto el combustible para aviones y el gas natural, y abarca el 20% de las emisiones de GEI totales (Gutman, 2019).

México fue el primer país latinoamericano en establecer un impuesto sobre el carbono, en 2013. Sus índices varían dependiendo del contenido de carbono de la fuente fósil en relación con las emisiones de GEI del gas natural, que, como el combustible de aviones, están exentos, cubriendo el 47% de las emisiones de GEI.

Chile redactó su impuesto del carbono en 2018 para el sector eléctrico, en particular para calderas y turbinas con potencia térmica nominal superior a los 50 MWT (Narassimhan et al., 2017). Esto representa el 39% de las emisiones de GEI totales. Su recaudación debería ser capaz de financiar la educación y renovar la matriz eléctrica de Chile.

Por último, Colombia estableció una reforma al impuesto sobre el carbono en diciembre de 2016, que incluye a la mayoría de las fuentes fósiles, incluyendo al gas natural para usos petroquímicos y de refinera, lo que representa 40% de las emisiones de GEI totales.³⁹ La producción de carbón (mayormente para exportación) está exenta. La ley establece créditos de exención para inversiones en proyectos ecológicos. En términos de la asignación de ingresos, el 25% se destina a preservar diferentes ecosistemas (5% para la preservación de áreas protegidas) y el 75% para financiar la implementación del acuerdo de paz (Sabogal & Puerto, 2019). En Argentina, Colombia y México, los impuestos se aplican en el punto de producción o importación (upstream taxation), lo que permite una mejor gestión de los impuestos sobre el carbono. En Chile, los impuestos son abonados por el consumidor final.

Los impuestos sobre el carbono en América Latina están plagados de desafíos. Por ejemplo, sus propuestas iniciales eran mucho más ambiciosas de lo que fueron sus resultados, exponiendo la falta de apoyo político. A

39 El alcance del impuesto sobre el carbono del total de las emisiones de GEI para países de América Latina se toma del FMI (2019).

pesar de que abarcan a una porción significativa de las emisiones totales de GEI, similar a aquella de los países de la OCDE, sus menores índices y exenciones podrían desplazar el uso de fuentes fósiles hacia otras fuentes exentas en lugar de fuentes más limpias, como, por ejemplo, el gas natural. Cabe mencionar que los impuestos sobre el carbono en América Latina carecen de los mecanismos de compensación para segmentos específicos de la población que podrían sufrir las consecuencias directas o indirectas de los mismos. Por último, existe un margen para que la cooperación regional refuerce los impuestos sobre el carbono y promueva mecanismos del mercado, como los RCDE (Narassimhan et al., 2017).

Una de las mayores restricciones que enfrentan los impuestos sobre el carbono en todo el mundo son sus bajos índices. A pesar de que los impuestos sobre el carbono se encontraban entre US\$1 y US\$127/tCO₂e en 2019, el precio promedio actual está por debajo de US\$2. Con estos índices, la capacidad de los impuestos sobre el carbono de reducir las emisiones de GEI y mantener el aumento de la temperatura mundial por debajo de 2°C hasta 2030 es limitado. De hecho, varias proyecciones sugieren que los impuestos sobre el carbono deberían ubicarse entre US\$40 y US\$100/tCO₂e durante los próximos diez años, para poder alcanzar las metas del Acuerdo de París.⁴⁰ En la actualidad, menos del 5% de todas las iniciativas de impuestos sobre el carbono cumplen este requisito. Lo que es más, los impuestos sobre el carbono poseen lineamientos o mecanismos explícitos en relación con los aumentos futuros. Esto reduce el impacto de los impuestos sobre el carbono en las emisiones y entorpece las señales hacia los actores privados sobre las políticas climáticas de largo plazo (Narassimhan et al., 2017).

Sin embargo, los bajos índices podrían ser un subproducto de una restricción adicional: la oposición pública a los impuestos sobre el carbono, que podría estar fundada en preocupaciones económicas y relacionadas con la distribución (Timilsinas, 2018).⁴¹ Más aún, a pesar de comprender la necesidad de la tarificación del carbono, su implementación puede verse entorpecida por consideraciones político-económicas, lo que explica por qué los impuestos sobre el carbono son menores que lo que deberían ser para reducir las emisiones. Por lo tanto, el resultado de los procesos políticos con frecuencia deviene en impuestos sobre el carbono reducidos, que son considerados como un compromiso entre agendas de competitividad y de regalamentación ambiental, lo cual reenfortea una visión negativa de la política climática. Efectivamente, esta debería ser concebida como una política de oportunidades de crecimiento económico. Aún si los impuestos sobre el carbono fueran relativamente altos, los responsables de las políticas tienden a limitar su efectividad, ofreciendo exenciones a determinados sectores y actividades para que los impuestos sobre el carbono resulten políticamente aceptables (Timilsinas, 2018; Narassimhan, et al., 2017). Un buen ejemplo

40 Estas proyecciones podrían variar entre países de acuerdo con sus compromisos en el Acuerdo de París y la respuesta de las emisiones locales a la tarificación del carbono (FMI, 2019).

41 Otras preocupaciones incluyen el estado de la economía, estabilidad política y deuda pública (Jakob et al., 2019).

es México, donde los impuestos sobre el carbono solo son percibidos en relación con las emisiones de carbono provenientes de fuentes fósiles que exceden aquellas del gas natural.

Para enfrentar estos obstáculos, es fundamental el apoyo popular a los impuestos sobre el carbono o a la remoción de subsidios a las fuentes fósiles. No obstante, una estrategia de comunicación amplia, en la que quedan claros los costos (que son visibles y aparentes en lo inmediato) y beneficios (que son difusos y se observan años más tarde) de la tarificación de carbono, resulta insuficiente. Hacen falta políticas de compensación para los sectores económicos intensivos en carbono. Los ingresos por subsidios fósiles pueden ser parcialmente canalizados mediante transferencias monetarias condicionadas, para apoyar a las familias más afectadas. En este sentido, los responsables de generar políticas deben adoptar un enfoque gradual, dejando claro desde el inicio la estrategia para reducir los costos sociales de la tarificación del carbono, con el fin de preparar el terreno y reducir la resistencia política (Jakob et al., 2019).

LOS EFECTOS DE LOS IMPUESTOS SOBRE EL CARBONO: ¿JUSTIFICAN EL ESFUERZO?

Medir los efectos de los impuestos al carbono sobre las emisiones de GEI es un desafío. Para empezar, los efectos de políticas climáticas simultáneas deben ser aislados de aquellos de los impuestos sobre el carbono. También debe desarrollarse una hipótesis de contraste en la que no se aplique ningún impuesto sobre el carbono. En líneas generales, la evidencia sobre los impuestos sobre el carbono combina numerosas configuraciones cuasi-experimentales, para abordar sus efectos sobre las emisiones (Timilsinas, 2018; Murray & Rivers, 2015).

Uno de los casos más estudiados es el impuesto sobre el carbono adoptado en 2008 por la Columbia Británica (Canadá). Este gravamen fue inicialmente de CAN\$10 por tonelada de CO₂, aumentando a CAN\$30 en 2012 y a CAN\$35 en 2018. Cubre casi el 70% de las emisiones y exige a las exportaciones de combustible, al transporte aéreo y a las emisiones de la producción agrícola, entre otras. Nótese que este impuesto es neutro desde el punto de vista recaudatorio, en el sentido de que se reasigna a la economía a través de reducciones impositivas a empresas o individuos y de transferencias monetarias a viviendas de escasos recursos. Este elemento generó un mayor apoyo al impuesto sobre el carbono entre los consumidores y líderes empresariales, una condición fundamental para su aprobación

final. El apoyo ha ido en aumento con el paso del tiempo. Sin embargo, varios sectores han presionado pidiendo exenciones adicionales, que, en determinados casos, han sido incorporadas al régimen impositivo (Murray & Rivers, 2015).

Existen pocos ejemplos de esquemas de implementación de impuestos sobre el carbono. Sin embargo, el impuesto sobre el carbono de la Columbia Británica ha sido objeto de múltiples informes que analizan sus efectos sobre las emisiones de GEI y desempeño económico general. Murray y Rivers (2015) sugieren que es un instrumento efectivo para reducir las emisiones de GEI per cápita entre 5%-15% (3,5 veces más que la reducción en el resto de la economía, donde no se implementó ningún impuesto sobre el carbono hasta el momento) y que ha tenido un efecto menor o nulo sobre el desempeño económico. Varios estudios han analizado la heterogeneidad sectorial de estos resultados, enfatizando la reducción de emisiones provenientes de gasolina, diésel, petróleo y gas natural (Beck et al., 2015; Elgie & McClay, 2013; Bernard & Kichian, 2019). Sin embargo, la evidencia reciente sugiere que la reducción general de emisiones de GEI resultante del impuesto no es significativa, a pesar de los efectos notorios en determinados sectores como transporte, manufacturas y construcción (Pretis, 2019). En general, la evidencia del impuesto sobre el carbono de la Columbia Británica indica que las emisiones de GEI se han reducido, pero no tanto como lo habría permitido un impuesto con menores exenciones. Por último, a pesar de que las pérdidas acumuladas en ayuda social calculadas han sido reducidas, mayormente debido al reciclaje de la recaudación impositiva en la economía, no hay evidencia de un mayor crecimiento económico (Beck et al., 2015).

A pesar de que experiencias con impuestos sobre el carbono en otras partes del mundo se han analizado, sus efectos para reducir las emisiones de GEI no han sido evaluados sistemáticamente. Un caso interesante es el de Australia, donde un impuesto sobre el carbono para la mayoría de los combustibles fue implementado en 2012, pero rápidamente eliminado en 2014, cuando asumió un nuevo gobierno. Durante este breve período, se calcula que el consumo eléctrico y las emisiones de carbono se redujeron, si bien rebotaron rápidamente al revocarse el impuesto (O’Gorman & Jotzo, 2014). Los países de Europa del norte llevan tiempo con impuestos sobre el carbono. Noruega y Suecia, por ejemplo, han tomado ambiciosos pasos para gravar el carbono y tienen algunos de los índices más elevados: los impuestos sobre el carbono en Suecia alcanzan US\$127/tCO₂e. A pesar de que estos impuestos han reducido la intensidad de las emisiones de carbono, no han evitado que las emisiones aumenten con el paso del tiempo, en parte debido a la demanda inelástica de petróleo y gas natural, y las exenciones para la exportación de estos productos (Narassimhan, et. al, 2017; Lin & Li, 2011). La evidencia sugiere que estos estrictos casos han sido exitosos en reducir las emisiones de GEI, pero han sido socavados por las exenciones. Por último, se ha sugerido que los esquemas “upstream”, en los

que el carbono está gravado en los puntos de extracción o directamente al nivel de los emisores, pueden elevar el cumplimiento, en especial en países de bajos ingresos.

COMPENSACIONES: LIDIANDO CON LOS OBSTÁCULOS DE LOS IMPUESTOS SOBRE EL CARBONO

A pesar de que no se prevé que los impuestos sobre el carbono mejoren el desempeño económico, podrían diseñarse de modo tal que se eviten o compensen las pérdidas de bienestar social. En general, las pérdidas de bienestar social son menores cuando un impuesto sobre el carbono se ve acompañado de políticas de compensación (Beck et al., 2015; Timilsinas, 2018). Lo que es más importante aún, determinados impactos económicos y distributivos de los impuestos sobre el carbono pueden debilitar su apoyo. Por eso muchos analistas promueven la hipótesis del doble dividendo, según la cual, además de reducir las emisiones de GEI, los impuestos sobre el carbono pueden emplearse para reciclar los ingresos en la economía de modo de aliviar las tensiones que generan. Más aún, la compensación podría ser un contrapeso para las demandas de exenciones. Los gravámenes deben ser eficientes, pero antes que eso deben ser aceptables (Banco Mundial, 2019b; FMI, 2019).

Hay varias opciones disponibles para compensar los costos de los impuestos sobre el carbono. Las compensaciones pueden vincularse con problemas distributivos. Por ejemplo, la incidencia de un impuesto sobre el carbono puede resultar desproporcionadamente costosa para familias de bajos ingresos, tanto por elevar los costos eléctricos y del transporte público, como por los desplazamientos de trabajadores y comunidades (Murray & Rivers, 2015; FMI, 2019). Por lo tanto, los gobiernos pueden (i) ofrecer transferencias monetarias (una suma única) a familias de escasos ingresos que se ven afectadas por el aumento del costo eléctrico, como se hizo en Pakistán; (ii) reducir los impuestos generales responsables de distorsiones en la economía como el impuesto al valor agregado, a las ganancias o laborales; (iii) aumentar el gasto en infraestructura y otros bienes públicos, y (iv) subsidiar tecnologías ecológicas (Timilsinas, 2018; Renner, 2018).

En relación con la eficiencia económica, la carga soportada por firmas y sectores puede ser aliviada de varias maneras. Los sectores de gran intensidad eléctrica y expuestos al comercio pueden ser compensados con ajustes impositivos transfronterizos, que son aranceles sobre las importaciones de países que no han adoptado políticas para combatir el

cambio climático. Otras opciones incluyen recortar impuestos a la nómina o los créditos al impuesto a los ingresos corporativos (Timilsinas, 2018). Por último, los gobiernos también pueden usar estos ingresos procedentes de los impuestos sobre el carbono para invertir en energía limpia y promover la investigación. Japón e India han optado por este camino (Narassimhan, et al., 2017). En cualquier caso, las políticas de compensación deberían estar enmarcadas dentro un plan integral que aproveche las sinergias ambientales entre sectores relacionados, y paralelamente guarde relación con las políticas existentes que apuntan a aumentar la competitividad y mejorar los indicadores sociales (Jakob et al., 2019).

Hasta cierto punto, las transferencias monetarias de suma única y los recortes impositivos representan enfoques opuestos. Por ejemplo, las transferencias pueden beneficiar a las familias de menores recursos, pero limitan el desarrollo de la eficiencia económica, en tanto las reducciones impositivas promueven la eficiencia, pero son potencialmente regresivas. En algunos casos, los gobiernos pueden optar por combinar los enfoques para minimizar el conflicto, como en los casos de la Columbia Británica o Suecia (Murray & Rivers, 2015; FMI, 2019). Otro intercambio se da entre la investigación y la inversión en energías limpias, que podrían duplicar el impacto ambiental de los impuestos sobre el carbono, reduciendo las emisiones de GEI actuales y futuras, pero en conjunto, aumentar las problemáticas distributivas y de eficiencia, que no se pueden resolver de manera inmediata con inversiones “verdes”. En cualquiera de los casos, estos debates deben contemplar los beneficios indirectos de abordar el cambio climático, como menor cantidad de muertes vinculadas a la contaminación del aire (FMI, 2019).⁴² Esta conversación resalta una brecha de conocimiento que debe ser atacada por investigadores y responsables políticos en los años subsiguientes, tomando en cuenta el contexto de cada país en relación con estas compensaciones (Timilsinas, 2018).

Introducir impuestos sobre el carbono es particularmente complejo en países donde los subsidios a las fuentes fósiles son elevados, como sucede en toda América Latina. Los gobiernos que apuntan a promover los impuestos sobre el carbono, un costo *explícito* al carbono, mientras que eliminan los subsidios a las fuentes fósiles, agregando un costo implícito al carbono, deben duplicar sus esfuerzos compensatorios.

Los subsidios a las fuentes fósiles están ampliamente presentes en todo el mundo. En 2015, representaban alrededor del 6,5% del PIB mundial. Son utilizados para aumentar la competitividad de la industria de fuentes fósiles y volver más asequible a la energía que producen (Carlino & Carlino, 2015); sin embargo, funcionan como un costo negativo sobre el carbono, por lo que incentivan su uso, socavan y distorsionan los efectos de tarificación del carbono e imponen numerosos costos ambientales sobre la sociedad, que

42 Por ejemplo, el FMI calcula que un impuesto mundial sobre el carbono de US\$50/tCO₂e en países de altos ingresos, podría prevenir 600.000 muertes prematuras por contaminación del aire, para 2030.

es precisamente el problema que la tarificación del carbono busca atender (Banco Mundial, 2019b; Rentschler, 2018).⁴³ De hecho, si los subsidios mundiales a las fuentes fósiles se hubieran eliminado en 2013, las emisiones de GEI habrían sido 21% menores, las muertes a causa de contaminación relacionada a fuentes fósiles habrían sido 55% menos, e interesantemente, la asistencia social habría aumentado 2,2% del PIB mundial (Coady et al., 2016). A pesar de que se han realizado algunos esfuerzos por reducir estos subsidios, la mayoría han sido incentivados por la caída en los precios del crudo y no por el cambio climático (Banco Mundial, 2019b).

En las dos décadas anteriores, el elevado precio del petróleo llevó a que los países de América Latina subsidiaran las fuentes fósiles. Los países con alta dependencia del petróleo e instituciones débiles resultaron particularmente susceptibles a estas políticas. No obstante, estos subsidios han sido recientemente cuestionados a medida que aumenta el interés sobre su impacto macroeconómico, fiscal y ambiental (Di Bella et al., 2015). Entre 2011 y 2013, estos subsidios representaron el 1% del PIB regional. Si se toman en cuenta las externalidades negativas y la pérdida de ingresos fiscales, representan hasta 3,8% del PIB regional, lo que es comparable al presupuesto de estos países en salud y educación. De hecho, los subsidios eléctricos en América Latina son extremadamente costosos: transferir US\$1 a una familia de escasos recursos, representa un costo de US\$12 para el Estado (Feng et al., 2018). En general, los países que cuentan con importantes subsidios a las fuentes fósiles, Argentina, Bolivia, Brasil, Ecuador y Venezuela, tienden a fijar de modo permanente precios nominales a la energía por debajo del promedio mundial. Estos subsidios habitualmente siguen lineamientos discrecionales y son regresivos. Por otra parte, los países en que estos subsidios son menores utilizan reglas automáticas y estabilizadores de precios para ajustar los shocks mientras se enfocan en familias de bajos ingresos. Este es el caso de Chile, Colombia y Perú. Sin embargo, se deben actualizar las fórmulas con frecuencia para evitar que los mecanismos de ajustes de precios se queden sin fondos. En casos como el de México, los mecanismos de regulación de precios han sido diseñados para aumentar los subsidios cuando aumentan los costos de la electricidad, disminuyendo la efectividad de las iniciativas actuales de tarificación del carbono (Di Bella et al., 2015). Desafortunadamente, la región enfrenta varios obstáculos para aplicar reformas a los subsidios de fuentes fósiles, pero lograr hacerlo de manera exitosa no solo generaría mayor bienestar social, sino que también ayudaría a reducir la huella de carbono de la región en hasta 5% (Jakob et al., 2019). Si una fracción de los recursos liberados a partir de estas reformas además se destinara a implementar medidas ambientales compensatorias como mejores sistemas de transporte masivo, podrían reducirse considerablemente más emisiones.

43 Estos beneficios son cuestionados por autores como Whitley y van der Burg (2015), que sostienen que los subsidios a las fuentes fósiles podrían volverse una carga para los presupuestos nacionales e incentivar un uso ineficiente de los recursos en varias industrias, reduciendo su competitividad.

Medir el progreso de un país en términos de su tarificación del carbono debería reflejar la persistencia de subsidios a las fuentes fósiles en el mismo. Tal como sucede con los impuestos sobre el carbono, los gobiernos podrían mostrarse reacios a eliminar estos subsidios por lo impopular que sería (Whitley & van der Burg, 2015; Carlino & Carlino, 2015). La falta de información, preocupaciones por el impacto sobre las personas de menores recursos, los grupos de presión, instituciones débiles que dan lugar a desconfianza y la simple inercia de mantener los subsidios también pueden inhibir estas reformas (Clements et al., 2013). Más aun, los gobiernos también pueden utilizar estos subsidios a las fuentes fósiles para aumentar el apoyo político entre los sectores de menores ingresos y aquellos con determinados intereses industriales (Feng et al., 2018). Para promover exitosamente una reforma de los subsidios a las fuentes fósiles, los gobiernos deben brindar información clara y debatir ampliamente la “escala de los subsidios, sus costos e impactos, quiénes deben asumirlos y quiénes deben resultar beneficiados, los planes de reforma y las medidas complementarias que deberán ser adoptadas” (Whitley & van der Burg, 2015, pág. 3). A su vez, los actores deben verse representados y ser consultados a lo largo del proceso de toma de decisiones, antes y después de la reforma (Jakob et al., 2019). Los gobiernos deberán hacer hincapié en que los subsidios eléctricos son mecanismos muy caros para apoyar a las viviendas de menores recursos, aun cuando están correctamente destinados, que raramente es el caso (Feng et al., 2018). El espacio fiscal disponible y cuánto del mismo se destinaría a compensaciones para familias y firmas, también debería ser claramente comunicado. En contraste a lo que sucede con los impuestos sobre el carbono, quitar los subsidios a los combustibles podría liberar suficientes recursos para que fueran disponibles tanto compensaciones a los hogares afectados como transferencias al presupuesto general (Shaffitzel et al., 2019). De hecho, ciertos autores como Feng et al. (2018) han calculado que se requiere menos de una cuarta parte de los ingresos fiscales percibidos gracias a la reforma a las fuentes fósiles para compensar a las viviendas de bajos ingresos en América Latina.

Los gobiernos pueden aplicar varias medidas compensatorias para remover los subsidios a las fuentes fósiles. Ya que estos pueden ser más precisamente destinados que un subsidio general a los combustibles, su potencial impacto sobre el bienestar social es mucho más claro (Coady et al., 2016). En el caso de las empresas, les pueden brindar asistencia técnica para su reestructuración. En el caso de trabajadores desplazados, se puede promover un seguro de desempleo, capacitación y reubicación. Las familias podrían gozar de transferencias monetarias directas o bonos para acceder a educación, salud, energía asequible y transporte (Jakob et al., 2019). Las medidas más amplias incluirían recortes impositivos e inversiones en bienes públicos. En general, aumentar la red de seguridad social ha demostrado ser un medio exitoso para lograr la viabilidad de la reforma de los subsidios a fuentes fósiles. De ser posible, esta ampliación debería realizarse como extensión de los programas sociales existentes (Clements et al.,

2013; Rentschler, 2018; Shaffitzel et al., 2019). De hecho, tanto los países desarrollados como aquellos en desarrollo han adoptado estas medidas compensatorias. Tal es el caso de Armenia, Brasil, Ghana, India, Indonesia, Irán, Jordania y República Dominicana, que combinaron transferencias monetarias directas con subsidios a la educación, salud, electricidad, alimentos y transporte público, para reemplazar los subsidios a las fuentes fósiles (Whitley & van der Burg, 2015).

A pesar de ser las más eficientes, las iniciativas de tarifación del carbono no son el único mecanismo disponible para reducir las emisiones de GEI y mitigar el cambio climático. Las fallas del mercado en relación con el cambio climático abarcan también otras dimensiones, como la difusión de conocimiento e inversiones socialmente ineficientes en otras fuentes de energía. Si bien es muy importante penalizar las externalidades negativas asociadas al consumo de fuentes fósiles, los gobiernos también deberían premiar las externalidades positivas asociadas con la infraestructura de energía limpia. Esto puede lograrse aumentando las inversiones y quitando barreras, que enfrentan menores restricciones políticas y presiones por parte de diversos sectores que los impuestos sobre el carbono u otras medidas de reducción de emisiones (Mecking et al., 2016; Pahle et al., 2017; Paltsev et al., 2018). Más ampliamente, las políticas sobre tecnologías específicas que generan incentivos para reemplazar a las fuentes fósiles de energía pueden complementar la tarifación del carbono. Estos asuntos serán abordados en los capítulos subsiguientes.



CAPÍTULO 6

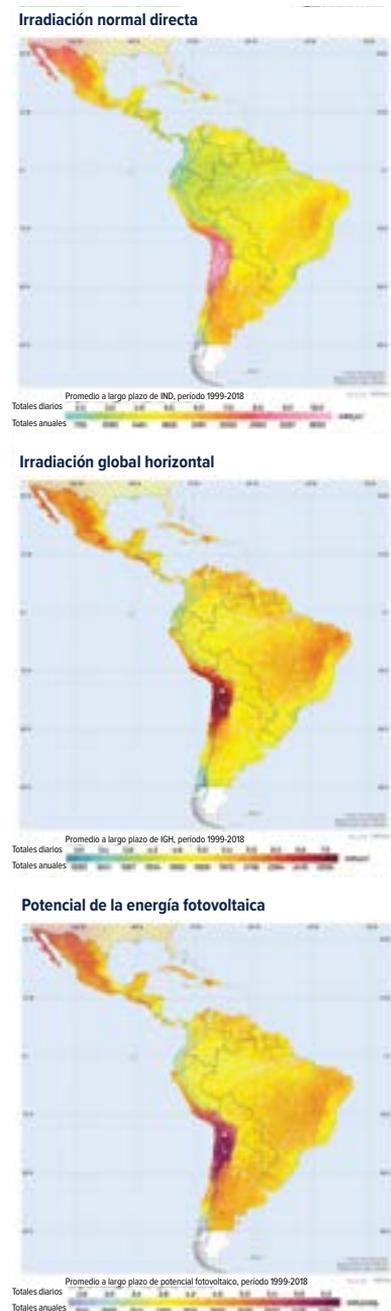
ENERGÍAS RENOVABLES: UNA OPORTUNIDAD PARA QUE LA REGIÓN SE DESTAQUE

Tanto las tecnologías de energías renovables no convencionales como las convencionales, ofrecen soluciones políticas que, de ser correctamente diseñadas, podrían permitir que América Latina y el Caribe se destaque en el escenario mundial. Si bien la región está dotada con un considerable potencial para la explotación de energías renovables, los gobiernos deben cumplir un rol fundamental en la adopción de estas tecnologías.

GRAN POTENCIAL PARA LA ENERGÍA RENOVABLE

FIGURA 6.1.

Radiación Solar y Potencial



Al poder reemplazar directamente a las fuentes fósiles para generar energía, las renovables ofrecen un gran potencial para la reducción de emisiones de GEI. Según Irena (2020a), una transición masiva hacia energías limpias tendría un costo, hasta 2050, de US\$19 billones. Sin embargo, el rendimiento proveniente de menores externalidades negativas ambientales y de salud, se situaría entre los US\$50 y US\$142 billones. Más aun, a diferencia de los impuestos sobre el carbono, implementar energía renovable no es neutro para la economía, ofrece importantes beneficios en relación con la innovación, creación de empleo y sinergias que refuerzan las cadenas de suministro. En otras palabras, las renovables mejoran la competitividad (para una evaluación reciente, véase Metcalf & Stock, 2020; Irena, 2020a; Paltsev et al., 2018). Y estos beneficios no solo impactan a las grandes industrias sino también a las comunidades locales, brindándoles acceso a oportunidades económicas y fuentes de energía sostenible. Por último, las renovables aumentan la seguridad energética, trayendo flexibilidad al sistema y resiliencia contra los shocks climáticos (Paltsev et al., 2018; Ferroukhi et al., 2016).

Las energías renovables se vuelven particularmente interesantes en el contexto de una creciente demanda eléctrica. En América Latina, se calcula que la demanda de energía y electricidad primaria aumentará entre 25% y 40% para el año 2040 (Paltsev et al., 2018; Balza et al., 2016). Satisfacer esta demanda exigirá inversiones comparables a la construcción de 18 de las mayores plantas hidroeléctricas de América Latina. La demanda energética es impulsada por los ingresos, el crecimiento poblacional, la urbanización y avances en la electrificación de la región. Asimismo, como se analizó en el Capítulo 3, la región debe continuar diversificando su matriz energética (Ferroukhi et al., 2016). Para lograr ambos objetivos se debe reducir la intensidad eléctrica,



FUENTE: Reproducido the Global Solar Atlas 2.0, a free, web-based application developed and operated by the company Solargis s.r.o. on behalf of the World Bank Group, utilizing Solargis data, with funding provided by the Energy Sector Management Assistance Program (ESMAP). For additional information: <https://globalsolaratlas.info>. CC BY 4.0

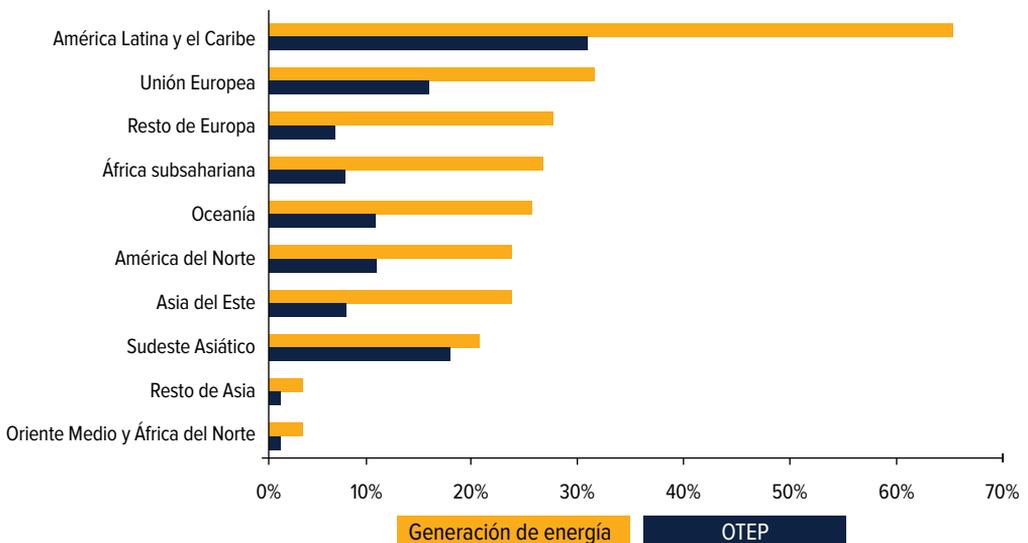
medida como energía total relativa al PIB, en las décadas siguientes, mientras se adoptan las energías renovables.

América Latina se encuentra en buenas condiciones, en comparación con otras regiones, para desarrollar e implementar las energías renovables. La región goza del más amplio y diverso suministro de fuentes de energía renovable en el mundo (Griffith-Jones et al., 2017; Flavin et al., 2014; Meisen & Krumpel, 2009). Gracias a su dotación de renovables, la región es capaz de producir 30 veces sus necesidades eléctricas futuras (Flavin et al., 2014). Las fuentes solar, eólica, y biomasa presentan condiciones particularmente favorables en la mayoría de los países de América Latina, debido al acceso permanente a luz solar a lo largo del año y a condiciones climáticas favorables (Ferroukhi et al., 2016). Este es el caso del desierto en el norte de Chile, que podría volverse una fuente mundial de energía solar, así como extensas zonas de México y Brasil (ver Figura 6.1). De hecho, la exposición de Brasil a la radiación solar es 40% superior a la de Alemania (FGV, 2016). El potencial eólico es especialmente elevado en América Central, el norte de Colombia, la costa norte de Brasil y la Patagonia Argentina, entre otras. Existen oportunidades adicionales de energía eólica marítima, que no están siendo explotadas.

La idoneidad para las energías renovables explica por qué la región exhibe la matriz energética más limpia del mundo. La Figura 6.2 muestra la proporción de energías renovables en todo el mundo, expresadas como porcentaje de la oferta total de energía primaria (OTEP) y de generación

FIGURA 6.2.

Porcentaje de Energía Renovable en 2017, Generación de Energía y Oferta Total de Energía Primaria (OTEP)



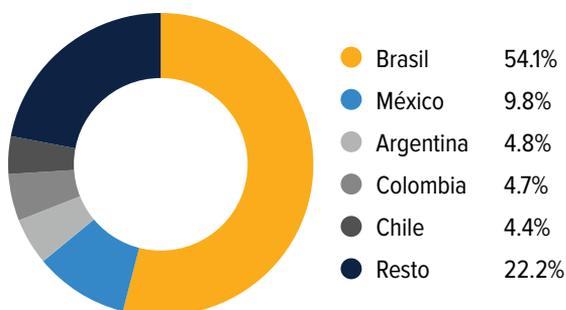
eléctrica. América Latina y el Caribe lidera en ambos indicadores, con cifras del 30% y 65% respectivamente en comparación con los promedios mundiales correspondientes de 11% y 26% en 2017 (Irena, 2020a). Esto se traduce en una menor demanda de energía total de fuentes fósiles: 70% comparado con un promedio mundial de 82%. La demanda eléctrica es aún menor, 60%, frente a un promedio mundial de 73%. Debido a las preferencias de demanda eléctrica de la región, las renovables se han estado desarrollando de manera lineal en décadas recientes: entre 2006 y 2015, la capacidad instalada de renovables creció más del 300% (FGV, 2016), si bien este crecimiento se concentra en un pequeño grupo de países. A pesar de que estas cifras sugieren una importante ventaja para la adopción

de energías renovables en la región, hay varios obstáculos que impiden su difusión y desarrollo sostenible.

La Figura 6.3 muestra la matriz de capacidad eléctrica instalada en América Latina y el Caribe en 2019. La energía hidroeléctrica representa casi la mitad de la capacidad instalada (menos, en cuanto a potencia), o 185 GW, superando la de fuentes fósiles tradicionales y otras fuentes no renovables, que representan un tercio de la matriz. Las energías renovables no convencionales representan únicamente el 14% de la matriz energética (13 GW). En este caso, la mayor proporción corresponde a bioenergía y eólica terrestre. Las tecnologías que exhiben gran potencial, como la solar, aún no han sido ampliamente adoptadas. En este caso, si bien la proporción de energía hidroeléctrica en la matriz energética ha estado reduciéndose en las últimas décadas, sigue siendo el motor principal de las tecnologías renovables en la región, mientras que las renovables no convencionales que están acelerándose rápidamente aun representan una porción pequeña.

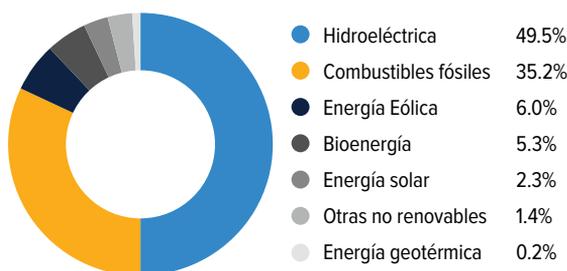
El suministro de energía renovable en América Latina y el Caribe está concentrado en áreas y fuentes de energía específicas, limitando su implementación completa. A pesar de que la mayoría de la región goza de un gran potencial

FIGURA 6.3.
Capacidad Instalada de Energía Renovable, 2019,
Países Seleccionados



FUENTE: Reproducido de Data & Statistics, by Irena, n.d., <https://www.irena.org/Statistics>. Copyright © 2011-2020 IRENA - International Renewable Energy Agency. All Rights Reserved.

FIGURA 6.4.
Capacidad Instalada de Electricidad en América
Latina por Fuente de Energía, 2019



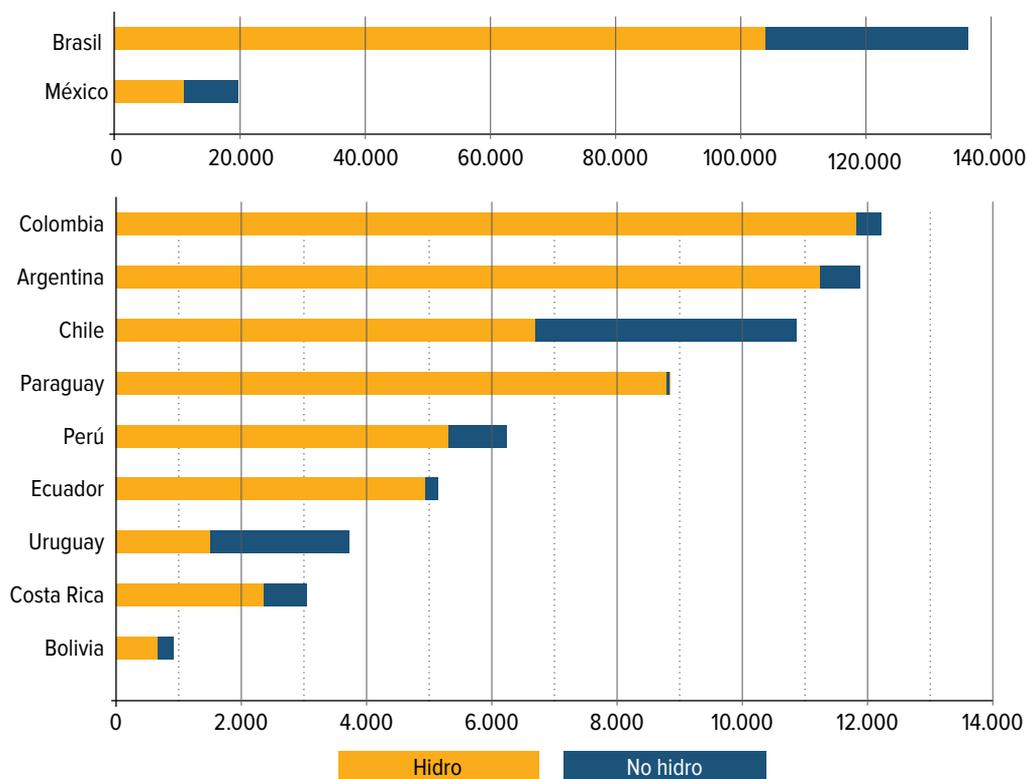
FUENTE: Reproducido de Data & Statistics, by Irena, n.d., <https://www.irena.org/Statistics>. Copyright © 2011-2020 IRENA - International Renewable Energy Agency. All Rights Reserved.

para las renovables, la Figura 6.4 muestra cómo el 80% de su capacidad instalada total proviene de cinco países (Argentina, Brasil, Chile, Colombia y México). Más de la mitad de la capacidad de la región se concentra en Brasil, país líder en inversiones en renovables durante la última década. Si bien la región ha adoptado recientemente las renovables no convencionales, la energía hidroeléctrica sigue representando la mayor parte de su matriz. Esta concentración refleja las inversiones históricas en esta tecnología, que han ayudado a que la región se convierta en una de las menores emisoras de GEI en el mundo, pero a su vez, la ha dejado expuesta a numerosas vulnerabilidades en cuanto a seguridad energética y protección de las comunidades locales (véase el Capítulo 2). A pesar de la limitada inversión en nuevos proyectos hidroeléctricos, restan necesidades sustanciales de inversión para la renovación de muchos de los proyectos más antiguos.

En América Latina, 15 millones de personas carecen de acceso a electricidad y más de 50 millones dependen de biocombustibles tradicionales en áreas remotas (Ferroukhi et al., 2016). Las tecnologías renovables podrían dar lugar a la electrificación rural de estas áreas, para estimular a las economías locales a través de inversiones *off-grid* (Irena, 2020a). Estos elementos justifican la necesidad de fuentes de energías renovables no convencionales que complementen a las convencionales, ayuden a eliminar gradualmente a las fuentes fósiles y aumenten la resiliencia y la flexibilidad del sistema energético. A su vez, existe una menor oposición de las comunidades locales a las renovables no convencionales en comparación con los grandes proyectos hidroeléctricos. Sin embargo, como se observa en la Figura 6.5, las energías renovables no convencionales siguen estando muy por debajo de la hidroeléctrica, excepto en Chile, Costa Rica, México y Uruguay. Por otra parte, los países de la región deben cuidarse del dumping tecnológico, proceso por el cual material más económico, más viejo y más contaminante se transfiere desde economías más avanzadas a la región, lo que puede, como consecuencia, dejar sin efecto a los esfuerzos de los países por cumplir las metas del Acuerdo de París. Esto es especialmente relevante dado que las economías más desarrolladas amenazan con imponer barreras de importación a bienes agrícolas y manufacturados provenientes de economías emergentes que no estén alineados con el Acuerdo de París.

FIGURA 6.5.

Capacidad Instalada de Energías Renovables por Tecnología, 2019 en Países Seleccionados



FUENTE: Reproducido de Data & Statistics, by Irena, n.d., <https://www.irena.org/Statistics>. Copyright © 2011-2020 IRENA - International Renewable Energy Agency. All Rights Reserved.

COSTOS Y COMPLEMENTARIEDADES

Una característica sobresaliente de las energías renovables no convencionales es su complementariedad con otras fuentes eléctricas que promueven la diversificación y seguridad eléctrica. Estas tecnologías son inherentemente intermitentes y por lo tanto solo están disponibles en determinados momentos del día o estaciones del año. En este sentido, cuando están bien equipadas y coordinadas, son capaces de equilibrar la disponibilidad y almacenamiento energético (Morshed & Zewuster, 2018). En América Latina, donde la energía hidroeléctrica puede cubrir casi el 100% de la generación eléctrica, como en Paraguay, las energías renovables no convencionales pueden compensar la escasez del suministro en períodos de sequía. La energía hidroeléctrica puede apoyar a las renovables almacenando la sobreproducción eléctrica o compensando interrupciones

inesperadas en la producción (Ferroukhi et al., 2016). Más aun, la mezcla entre fuentes de energía renovable no convencionales, como eólica y solar, es fundamental para equilibrar y diversificar la matriz eléctrica.

Sin embargo, para que la intermitencia pueda volverse una ventaja en lugar de un obstáculo, debe haber varias inversiones para complementar y mejorar el marco en el que las renovables operan. Por ejemplo, la adopción de renovables podría verse entorpecida si los proveedores no se encuentran interconectados y dentro de la matriz eléctrica. En este sentido, la actualización de la capacidad de la matriz, conectividad, digitalización, baterías de almacenamiento eléctrico asequible para estar disponibles durante la noche en el caso de la energía solar, y las líneas de transmisión deben extenderse para reducir los riesgos tecnológicos de la adopción de las renovables (Paltsev et al., 2018; Flavin et al. 2014). Con estas inversiones adicionales, las energías renovables no convencionales podrían aumentar.

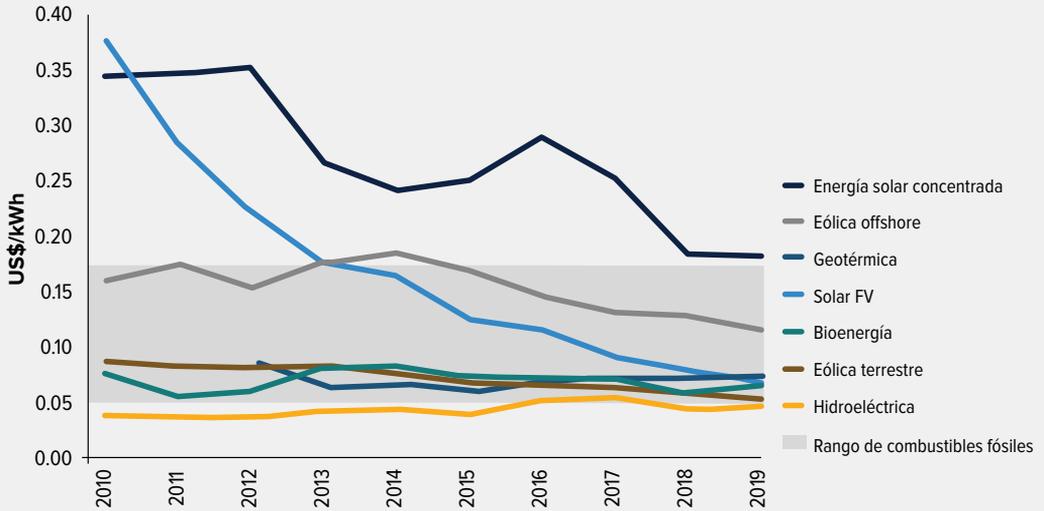
El ritmo de adopción de energías renovables dependerá en última instancia de su costo. En décadas recientes, los gobiernos han hecho grandes esfuerzos por reducir los costos y lograr que las fuentes de energía no convencionales sean competitivas en comparación con las fuentes fósiles. Desde 1980, se han apoyado subsidios a los precios y regulaciones para incentivar y ampliar el uso de las energías renovables. Esta estrategia, aparentemente ineficiente, dado que las energías renovables representan una pequeña porción de la matriz eléctrica en el mundo, fue diseñada para promover experiencias y aprendizajes (Naam, 2019). Una vez que los precios fueron lo suficientemente bajos, hubo una menor dependencia de los subsidios y se volvieron relativamente competitivas con las fuentes fósiles, las inversiones en energías renovables se aceleraron. Así ha sido desde 2015, cuando por primera vez, la energía eólica y la solar resultaron más económicas que las fuentes fósiles tradicionales para la generación eléctrica. Los precios de las energías renovables, especialmente en el caso de la solar, se encuentran muy por debajo de lo que las agencias especializadas habían pronosticado hace casi una década.

Debido a sus menores costos, se prevé que el uso de energía renovable crezca dramáticamente en años venideros. La Figura 6.6 muestra la evolución del promedio ponderado del costo normalizado de la energía eléctrica (LCOE) entre 2010 y 2019.⁴⁴ La mayoría de los precios de las renovables han convergido por debajo de US\$0.1/kWh, cercano al piso del rango de los precios de energías de fuentes fósiles (entre US\$0,05 y 0,17/kWh). El caso de la energía solar fotovoltaica (FV) es notorio, dado que a principios de la década se encontraba alrededor de US\$0,40 y fue capaz de seguir los patrones de otras fuentes renovables. La excepción ha sido la eólica marítima, cuyos precios se han reducido, pero no tanto como los de otras renovables. Por último, los precios de la energía hidroeléctrica, dado cuan

44 LCOE toma en conjunto varios elementos que determinan el costo total de la implementación de tecnología, como la calidad de los recursos y costos de equipos, operaciones y mantenimiento (Griffith-Jones et al., 2017).

FIGURA 6.6.

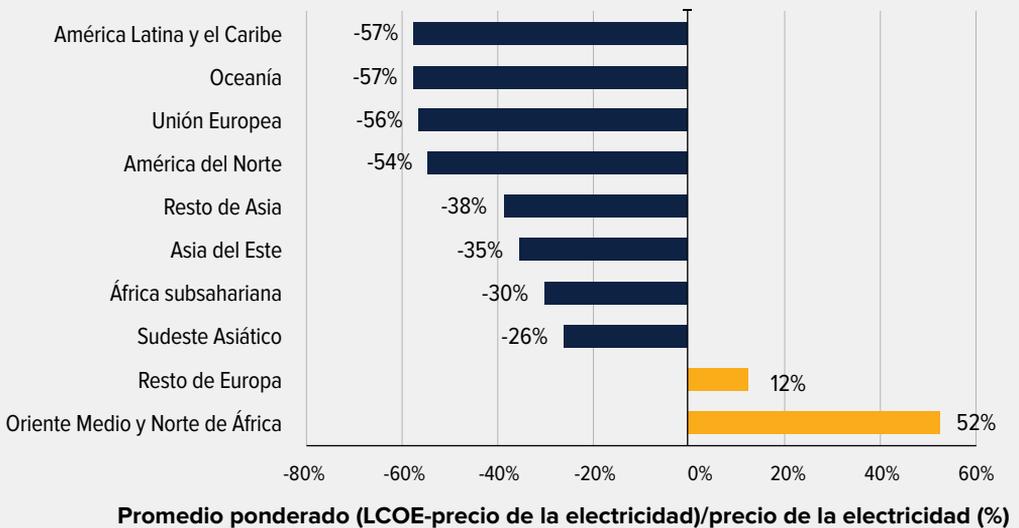
Evolución de los Precios de Renovables, 2010-2019, LCOE (costo nivelado de energía) US\$/kWh



FUENTE: Irena (2020a)

FIGURA 6.7.

Costos de la Energía Renovable Relativos a los Precios de la Electricidad por Región, 2018



LCOE: Costo Nivelado de Energía

FUENTE: Reproducido de Data & Statistics, by Irena, n.d., <https://www.irena.org/Statistics>. Copyright © 2011-2020 IRENA - International Renewable Energy Agency. All Rights Reserved.

consolidada está esta tecnología, han permanecido en torno a los US\$0,40/kWh sin perspectivas de continuar reduciéndose en el futuro. En contraste, es probable que los precios de otras energías renovables se retraigan.

La región tiene mucho para ganar de reducirse los costos de las energías renovables. Durante la década anterior, el costo disminuyó más en América Latina y el Caribe que en otras regiones. Por ejemplo, los costos normalizados de la electricidad de base solar han bajado a menos de la mitad desde 2012 (Ferroukhi et al., 2016). El costo de la eólica terrestre también se ha reducido en más de un 50%, especialmente en los países de América del Sur (Irena, 2020a). Más aun, la región presenta los costos de energías renovables más competitivos en relación con los precios actuales de la electricidad. La Figura 6.7 expone cómo América Latina y el Caribe lidera el ranking con un promedio LCOE renovable 57% menor a los precios actuales de la electricidad. Esta competitividad permitirá que haya mayor inversión en renovables, aumentando la resiliencia del sistema contra las vulnerabilidades del cambio climático, mejorando la calidad del aire y cerrando las brechas en el acceso a electricidad, especialmente en áreas remotas.

EL ROL DEL GOBIERNO

Aparte de la reducción de precios, se necesita una amplia capacidad por parte del gobierno para garantizar un entorno favorable para las renovables. Aumentar la competitividad de las renovables ha impulsado los avances tecnológicos, como turbinas más grandes y más poderosas, o una amplia producción de paneles solares. Los productores han adquirido conocimiento y experiencia, mientras que las economías de escala han reducido los costos, por ejemplo, del almacenamiento de las baterías, reduciendo aún más los precios. Estas tendencias han vuelto a las renovables, especialmente la solar fotovoltaica y la eólica, las tecnologías dominantes en el mercado para la capacidad de generación eléctrica, reemplazando progresivamente a las inversiones en plantas de generación a partir de fuentes fósiles (PNUMA & BNEF, 2020). Se prevé que los costos se reducirán aún más, volviendo a las renovables competitivas no solo en comparación con las inversiones en fuentes fósiles sino también frente a aquellas que ya están operativas (y amortizadas) (Naam, 2019). Sin embargo, para que esto ocurra, los marcos regulatorios e institucionales necesitan eliminar gradualmente a las fuentes fósiles, reduciendo los riesgos de instalar más renovables y desbloquear el financiamiento privado. Fomentar una mayor competencia a través de las licitaciones a las innovaciones también es importante (Paltsev et al., 2018).

En años recientes, las subastas inversas de energía se han convertido en un instrumento de mercado apuntado a reducir los precios de las renovables y movilizar inversiones para aumentar la capacidad instalada. Las subastas también ofrecen una alternativa para que los gobiernos financien transiciones ecológicas sin adoptar costosos subsidios como aquellos empleados en el pasado. Entre 2017 y 2018, se licitaron 111 GW en todo el mundo, la mayoría correspondientes a solar FV y proyectos eólicos terrestres (Irena, 2019a).

Las subastas de energía pueden ser tecnológicamente neutras, dando lugar a la asignación de energía renovable o no renovable, o a tecnologías específicas, favoreciendo una fuente en particular. Los gobiernos o firmas de distribución dispuestos a adquirir suministro eléctrico, ya sea en bloques de capacidad energética (GWh) o generación eléctrica (MW), organizan las licitaciones. Los postores compiten en términos de precio pero también en otros criterios, como el tipo de tecnología que promueven, adaptando cada licitación al contexto (Irena, 2015).⁴⁵

Brasil, Jamaica, Perú y Uruguay han sido pioneros en el desarrollo de licitaciones en América Latina desde mediados de la década del 2000. Brasil ha sido el líder regional, con 29 licitaciones en dos etapas entre 2007 y 2019, un esfuerzo que ha resultado en una de las mayores expansiones de la capacidad de generación eólica. Las políticas industriales que otorgan mayor participación a los postores locales en los proyectos eléctricos complementan a estas subastas. Otro pionero, Uruguay, combinó las subastas con robustas instituciones y programas de inversión para aumentar su inversión en renovables per cápita en eólica desde casi cero en 2007, a ser el mayor inversionista eólico del mundo en 2015. Las subastas de Uruguay presentaron ciertos rasgos, como la ausencia de precalificación (a excepción de la experiencia observada), límites a la capacidad de los proyectos y requisitos de contenido local para promover la industria nacional. Consecuentemente, la producción eólica y solar escaló hasta ser veinte veces mayor, ganándole terreno a la energía hidroeléctrica, fuente dominante hasta el momento, permitiendo que las renovables representen el 85% de la generación eléctrica y 57% del suministro eléctrico. Sin demanda eléctrica adicional, el país no ha tenido más licitaciones desde 2015 (Paltsev et al., 2018; Viscidi & Yeppez, 2019).

En Chile, la Estrategia Nacional de Energía ha promovido que las renovables reduzcan la dependencia del país sobre la generación (e importación) de fuentes fósiles. Las subastas son para todo tipo de tecnología, pero están diseñadas para ofrecer bloques energéticos intradiarios y trimestrales, en los que las renovables son altamente competitivos (Viscidi & Yeppez,

⁴⁵ Esto permite que las subastas descubran precios que responden a características específicas de los países y no solamente a tendencias mundiales. Los precios que resultan de las subastas revelan varios elementos: la disponibilidad de los recursos; costos de capital e instalación; entorno local institucional y normativo; confianza y experiencia de los inversionistas; objetivos, políticas e incentivos del gobierno y diseño de las subastas (Irena, 2019a). Los contratos suelen adjudicarse por extensos períodos (30 años) y estar indexados a la inflación, aumentando la confianza de los inversionistas (Paltsev et al., 2019).

2019). A pesar de que se han adjudicado también proyectos no renovables, Chile es el único país con un mandato legal para alcanzar un 20% de fuentes de energía no convencionales para 2025 (Griffith-Jones et al., 2017). Las licitaciones de Chile han atraído inversionistas en años recientes, por contar con un diseño adecuado, bajos riesgos y abundantes recursos solares. La subasta más reciente fue en 2017, y adjudicó el equivalente a la demanda eléctrica anual a precios históricamente bajos (Irena, 2019a).

En Colombia, la primera licitación para renovables específicos, en 2019, falló por no cumplir con los requisitos y fue mejorada rápidamente con contratos de una duración atractiva, garantías de ingreso, condiciones sobre los contingentes y plazos operativos para garantizar una segunda subasta exitosa más adelante ese mismo año (Viscidi & Yepez, 2019).

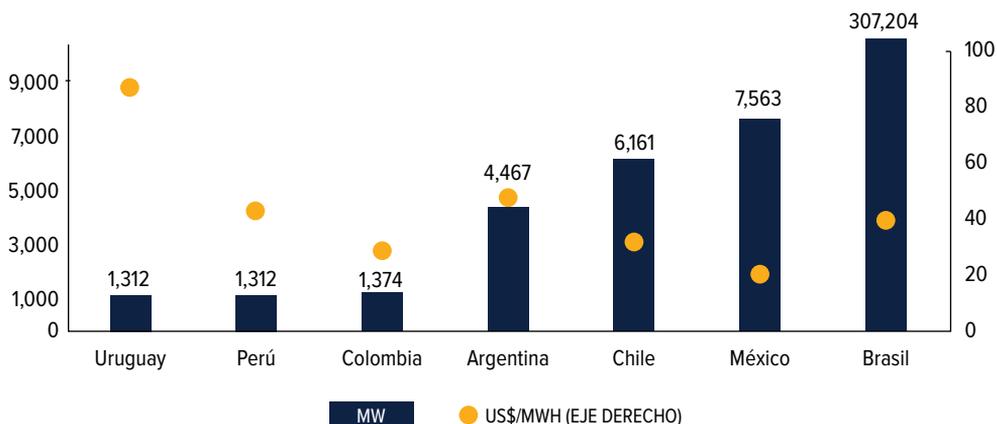
México impulsó las energías renovables una vez que el sector fue liberalizado en 2013. Desde entonces, se han llevado a cabo tres subastas, algunas específicamente sobre renovables y otras neutras, complementadas por un esquema de “cap-and-trade” para la tarificación del carbono, combinando la adjudicación de la generación eléctrica con los Certificados de Energías Limpias. Las subastas mexicanas exigen que los postores beneficiados depositen garantías de desempeño, que les son devueltas a medida que el proyecto se completa, y son complementadas con sanciones por incumplimiento. Los incentivos están alineados con una garantía de fiabilidad de la que participan tanto los compradores como los participantes en la licitación. Sin embargo, la aceleración que habían cobrado las subastas eléctricas se ha detenido por la desaprobación de las comunidades locales, la cancelación de la cuarta licitación y la incertidumbre sobre la liberalización energética debido a las posturas del gobierno actual. Ramos et al. (2020) advierten que los recientes cambios que han realizado la Comisión Reguladora de Energía (CRE) y el Centro Nacional de Control de Energía también pueden socavar estas historias de éxito temprano.

Argentina ha extendido su energía renovable recientemente a través de sus programas de licitación RenovAr, enmarcados dentro del objetivo nacional de que el 20% de la matriz energética corresponda a energías renovables para 2025. A la misma vez, el sector eléctrico ha sido liberalizado y los subsidios a la electricidad se han eliminado. Sus procesos de licitación ajustan precios por pérdidas en la transmisión y compleción temprana. Para contrarrestar los riesgos macroeconómicos, los pagos están asegurados por un fondo gestionado por el Banco Mundial. En contraposición con otros diseños de licitación, Argentina exige estrictos requisitos de participación y posee incentivos impositivos adaptados a nivel local, que son reconocidos en el proceso de selección. Cabe destacar que, en 2017, las licitaciones argentinas atrajeron más inversiones que en todos los años previos combinados (Paltsev et al., 2018). Este éxito refleja los aspectos positivos del programa RenovAr a pesar del difícil entorno macroeconómico.

La diversificación de los mecanismos de licitación en América Latina ha llevado los costos de las energías renovables a bajas históricas y ha elevado la capacidad instalada en años recientes. Para 2012, Brasil representaba casi el 80% de la inversión en renovables en la región. Desde entonces, 12 países han realizado subastas energéticas, convirtiendo a la región en un líder mundial en el mercado de las energías renovables (OLADE, 2020). La mayoría de las subastas han sido adjudicadas a proyectos eólicos y solares, aún en el contexto de las subastas no específicamente orientadas a energías renovables, y han participado múltiples postores.

La Figura 6.8 muestra la capacidad instalada adicional en MW, impulsada por las subastas, en los países más comprometidos de América Latina, desde el comienzo de sus programas de licitación. También exhibe los más recientes promedios de costos renovables producto de las licitaciones. Como se ha mencionado, Brasil ha instalado más de 300.000 MW de energía renovable desde 2006, alcanzando un costo promedio de US\$39,3/MWh. En México, tres licitaciones particularmente efectivas impulsaron la segunda provisión de capacidad renovable más grande desde 2015, con precios promedio históricamente bajos de US\$20,6/MWh, impulsados por la energía solar y eólica. Chile y Argentina han tenido éxitos similares, a pesar de que este último aún no ha reducido ampliamente sus precios promedio. Mientras tanto, Colombia adjudicó 1.374 MW en 2019, una cantidad significativa para un principiante en el ámbito. Por último, Uruguay, como pionero temprano, adjudicó la cantidad necesaria de suministro renovable, 1.312 MW, a precios competitivos antes de 2015.

FIGURA 6.8.
Capacidad Instalada Renovable Adicional y Último Precio Promedio de Subastas en América Latina, 2019



FUENTE: Reproducido de Procesos competitivos para el financiamiento de energías renovables. Situación en América Latina y el Caribe, OLADE, 2020, <http://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/old0441.pdf>. Copyright © OLADE 2020



CAPÍTULO 7

REDUCIR LAS EMISIONES DEL TRANSPORTE URBANO

En la región, un área que requiere intervención de manera crítica es el sector del transporte público urbano. Diseñar políticas de transporte urbano alineadas con el clima, no solo da lugar a acciones de mitigación costo-efectivas, sino que también puede contribuir significativamente a la reducción de la pobreza y el crecimiento económico. La región es líder mundial en la adopción del sistema de autobús de tránsito rápido (BRT, por sus siglas en inglés), que es menos costoso que cualquier otro sistema de transporte masivo, pero debe complementarlo con otras soluciones. Por último, vale la pena apoyar la electrificación de estos sistemas, así como la adopción de vehículos eléctricos, por varios motivos. En primer lugar, le permite a la región contar con una matriz energética más limpia que la de otras regiones. Sumado a ello, la existencia de litio y otros materiales pone a la región en una situación de privilegio para participar en las cadenas de valor de los vehículos eléctricos, contribuyendo al desarrollo económico.

TRANSPORTE: UN SECTOR CLAVE PARA INTERVENIR

Mientras que el consumo energético también puede ser modificado a niveles nacional y municipal a través de regulaciones y esquemas de tarifas, la segunda área de acción más importante es la descarbonización del sector de transporte. De hecho, el sector de transporte de América Latina y el Caribe representa el 35% de las emisiones de GEI totales provenientes de la combustión de fuentes fósiles. Lo que es más importante, las políticas efectivas de transporte masivo pueden ayudar a reducir las emisiones de la región y a la vez disminuir las desigualdades sociales y económicas. De hecho, avanzar con la integración de los sistemas de transporte público y su mejora, podría impulsar el crecimiento económico significativamente y a la vez reducir las emisiones (Vassallo & Bueno, 2019).

El surgimiento de la clase media y el reciente crecimiento económico, han elevado los índices de motorización de la región (De la Torre et al., 2009). Entre 1990 y 2010, la posesión de vehículos automotores creció de 75 cada 1.000 habitantes a 175 cada 1.000 habitantes en México, en tanto prácticamente se triplicó en Brasil, de 45 a 125 cada 1.000 habitantes (Fay et al., 2015). En muchas ciudades, las motocicletas representan hasta el 49% de la flota de vehículos, habiendo superado en tenencia a los automóviles (Yañez-Pagans et al., 2018).

En 2013 y a lo largo de la región, la mayoría de las ciudades que siguen y aplican los lineamientos de calidad de aire (AQG) de la Organización Mundial de la Salud excedieron los valores recomendados en sus tres dimensiones principales. En otras palabras, la ausencia de respuestas políticas para sostener el crecimiento económico de la región resultó en mayores índices de atascos, más accidentes viales y severos costos adversos en términos de salud, expectativa de vida y productividad (Green & Sánchez, 2013). Estos derivan mayormente de las elevadas concentraciones de GEI, incluyendo el carbono negro y otros contaminantes de vida corta.

La carencia de planificación urbana ha llevado, por ejemplo, a una mayor concentración y aislación de los segmentos más pobres de la población en las afueras de los crecientes centros urbanos, donde los sistemas de transporte público están pobremente coordinados (Cervero, 2000). Esta expansión urbana no solo resulta en tiempos más prolongados de viaje para las familias más pobres (Ardila-Gomez, 2012), sino que también favorece el desarrollo de alternativas de transporte informales como los minibuses o los moto-taxis, que a menudo no cumplen con los estándares de calidad de emisiones para el aire y exacerban los atascos y accidentes viales, por transitar rutas alternativas, no marcadas o "fantasmas".

Los sistemas de transporte público planificados ofrecen soluciones costo-efectivas para encarar estas fallas, que reflejan la debilidad de la capacidad institucional. Desarrollar sistemas de transporte público eficientes

no es tarea sencilla. Los mecanismos de compensación deben estar desarrollados para integrar a los dueños de medios de transporte informales y garantizar el cumplimiento de los estándares de seguridad y salud. Muchas inversiones en infraestructura del transporte están asociadas con cambios en el uso de las tierras y un incremento en los valores de la propiedad, que pueden agravar la exclusión de ciudadanos pobres. Por último, el tipo de inversiones necesarias debe estar adaptado a las consideraciones del espacio fiscal, así como a enfoques graduales plurianuales y multimodales. Desde 2007, las inversiones en los sistemas de transporte urbano en América Latina y el Caribe representaron entre el 1,0% y el 1,5% del PIB (Yañez-Pagans et al., 2018).

Un paso firme hacia la descarbonización y transmisión energética es la electrificación del sector de transporte. Promover los vehículos eléctricos y modernizar los sistemas de transporte público, es clave para complementar los esfuerzos recientes por implementar y financiar la generación de energía renovable. Desde un punto de vista global, esto puede resultar un desafío superlativo porque, a pesar de que el porcentaje de generación eléctrica renovable es diez veces mayor a lo que era hace algunas décadas, las fuentes fósiles aún ofrecen el 85% de la energía primaria (Cembalest, 2018).⁴⁶ En este sentido, debería garantizarse que la generación renovable adicional satisfaga la demanda energética de los consumidores. Dado que los sistemas de transporte involucran una parte sustancial de uso de energía, que proviene principalmente de fuentes fósiles, estos cumplen un rol fundamental en alterar los patrones de consumo energético hacia otros más sostenibles. Esto es particularmente importante para América Latina, donde la proporción de emisiones GEI derivada de los sistemas de transporte está por encima del promedio mundial. También es una política que tiene más sentido implementar cuando se tiene en cuenta la matriz de energía limpia de la región.

La electrificación de los sistemas de transporte puede ayudar a alcanzar las metas climáticas a tiempo, en tanto que la matriz energética relativamente limpia de la región, la vuelve un candidato ideal para la adopción de vehículos eléctricos. Adoptar este tipo de vehículos reduciría las emisiones de GEI derivadas de sus fuentes de energía. La IEA (2020c) calcula que, en 2019, la generación eléctrica utilizada para abastecer a la flota mundial de vehículos eléctricos emitió el equivalente a 51 Mt CO₂, la mitad de la cantidad necesaria para abastecer una flota similar de vehículos de combustión interna. Más aún, la cadena cinemática de determinados vehículos eléctricos es entre tres y cinco veces más eficiente que las de sus contrapartes de combustión interna. A medida que la flota de vehículos crece y se vuelve más eficiente, los beneficios de evitar las emisiones de GEI, son mayores. Esto es porque el transporte por carretera representa la mitad del consumo mundial de petróleo, que es potencialmente reemplazable por la electrificación (Cembalest, 2018).

Vehículos Eléctricos: Un Camino Largo y Sinuoso

Los vehículos eléctricos ofrecen beneficios adicionales a la vez que mitigan el cambio climático. Dado que una flota eléctrica no genera emisiones del tubo de escape y tampoco produce ruido, aumentan la salud y el bienestar en áreas densamente pobladas, especialmente en las que el transporte público se compone de una gran flota de autobuses y rutas. Estos efectos sobre el bienestar social son importantes. Aproximadamente 7 millones de personas mueren cada año de la exposición a partículas finas presentes en el aire contaminado, y más del 90% de estas muertes ocurren en países en desarrollo (OMS, 2018). El nivel de ruido producido por autobuses eléctricos, que es entre 25% y 70% menor al de los autobuses tradicionales, también aumenta la productividad y la demanda de servicios de transporte público (Edwards et al., 2018). Los vehículos eléctricos también ofrecen beneficios indirectos a la vez que mitigan el cambio climático, ya que reducen los niveles de contaminación del aire y sonora. Estos argumentos refuerzan la conveniencia de la adopción de vehículos eléctricos en el diseño de políticas urbanas, dados sus beneficios secundarios ambientales y económicos, y que constituyen otro ejemplo de la manera en que políticas climáticas robustas pueden estar alineadas con políticas de desarrollo económico sostenibles.

Debido a que su matriz energética es relativamente limpia, América Latina se encuentra bien posicionada para la adopción de los vehículos eléctricos. Si se alcanza la electrificación del transporte, la demanda energética encontrará fuentes de generación bajas en carbono que contribuyen a la mitigación del cambio climático (Edwards et al., 2018). La electrificación de la región es urgente porque la demanda de los usuarios del sector de transporte representa la mayor parte de las emisiones de GEI, casi el 45% de las emisiones totales, en comparación a un promedio mundial de 23% (Quiros et al., 2019). El elevado porcentaje de emisiones de GEI del transporte refleja el hecho de que la región es la más urbanizada del mundo, con el 81% de la población viviendo en ciudades. Se proyecta que esta cifra superará el 90% en las décadas subsiguientes (ONU, 2018). Los clientes potenciales están concentrados en ciudades específicas, lo que facilitará las ventas de vehículos eléctricos (Laenge, et al., 2018). Estas elevadas tasas de urbanización también dan lugar a algunos de los mayores índices de uso de autobuses por persona, en el mundo. Combinando peligrosos niveles de contaminación del aire en las mayores ciudades (que según IQAir exceden los 20 PM_{2.5} por metro cúbico en Santiago, Lima y Ciudad de México) con una flota de vehículos que se prevé que se triplicará para 2050, América Latina y el Caribe está lista para la transición a los vehículos eléctricos.

La región también goza de grandes reservas de minerales como litio y otros elementos raros, esenciales para la producción de baterías de los vehículos eléctricos y que verán una gran demanda en el futuro de corto a mediano plazo. Chile posee la mitad de las reservas de litio del mundo y es un importante productor de cobre. En 2018, la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) apoyó la creación de un centro de desarrollo de

CUADRO 8**Argumento a Favor de Políticas que Apoyen la Adopción de Vehículos Eléctricos**

La electrificación de los sistemas de transporte puede contribuir a alcanzar los objetivos climáticos mundiales. Una consecuencia directa de la adopción de vehículos eléctricos es la reducción de emisiones de GEI derivada de sus fuentes de energía. La IEA (2020c) calcula que la generación eléctrica utilizada en 2019 para abastecer la flota de vehículos eléctricos emitió el equivalente a 51 Mt CO₂, la mitad de lo que conllevaría abastecer a una flota de similares dimensiones de vehículos de combustión interna. Más aún, la cadena cinemática de los vehículos eléctricos es tres a cinco veces más eficiente que las de sus contrapartes de combustión interna. A medida que la flota de vehículos se expande y se vuelve más eficiente, los beneficios de haber evitado las emisiones de GEI aumentarán, ya que el transporte por carretera representa la mitad del consumo mundial de petróleo, potencialmente reemplazable con la electrificación (Cembalest, 2018). La IEA proyecta que la adopción de vehículos eléctricos podría cortar el consumo de crudo a la mitad, de los 0,6 millones de barriles al día que se ahorran actualmente, la demanda se reduciría entre 2,5 y 4 millones de barriles al día para 2030. Una menor demanda de crudo también elevaría la seguridad energética y la diversificación, especialmente en los países dependientes del petróleo (IEA, 2020c; Edwards et al., 2018).

litio. Bolivia y Argentina también cuentan con importantes reservas de mineras que pueden contribuir al procesamiento de materias primas utilizadas en baterías. Habiendo plantas automotrices ya establecidas en países como Argentina, Brasil y México, la región se encuentra en condiciones de industrializar la producción de vehículos eléctricos o participar en sus cadenas de valor mundiales en el futuro cercano (ONU, 2018).

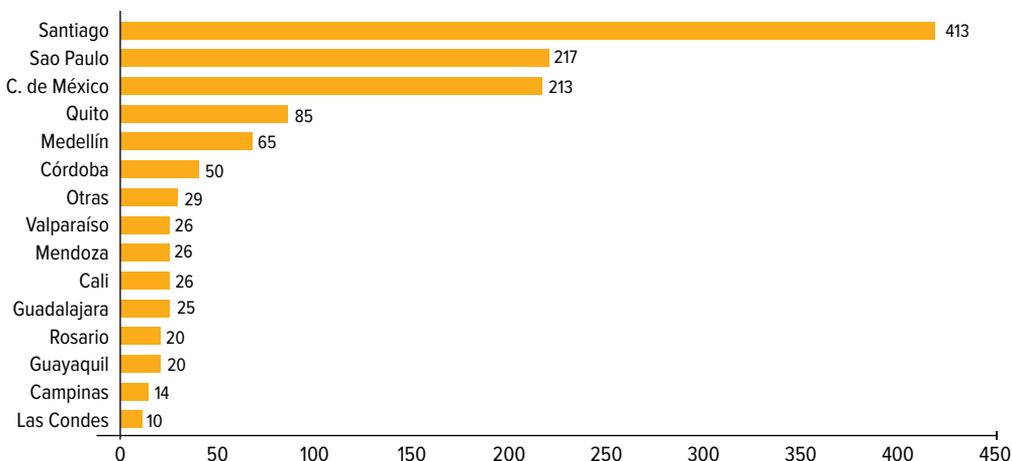
El mercado para los vehículos eléctricos es pequeño, pero está cobrando una rápida aceleración. En 2019, la flota mundial de vehículos eléctricos contaba con alrededor de 7,2 millones de unidades (de las cuales, aproximadamente 500.000 eran autobuses eléctricos), un aumento significativo en comparación con la pequeña flota de 17.000 vehículos eléctricos en 2010. Se observa una tendencia similar en los cargadores eléctricos, que aumentaron en 2 millones durante este período, alcanzando los 7,3 millones totales en el mundo, principalmente en manos de cargadores privados. Sin embargo, aún le queda un largo camino por recorrer a la

electrificación del transporte, ya que la flota eléctrica actual representa solo 1% del total mundial. Más aun, la mitad de la flota está ubicada en China, en tanto los vehículos eléctricos tienen un papel muy marginal en América Latina (IEA, 2020c). Entre los líderes regionales se encuentra México (4.700 VE en 2019), Brasil (3.000) y Chile (700). En términos de centros públicos de carga, las cifras siguen siendo muy reducidas (México y Brasil son los líderes regionales, con 425 y 130, respectivamente).

La baja de precios de baterías y mejoras tecnológicas sugieren que la adopción masiva de vehículos eléctricos podría ser inminente. Los costos se han reducido más del 85% desde 2010 y la densidad de la energía de las baterías de los modelos actuales es de entre 20% y 100% superior que aquella de los modelos disponibles en 2012 (ver Figura 7.1). La velocidad de carga de las baterías también se encuentra en aumento. Teniendo en cuenta estas tendencias, la IEA prevé que habrá entre 140 y 250 millones de vehículos eléctricos en 2030, lo que representaría más del 7% de la flota mundial de vehículos (IEA, 2020c). Sin embargo, existen varios factores que podrían desacelerarlo: requisitos de infraestructura, insuficiente cantidad de estaciones de carga y la necesidad de actualizar la matriz. A pesar de que

FIGURA 7.1.

Adopción de Autobuses Eléctricos en Ciudades de América Latina, 2020



FUENTE: Datos de LABMOB et al. (2021)

los vehículos eléctricos aumentarán la demanda de electricidad en menos del 6%, administrar los horarios pico de demanda energética para evitar el agotamiento de los sistemas de transmisión y de la matriz, constituye un desafío (IEA, 2020c). La dotación de recursos naturales de la región, su fuerza de trabajo capacitada, su integración mundial con China, Europa y Estados Unidos y su capacidad de producción de vehículos, la convierten en un colaborador nuevo y activo, ideal para las cadenas de suministro mundiales emergentes para una producción de vehículos eléctricos que será cada vez mayor.

Apoyar la Transición Hacia los VE

La baja penetración de VE en América Latina y el Caribe refleja la necesidad de diseñar incentivos y ofrecer opciones de financiación que expandan el mercado. El desafío más evidente es que el costo de adquirir vehículos eléctricos para los usuarios es mucho más elevado que el de los modelos de combustión interna. Más aún, mientras que los productores de autos locales cuentan con la capacidad y fuerza de trabajo capacitada, carecen en su mayoría de la experiencia y algunos recursos para la producción de VE (Leange et al., 2018). Siendo tan reducida la flota de vehículos eléctricos, no existen incentivos para las estaciones de carga públicas, lo que no solo resulta en un círculo vicioso, sino que también puede generar un bloqueo normativo que perjudique el desarrollo e integración del mercado regional por la adopción de soluciones tecnológicas múltiples que no resulten compatibles. La adquisición de flotas de VE por parte del Estado podría ayudar a desarrollar el mercado, mientras que instituciones como el BID están desempeñando un rol importante en generar conocimiento y coordinar la adopción de estándares y regulaciones homologados para la infraestructura de carga de VE. Otro obstáculo es la ausencia de estándares de eficiencia,

que termina favoreciendo a los ineficientes vehículos de combustión interna (Edwards et al., 2018).

Destruir el desarrollo de mercados de VE debería volverse una prioridad política. Durante la década anterior, los subsidios a las compras y exenciones impositivas redujeron los costos iniciales y fueron factores clave para la electrificación del sector del transporte a nivel mundial (IEA, 2020c). A pesar de las mejoras tecnológicas y los menores costos de las baterías, los vehículos eléctricos aun resultan costosos y hacen falta diferentes estrategias de apoyo por parte de gobiernos nacionales y locales. En cuanto a los incentivos fiscales, los gobiernos han implementado reducciones impositivas y arancelarias, incluso en impuestos al valor agregado (que representan el 65% de la estructura impositiva para los vehículos en América Latina). Un enfoque innovador a los reembolsos de impuestos garantiza su neutralidad de ingresos, aumentando los impuestos a los vehículos de combustión interna, como hizo Chile. Esto permite que el recorte tributario sea sostenible durante períodos más extensos (Quiros et al., 2019). Países como Colombia, Costa Rica, y Ecuador han reducido el IVA, y otros países como Brasil, Colombia, México, Costa Rica, Argentina, y Uruguay han recortado o eliminado aranceles.

Los incentivos no financieros incluyen exenciones de restricciones para la circulación o esquemas de tarificación extra en zonas congestionadas, como se han implementado en Colombia, Costa Rica y México. Una pregunta que cabe hacerse es: ¿cuándo estará el mercado lo suficientemente maduro para eliminar gradualmente algunos de estos incentivos? Aunque China experimentó un retroceso a la eliminación inicial de subsidios, la IEA calcula que, en 2019, la reducción del gasto público directo en incentivos no disminuyó el gasto total en vehículos eléctricos (IEA, 2020c). No obstante, persiste cierta incertidumbre en torno a la competitividad de los precios (aún con incentivos) de los vehículos eléctricos en relación con aquellos de combustión interna. Quiros, Victor y Ochoa (2019) calculan que la competitividad de los precios de los vehículos eléctricos será alcanzada tras 10 años de uso en Costa Rica, Panamá y Uruguay, mientras que, en Brasil, Chile y Perú, se logrará tras 17 años. Estas cifras destacan la necesidad de que los gobiernos opten por estrategias y mandatos más ambiciosos.

Los gobiernos pueden promover medidas regulatorias y estructurales para enviar señales de apoyo a largo plazo al mercado de los VE. Además de reducciones impositivas específicas y medidas no financieras, el anuncio de políticas ambiciosas y mandatos de movilidad eléctrica también promoverán la adopción de los VE. Entre las mejores regulaciones se encuentran los mandatos que establecen metas de cero emisiones de los vehículos o estándares de eficiencia del combustible (IEA, 2020c). A su vez, los mandatos nacionales pueden brindar claridad a los mercados. Un líder regional en esta área es la legislación implementada por Costa Rica en 2018, para un sistema de transporte libre de fuentes fósiles. La ley establece la implementación de estaciones públicas de carga e incluye un objetivo de

ventas de VE del 5% para 2030 y 50% para 2040 (Viscidi & Edwards, 2018; ONU, 2018). Chile también estableció ambiciosas metas de electrificación, con una estrategia nacional apuntada a alcanzar una flota eléctrica privada del 40% para 2040, ampliando estándares de eficiencia de combustible previamente existentes. Entretanto, Brasil y México han desarrollado estrategias para alcanzar el 30% de ventas de vehículos eléctricos para 2030. En Colombia, el objetivo es de 600.000 vehículos eléctricos para 2030.

SISTEMAS DE TRANSPORTE RÁPIDO POR AUTOBÚS (BRT) Y AUTOBUSES ELÉCTRICOS: AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE COMO LÍDER MUNDIAL

Si bien los sistemas de Transporte Rápido por Autobús (BRT) no siempre son suficientes para responder a las demandas de transporte, pueden representar una solución exitosa y costo-efectiva. El primer sistema BRT fue lanzado en Curitiba, Brasil, en 1971, y otros han sido adoptados en la región, así como también en África, Asia y Estados Unidos. Según BRT+CoE (2020), América Latina y el Caribe es la región con mayor cantidad de BRT en el mundo: 13 países y 55 ciudades cuentan con una extensa red de 1.829 km, utilizados por un promedio de 21.032.465 pasajeros (el 61,8% de todos los usuarios BRT en el mundo). Una de las razones principales de este éxito es que las BRT constituyen una alternativa económica a los costosos sistemas de transporte urbano sobre rieles (Global Mass Transit, 2010) y ofrecen soluciones costo-efectivas. Sin embargo, no están libres de problemas.

Las inversiones de infraestructura urbana en sistemas BRT de bajo costo tienen la capacidad de impulsar el crecimiento económico y reducir las emisiones de GEI. Algunas ciudades de la región, incluyendo a Santiago, Bogotá, Medellín y Cali están yendo aún más lejos y cambiando su flota por una de autobuses eléctricos. Mientras que los ómnibus que funcionan con diésel, gas natural e incluso los híbridos generan menos emisiones, estas substituciones no son suficientes para alcanzar los objetivos del Acuerdo de París. Los autobuses eléctricos son fundamentales: no solo poseen menores costos operativos, también son esenciales para encarar problemas relacionados con el ruido urbano y la calidad del aire. Y si bien no aumentan las emisiones de GEI, su efecto neto final dependerá de la composición de la matriz eléctrica en la cual operen.



CUADRO 9
TransMilenio: Éxito y Limitaciones

El caso del TransMilenio de Bogotá sirve para ilustrar las ventajas y limitaciones del BRT. Con 113 km de carreteras dedicadas (de un total planificado de 380 km), Bogotá fue la primera ciudad en desarrollar un sistema de BRT de gran escala, de hecho, el mayor del mundo. El sistema transporta al 10,4% de los pasajeros diarios de la ciudad (casi 2,2 millones de personas). Para 2009, TransMilenio había eliminado 7.000 autobuses privados pequeños y había reducido más del 59% las emisiones de GEI (Rosenthal, 2009). También redujo la cantidad de choques de auto y accidentes viales fatales, mientras acortó el tiempo promedio de trayecto de los usuarios en minutos por día, lo que equivale a reducir los tiempos de traslado en un 32% (Turner et al., 2012). Finalmente, TransMilenio contribuyó a elevar el PIB de Bogotá entre 3,1% y 3,9%, y el bienestar de los trabajadores entre 3,5% y 3,9% (Tsivanidis, 2019).

Sin embargo, al crecer la cantidad de pasajeros se dio una saturación del sistema y, por ende, una mala experiencia por parte de los usuarios. Este problema puede solucionarse integrando la red existente con otros modos de transporte más costosos, como son el transporte sobre rieles que permite movilizar mayores flujos sobre distancias más grandes. Existen más líneas de TransMilenio planificadas, para extender la red, pero se prevé que tendrán un efecto marginal en cuanto a descomprimir el tráfico, dejando en evidencia la importancia de soluciones multimodales articuladas.

CUADRO 10
Transantiago: Un Exitoso Modelo Multimodal

Transantiago constituye un ejemplo interesante de un sistema multimodal. Si bien existen múltiples opciones de transporte, incluyendo el subterráneo y las líneas BRT, en la capital chilena, la mala coordinación resultó en pocos pasajeros, elevados costos operativos y amplio uso de vehículos automotores (generando mayores costos sobre la salud). Gracias a reformas en la gobernanza de las entidades y a la relicitación de contratos e inversiones, se pudo articular de mejor manera las distintas opciones de transporte en común y la cantidad de usuarios aumentó un 26% en 2017 respecto de 2015 (Global Mass Transit, 2017). Queda mucho trabajo por hacer para mejorar el Transantiago, pero las reformas realizadas a partir de 2017 muestran el potencial de los sistemas de transporte multimodales articulados bien coordinados.



El Paso Siguiente: la Electrificación de los BRT

Una política directa para electrificar el sector del transporte sería promover la movilidad pública eléctrica. Los diferentes programas, estrategias y objetivos apuntados a reemplazar las flotas de autobuses públicos de combustión interna por ómnibus eléctricos, podría generar un cambio transformacional a través de nuevas infraestructuras que faciliten una adopción masiva de estas soluciones, resultando en una importante porción de las emisiones de GEI y contaminación del aire en ciudades de América Latina densamente pobladas, y a la vez reducir costos operativos. Más aun, los ómnibus eléctricos caben en zonas urbanas donde las distancias de traslado son cortas y las rutas pueden ser rediseñadas para la electrificación. Estas estrategias también le muestran al público la efectividad de las tecnologías eléctricas, predicando con el ejemplo y promoviendo el apoyo popular (IEA, 2020c). Sin embargo, los autobuses públicos eléctricos presentan sus propios desafíos, como la necesidad de optimizar la tecnología de las rutas existentes, implementando tecnologías de carga, reemplazando viejas flotas, modificando las estaciones terminales y actualizando la tecnología. Estos otros ajustes no siempre son tenidos en cuenta por autoridades locales (Moon-Miklaucic et al., 2019). En Bogotá, la limitada previsión de estas problemáticas ralentizó la escalabilidad de la adopción de los autobuses eléctricos. De hecho, para financiar estas estrategias, los gobiernos requieren un enfoque innovador hacia los esquemas de adquisición pública y asociaciones público-privadas que no discriminen contra la movilidad eléctrica (Quiros et al., 2019; Viscidi & Edwards, 2018).

En general, varios países de América Latina poseen mandatos relacionados con la electrificación de las flotas de ómnibus públicos. El líder regional es Chile, con un mandato de electrificación del 100% para 2040, y una exitosa licitación, bajo una asociación público-privada, que implementó la mayor flota de autobuses eléctricas fuera de China, en un corredor 100% eléctrico. El mandato de Costa Rica exige la electrificación del 5% de su flota de ómnibus cada dos años. Argentina ha reducido los aranceles de importación de ómnibus eléctricos. Varias ciudades en la región han experimentado con programas de autobuses eléctricos, sumando un total de 1.229 vehículos. Entre los centros urbanos que más los han adoptado, se encuentran Santiago, São Paulo, Ciudad de México, Quito, Medellín y Córdoba. La flota de taxis eléctricos también se ha promovido en ciudades como Bogotá. Estos casos demuestran la manera en que los gobiernos locales pueden complementar y trascender las estrategias de los organismos nacionales (NU, 2018).

No obstante, un importante desafío para la electrificación de la flota de ómnibus es financiero. A pesar de que los costos operativos y de mantenimiento de los vehículos eléctricos son menores, requieren una importante inversión inicial, incluyendo baterías y estaciones de carga, lo que limita la electrificación gradual de las flotas (Li et al., 2018; Moon-Miklaucic et al., 2019). El enfoque tradicional hacia la electrificación de los ómnibus exige

subvenciones estatales que cubran la infraestructura inicial y, en algunos casos, los costos operativos. Medellín es un ejemplo de este enfoque: la ciudad contrata autobuses manufacturados en China por BYD, completamente financiados por el gobierno. Las subvenciones pueden tomar la forma de pagos directos o de rebajas impositivas. Dentro del financiamiento directo, las innovaciones para la adopción de autobuses híbridos incluyen el uso de bonos verdes o directamente vender los ómnibus a operadores, utilizando créditos concesionales de bancos de desarrollo como intermediarios directos (Curitiba) o indirectos (Colombia) para fondos climáticos.

Sin embargo, el financiamiento de autobuses eléctricos requiere acuerdos legales y estructuras contractuales especiales, más allá de los subsidios tradicionales o apoyo de los bancos de desarrollo. El caso de Santiago es destacable. A pesar de que los operadores de autobuses previos habían presentado la quiebra y que las condiciones no permitían aumentar los subsidios públicos al transporte, la ciudad logró convencer a una empresa eléctrica (ENEL) de arrendarles los autobuses y estaciones de carga a los operadores, mientras les adquirieran la electricidad. Cabe destacar que esto se logró sin un mandato o subsidio específico. La empresa china manufacturera BYD, también formó parte del acuerdo. Se ofreció a los operadores un incentivo no fiscal específico: contratos operativos de 14 años, en lugar de los de 10 años que obtienen de operar ómnibus de combustión interna (IEA, 2020c; Viscidi & Edwards, 2018). El marco para esta estrategia involucró a varios actores incluyendo empresas de servicios, fabricantes de vehículos y empresas locales en cuanto a la asignación de riesgos y la financiación y ejecución de infraestructura incluida en los contratos de los autobuses eléctricos (Li et al., 2018; ONU, 2018).

Otro obstáculo para la financiación de los autobuses eléctricos está relacionado con sus marcos de contratación pública. Dado que la evaluación de las licitaciones públicas prioriza a las opciones tecnológicas con bajos costos de adquisición iniciales, sin tener en cuenta los costos operativos del ciclo de vida de los vehículos, los ómnibus eléctricos son dejados de lado en los análisis. Por ejemplo, se ha demostrado que incorporar criterios de operación y ambientales durante la vida útil del vehículo, y tener en cuenta los riesgos específicos de costos de estructura de otras tecnologías en las licitaciones, podría mejorar las oportunidades para los ómnibus eléctricos. La ciudad de Santiago incluyó este tipo de medidas cuando presentó una subasta, que también exigía la operación de un mínimo de 15 autobuses eléctricos para calificar para la adjudicación.

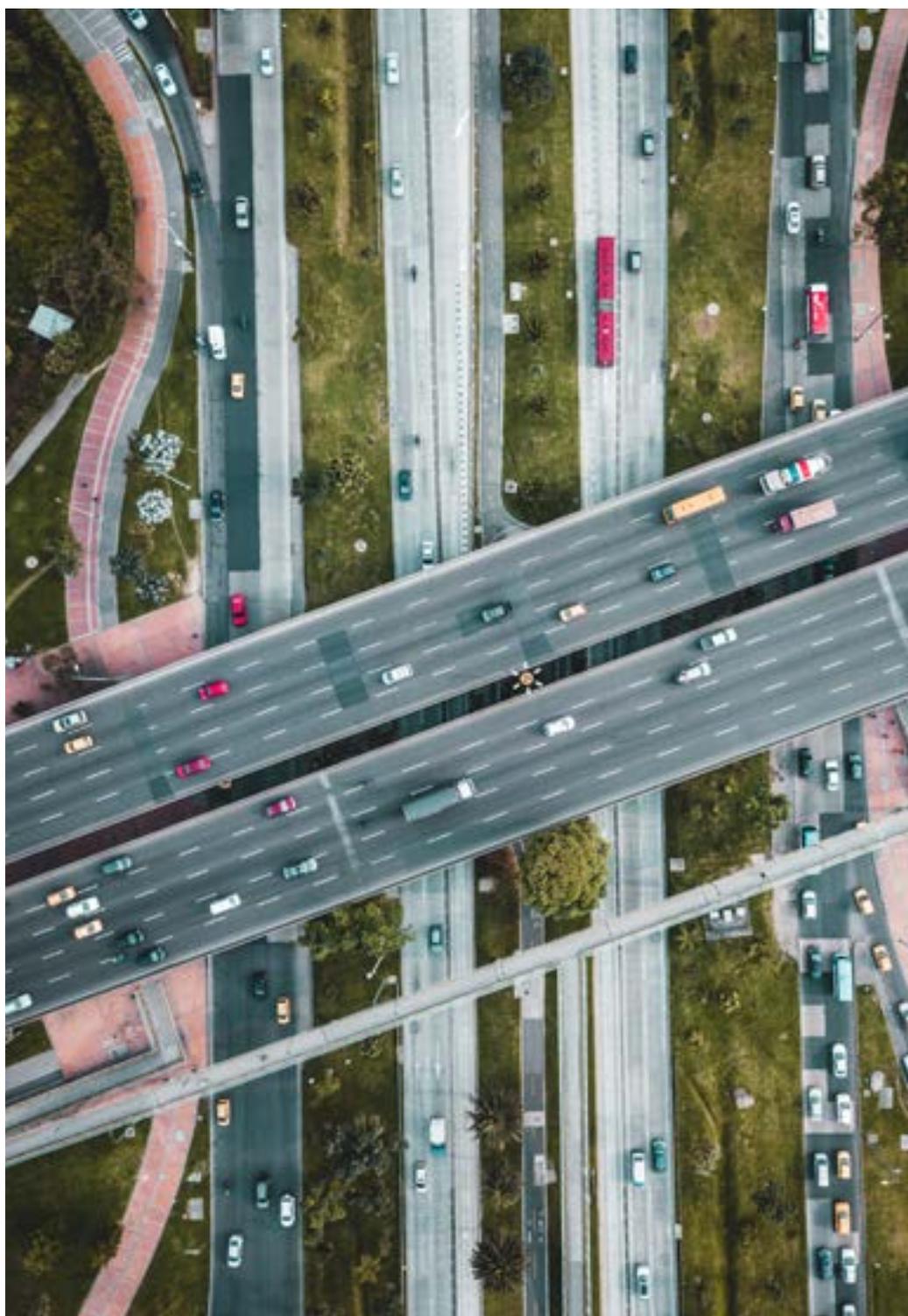
En contrapartida, la más reciente licitación de Bogotá no promovía la adopción de una flota eléctrica, lo que terminó beneficiando a los autobuses que cumplían con los estándares de emisión de GEI de la normativa Euro 6. Por ejemplo, la licitación de Bogotá incluyó incentivos remunerativos calculados por pasajeros transportados en lugar de distancia recorrida. Esta última opción beneficiaría a los ómnibus eléctricos de corta distancia. Si bien los autobuses que se rigen por la normativa Euro 6 deben cumplir

estrictos estándares de emisión, su adquisición es subóptima en comparación a los vehículos eléctricos, ya que generan impactos negativos tanto sobre la salud como sobre el ruido. La ciudad aprendió con la experiencia. Actualmente, las licitaciones están siendo mejoradas para aumentar las chances de adjudicación de los ómnibus eléctricos (Sclar et al., 2019). Las licitaciones también deben considerar asignar responsabilidades novedosas a las partes interesadas, como el mantenimiento de baterías e infraestructura.

Un desafío significativo es el acceso a crédito de las ciudades y gobiernos subnacionales. Este se encuentra limitado por sus bajos puntajes crediticios y la ausencia de una hoja de ruta clara para aumentar la confianza en los proyectos. En este sentido, muchos de los proyectos pueden ser financiados como pilotos, pero carecen de escalabilidad (Moon-Miklaucic et al., 2019). Aquí es donde las instituciones financieras multilaterales pueden desempeñar un papel importante, ayudando a estructurar e implementar proyectos financieros innovadores y escalables. Más aun, O'Donovan & Frith (2018) sostienen que mientras la mayor parte de los autobuses eléctricos ofrece un coste total de propiedad (CTP) menor a los ómnibus que funcionan con diésel, la inversión inicial que requieren sigue siendo más elevado. También explican que, si la tecnología y producción masiva han dado lugar a significativas rebajas en los costos, los autobuses eléctricos no ofrecerán costos iniciales similares a sus contrapartes antes de 2030. Por último, sugieren que este desafío podría ser abordado diseñando programas de arrendamiento de autobuses, como también a través de subsidios específicos.⁴⁷

Una serie de informes exhaustivos realizados por el FMAM, el BID y el Centro Ross del Instituto de Recursos Mundiales, observó dieciséis casos tempranos de implementación de ómnibus eléctricos, incluyendo varios en la región. El informe identifica tres tipos de barrera para la electrificación de los BRT: tecnológicas, financieras e institucionales (Sclar et al., 2019; Li et al., 2019). Mientras que cada ciudad debe lidiar con sus propias estructuras de gobernanza, desafíos geográficos y restricciones financieras, estos informes muestran que la adopción de autobuses eléctricos no es sólo viable, sino

47 Debe tenerse en cuenta que todos los sistemas de transporte masivo reciben subsidios, por lo menos en la fase de adquisición inicial, y a menudo también, para mantenerse operativos.



CAPÍTULO 8

DESARROLLANDO LOS MERCADOS FINANCIEROS VERDES

Frente a la incertidumbre y la presión fiscal producto de la crisis de Covid y otros problemas estructurales, América Latina y el Caribe necesita identificar y atraer inversiones para sostener el desarrollo económico. Las inversiones en energía a lo largo de la región ofrecen un buen ejemplo de la manera en que se pueden movilizar fondos adicionales. La emisión de deuda soberana en Chile y el apoyo del sector privado en otros países constituyen ejemplos de desarrollo sostenible y productos financieros verdes que acercan una solución. Comprender el uso de estos productos y las políticas que los facilitan es una prioridad. Estos instrumentos desempeñan un papel clave no solamente para la integración de la política climática sino también para ayudar a garantizar fondos a tasas más favorables y alcanzar objetivos de desarrollo sostenible.

DEFENDIENDO LAS INVERSIONES SOSTENIBLES

Instrumentos Tradicionales

La crisis de Covid-19 deja ver lo poco preparado que está y lo vulnerable que es nuestro sistema socioeconómico a los shocks físicos. A diferencia de los shocks económicos, como aquellos sufridos a consecuencia de la crisis financiera mundial de 2008-2009, los shocks físicos surgen a partir de barreras ecológicas y sociales que, si se quiebran, pueden producir colapsos económicos y debilidad institucional. Como se explicó en capítulos anteriores, mitigar este tipo de riesgos requiere que se accione sobre varios frentes. Una manera efectiva de lograrlo es destinar inteligentemente el capital. Acá es donde las finanzas se vuelven esenciales.

No obstante, los inversionistas enfrentan desafíos considerables cuando abordan al cambio climático en la medida que afrontan una falla del mercado conocida como la tragedia del horizonte, que significa que “los horizontes de corto plazo de los mercados financieros limitan la transmisión efectiva de señales de riesgo a largo plazo y, como tales, inhiben una asignación más eficiente de capital a largo plazo” (Thomä et al., 2015, p. 28). Los efectos más extremos del cambio climático pueden aparecer dentro de 10 años, pero estarán determinados por la manera en que se destina el capital hoy. Sin acciones contundentes, esta falla del mercado no se corregirá.

Por lo tanto, los gobiernos deben intervenir ajustando las regulaciones financieras para que las proyecciones financieras tengan en cuenta los factores volátiles, de largo plazo y no financieros como la tarificación del carbono, disrupciones en la cadena de suministro relacionada con el clima y alteraciones en la demanda. Todos estos factores pueden modificar las premisas económicas de un modelo que puede parecer rentable a corto plazo pero que será inviable a largo plazo.

A pesar de que no es suficiente por sí mismo, el financiamiento ambiental, social y de gobernanza (ESG), es una manera de garantizar que se preste más atención a las inversiones en sostenibilidad. Incorporar información científica a la toma de decisiones financieras es fundamental. Específicamente, se debería volver rutinario (i) identificar riesgos físicos no financieros e (ii) internalizar esos riesgos aumentando los costos financieros de actividades que fuercen los límites (o, de lo contrario, recompensar las inversiones sostenibles). De contar con suficientes incentivos económicos para los proyectos de mitigación del cambio climático, se destinará más capital a proyectos que reduzcan las emisiones de GEI. De hecho, las inversiones en sostenibilidad han incorporado indicadores no financieros, especialmente ESG, en sus políticas de inversión, especialmente tras la crisis financiera de 2008.

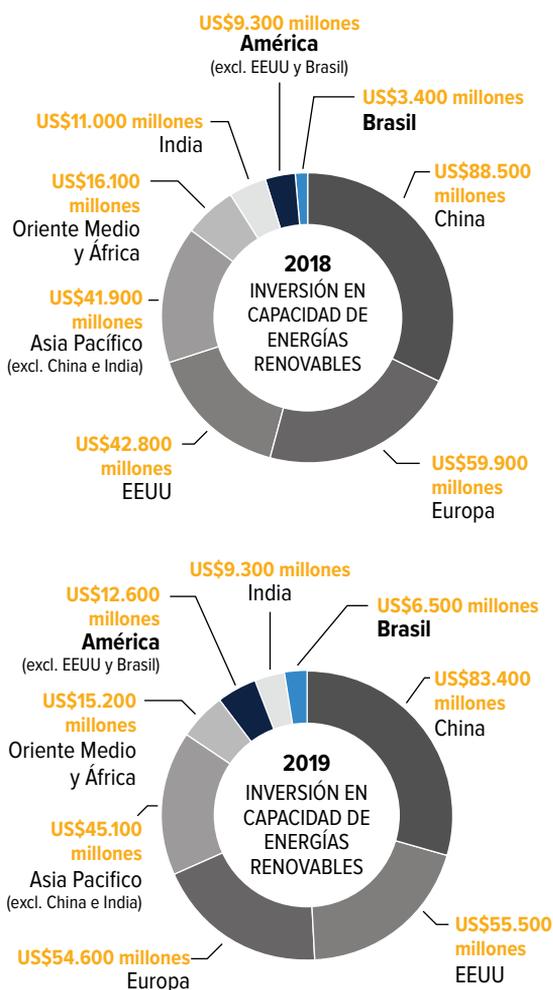
Las emisiones mundiales anuales de deuda sostenible aumentaron de apenas US\$15.000 millones en 2013 hasta US\$465.000 millones a fines de 2019, un incremento significativo a pesar de representar únicamente el 6% de la emisión global de deuda de ese año. En enero de 2020, BlackRock, la mayor empresa gestora de fondos del mundo, con US\$7 billones en activos, anunció que duplicaría a 150 su oferta de fondos cotizados en la bolsa (ETF) orientados a la sostenibilidad (Henderson et al., 2020). También anunció planes de cesar sus inversiones en empresas del sector del carbón y más que decuplicar sus activos sostenibles desde US\$90.000 millones en la actualidad, a US\$1 billón para 2030. En su anuncio, afirman que la sostenibilidad y las carteras que integran al clima ofrecen a los inversionistas retornos mejor adaptados al riesgo.

Esta también es la conclusión de un meta análisis de 2.200 estudios sobre inversiones ESG realizado en 2015 por la Universidad de Hamburgo (Friede et al., 2015). El 90% de los informes reveló una relación positiva (o al menos, no negativa) entre el desempeño financiero empresarial y determinadas métricas no financieras, como la huella de carbono y la diversidad de género. Por ejemplo, una empresa eléctrica con baja huella de carbono, elevados niveles de diversidad de género y prácticas empresariales transparentes y éticas está menos expuesta a riesgos asociados con nuevos esquemas de tarificación del carbono, poca diversidad de género y litigios por discriminación de género e inadecuada gobernanza corporativa. Estos factores no financieros se traducen en una menor volatilidad y mayores retornos para los inversionistas en el largo plazo (Ashwin Kumar et al., 2016). Un informe de Barron halló en 2019 que el desempeño no financiero de las empresas sostenibles demostró ser más efectivo que el de las empresas convencionales que siguen un modelo únicamente basado en el lucro, ya que reduce la volatilidad y genera resiliencia en caso de escenarios de contracción económica (Madsbjerg, 2019).

Pero por muy prometedoras que se vean, las inversiones en sostenibilidad tienen sus límites. ¿Cuáles indicadores realmente reflejan los riesgos físicos? ¿Existe una definición estricta de “sostenible” y “social” y de su alcance? ¿Cuál es el plazo de una inversión “sostenible”? ¿De qué manera se aplica el ESG a los actores soberanos? Todas estas preguntas aún deben ser respondidas de manera concluyente. Pero, a pesar de sus limitaciones, el énfasis renovado en el financiamiento ESG sigue siendo la mejor opción en el mundo para evitar importantes retrocesos en el bienestar. La ausencia de estándares homologados y el hecho de que compartir los datos sea voluntario, obstaculiza el financiamiento ESG. No existe consenso sobre qué hace que una inversión sea sostenible o cuáles indicadores de sostenibilidad reflejan mejor los riesgos sistémicos y físicos de una inversión. Un anuncio reciente de la Autoridad Europea de Valores y Mercados sobre la creación de lineamientos para la divulgación y reporte del financiamiento ESG es un paso en el sentido correcto (Maijoor, 2020). Al apuntar a crear un lenguaje y taxonomía en común para el financiamiento sostenible y exigir

que los participantes del mercado financiero divulguen el nivel de sostenibilidad ambiental de sus productos, la Unión Europea está liderando esta revolución. La región también ofrece algunos ejemplos sobre la manera en que estas distorsiones pueden ser reducidas. Alineando los criterios ESG del marco de infraestructura sostenible (Bhattacharya et al., 2019) con las necesidades y prioridades del país, la plataforma Proyectos México ayuda a que los inversionistas privados comprendan la manera en que los riesgos ambientales son mitigados en oportunidades de inversión en infraestructura público-privadas y privadas.

FIGURA 8.1.
Inversiones en Capacidad de Energía Renovable por Región, 2018, 2019



Una Nueva Ola de Opciones de Movilización de Recursos

Las inversiones en energía limpia en América Latina han aumentado en años recientes. Como se observa en la Figura 8.1, entre 2004 y 2019, las inversiones crecieron de US\$1.100 millones a US\$18.100 millones. En 2004, la participación de inversiones en energía limpia en América Latina fue de 2,5% de un total mundial de US\$40.000 millones, mientras que en 2019 alcanzó el 6% de un total mundial de US\$300.000 millones. Hasta 2012, las inversiones en la región fueron principalmente lideradas por Brasil, que estaba a la par de otros mercados emergentes como India y China. Desde entonces, otras economías de la región como Chile y México, y más recientemente, Argentina, han comenzado a invertir ampliamente en renovables. En 2019, estos países representaban más del 60% de las inversiones en renovables de toda América Latina. Las inversiones en Chile solo, representaron el 27%. El resto de la región muestra bajos y decrecientes niveles de inversión (PNUMA & BNEF, 2020).

Sin embargo, las inversiones deben aumentar sustancialmente en años venideros para lograr las metas del Acuerdo de París. Las proyecciones de Irena (2019b) sugieren que las inversiones acumuladas, incluyendo la capacidad renovable nueva, eficiencia energética y matrices eléctricas, deben sumar un total de US\$110 billones para 2050.

FUENTE: Reproducido de Global Trends in Renewable Energy Investment 2019, by Frankfurt School, UNEP Centre, and BNEF, 2019. Copyright © Frankfurt School of Finance & Management gGmbH 2019.

Prácticamente la mitad de estas inversiones (US\$49 billones) deben desembolsarse antes de 2030 para evitar el punto de inflexión de temperaturas extremas. Esto implica que se deben realizar importantes inversiones verdes anuales, mucho más amplias que las que se han ejecutado hasta 2019, que sumaron un total de US\$825.000 millones (Irena, 2020b). A pesar de que las inversiones verdes han alcanzado niveles históricos recientemente y las inversiones en renovables triplican a las de nuevas inversiones en centrales fósiles, aun no alcanzan los niveles necesarios para responder al cambio climático, que oscila entre US\$1,6 y US\$3,8 billones al año (Buchner et al., 2019). Entre el 20% y el 30% de estas inversiones debe estar destinadas directamente a las renovables. Esto exige un cambio radical en el modo en que se ofrecen los fondos climáticos.

A pesar de que la tarificación del carbono, las subastas eléctricas y las mejoras tecnológicas e institucionales han creado un entorno favorable para las inversiones en renovables, se requiere de mayor esfuerzo para obtener los niveles de financiamiento necesarios para promover una transición hacia la sostenibilidad energética en el futuro. Estos esfuerzos se relacionan con la naturaleza de las inversiones verdes, que habitualmente son inciertas y ofrecen bajos retornos privados, y la manera en que se traducen en obstáculos en los mercados financieros, como elevados costos de capital. En este sentido, los proyectos e inversiones en renovables deben reducir los riesgos y volverse financiables mediante instrumentos financieros innovadores (Irena, 2020c; Steckel and Jakob, 2018). El sector público y las instituciones multilaterales desempeñan un papel fundamental en habilitar y garantizar las inversiones en las fases iniciales. Más aun, los países y regiones en desarrollo, como América Latina, deben lidiar con desafíos adicionales macroeconómicos, financieros, mayores riesgos institucionales y mercados financieros subdesarrollados para obtener financiamiento climático (Flavin et al., 2014).

Las inversiones verdes son difíciles de financiar en mercados que favorecen los proyectos menos arriesgados y horizontes de corto plazo. La infraestructura y tecnología verde se suele percibir como intensiva en capital, incluyendo complejos costos estructurales en los que se requiere mucho tiempo para repagar grandes inversiones iniciales (Steckel & Jakob, 2018). Las inversiones verdes también estaban tradicionalmente ligadas a tecnologías innovadoras y una limitada estandarización, de las que los mercados de capital tradicionales carecen experiencia y práctica, lo que afecta mayormente a los proyectos pequeños y medianos (Irena, 2016a). Estas tecnologías requieren productos financieros específicos que tengan en cuenta sus requisitos y horizontes de beneficios particulares (Flavin et al., 2014). Más aún, las inversiones verdes tienden a enfrentar importantes primas de riesgo que buscan recompensar los riesgos elevados y otros problemas de información asimétrica habituales, lo que eleva aún más los costos de capital y limita las opciones de financiamiento (Steckel and Jakob, 2018).

Los países de América Latina encuentran obstáculos adicionales a la financiación de sus inversiones renovables dadas las limitaciones de sus mercados de capital y otros riesgos macroeconómicos, institucionales y relacionados con el mercado eléctrico (Vazquez et al., 2018). La región se encuentra atrasada en la provisión y diversificación de las fuentes de capital e instrumentos financieros adecuados, por ejemplo, líneas de crédito, refinanciación y garantías (Irena, 2016b). Asimismo, los mercados financieros locales carecen de la experiencia, el conocimiento y las redes para descubrir proyectos rentables y opciones de financiamiento climático (Flavin et al., 2014; Irena, 2016a).

Dada la amplitud de las barreras financieras a las inversiones verdes, las instituciones de financiación verde y los bancos multilaterales han desempeñado un papel fundamental en la financiación de proyectos renovables. En años recientes, el rol de estas instituciones se ha redefinido, catalizando inversiones privadas más que aportando fondos directos.⁴⁸ Existen varias herramientas disponibles para promover las inversiones verdes. Por ejemplo, estructuras de crédito híbridas, como la deuda subordinada y donaciones convertibles en participación accionarial atraen a los inversionistas privados al financiar las etapas más riesgosas de los proyectos renovables hasta que comienza el flujo de retorno. Otra opción es el financiamiento por intermediarios, en donde las instituciones públicas y multilaterales utilizan sus sólidas calificaciones crediticias para obtener préstamos con tasas de interés competitivas de instituciones privadas para financiar parcialmente un proyecto verde. Los préstamos sindicados, como los empleados en México, constituyen otra opción. Bajo esta modalidad, un grupo de agentes financieros se reúne para financiar proyectos verdes bajo el liderazgo de instituciones públicas y multilaterales que se hacen responsables de las etapas iniciales, que son las más riesgosas (Irena, 2016a). Estas estrategias elevan la confianza de los inversionistas privados, que tienden a sentirse más seguros financiando a otros sectores, al tiempo que los exponen a novedosas inversiones en energías renovables.

Los esfuerzos de instituciones financieras públicas y multilaterales se ven complementados por instrumentos adicionales que buscan movilizar y reducir los riesgos de las inversiones privadas en renovables. Se caracterizan por desplazar los requisitos de capital del financiamiento público, que habitualmente compite con otras prioridades, hacia el sector privado, mientras lo protege de riesgos y promueve mejores prácticas. Entre los ejemplos se incluyen garantías y títulos, mecanismos de liquidez, opciones de refinanciación y cobertura de riesgo cambiario. La asistencia técnica, marcos de inversión o estándares sobre mejores prácticas también han cumplido un rol fundamental (Irena, 2016b). Varios países de América Latina han avanzado en el uso de estos instrumentos. En Argentina, por ejemplo, la agencia RenovAr, se hizo cargo del pago de obligaciones de los servicios públicos

48 Sin embargo, esto sigue siendo compatible con el financiamiento público de proyectos de mayor escala que no serían financiados de otra manera (Irena, 2016b).

mientras que paralelamente el Banco Mundial resguardaba estos pagos de la volatilidad cambiaria a través de garantías (Vazquez et al., 2018). En Chile, la Corporación de Fomento de la Producción cubre los riesgos de los fondos de capital de riesgo que invierten en tecnologías verdes (Irena, 2016b).

Dado que se proyecta que la financiación pública en inversiones renovables se mantenga estable en años venideros, el financiamiento privado debe escalar hasta cubrir las necesidades de desembolso para mitigar el cambio climático. En este sentido, el sector privado debería apalancar sus inversiones con las herramientas que ofrecen las instituciones públicas y multilaterales, para obtener tanto experiencia como confianza y poder llevar a cabo evaluaciones de riesgo eficientes. Por lo tanto, es fundamental que ambos tipos de inversión se complementen para garantizar un flujo de inversiones. Esta experiencia también debería cerrar brechas de inversión que las instituciones públicas y multilaterales no son capaces de cubrir por sí solas, como el refinanciamiento, los préstamos a corto plazo y la adquisición de activos operativos (Irena, 2016b). Más aun, el apoyo público mediante créditos parciales debe ser gradualmente reemplazado por fondos y capital de riesgo, que tienden a destinarse a las etapas iniciales de los proyectos, mejorando la cadena de valor financiera de las inversiones en renovables. Las garantías y los títulos pueden ayudar a mejorar estos planes financieros, como sucedió en Chile.

Los fondos climáticos juegan un rol determinante en el apalancamiento de inversiones verdes en América Latina. Estos fondos especializados ofrecen una amplia gama de recursos de capital (donaciones, deuda, deuda concesional, financiación subordinada, garantías y capital) a los desarrolladores de proyectos, todo dentro de marcos estandarizados que brindan confianza a los inversionistas y escalabilidad a los jefes de los proyectos. Su cobertura global integra a desarrolladores locales con inversionistas internacionales e instituciones financieras. Asimismo, su especialización los ayuda a abordar varios riesgos que las instituciones multilaterales no pueden abordar, a pesar de que son estas mismas instituciones las que han ayudado a diseñar algunos de estos fondos. De hecho, el mayor contribuyente a los fondos climáticos en América Latina es el Fondo de Tecnología Limpia (FTL) de los Fondos de Fondos de Inversión en el Clima (FIC), que es gestionado por el Banco Mundial y ejecutado a través de planes de implementación conjunta desarrollados por bancos de desarrollo regional y países. El FTL ha adjudicado más de US\$900 millones a 31 proyectos verdes en la región. En Chile, los Fondos de Inversión en el Clima, BID Invest y ENGIE desarrollaron un programa piloto que monetiza los esfuerzos por reducir las emisiones relacionadas con el clima para incentivar la transición, al dismantelar la generación de fuentes fósiles e invertir en infraestructura de energías renovables. Este fondo es seguido por el Fondo Verde para el Clima, el Fondo para la Amazonía (específicamente en Brasil) y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial. En conjunto, estos cuatro fondos son responsables

del 75% de la financiación climática de la región, especialmente en Brasil, México y Chile (Schalatek & Watson, 2020).

Una gran fuente potencial de capital privado son los inversionistas institucionales, como los fondos de pensión, compañías de seguros y los fondos soberanos de inversión, capaces de aportar más de US\$2 billones al año para el financiamiento de energía renovable (Irena, 2016a). En años recientes, su interés en las inversiones en sostenibilidad ha aumentado considerablemente y se prevé que continuará haciéndolo, impulsado por las preferencias de inversionistas, los estándares de empresas sostenibles, las mejores evaluaciones de riesgo de los proyectos renovables y mandatos de responsabilidad social (Vazquez et al., 2018). Existe también una oportunidad para atraer capital doméstico mientras se promueve la profundización del mercado local. Sin embargo, las regulaciones locales podrían limitar las inversiones en determinados proyectos, especialmente los de bajo riesgo y gran escala (Irena, 2016b).

ESFUERZOS INTERNACIONALES POR PROMOVER LAS INVERSIONES EN SOSTENIBILIDAD

Más allá del financiamiento ESG, en años recientes han proliferado instrumentos de deuda específicos como bonos verdes o bonos ligados a los ODS. La financiación en sostenibilidad es un nexo clave entre las políticas macroeconómicas y climáticas. El surgimiento de redes de intercambio entre pares (peer-to-peer) como la Coalición de Ministros de Finanzas por la Acción Climática y la Red para el Enverdecimiento del Sistema Financiero, cumplen un papel fundamental en la integración de autoridades económicas en espacios climáticos. La apropiación de estos ejes es clave para apoyar a los NDC como instrumentos de planificación de políticas.

En enero de 2020, la Reserva Federal de Estados Unidos anunció su decisión de unirse a la Red para el Enverdecimiento del Sistema Financiero (NGFS, por sus siglas en inglés). Creada en diciembre de 2017 en el marco de la Cumbre One Planet, en París, la NGFS busca mejorar el rol del sistema financiero en la gestión de riesgos y movilización de capital para inversiones verdes y bajas en carbono para el desarrollo de la sostenibilidad (Mair, 2020). Podría considerarse que el rol de la NGFS es diseñar normativas financieras para luchar contra la tragedia del horizonte, que surge cuando el impacto físico y económico del cambio climático no está sincronizado con los incentivos de corto plazo que impulsan las decisiones corporativas, el

ciclo político e incluso el horizonte de autoridades tecnocráticas como los bancos centrales (Carney, 2015).

La NGFS también constituye una plataforma para debatir las mejores prácticas en financiamiento verde. En julio de 2020, la NGFS contaba con 69 miembros y 13 observadores, incluyendo cinco países de América Latina (a través de sus bancos centrales o comisiones de seguridad). En el caso de México, uno de los miembros fundadores, participaron ambas instituciones. Los otros países miembros de la región son Brasil, Chile, Colombia y Costa Rica.

Paralelamente, el Consejo de Estabilidad Financiera creó un Grupo de Trabajo sobre Divulgaciones Financieras relacionadas con el Clima (TCFD, por sus siglas en inglés) para desarrollar declaraciones de riesgo financiero relacionado al clima de manera voluntaria y consistente, para que las empresas puedan compartir esta información con inversionistas, acreedores y otras partes interesadas. El TCFD (2017) desarrolló un marco de divulgación para informar a los mercados financieros sobre los riesgos climáticos en torno a cuatro áreas temáticas: (i) gobernanza; (ii) estrategia; (iii) gestión del riesgo; y (iv) métricas y objetivos. La finalidad es mostrar a los inversionistas preocupados por el clima la manera en que se salvaguardan los emisores contra las consecuencias del cambio climático.

La Alianza Mundial de Inversionistas para el Desarrollo Sostenible (GSIA) monitorea la emisión y demanda de inversiones en sostenibilidad en cinco mercados financieros clave: Reino Unido, Canadá, Japón, Australia y Nueva Zelanda, y Europa. El informe bianual de 2018 (GSIA, 2018) halló un aumento del 34% en activos sostenibles desde 2016, equivalente a US\$30,7 billones a comienzos de 2018, con un 39% (US\$12 billones) en el mercado de EEUU y 46% en Europa. Krueger, Sautner y Starks (2020) afirman que más de la mitad de todos los inversionistas relevados declararon que ya están teniendo en cuenta los riesgos climáticos, incluyendo los riesgos regulatorios, en sus procesos de toma de decisiones.

Para poder generar alivio económico, en lugar de nuevas fuentes de financiamiento, algunos países han promovido el uso de canjes de “deuda por clima” (debt-for-climate), “deuda por sostenibilidad” (debt-for-sustainability) e incluso “deuda por bosques” (debt-for-forests), en los que los acreedores multilaterales y privados ofrecen a los países deudores alivio en su deuda soberana a cambio de acciones climáticas, mejoras en los indicadores de sostenibilidad o reforestación. No obstante, por promisorios que suenen estos vehículos, están lejos de ser ideales para obtener cantidades significativas de financiamiento estructural a corto o mediano plazo. Los canjes de deuda por naturaleza existen desde la década de 1980 y se han encontrado con numerosos obstáculos, como limitado potencial de escalabilidad, débiles mecanismos de rendición de cuentas e incentivos mal alineados en los que la mayoría (o todos) los titulares privados de la deuda se muestran reacios a renunciar al pago de la deuda a cambio de un bien público.

FINANCIAMIENTO SOSTENIBLE EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Bonos de Desarrollo Sostenible

Los bonos alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (SDB) están ligados a subgrupos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y poseen un costo de capital menor a los bonos soberanos convencionales. Si los objetivos establecidos en las condiciones del bono son alcanzados, los países deberán abonar cifras menores. En principio, al integrar las consideraciones de sostenibilidad en la deuda soberana, un inversionista debería poder mitigar los riesgos ambientales, sociales y de gobernanza (ESG) a nivel de país. La deuda ligada a los ODS alinea la sostenibilidad fiscal de largo plazo con la sostenibilidad económica y ambiental.

Los emisores privados también pueden emplear estructuras innovadoras. De hecho, el bono por US\$1.500 millones vinculado a la sostenibilidad emitido por ENEL (la multinacional italiana de energía) a fines de 2019, constituye un buen ejemplo. Al contrario de los bonos verdes tradicionales, los retornos de los bonos de sostenibilidad de ENEL no están destinados a proyectos o inversiones específicas. Por el contrario, como sucede con los bonos corporativos convencionales, los fondos pueden aplicarse a gastos operativos o gastos de capital, sin requisitos ESG específicos. Sin embargo, los cupones de los bonos de ENEL poseen tasas variables que dependen de que la empresa alcance metas específicas de desempeño, específicamente, un mayor porcentaje de energía renovable en la capacidad instalada, desde 46% en 2019, hasta por lo menos 55% en 2021 (BNP Paribas, 2019). Si la empresa es incapaz de cumplir la meta, la tasa del cupón del bono se eleva en 25 puntos básicos.

Similarmente, la primera emisión de bonos ligados a la sostenibilidad de América Latina, del productor de pulpa brasileño Suzano, contará con una madurez de 10 años e incorporará un aumento de cupón de 25 puntos básicos si la empresa no logra reducir la intensidad de sus emisiones de gases en un 10,9% hasta 2025, tomando como referencia los niveles de 2015. Este indicador clave de desempeño será evaluado por un tercero independiente, elevando la confianza de los inversionistas. Esta estructura elimina la necesidad de un enfoque que se base en qué destino dará la empresa a sus ingresos. Los emisores también pueden administrar mejor los fondos sin verse limitados a inversiones específicas, a la vez que la carga de auditorías ESG es menor, ya que solamente es necesario evaluar el punto de partida y al momento del cumplimiento del objetivo en cuestión. Así sucede con la reciente emisión en México del primer bono soberano de ODS en septiembre de 2020 (PNUD, 2020). El bono a siete años por US\$890 millones surge tras el desarrollo de un “Marco de Bonos Soberanos ODS” con un

uso de ingresos asignado y requisitos de declaraciones de impacto expresas. Si las agencias de calificación crediticia logran incorporar los menores riesgos socioambientales resultantes de la emisión de bonos soberanos ODS en las calificaciones de crédito soberano, cualquier emisión de deuda convencional daría lugar, inevitablemente, a mayores rebajas de categoría que sus equivalentes en bonos ODS. Resta aún mucho por hacerse. En algunos casos, la monetización de bienes ambientales constituye un problema en sí mismo: la biodiversidad ilustra estos problemas perfectamente, aunque cabe destacar que hace 20 años, se dudaba de si la acción climática podría monetizarse más allá de los mercados del carbono.

Bonos Verdes

Los nuevos modelos de negocio e instrumentos de inversión deberían ser desarrollados en mercados de capital locales para impulsar aún más las inversiones privadas en energías renovables. Esta estrategia podría servir para atraer inversionistas escépticos y apalancar todas las etapas del financiamiento de activos renovables (Irena, 2020d). Una alternativa de mercado de capital que está ganando mucha tracción son los bonos verdes. Estos títulos de renta fija ofrecen capital para proyectos relacionados con el clima o sostenibilidad (Steckel & Jakob, 2018). Sus emisores son diversos y abarcan desde empresas, pasando por instituciones financieras, a gobiernos subnacionales o nacionales (Irena, 2016b). Al identificar (labeling) a las inversiones verdes, han mostrado ser eficaces en promover soluciones para abordar la brecha financiera de las renovables. Por ejemplo, redujeron costos financieros al corregir el desfasaje entre refinanciamiento de largo plazo y pasivos bancarios de corto plazo. También acotaron los costos de transacción para los inversionistas dispuestos a aceptar menores rendimientos a cambio de inversiones en sostenibilidad, incluyendo aquellas institucionales. A su vez, las instituciones de financiamiento multilateral y públicas sirven como intermediarios al respaldar la emisión de bonos verdes para vincular a las empresas con los mercados financieros (Steckel & Jakob, 2018). Los gobiernos también han promovido los bonos verdes como estrategia para alcanzar los objetivos climáticos nacionales (Irena, 2020e). Sin embargo, entre las barreras que limitan la adopción de bonos verdes en regiones en desarrollo se incluyen la falta de demanda de inversionistas locales y la poca claridad con respecto a los beneficios y estándares de su emisión.

El mercado de bonos verdes se ha vuelto un atractivo mecanismo de inversión en años recientes. En 2019, la emisión de bonos verdes alcanzó un record de US\$190.000 millones. Independientemente de los recientes avances, la adopción de los bonos verdes sigue siendo limitada en América Latina, contribuyendo solamente el 2% de las emisiones mundiales totales entre 2004 y 2019 (US\$12.800 millones, sobre un total mundial de US\$636.000 millones). Brasil es líder en esta área, habiendo emitido el 41% del total regional, seguido por Chile, con un 25% y México con 14%. Otros cinco países de América Latina han alcanzado acuerdos de bonos verdes, pero solamente representan el 5% del total emitido. Las Figuras 8.2a y 8.2b

FIGURA 8.2A.

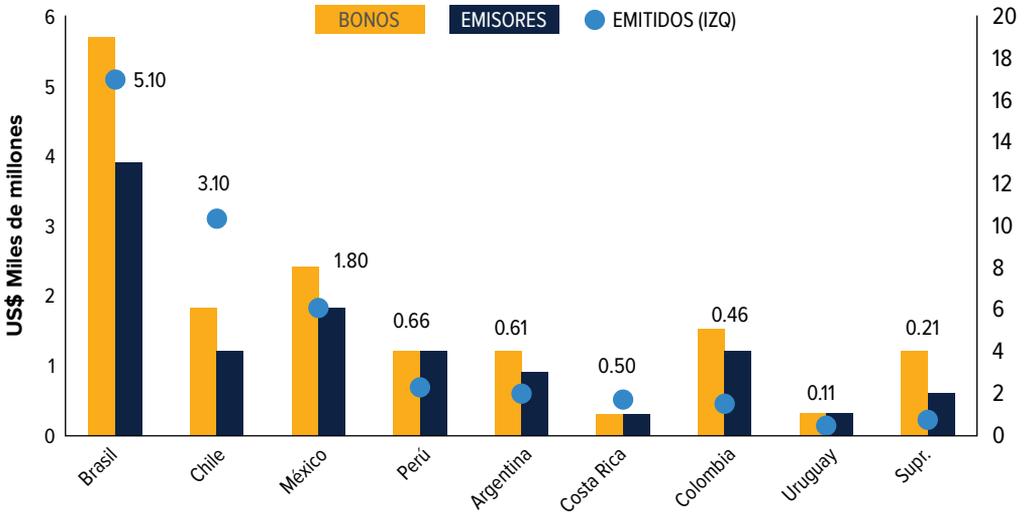
Emisiones Acumuladas de Bonos Verdes a Junio de 2020



FUENTE: Reproducido de Green Bond Market Summary. H1 2020, by Climate Bonds Initiative, 2020.

FIGURA 8.2B.

Emisiones Acumuladas de Bonos Verdes en América Latina entre 2014 y 30 de Junio de 2020



NOTAS: Supr significa Supranacional

FUENTE: Reproducido de Green Bond Market Summary. H1 2020, by Climate Bonds Initiative, 2020.

exhiben el total de los bonos verdes emitidos en América Latina desde que se emitió el primero en Perú, en 2014. El caso de Chile es notorio, ya que emitió dos bonos verdes soberanos en 2019, uno por US\$1.400 millones en junio, y otro de EUR\$861 millones en julio, principalmente para financiar iniciativas de transporte público. Se espera que Colombia, México y Perú se sumen pronto a la lista. Los emisores regionales varían ampliamente entre países: en Brasil son sociedades no financieras; en México, bancos de desarrollo; en Argentina, los gobiernos locales; en Chile, acuerdos soberanos; y en Colombia, corporaciones financieras. Los bonos verdes en la región están mayormente destinados a proyectos de energía, la mitad de los cuales son de renovables, seguidos por soluciones de transporte y uso de las tierras. La región también comenzó recientemente a emitir otros bonos temáticos no verdes, como los bonos sociales o de sostenibilidad (Iniciativa de Bonos Climáticos, 2019). A nivel mundial, iniciativas como la la creación por parte del Banco de Pagos Internacionales (BIS por sus siglas en inglés) de dos fondos de bonos verdes Fondos de Bonos Verdes para los bancos centrales, con US\$2.000 destinados a inversiones, también envían una importante señal a los responsables de formular políticas.

MARGEN PARA CRECER

En un informe reciente del BID, Frisari et al. (2020) analizan la regulación y supervisión financiera del riesgo climático en la región. El informe halla que en los países de América Latina y el Caribe, a diferencia de lo que sucede en los países miembros más avanzados de las redes NGFS y TCFD, la disponibilidad de datos relevantes es magra y se encuentra fragmentada. Además, los niveles de coordinación institucional siguen siendo, en promedio, débiles. El informe también revela que las experiencias de Brasil, Chile, Colombia, México y Perú arrojan luz sobre la manera en que se pueden reforzar y desarrollar otros mercados financieros en la región.

Como se observa en el resumen del mercado de bonos verdes de la Iniciativa de Bonos Climáticos, H1 2020 (Iniciativa de Bonos Climáticos, 2020), entre 2016 y junio de 2020, América Latina y el Caribe atrajo US\$17.900 millones a través de la emisión de bonos verdes, muy por debajo de los mercados de Asia-Pacífico (US\$194.000 millones) y Europa (US\$362.700 millones).⁴⁹

Se necesitan soluciones hechas a medida desde el sector privado para integrar por completo el clima en las líneas de negocios. En una región en la que las pequeñas y medianas empresas representan el 67% de los puestos de trabajo y el 99% de todas las unidades productivas (Ferraro y Rojo, 2018), trabajar sobre los mercados financieros es solamente una parte de la ecuación. La otra debe considerar un enfoque desde abajo hacia arriba que se centre en la competitividad de las empresas y los modelos de negocios. BID Invest emplea tales enfoques. Además de promover un sector financiero sostenible, la región puede adoptar otros dedicados a instrumentos financieros verdes que ayuden a recaudar fondos para proyectos de sostenibilidad (Meirovich, 2019). En Chile, BID Invest cumplió un importante rol en ayudar a que el país inicie el proceso de cierre de sus 28 plantas termoeléctricas sin afectar la competitividad del sector. Estas centrales representan el 40% de la huella de carbono chilena. Integrar efectivamente el sector privado de la región al clima debe centrarse en abordar las amenazas a la competitividad relacionadas con factores climáticos. Esto requiere la generación de datos específicos y tomar toda la información disponible y relevante sobre vulnerabilidad y las proyecciones de los modelos climáticos de fuentes científicas para traducirla en información accionable que sirva para apoyar la estructuración de proyectos. También es relevante diseñar modelos de negocios exhaustivos, que incorporen las consideraciones de sostenibilidad para permitir ahorros por eficiencia energética en toda la cadena de valor. Más importante aún, estas soluciones deben constituir enfoques adaptados a los requerimientos de cada sector.

⁴⁹ Incluyendo US\$7.000 millones en bonos verdes soberanos emitidos por Chile.

Por último, la iniciativa LatinSIF, junto a los Principios de Inversión Responsable (PRI, por sus siglas en inglés), crearon un consultivo regional (Brasil tiene uno propio) que funciona como una red para los actores financieros que comparten intereses en esta área. Sin embargo, la región aún tiene un largo camino por recorrer, como se observa en los continuos debates sobre si los actores nacionales deben desarrollar su propia normativa taxonómica para identificar actividades económicas que puedan ser consideradas ambientalmente sostenibles. Esto exige un largo proceso del que deben participar los actores privados y públicos junto a los reguladores, para desarrollar una serie cohesiva de normas relevantes adaptadas a cada país. Los mercados financieros de América Latina y el Caribe son muy variados, lo que destaca aún más la necesidad de apropiación y desarrollo local para integrar las necesidades financieras y legislativas de cada país. El enfoque de los PRI permite estos esfuerzos y ayuda a avanzar la agenda a través de su poder de convocatoria. Las IFI también juegan un rol significativo en la generación de conocimiento y poder de convocatoria para impulsar las agendas nacionales.

CAPÍTULO 9

HACIA UNA RECUPERACIÓN VERDE POST-COVID-19

Los planes de sostenibilidad para revitalizar la economía, incluyendo la adopción de vías de crecimiento bajas en carbono, ya están siendo implementados en zonas donde la pandemia se encuentra más controlada. El Pacto Verde Europeo se destaca como ejemplo. El plan presentado por Estados Unidos para una mejor reconstrucción también, pero aún debe traducirse en políticas. A medida que las instituciones como el FMI promueven activamente los paquetes de recuperación verde e incluyen la evaluación de políticas climáticas en sus consultas al Artículo IV, la inquietud acerca de cómo diseñar estos paquetes en América Latina y el Caribe se vuelve más relevante. Promover una ambiciosa recuperación verde puede no requerir necesariamente un paquete de estímulos único sino una mayor puja por la integración de las políticas climáticas y ambientales.

¿OTRA DÉCADA PERDIDA? RESPONDER ADECUADAMENTE AL DESAFÍO DEL COVID

Desde un punto de vista de la salud, la pandemia ha golpeado fuerte a América Latina y el Caribe. En diciembre de 2020, la región poseía un tercio de las muertes mundiales relacionadas con el Covid. Una región que ya era vulnerable, con instituciones débiles y desigualdad generalizada, se encuentra en el medio de una crisis sin precedentes. La rápida expansión de la pandemia en la región es el resultado de una combinación de factores, incluyendo sistemas de salud ineficientes. En marzo de 2020, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) hizo un llamado para recaudar fondos para brindar asistencia técnica y abordar cinco limitaciones estructurales a la capacidad de la región de gestionar la crisis de salud: (i) insuficiente capacidad subnacional y nacional para identificar y evitar los brotes de la enfermedad; (ii) laboratorios poco equipados para supervisar y monitorear la evolución del Covid-19; (iii) poca preparación nacional general y protocolos inadecuados de referencia para las unidades de cuidados intensivos; (iv) insuficiente prevención de las infecciones y capacidad de control (solamente la mitad de los países de la región contaba con protocolos) y (v) campañas de comunicación de riesgo altamente insatisfactorias (OPS, 2020). Además de estos problemas, el gasto en salud de la región es menor que en las economías más avanzadas. Según la base de datos de la OCDE, los países miembros de la región cuentan únicamente con 2,1 camas (cada 1.000 habitantes), en comparación con un promedio general de 4,7 camas entre los países de la OCDE (OCDE, 2020).⁵⁰

Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), la cobertura universal de la salud en América Latina y el Caribe es prácticamente inexistente, los sistemas de salud nacional están fragmentados, y casi el 47% de la población de la región carece de cobertura de seguridad social (Barcena, 2020). Más de 58 millones de latinoamericanos de 65 años o más carecen de seguro médico. Estas limitaciones en cuanto a la cobertura e infraestructura dan lugar a muchos problemas en un contexto de pandemia. Sin embargo, los elevados niveles de empleo informal también han tenido una incidencia importante. Un informe reciente del BID halló que la informalidad representa alrededor del 56% del empleo total en la región (Arboleda et al., 2020).

Los empleos informales, la mayoría de los cuales requieren un trato cara a cara, se han visto particularmente afectados por las cuarentenas. Entretanto, inadecuadas redes de seguridad obligaron a muchas personas a dejar sus hogares para generar ingreso que les permita subsistir. Estos factores han agravado el panorama de la salud pública, ya que las cuarentenas se

⁵⁰ Los países miembros de la OCDE de América Latina y el Caribe considerados aquí son Chile, Colombia, Costa Rica, y México.

volvieron más difíciles de hacer cumplir y menos viables políticamente. Las tasas de desempleo también permanecen elevadas. Es probable que la recesión sea bastante más severa y profunda en América Latina y el Caribe que en otras regiones. La región debe enfrentar no solo una recesión, caracterizada por crecimiento negativo y fuerte desempleo, sino que también corre el riesgo de desandar el progreso alcanzado en la lucha contra la pobreza y la desigualdad en por lo menos las últimas dos décadas.

Dada la magnitud de la crisis, los gobiernos están priorizando la preservación de las vidas y sustentos, destinando más recursos al sector de la salud, ofreciendo subsidios a las empresas y apoyando los ingresos familiares con transferencias monetarias extraordinarias por única vez. Esta no es una estrategia de recuperación económica tradicional. Es una respuesta ante un catástrofe. Iniciar una transición desde la supervivencia hacia la recuperación será el próximo paso para lidiar con la crisis. Si bien coexistirán los dos tipos de respuesta, los paquetes de recuperación cobrarán mayor tracción.

A nivel mundial, los planes sostenibles para revitalizar la economía incluyen la adopción de vías de crecimiento bajas en carbono, que ya están siendo implementadas. Tal es el caso de Estados Unidos y la Unión Europea. En la UE, un agresivo plan de gastos prioriza la infraestructura en energía limpia y conectividad, investigación y desarrollo y educación. Estos ejes suman el 25% de los esfuerzos de recuperación. También se han implementado planes de estímulos que promueven una recuperación verde en China e India. El gobierno de China lanzó una Estrategia de Nueva Infraestructura basada en renovables, la electrificación de varias industrias, incluyendo el transporte y la digitalización (también llamadas REED). India anunció la electrificación de todo su sistema ferroviario a base de energía solar como parte de su estrategia de recuperación económica frente al Covid-19.

En América Latina y el Caribe, donde las medidas de recuperación económica aún se encuentran en fase de diseño y a menudo, aisladas de los enfoques programáticos, la crisis sanitaria del Covid-19 y sus consecuencias establecerán la agenda política de la región. Esto no imposibilita la adopción de medidas verdes. En sus paquetes económicos, el Ministerio de Hacienda de Chile indicó que priorizaría aquellas obras públicas cuyos fondos puedan desembolsarse rápidamente, y enfatizaría tanto la sostenibilidad como la mitigación climática. Dada la gravedad de las consecuencias sociales y económicas de la falta de acceso al agua en el país, estos planes incluirán represas, proyectos de agua potable en áreas rurales, de irrigación y otros similares.

¿ES VIABLE UNA RECUPERACIÓN VERDE EN AMÉRICA LATINA?

Claramente, América Latina y el Caribe difiere de Europa en relación con el rol que los programas de desarrollo verde, como el *Energiewende* en Alemania o la Política Industrial Ecológica en el Reino Unido, pueden desempeñar para una recuperación económica post crisis de Covid-19 (Altenburg & Assmann, 2017). La situación previa al Covid-19 y las consecuencias de la pandemia serán importantes factores determinantes del tipo de respuesta. Es probable que los países que ya contaban con planes y normativas que apoyan una transición ecológica, aprovechen esta crisis para acelerar los debates nacionales y hallar vías de crecimiento alineadas con el Acuerdo de París. Para estos países, la crisis servirá como catalizador para la acción climática.

Además de un presupuesto más ecológico y ambicioso, la Unión Europea también aprobó un instrumento financiero temporario para lanzar un paquete de estímulos fiscales “verde”, por un total de EUR1,8 billones. El objetivo del presupuesto y esta nueva herramienta (NextGenerationEU) es apoyar el Pacto Verde Europeo. NextGenerationEU constituye un plan de recuperación de EUR750.000 millones basado en tres pilares fundamentales. El primero apoya las inversiones y reformas necesarias para responder a la crisis e incluye instalaciones de recuperación y resiliencia para el diseño e implementación de planes de recuperación ecológicos sostenibles. Los fondos destinados al Pacto Verde también incluyen al Fondo de Transición Justa (FTJ) y al Fondo Agrícola Europeo para el Desarrollo Rural. Un segundo pilar se centra en impulsar la economía de la EU a través de inversiones privadas. El tercer pilar, más pequeño que los anteriores, reforzará la preparación de los sistemas de salud en la UE.

Europa no está sola en la búsqueda de una transformación ecológica durante la post-pandemia. El gobierno de Canadá anunció que el acceso al Fondo de Financiamiento de Emergencia para Empleadores Grandes (LEEFF) estará condicionado al cumplimiento de políticas ecológicas. El fondo, que le presta recursos a empresas con ingresos anuales superiores a los CAD300 millones, requiere que las empresas beneficiarias divulguen sus declaraciones referidas al clima, siguiendo las recomendaciones del Grupo de Trabajo sobre Divulgaciones Financieras relacionadas con el Clima (TCFD). En septiembre de 2020, Nueva Zelanda se convirtió en el primer país en exigir declaraciones financieras relacionadas con el clima para 2023 (Ministerio de Medio Ambiente, Nueva Zelanda, 2020). Varios países emergentes también están colocando la recuperación verde en el centro de sus paquetes de estímulos. La Estrategia de Infraestructura Nueva de China y el sistema ferroviario a energía solar de India, previamente mencionados, son ejemplos de esto.

Sin embargo, las fuentes independientes se muestran más escépticas ante estos esfuerzos. El Índice de Estímulos Verdes y el Rastreador de Políticas

Energéticas (Energy Policy Tracker) muestran que una gran parte de los estímulos financieros están destinados a actividades “marrones” que buscan apoyar sectores más tradicionales de la economía y preservar los puestos de trabajo (IISD et al., 2020).⁵¹ La pregunta es si será posible integrar un componente verde en los paquetes de recuperación económica de América Latina y el Caribe.

En el Día de la Tierra, el 22 de abril de 2020, IPSOS realizó un sondeo en 27 países (incluyendo seis de América Latina y el Caribe) para evaluar la opinión pública sobre si la recuperación económica debía ser ecológica.⁵² Los participantes estuvieron de acuerdo con una recuperación verde en líneas generales. Pero cuando se les hizo preguntas más específicas sobre si la recuperación económica debía verse condicionada a ciertas acciones de mitigación específicas, las respuestas mostraron enormes variaciones (Boyon, 2020).

Muchos actores han solicitado paquetes de recuperación verdes, incluso en América Latina. La pregunta es, ¿puede lograrse esto? Un elemento importante es la capacidad de generación de empleo. Un informe ILO/BID estima que un plan de descarbonización podría generar hasta 15 millones de puestos de trabajo netos en la región para 2030 y a la vez reducir emisiones de GEI en 35% (Saget et al., 2020). Esto no sería suficiente para justificar una recuperación económica verde: los responsables políticos enfrentan el desafío de crear puestos de trabajo en el corto plazo para responder a las necesidades de ingresos de los sectores pobres y vulnerables. Esto implica que al perseguir la creación de empleo “verde” que impulse el desarrollo económico, es importante tener en cuenta las capacidades y costos, como también los plazos de implementación. En muchos países, esta transición llevará tiempo además de políticas de capacitación y reconversión laboral.

Pero es posible implementar ciertas acciones, como sugiere Chile con su decisión de cerrar las plantas de carbón. En muchos casos en la región, el problema no es la transición en si sino la ausencia de evidencia sobre acciones e iniciativas transformadoras para convencer a los trabajadores y responsables políticos de que es posible proceder de manera justa y socialmente responsable. Es fundamental identificar los grupos que podrían ser impactados de manera negativa por la transición y ofrecerles opciones de capacitación y reconversión. Por último, y para movilizar e inyectar las sumas necesarias para la recuperación de las consecuencias del Covid, el rol de las instituciones multilaterales regionales e internacionales será determinante. Estas también saben brindar apoyo técnico y lineamientos para apoyar a los ministerios de finanzas y de planificación en la identificación de las mejores prácticas de recuperación para que la misma sea sostenible, y esté en línea con el Acuerdo de París.

51 El Green Stimulus Index observa a las 11 mayores economías para evaluar la orientación verde versus marrón de sus estímulos según: (i) la escala de los fondos destinados a sectores ambientalmente relevantes; (ii) la existencia de orientación verde de esos sectores, y (iii) los esfuerzos por orientar los estímulos hacia (o apartarlos de) la sostenibilidad.

52 Los seis países de América Latina incluidos en el sondeo IPSOS fueron Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Perú.

Políticas que no Ocasionan Daños: El Caso de los Activos Varados

Ya sea que tengan en cuenta paradigmas programáticos de recuperación verdes o medidas puntuales de reactivación económica con un enfoque verde, los responsables políticos deben prestar atención a las trampas de pobreza que deben evitar. Caldecott et al. (2014) explican por qué y cómo los activos varados ameritan especial atención.⁵³ Para que las estrategias de recuperación incluyan objetivos climáticos que no ocasionen daños, estas inversiones no pueden formar parte de una fase de recuperación. Las inversiones en activos varados destacan la necesidad de que participen los ministerios de planificación y finanzas en la definición de los NDC y sus Estrategias Climáticas de Largo Plazo, como también de su implementación. De no participar, no solamente se adoptarán enfoques incompatibles con el Acuerdo de París, que también tendrán consecuencias incompatibles en términos de su competitividad en el comercio mundial, sino que también resultará en despilfarro económico. A nivel mundial, la infraestructura de energía de fuentes fósiles en 2018 ya se encuentra en conflicto con la meta de 1.5°C. Por lo tanto, las inversiones adicionales en este tipo de infraestructura no se justifican. En lugar de eso, las unidades de generación energética deberían retirarse prematuramente (o modernizarse, lo que puede resultar costoso) (Tong et al., 2019).

Según Gonzalez-Mahecha et al. (2019), si se construyen todas las plantas de generación de fuentes fósiles planificadas o anunciadas en América Latina y el Caribe, se duplicarían las emisiones en relación con los niveles de 2019 (6,9 GtCO₂e). Esto, como ya se mencionó, ya superaba los objetivos de calentamiento de 1.5°C a 2.0°C. En una escala mundial, informes recientes también sugieren que entre el 60% y el 80% de las reservas de fuentes fósiles con cotización en bolsa se deben considerar “no combustibles (*unburnable*)” si se pretende evitar un cambio climático desastroso. Esto podría potencialmente costarle a la industria de las fuentes fósiles US\$28 billones en ingresos durante las próximas dos décadas (Kepler Cheuvreux, 2014). Esto también plantea la cuestión de las brechas impositivas que puedan surgir del petróleo y gas “no combustibles”. De hecho, Bradley, Lahn y Pye (2018) destacan que las perspectivas futuras de producción de petróleo son altamente inciertas. Un informe realizado por Irena (2017) argumenta que a medida que las tecnologías alternativas se vuelven más asequibles y las medidas para abordar el cambio climático e implementar el Acuerdo de París se enraízan, se reducirá la demanda de petróleo. En nuestra región, los ministerios de planificación y finanzas deben prestar atención a estas dinámicas y emplear enfoques específicos para cada caso para decidir si continuar invirtiendo en petróleo y gas.

Las dinámicas de activos varados resultan particularmente relevantes en la región en dos sectores críticos: agricultura y turismo. El caso de los centros

⁵³ Para una definición detallada de “activos varados”, véase Caldecott et al. (2016).

de esquí, que ya no son económicamente viables en Europa debido al cambio climático, resulta ilustrativo (Agrawala, 2007; Funk, 2015). Los países de América Latina y el Caribe deben identificar las áreas en que la infraestructura del turismo se encuentra en riesgo. Esto puede ayudar a anticipar futuras disrupciones económicas y evitar inversiones adicionales en infraestructura del turismo de gran tamaño en áreas similares (OMC & PNUMA, 2008).

Oportunidades para las Inversiones Verdes Durante la Recuperación

Por suerte, un gran número de proyectos verdes y listos para inversión pueden ayudar a generar empleo mientras apoyan vías de desarrollo compatibles con París. Existen inversiones sostenibles y resilientes e infraestructura que requiere mucha mano de obra. Como se mencionó anteriormente, los paquetes de recuperación de Chile priorizan invertir en obras públicas orientadas a medidas de mitigación y adaptación, que además atiendan la urgencia social de acceso al agua. La respuesta de Corea a la crisis financiera de 2008, que incluyó un paquete de estímulos centrado en desarrollar eficiencia, transporte y restauración de los ríos, constituye otro ejemplo. El programa, financiado por el Banco Mundial, alcanzó rápidos índices de desembolso significativo (Hallegatte & Hammer, 2020).

La reforestación constituye otra oportunidad interesante. En marzo de 2020, el Instituto de Economía del Desarrollo de Pakistán identificó la pérdida potencial de hasta 19 millones de puestos laborales como consecuencia del Covid-19, de los cuales casi el 70% tendrían lugar en la provincia de Punjab. En respuesta, el gobierno escaló su iniciativa del “Tsunami de los 10.000 millones de árboles” y creó más de 63.000 puestos de trabajo en reforestación (Khan, 2020). Estos puestos poco calificados alentaron la demanda y redujeron temporariamente el desempleo. Si bien no fue significativo en relación con las potenciales pérdidas de puestos laborales, este enfoque es modular y puede ser escalado. Por ejemplo, India apoya a alrededor de 80 millones de individuos ofreciéndoles puestos temporarios de trabajo en áreas rurales a través de la Ley Nacional de Empleo Rural Garantizado Mahatma Gandhi de 2005.⁵⁴ No obstante, para aplicar estos programas y evitar efectos secundarios no deseados, los marcos y estrategias existentes deben proceder con programas de reforestación/forestación y gestión de paisajes cuya efectividad esté demostrada.

Este tipo de enfoque no es novedoso. Entre 1933 y 1942, Estados Unidos lanzó un programa de obras públicas verdes, el Cuerpo Civil de Conservación (CCC), que luego dio lugar al New Deal. Uno de los objetivos del CCC fue ralentizar la entrada de los jóvenes (de entre 18 y 25 años) al mercado laboral (Bass, 2013). Actualmente, muchos estados y algunas ciudades de Estados Unidos y Canadá operan programas similares de menor escala. En América Latina y el Caribe se podrían abordar centros

54 El programa no está libre de fallas y en muchos aspectos ha sido severamente criticado, pero la evidencia demuestra exitosas iniciativas de gestión del paisaje.

de pobreza con elevados niveles de desempleo a través de iniciativas modernas, y a la vez mejorar la gestión de las tierras y reforzar el sector del turismo. La gestión sostenible del paisaje y las políticas para el desarrollo y mejora del sistema de parques nacionales constituyen ejemplos interesantes. Centrarse en la gestión costera sostenible, especialmente en la gestión de manglares, daría lugar a muchos beneficios significativos. Una lección aprendida de la recesión de 2001 y la crisis financiera de 2008 es que estos shocks económicos generan efectos sobre el desarrollo social y económico de la juventud (de 15 a 35 años) que duran muchos años (Sironi, 2017). Siguiendo ese mismo principio, los programas de corto plazo implementados por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) bajo la Ley de Recuperación y Reinversión de Estados Unidos de 2009, resaltaron el rol de los proyectos de los servicios forestales para la sostenibilidad de las áreas rurales y para abordar algunas de las consecuencias económicas más urgentes que podrían surgir de una recesión (Charnley et al., 2011). La restauración de bosques y paisajes degradados no es sólo una solución paliativa para el desempleo, sino que puede generar además otros beneficios (Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, 2014). Las inversiones de largo plazo en infraestructura de banda ancha en zonas rurales, siguiendo las recomendaciones del USDA, también forman parte de la solución (American Broadband Initiative, 2019).

Generar Más Espacio Fiscal: Canjes de “Deuda por Naturaleza” y Otras Soluciones

Dadas las limitaciones fiscales de los gobiernos de América Latina y el Caribe, los canjes de deuda por naturaleza pueden ayudar a impulsar una recuperación verde y a la vez atender los niveles de deuda nacionales. Como mecanismos de reestructuración de deuda, los canjes de deuda por naturaleza buscan reducir la carga sobre la deuda pública a cambio de inversiones en capital natural. Una condonación parcial de la deuda está condicionada al compromiso del gobierno deudor de invertir en parques y áreas protegidas, o reunir los ahorros generados en un fondo fiduciario local que financie proyectos de preservación. Una organización de protección ambiental típicamente adquirirá deuda de acreedores existentes, a un precio rebajado. Luego la organización emitirá un nuevo instrumento para el gobierno, condonando una parte de la deuda, y, a menudo, extendiendo los plazos de repago. Como consecuencia, el servicio de deuda anual del país se reduce, liberando flujos financieros para invertirlos en capital natural. La forma más habitual de canjes de deuda por naturaleza hasta la fecha son los canjes bilaterales. Estados Unidos es el mayor emisor, por lejos. Sin embargo, las organizaciones ambientales están movilizando cada vez más capital de terceros para financiar estos canjes.

Dado que el monto de la deuda con otros gobiernos es relativamente bajo, es limitado el potencial de los canjes directos. Para que los mecanismos posean un impacto significativo, la deuda debe ser adquirida a acreedores no oficiales a un precio rebajado e involucrar a organizaciones multilaterales

como el BID y ONG de conservación de la naturaleza con el fin de facilitar las transacciones en las que la deuda se transfiera con un descuento.

Según Watson (2020), los instrumentos de reestructuración de deuda por naturaleza requieren la gobernanza adecuada para el empleo de los fondos. Se necesitan carteras de proyectos financiables, supervisión gubernamental institucional, capacidad de ejecución y coordinación entre ministerios relevantes y la sociedad civil. Los actores estatales, principalmente los ministerios de finanzas, que participan de las negociaciones de las deudas, y los ministerios de medio ambiente, que son quienes tradicionalmente se ocupan de los indicadores de desempeño ambiental y sus resultados, también deben trabajar de manera coordinada.

CUADRO 11

La Iniciativa de la Región Amazónica y el Fondo de Bioeconomía

En su Asamblea Anual de Gobernadores celebrada en Barranquilla (17 al 21 de marzo de 2021), el Grupo BID anunció que lanzaría una iniciativa para el desarrollo sostenible de la región del Amazonas en respuesta al mandato que le fue provisto en el Pacto de Leticia. La iniciativa promoverá programas financiados por el Grupo BID en la zona del Amazonas. El Presidente del Grupo BID, Claver-Carone, también presentó una facilidad específica que apoyará la iniciativa con la movilización de hasta US\$1.000 millones a la región a través del BID, junto al Fondo Verde para el Clima y donantes bilaterales y del sector privado. Este anuncio fue acompañado del lanzamiento de un fondo de asistencia técnica del BID de US\$20 millones y US\$4 millones en capital semilla, para apoyar startups de bioeconomía (BID Lab/Natural Capital Lab Regenerate Fund).

La iniciativa incluye proyectos y actividades divididos en cuatro pilares: (i) bioeconomía; (ii) agricultura, producción silvopastoral y prácticas sostenibles de gestión de bosques y paisajes; (iii) desarrollo del capital humano; y (iv) infraestructura y ciudades sostenibles. Apoyándose en las prácticas sostenibles de las políticas climáticas, la facilidad incluirá una colaboración cercana con los ministros de finanzas para desarrollar planes de inversión sostenibles que canalicen recursos y resultados de desarrollo efectivo en los territorios subnacionales.

Integrar la Biodiversidad en las Políticas Locales

Así como los ministerios de finanzas cumplieron y siguen cumpliendo un rol fundamental en ayudar a que los países comprendan y adapten el Informe Stern a sus necesidades inmediatas, también deben identificar las oportunidades y desafíos de la planificación de políticas de preservación para apoyar su integración. Y si bien las finanzas de conservación han logrado generar muchas soluciones, la ausencia de un marco normativo coherente que reúna a todas las soluciones y las integre con la agenda política local revela las inmensas brechas de conocimiento y política. En última instancia, los líderes de la región tienen el mandato de impulsar un desarrollo sostenible efectivo, reconciliando la agenda económica y la de desarrollo sostenible, con énfasis en la protección del medio ambiente. Este mandato implica que la agenda mundial y las regionales deben responder al contexto local, ya sea rural o urbano. Los países de la cuenca amazónica reconocen este principio. Comprenden que las inversiones deben mejorar la calidad de vida en los territorios de la Amazonía, a la vez que reconocen el potencial de los activos naturales para la bioeconomía y el desarrollo sostenible. Este entendimiento llevó a que estos países le den al BID un mandato en la segunda reunión del Pacto de Leticia (el 11 de agosto de 2020) para formular una Iniciativa de Desarrollo Sostenible para invertir en la región amazónica, establecer un fondo bioeconómico de múltiples donantes enfocado en dicha zona y ayudar a abordar la recuperación económica tras la pandemia de Covid-19.

Cambios en los Estándares Regulatorios

Dado el espacio fiscal limitado, los recursos del sector privado resultarán especialmente críticos para la recuperación en años subsiguientes. La pregunta es cómo atraer inversiones privadas y enfocadas en criterios ambientales o ESG en general, cuando se consideran las normas y criterios que estos suponen. Una regulación adecuada y complementada por inversiones públicas puede justamente lograrlo. Los objetivos climáticos pueden lograrse si los subsidios corporativos, como el apoyo a la nómina o las garantías de crédito, quedan supeditados al cumplimiento de estándares ESG. Un buen ejemplo es la Regulación de Taxonomía Sostenible recientemente decretada por la UE, un marco para clasificar las actividades económicas según su sostenibilidad ambiental.

Un beneficio adicional de la norma es la reducción del “ecoblanqueamiento” o “greenwashing”, un fenómeno en el que los productos financieros se presentan como ambientalmente sostenibles sin contar con las bases comprobables para apoyarlos (Valentine et al., 2020). La normativa de la UE establece seis objetivos ambientales: (i) mitigación del cambio climático; (ii) adaptación al cambio climático; (iii) uso sostenible y protección de los recursos hídricos y marinos; (iv) transición hacia una economía circular, incluyendo la prevención de generación de residuos y un aumento en la captación de materia prima secundaria; (v) prevención y control de la contaminación; y (vi) protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas.

Las empresas grandes que cotizan en bolsa, bancos y empresas de seguros que posean más de 500 empleados deberán divulgar, como parte de sus declaraciones no financieras, si están invirtiendo en Europa o cualquier otra parte del mundo. Otros participantes del mercado financiero deberán divulgar si sus productos se encuentran o no alineados con la taxonomía. Los primeros informes de las empresas y declaraciones de inversionistas que empleen la taxonomía de la UE comenzarán en el inicio de 2022.

A pesar de que el TCFD no es una norma reglamentaria, constituye una iniciativa del mercado que ha ganado interés, como manera de expresar el nivel de compromiso con las inversiones ESG. Canadá, por ejemplo, lo ha integrado como precondition para acceder a recursos de recuperación (“Primer Ministro anuncia un apoyo adicional a empresas para ayudar a salvar los puestos de trabajo canadienses”, 2020).

El TCFD y la nueva taxonomía de sostenibilidad europea desafían a los sistemas financieros de América Latina y el Caribe a desarrollar normativas que progresivamente incentiven la divulgación del riesgo climático de las empresas e instituciones financieras. Cumplir con la taxonomía de la UE también puede ayudar a atraer inversiones privadas de fondos o patrocinadores europeos.

TODA POLÍTICA ES LOCAL: LOS GOBIERNOS SUBNACIONALES Y LA RECUPERACIÓN

Entre los principales desafíos y oportunidades para los gobiernos nacionales y subnacionales se encuentra la implementación de acciones conjuntas para la recuperación. Dadas las limitaciones presupuestarias que enfrentan los paquetes de estímulos en América Latina y el Caribe, los gobiernos subnacionales, y en particular las ciudades, necesitan los incentivos correctos para preparar y cofinanciar programas y proyectos de desarrollo. En última instancia, para que las políticas de cambio climático resulten exitosas, una importante parte del electorado político debe comprender sus consecuencias. Si todas las políticas son locales, entonces las acciones a nivel subnacional cumplen un rol fundamental.

Una preocupación primordial debería ser diseñar iniciativas en las que las ciudades compitan por los recursos naturales en base a la generación y desarrollo de empleos, en línea con las prioridades NDC. El objetivo principal consistiría en apalancar más recursos, incluyendo deuda subnacional. Algunos ejemplos incluyen proyectos relacionados con el transporte sostenible, viviendas y eficiencia energética. Otros son los proyectos de adaptación, como el sistema de drenaje de aguas urbanas y parques resilientes a las inundaciones. Invertir en soluciones basadas en la naturaleza, que apoyen la infraestructura verde, iniciativas de paisaje sostenible o proyectos de reforestación, como el caso previamente mencionado en Pakistán, así como proyectos agroforestales, será muy beneficioso en años venideros. Las carreteras terciarias en áreas rurales e inversiones en infraestructura de banda ancha serán necesarias para aumentar la productividad e integrar a las poblaciones más pobres, pero los proyectos deben diseñarse para una mayor adaptación a patrones de lluvias intensas o deslizamientos de tierras.

Sin embargo, carecer de la capacidad para desarrollar y formular proyectos robustos en ciudades y áreas rurales constituye un gran obstáculo. Por este motivo, las facilidades para la preparación de proyectos representan uno de los usos más eficientes de los recursos públicos para el desarrollo de proyectos de sostenibilidad que atraigan tanto a inversiones públicas como recursos del sector privado. Alinear estos incentivos políticos entre los diferentes niveles de gobierno también resulta fundamental para el éxito de este enfoque.

CAPÍTULO 10

LAS POLÍTICAS DEL CLIMA: CON EL OJO EN LA CLASE MEDIA

En última instancia, todas las políticas son locales. Ofrecer soluciones de políticas locales, urbanas, basadas en la naturaleza, ayudará a generar conciencia y experiencia en relación con las políticas sobre biodiversidad. La correcta ejecución de las políticas de cambio climático y su integración al proceso de decisiones del gasto público está condicionada a (i) la adopción de instrumentos políticos que integren las NDC en sus marcos normativos y (ii) una economía política respaldada por un fuerte vínculo entre los políticos y el electorado. Las políticas ambientales en América Latina no deben causar fracturas políticas. De hecho, la región se caracteriza por ser más propensa que el promedio a apoyar a aquellos políticos que apoyen causas climáticas. Esta postura de respaldo ambiental puede ser el reflejo de la vulnerabilidad climática de la región, como su emergente, pero frágil, clase media.

UN FUERTE ELECTORADO POLÍTICO: LA CLASE MEDIA

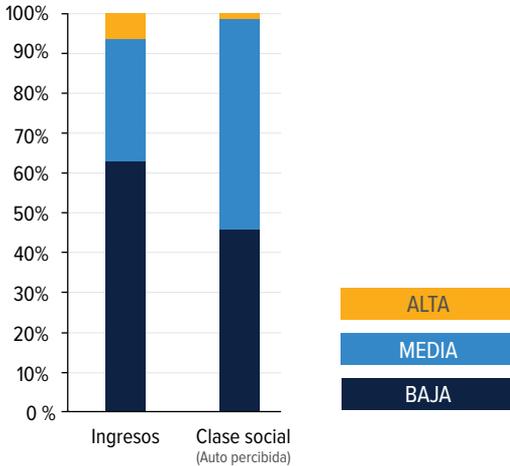
Alcanzar las metas del Acuerdo de París requiere un fuerte apoyo del electorado.⁵⁵ Una encuesta a nivel global destacó que en todo el mundo, “los participantes de la clase media son más propensos a considerar al calentamiento global como un problema severo, y es más probable que consideren que la contaminación es un problema significativo en su país” (Kohut et al., 2009, p.21). Tanto desde el punto de vista de los ingresos, como de la calidad de vida, la clase media representa un sector aspiracional que en principio apoya una transición climática. Pero las clases medias no siempre constituyen aliados políticos relevantes para las políticas climáticas. También son exigentes, en ocasiones inestables y a menudo poco cohesivas. La clase media puede resultar una fuerza regresiva al incentivar a los políticos a que satisfagan sus necesidades inmediatas. Un buen ejemplo de esto es la continuidad de subsidios energéticos ineficientes.

En el caso de América Latina y el Caribe, los segmentos de la población que se autodefinen como pertenecientes a la clase media desempeñan un rol electoral determinante. Por tal motivo, comprender los vínculos entre el cambio climático y las aspiraciones de la clase media se vuelve un factor de importancia para los responsables de formular políticas. La agenda climática no debe ser considerada una amenaza a la mejoría a corto plazo de los estándares de vida, sino como un motor de crecimiento y empleo.

Birdsall, Graham y Pettinato (2000) definen a la clase media como aquellos que obtienen entre el 75% y el 125% del ingreso medio. La OCDE emplea el concepto de “clase de ingresos-medio” y la define como aquellas familias que reciben entre el 75% y el 200% del ingreso medio nacional (OCDE, 2019). Otro enfoque útil y comparable analiza los gastos. Cárdenas, Kharas y Henao (2015) definen a las familias de clase media como aquellas que realizan gastos de entre US\$10 y US\$100 al día en términos de paridad del poder adquisitivo (PPA). Ravaillon define a la clase media de los países en desarrollo como “aquellos que no son pobres de acuerdo con la línea de pobreza media de los países en desarrollo, pero sí lo son en comparación con los habitantes de Estados Unidos” (Ravaillon, 2009, p. 4). El Departamento Nacional de Planeación de Colombia (DNP) define a la clase media a través de un enfoque basado en el ingreso y a la vez aplicando el Índice de Pobreza Multidimensional (IPM), que analiza cinco dimensiones: (i) educación de las familias; (ii) situación de niñez y adolescencia; (iii) empleo; (iv) salud; y (v) condiciones de vivienda y acceso a servicios básicos (Angulo et al., 2011). Tomando en cuenta estas cuatro definiciones, se calcula que entre el 35% y el 65% de la población de la región pertenece a la clase media.

55 Se utiliza la definición de “electorado” ofrecida por Eulau y Karps (1977) en la que se hace referencia a una configuración sociopolítica con intereses comunes y estrategias para lograr estos intereses mediante resultados legislativos independientemente de la ubicación, raza, género o ingreso.

FIGURA 10.1.
Definiciones de Clase Media: Basado en Ingresos vs Aspiracional, Vulnerable, Autopercebida



FUENTE: Reproducido de *La creciente pero vulnerable clase media. Patrones de expansión, valores y referencias*, por Penfold, M., y Rodríguez Guzmán, G.; 2014, CAF, No 17. CC-BY-NC

Sin embargo, hacen falta definiciones más subjetivas y sociológicas de la clase media para comprender los motivadores, y obstáculos, de las políticas climáticas nacionales. Estas características se vuelven particularmente relevantes para la identificación de valores y nociones de pertenencia comunes a la clase media. Es más probable que sea la autopercepción que el ingreso lo que determina la manera en que los subgrupos forman sus opiniones, toman decisiones y actúan en función de esas decisiones, ya sea a través de procesos democráticos electorales o no electorales (Hodge & Treiman, 1968; Jackman & Jackman, 1983; Lora & Fajardo, 2011).

Identificar a esta clase media autodefinida exige otros instrumentos, incluyendo sondeos como aquellos realizados por Gallup, Pew e IPSOS (este último solamente aplica a países del G20). Según la Encuesta Mundial de Valores (WVS-6), el 53% de la población latinoamericana

considera que pertenece a la clase media, contra el 31% que corresponde si se toma un enfoque basado en el ingreso (Penfold & Rodríguez, 2014) (véase la Figura 10.1).

Una pregunta fundamental es si la clase media subjetiva puede considerarse un electorado autónomo, definido por valores y aspiraciones comunes que son relevantes para las políticas climáticas y ambientales. En conjunto con el problema de la confianza en las instituciones y la clase política, esto ha tenido severas consecuencias en términos de estrategias de votación y, en última instancia, en la legitimidad de los mandatos electorales para actuar sobre las políticas climáticas. De hecho, la poca confianza en las instituciones políticas afecta la viabilidad de las reformas de muchas maneras. Junto con el Proyecto de Opinión Pública de América Latina (LAPOP) de la Universidad de Vanderbilt, los investigadores del BID hallaron que en muchos países de la región, los ciudadanos pretendían mejores servicios pero se mostraban reacios a financiar programas estatales para obtenerlos (BID-LAPOP, 2017).⁵⁶

Una tendencia reciente, que emergió alrededor de 2015 y probablemente se agudice a raíz de las consecuencias sociales y económicas de la pandemia del Covid-19, es la desaceleración, y en ciertos casos hasta inversión, de la expansión de la clase media. Por lo tanto, aquellos grupos

⁵⁶ El informe halla, por ejemplo, que los argentinos tienen la mitad de la confianza en sus partidos políticos que los canadienses. (Bachelet, s.f.).

vulnerables, comprendidos como aquellos que no se encuentran en situación de pobreza pero que tampoco pertenecen por completo a la clase media (Grupo del Banco Mundial, 2016), ocuparán un papel central en el diseño de las políticas. Por ende, identificar las preferencias de la población vulnerable, que comparte las aspiraciones de la clase media pero que debe enfrentarse a mayor inestabilidad ante el ingreso, resulta fundamental. De hecho, la insatisfacción de los subgrupos más vulnerables suele extenderse a toda la clase media, dando lugar a dramáticos impactos económicos, sociales y políticos.

Cualquier descenso pronunciado en empleo y oportunidades de ingresos, perspectivas educativas o la capacidad de ahorro, a menudo trae aparejada una fuerte insatisfacción social (Graham, 2017). Este malestar se debe a una de las características principales de la clase media, que es que tiende a priorizar la consolidación de capital económico, cultural y social. A su vez, las estrategias que buscan maximizar la adquisición de capital, con frecuencia resultan en conductas irracionales, conservadoras, de aversión a las pérdidas (Bourdieu, 1984). Asimismo y contrariamente a lo que sucede en la mayoría de las democracias avanzadas caracterizadas por un estado de bienestar (*welfare state*), los grupos de ingresos medios de las economías emergentes deben enfrentar desafíos organizativos, sociales y económicos que les impiden desempeñar un rol transformador positivo, pero puede favorecer un rol negativo (Wietzke y Sumner, 2014).

Estos desafíos se agravan por los sesgos de corto plazo a través de los que el electorado genera incentivos para que los políticos prioricen las gratificaciones de corto plazo por sobre costosas medidas de mediano y largo plazo, aún si estas últimas resultan esenciales. Efectivamente, estas se vuelven costosas políticamente. Muchos economistas enmarcan a la problemática de las políticas climáticas dentro de estos términos. Al centrarse en la adaptación y respuesta a las consecuencias visibles del cambio climático, el objetivo consiste en mostrar que el clima puede ser abordado en ventanas de corto plazo, que se alinean con los incentivos políticos. Lo mismo sucede con muchas políticas de mitigación. Por ejemplo, mejorar la calidad de vida urbana a través del transporte público también resulta en una reducción de las emisiones de GEI.

PREFERENCIAS POLÍTICAS DE LA CLASE MEDIA

Basados en los resultados de la WVS-6, Penfold y Rodríguez (2014) argumentan que las preferencias más estadísticamente significativas de pertenencia de la autodenominada “clase media” son el acceso a educación superior, aumento en los ingresos y la capacidad de ahorrar. Por lejos,

el indicador estadísticamente más significativo es la capacidad de generar ahorros, que, en una base anual, aumentan el sentido de pertenencia de la clase media en un 15,8%. El rol de la educación es tan elevado como en Europa Occidental: el acceso a la educación superior es una característica que define a la clase media (Lopez Calva & Ortiz Juarez, 2011).

El éxito en la ejecución de cualquier política climática exige una comprensión profunda de estos factores de autopercepción. Más aún, requiere una comunicación efectiva para poder explicar la manera en que las políticas climáticas contribuirán a mejorar la situación de la clase media mientras generan beneficios al bienestar en el corto plazo para el ciudadano que califica como mediano según el teorema del elector mediano (Downs, 1957). También se requiere un enfoque exhaustivo para abordar las consecuencias de los shocks climáticos sobre los ingresos y consumos familiares. Investigaciones regionales y de nivel macro han analizado algunos de estos efectos. Sin embargo, los países en la región presentan una gran variabilidad en términos de disponibilidad de informes relevantes nacionales y subnacionales sobre los shocks climáticos y las diferencias en ingresos familiares. Si bien las organizaciones intergubernamentales (IGOs) y las instituciones financieras internacionales (IFIs) a menudo desempeñan un rol clave en conducir y divulgar estos

estudios, aún es una tarea pendiente para los ministerios de finanzas y de planificación, así como para los bancos centrales. Colombia y Jamaica constituyen buenos ejemplos, entre otros, de países que cuentan con unidades dedicadas al desarrollo sostenible y al cambio climático dentro de los ministerios de finanzas, para garantizar que se comprendan profundamente los riesgos climáticos y sus implicaciones políticas.⁵⁷ Esfuerzos recientes en Uruguay confirman esta tendencia.

Loayza, Rigolini y Llorente (2012) sugieren que la creciente clase media en América Latina y el Caribe necesita de cada vez más políticas relacionadas con la educación, protección social y salud. De manera similar, Penfold y Rodríguez (2014) destacan las aspiraciones de la clase media en términos de bienes públicos, incluyendo a las políticas ambientales y climáticas (Kohut et al., 2009). Encuestas recientes del Foro Económico Mundial (FEM) sobre los contenidos de paquetes

CUADRO 12

Un Nuevo Enfoque para la Integración de la Biodiversidad a Nivel Local

El Programa Biodiversidades, liderado por Colombia, encabezado por la ciudad de Barranquilla, ofrece un pantallazo de posibles soluciones políticas concretas que ayuden a abordar los imperativos ambientales y políticos. De hecho, el programa, que apunta a ser replicado en todo el país, busca a conectar los centros urbanos, periurbanos y rurales que conforman un centro poblacional regional, y a la vez promover la protección del capital natural y la biodiversidad, haciendo hincapié en empleo, desarrollo económico y mejor calidad de vida. Esto también requiere de políticas de planificación urbanas y económicas efectivas. Arrojar los resultados de esta ambiciosa iniciativa exigirá la integración vertical de responsables políticos municipales, a nivel de los departamentos y nacionales, como también de actores públicos y privados. Lo más importante es que las perspectivas de planificación requieren el involucramiento de aquellos encargados del presupuesto. Aquí nuevamente se vuelve central el rol que pueden cumplir las instituciones multilaterales de desarrollo en otorgar bienes públicos regionales para garantizar la efectiva divulgación de conocimiento y prácticas relevantes que ayuden a avanzar esta agenda.

57 Jamaica posee una unidad dedicada al clima en la oficina del Primer Ministro, dentro del Ministerio de Crecimiento Económico y Creación de Empleos. El Ministerio de Hacienda y Crédito Público de Colombia también posee una unidad dedicada al clima.

de estímulos de recuperación post-Covid también apoyan una recuperación verde, pero esta tendencia disminuye cuando las preguntas apuntan a condicionamientos climáticos específicos vinculados a tales paquetes (IPSOS Global Advisor, 2020).

En este contexto, el nuevo camino a seguir por los responsables políticos sería formular políticas de resiliencia climática acordes al Acuerdo de París,

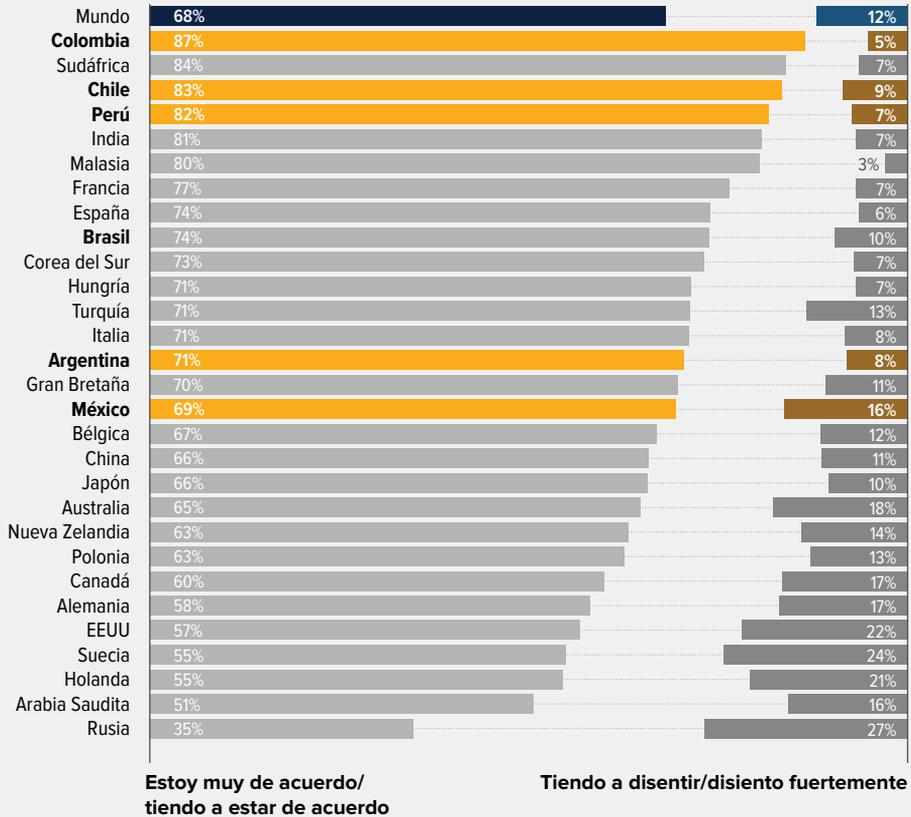
que ayuden a consolidar a la clase media, preservando su estado económico y sumando más personas que se encuentran en situación de vulnerabilidad a la clase media consolidada. Se debe investigar más para identificar las áreas en que esto es viable, pero mejores políticas urbanas es un área en el que las políticas climáticas y una calidad de vida superior son posibles. Mientras que las políticas ambientales y los valores post-materialistas se encuentran entre las preocupaciones principales de la clase media, permanece la duda de si una amplia mayoría uniforme del electorado tiene predilección por las políticas climáticas, en particular aquellas alineadas con el Acuerdo de París. Resultados electorales y plataformas políticas recientes a nivel urbano parecen confirmar las preferencias de este grupo. En las mayores áreas metropolitanas de América Latina y el Caribe, las plataformas políticas del partido verde están siendo adoptadas por exitosos candidatos políticos, incluso intendentes. Estas tendencias se ven reflejadas en la iniciativa del C40, que es una red de las mayores metrópolis del mundo para abordar el cambio climático. El apoyo de América Latina y sus intendentes a la iniciativa refleja las prioridades políticas del electorado urbano a la hora de elegir a sus representantes (ver Figura 10.2). Desarrollar las políticas urbanas para mejorar los estándares de vida es una de las prioridades para integrar las políticas de clima y biodiversidad. En este marco, los resultados climáticos y ambientales deben ser explicados al electorado local como beneficios secundarios positivos de programas que apuntan a atender sus preocupaciones relacionadas tanto a sus rutinas cotidianas como a sus preocupaciones de corto plazo. En este caso, la adopción de soluciones basadas en la naturaleza, así como las prácticas sostenibles de gestión del paisaje, serán clave para establecer la capacidad y ayudar a que los responsables políticos comprendan las relaciones entre políticas climáticas y de biodiversidad.

CUADRO 13 Promoviendo las Conductas Ambientalmente Responsables

En comparación con sus pares de Europa Occidental, la clase media de América Latina y el Caribe es más proclive a adoptar conductas proteccionistas y tiende a priorizar la recuperación económica por sobre el cuidado del medio ambiente. Un resumen de las preguntas disponibles de encuestas revela una interesante tendencia en Colombia. Cuando se les preguntó a los participantes si las políticas de cambio climático deberían colocarse en el centro de los programas estatales, un 87% respondió de manera afirmativa, muy por encima del promedio mundial de 68% (Chile y Perú también tuvieron respuestas afirmativas muy sobre la media, 83% y 82%, respectivamente). Cuando se les preguntó si estarían dispuestos a adoptar medidas de ahorro energético como la instalación de aislación térmica o generar cambios en sus conductas, como apagar las luces, solamente el 45% respondió que sí (contra un promedio mundial del 50%). En líneas generales, la información disponible proveniente de las encuestas muestra que los países de América Latina y el Caribe se muestran abiertos a alterar sus conductas y tomar acciones para hacer frente a ciertos desafíos ambientales antes que otros. En el caso de la conservación de agua, por ejemplo, los participantes no solo respondieron de manera favorable, sino que se situaron levemente por encima del promedio mundial cuando se les preguntó si estarían dispuestos a adoptar medidas costosas para reducir el consumo doméstico de agua. Esto puede deberse a la conciencia social y campañas de concientización, centradas en la escasez de agua, que en América Latina y el Caribe preceden incluso incluso a la emergencia de las políticas climáticas como tales.

FIGURA 10.2.

Deseo de que el Gobierno Tome Medidas contra el Cambio Climático



NOTA: Indique en qué medida está usted de acuerdo o en desacuerdo con la siguiente afirmación: "Si el gobierno de [nombre del país] no toma medidas para combatir el cambio climático, le estará fallando a la población de [nombre del país]."

FUENTE: Reproducido de How Does the World View Climate Change and Covid-19, by IPSOS Global Advisor (2020), <https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/news/documents/2020-04/earth-day-2020-ipsos.pdf>

Más que en otras regiones, según el WVS-6, la clase media de América Latina es moderada en sus perspectivas políticas y defiende los enfoques que percibe como más apolíticos o “centristas”. También se destaca por adoptar valores y aspiraciones post-materiales como la conservación del medio ambiente, especialmente en Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Uruguay. La falta de información en los países del Caribe, que se encuentran entre los más vulnerables del mundo, constituye una seria limitación a estas conclusiones, y se debe estudiar.

En conclusión, las clases medias parecen estar a favor de las soluciones políticas climáticas si se realiza previamente suficiente educación y divulgación. Sin embargo, para que las iniciativas sean exitosas, se deben identificar y compensar a aquellos que puedan ser afectados de manera negativa por las políticas climáticas. Esto es fundamental, teniendo en cuenta los grupos organizados y concentrados que pueden verse impactados negativamente como consecuencia de determinados tipos de acciones políticas. Si bien puede llevar una cantidad considerable de tiempo, la concientización cumple un rol esencial en relación con las políticas ambientales y debe llamar la atención sobre las maneras en que la clase media es particularmente vulnerable a las consecuencias adversas del cambio climático. También es necesario estudiar con mayor definición las dinámicas existentes y que definen la confianza del electorado hacia con los tomadores de decisión y las instituciones públicas en general.

ENFRENTANDO LOS DESAFÍOS DE LA REGIÓN

Los países de América Latina y el Caribe enfrentan cuatro desafíos simultáneos. El primero es su vulnerabilidad social, caracterizada por empleos de baja calidad, poca protección social, elevados niveles de informalidad y mucha volatilidad de ingresos. Estos factores ponen a los elementos más vulnerables de la clase media en riesgo de volver a caer en la pobreza. Asimismo, la región contiene 8 de los 20 países con mayor desigualdad del mundo. En la mayoría de los países, la cuota de la economía destinada a ingresos se mantiene debajo de los índices históricos de las décadas de 1960 y 1970 (Dini & Stumpo, 2018). Más allá de estos países de extrema vulnerabilidad, el cambio climático está afectando la vulnerabilidad social en toda la región, exacerbándola a niveles insostenibles que pueden, cada vez más, resultar en estallidos sociales.

El segundo desafío es institucional: el estado no puede responder de manera efectiva a las crecientes aspiraciones y demandas sociales. Los gobiernos debilitados son una consecuencia de este desafío, como también lo son la falta de confianza y la imposibilidad de diseñar y cumplir promesas

de corto plazo que mejoren la calidad de vida. La población híper urbanizada de América Latina y el Caribe es especialmente sensible a estos temas, pero los responsables políticos no pueden permitirse ignorar la población rural de la región, donde la pobreza y estos desafíos institucionales son aún más pronunciados.

El tercer desafío es la poca productividad, que se debe tanto a una estructura de exportaciones concentrada en el sector primario, incluyendo el extractivo, y graves barreras a la competitividad de los mayores motores de crecimiento. Las consecuencias del clima en una red de infraestructura insuficiente y vulnerable afectan al potencial de exportación de la región de manera considerable. La ausencia de inversiones en investigación e innovación que puedan mejorar la competitividad del sector agroindustrial y a la vez reducir su huella de carbono, ilustran los peligros de la escasez de fondos que sufre la región.

Por último, y más pertinente a este informe, el desafío ambiental que enfrenta la región es la necesidad de que crezcan economías que hasta el momento han dependido de las fuentes fósiles, y en las que el cambio climático puede afectar la disponibilidad de recursos fundamentales para la generación eléctrica, como el agua.

Además de estos cuatro desafíos estructurales, la pandemia de Covid-19 y sus consecuencias representan una gran amenaza al desarrollo social y económico de las décadas recientes. Mientras tanto, sus efectos sobre el cambio climático solo aumentarán en los próximos años. Ignorar lo primero y fallar en actuar sobre lo segundo, compromete el éxito de cualquier otra agenda. Si bien es difícil hacer proyecciones, las cascadas de puntos de inflexión que resultan de la interacción de los shocks climáticos con la pérdida de biodiversidad pueden afectar hasta el 90% del PIB. Formuladas como en Europa o en EEUU, las respuestas políticas al Covid deben estar motivadas por preocupaciones de sostenibilidad ambiental para evitar otra década perdida.

El cambio climático no constituye un problema únicamente ambiental: amenaza a los factores clave de crecimiento de la región. Algunos ministerios de planificación y finanzas en la región comprenden esto. Los responsables de formular políticas deben aprender a incorporar la amenaza de los shocks climáticos físicos en sus decisiones. Las nuevas herramientas políticas permiten que se hagan proyecciones con esta complejidad. El FMI enfatiza este punto a través de su decisión de incluir la evaluación de políticas climáticas nacionales como parte de sus evaluaciones económicas periódicas de cada país, también conocidas como consultas del Artículo IV.

La acción climática exitosa requiere un enfoque doble. Desde una perspectiva vertical de arriba hacia abajo, los ministerios de finanzas y planificación deben estar fuertemente involucrados y generar su propia capacidad para transformar las NDC en instrumentos efectivos de planificación y asignación presupuestaria. La acción climática debe concebirse como un ejercicio de

optimización de la asignación de los recursos, desde subsidios ineficientes a inversiones resilientes y sostenibles. La descarbonización generará más empleo de los que destruirá, pero esto exige la existencia de mecanismos compensatorios que garanticen que nadie quede fuera. La generación de capacidad en los ministerios de finanzas y bancos centrales para comprender estos asuntos es tan importante como el desarrollo de capacidad de las oficinas de deuda pública para generar novedosos instrumentos financieros, como bonos verdes o de desarrollo sostenible. Dado el espacio fiscal reducido, mejorar la calidad del gasto público no es un desafío motivado por el clima. Sin embargo, no considerar el cambio climático resultará en elefantes blancos o inversiones improductivas en factores de crecimiento como infraestructura resiliente no climática, o lo que es peor, activos varados.

Un enfoque exitoso de abajo hacia arriba debe hacer hincapié en la implementación a nivel local, donde la confianza en las instituciones y el capital político son necesarios para las reformas políticas. Los centros urbanos y gobiernos subnacionales reúnen a los electorados clave que sufren los efectos del cambio climático. Existen resultados inmediatos que generan capital político mientras que contribuyen a los esfuerzos alineados con el Acuerdo de París. Los responsables políticos deben enfocarse en soluciones políticas específicas que mejoren la vida cotidiana, entre las que se incluyen mejorar calidad de aire, generar más infraestructura de gestión de residuos y mejorar el transporte masivo. Estas medidas no serán suficientes para alcanzar la meta de cero emisiones netas para el año 2050, pero ayudarán a dar lugar al crecimiento económico y reducirán, a tiempo, el costo de otras reformas necesarias.

Un enfoque novedoso y puntual debe esforzarse por integrar a los ciudadanos más pobres, vulnerables, y generalmente, más aislados geográficamente. La brecha entre la población rural y la urbana sigue creciendo y producirá usos de la tierra negativos si no se la atiende. Las experiencias mundiales recientes destacan los riesgos de ignorar a los ciudadanos aislados o empobrecidos, ya que esto puede resultar en la aparición de tendencias populistas que debilitan los marcos de gobernanza y vuelven aún más costosas a las reformas. Alcanzar los objetivos del Pacto de Leticia ayudará a responder a algunas de estas problemáticas pero en otros casos, serán necesarias inversiones en infraestructura digital y física adicionales para mejorar la integración de la población rural pobre y marginalizada.⁵⁸

Muchos de los temas incluidos en este informe utilizan enfoques comparativos para compensar la falta de conocimiento existente en la región. Estas brechas de información no deberían constituir un impedimento para actuar. Una mayor capacidad para estudiar el clima dentro de los departamentos de investigación de los bancos centrales o de las unidades macroeconómicas de los ministerios de finanzas, puede ayudar a atender estos asuntos. Entre estos temas de investigación se encuentran: (i) una mayor coherencia

58 El Pacto de Leticia es un tratado firmado por siete países del Amazonas para proteger la selva.

y alineación entre la planificación económica, asignación del presupuesto, y (iii) el rol de los obstáculos existentes por reforzar los mecanismos de seguros.

La comunidad internacional ha establecido una hoja de ruta para cumplir los objetivos del Acuerdo de París. A pesar de que las economías emergentes de la región pueden no incluir a los países con mayor cantidad de emisiones en el mundo, están comprometidas con la acción. Más aun, cuentan con incentivos políticos y económicos locales para actuar. Para alcanzar estas metas, se han creado nuevos instrumentos para orientar las políticas: las NDC y LTS. Si el desafío es volverlos operativos como instrumentos de una planificación efectiva, una condición para su éxito consistirá en integrar las consideraciones climáticas en la asignación del presupuesto, así como canalizar fondos privados hacia resultados motivados por la sostenibilidad. La participación y liderazgo de los ministerios de finanzas y planificación es fundamental para su éxito. Las IFI y los BMD en particular, tienen un rol clave que cumplir en la asistencia a estos ministerios. Los actuales debates sobre reposición del capital también ofrecen una plataforma adecuada para comprender más profundamente la manera en que instituciones como el BID pueden ayudar a los países a ejecutar sus planes de recuperación y salvaguardar sus logros de desarrollo para futuras generaciones.

ANEXOS

ANEXO I

POLÍTICA AMBIENTAL: UNA PERSPECTIVA HISTÓRICA

El surgimiento de las Políticas Ambientales Nacionales Modernas

Durante la década de 1950 surgieron algunos esfuerzos de políticas ambientales aisladas y dispersas en algunos países avanzados. En respuesta a la Gran Bruma (smog) de 1952 en Londres, el Parlamento británico estableció el Beaver Committee, que investigó en 1954, los costos sociales y económicos de la contaminación del aire. Las recomendaciones del comité generaron importantes y concentradas pérdidas financieras a determinados actores económicos, lo que dio nacimiento a los primeros esfuerzos de cabildeo (lobbying) contra lo que se daría en llamar, “políticas climáticas”. En 1956, el Reino Unido aprobó la Ley de Aire Limpio en respuesta a las preocupaciones por la contaminación. En 1955, Estados Unidos también esbozó legislación a través del Acta para el Control de la Contaminación del Aire (APCA). Si bien no es una política regulatoria, el APCA ayudó a reunir suficiente evidencia pública sobre los costos humanos y sociales de la contaminación del aire para justificar una respuesta política. En 1963 se decretaron los controles federales sobre la contaminación, integrándolos en la ley de alcance nacional Acta de Aire Limpio de Estados Unidos.

En 1968, el Parlamento británico aprobó la segunda Ley de Aire Limpio.⁵⁹ En respuesta a una solicitud del Presidente de Estados Unidos, Richard Nixon, el Congreso preparó el Acta de Política Nacional del Medio Ambiente, de 1969, con el fin de establecer una Carta Magna para la política ambiental que dio lugar a la creación de la Agencia de Protección Ambiental (EPA) en 1970. Así concluyó un debate iniciado en 1967 sobre la necesidad de un marco político ambiental nacional unificado.

Surgimiento del Régimen Ambiental Internacional

El surgimiento de un régimen ambiental internacional se demoró hasta la Conferencia de Estocolmo de 1972 sobre el Medio Humano. En 1969, el Secretario General de las Naciones Unidas había sentado las bases de una agenda de desarrollo sostenible, enfatizando la necesidad de supervisar la actividad humana y su impacto ambiental (U Thant, 1969). Este primer enfoque fue complementado en junio de 1971 por el seminario Founex, que reunió a economistas internacionales de todo el mundo para producir

59 Mientras que el Reino Unido redactó legislación ambiental consecuente, no surgió un marco normativo cohesivo único hasta la Ley de Aire Limpio de 1993. Esta demora refleja mayormente las prácticas constitucionales y legislativas del país, más que una falta de interés en la política ambiental.

la primera serie de observaciones y recomendaciones que vincularon el desarrollo económico y el medio ambiente (Informe Founex sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, 1972). Más aun, el Informe Founex fue instrumental para el éxito de la Conferencia de Estocolmo de 1972 (Manulak, 2017). De hecho, el seminario y el informe ayudaron a identificar políticas fundamentales y diferencias conceptuales, separando a los países desarrollados de aquellos en desarrollo. Peter B. Stone, un miembro de la Secretaría de la Conferencia, expresó que el informe del panel de Founex “surgió como un documento diplomático económico apenas comprensible, pero eventualmente adoptó el rol de una versión autorizada de la Biblia” (Stone, 1973, p. 102). Efectivamente, cuatro años de intensas negociaciones precedieron a la publicación del Informe de Founex en la Conferencia de Estocolmo de junio de 1972.

Entre los principales hallazgos del informe se encuentran 26 principios relacionados al medioambiente y el desarrollo, y la decisión de establecer formalmente el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Al contrario de las prácticas actuales de la ONU, únicamente dos jefes de estado intervinieron en Estocolmo, el del país anfitrión e Indira Gandhi quien, en nombre de los países en desarrollo, reafirmó la necesidad e intento de conciliar el crecimiento económico, el alivio de la pobreza y la política ambiental (Venkat, 2017). Esta primera conferencia del régimen ambiental internacional introdujo uno de los asuntos recurrentes en la diplomacia y política ambiental multilateral: la necesidad de negociar un enfoque inclusivo entre los países desarrollados y aquellos en desarrollo.

La mayoría de los países del Pacto de Varsovia no participó en Estocolmo porque la República Democrática de Alemania no fue invitada. Asimismo, China politizó la cumbre con motivo de la Guerra de Vietnam (Sterling, 1972). Lo que es más importante, los países en desarrollo aceptaron la creación de PNUMA “más porque reconocía al Hemisferio Sur, estableciendo su sede central en Nairobi, que porque los países en desarrollo consideraran que su agenda ambiental y preocupaciones fueran de interés real. El móvil principal de los países en desarrollo fue (y sigue siendo hasta cierto punto) alcanzar los niveles de los poderes económicos más avanzados” (Najam, 2005).

No obstante, lo que surgió de Estocolmo fue un régimen internacional enfocado únicamente en el medio ambiente, lo que se tradujo en acciones políticas en ciertos países. En 1973, la Comunidad Económica Europea (CEE) decretó la primera política ambiental europea.

Los Resultados de Río: Política Ambiental y Climática en la Región

Veinte años más tarde, la Conferencia de Río de 1992 tuvo un impacto significativo sobre la formulación de política ambiental en América Latina. La Conferencia de Río fue la mayor del mundo hasta ese momento: participaron 179 países y 110 jefes de estado. Aproximadamente 2.400 ONG

participaron en calidad de observadores, y más de 17.000 participaron de un foro paralelo de ONG. Su participación masiva reflejó la evolución del régimen ambiental internacional, desde un foro motivado por políticas a una serie de foros más inclusivos y deliberativos que reunió a una variedad de actores. Río también estableció la piedra angular para el régimen de cambio climático internacional.

Pero Río también tuvo sus límites. No solamente falló en incluir al sector privado, sino que también abordó de manera insuficiente algunos asuntos de gobernanza críticos de la ONU, incluyendo la estructura de una arquitectura ambiental internacional claramente definida. Por lo tanto, algunas de las mismas dinámicas que surgieron en Estocolmo fueron institucionalizadas de facto en el régimen ambiental internacional e implícitamente aceptaron el régimen climático internacional. La ONU se convirtió en un foro internacional para debatir el dilema de alcanzar un desarrollo económico y social y a la vez abordar lo que en el momento se consideraba un paradigma más costoso e ineficiente. A pesar de estar siempre presente, este asunto no sería abordado por completo hasta que la Comisión Brundtland definió en 1987 el desarrollo sostenible como el “desarrollo que responde a las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de cubrir sus propias necesidades” (Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, 1987).

Basándose en el caso de México, el cumplimiento de este régimen ambiental internacional dependía ampliamente, hasta hace poco (y en cierto grado, hasta la actualidad) de la alineación de los objetivos del régimen con las prioridades de las políticas nacionales (Meirovich, 2014). Esto no significa que el régimen internacional no tenga influencia sobre las políticas nacionales: el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas (IPCC), creado en 1988, aún cumple un rol fundamental. No solo genera recomendaciones políticas basadas en evidencia internacional, sino que también refuerza la capacidad de los países, informando a los responsables de formular políticas sobre el estado de la ciencia climática y relacionándola a sus propias áreas geográficas. El liderazgo internacional de actores influyentes en el cumplimiento del régimen también es clave, como deja en evidencia el liderazgo de Estados Unidos. En la década de 1980, el entonces Presidente Reagan y su Vicepresidente George H.W. Bush intervinieron sobre el agotamiento del ozono, resistiendo la oposición que había en el Gabinete y en el Congreso a actuar sobre el cambio climático e implementar el Protocolo de Montreal. En 1992, el presidente George H.W. Bush, firmó la adhesión de Estados Unidos a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). El consenso político interno sobre las políticas nacionales ambientales de Estados Unidos comenzó a decaer con el Protocolo de Kioto (Wampler, 2015). Un esperado regreso a una posición de liderazgo por parte de la administración del Presidente Biden sin dudas enviará un fuerte mensaje, como lo hizo la cooperación climática de buena fe entre Estados Unidos y China durante

el mandato del Presidente Obama. Sin embargo, la implementación sigue siendo un problema local. En los países en desarrollo, el rol de financiamiento internacional concesional y de donaciones, que surgió directamente del régimen climático internacional, también desempeñó, y desempeña, un rol significativo en facilitar el apoyo nacional a la agenda internacional (Meirovich, 2014).

En América Latina, el surgimiento de marcos de política ambiental exhaustivos llevó más de 20 años. Recién a fines de la década de 1980 y comienzos de la de 1990 empezó la región a adherirse al régimen internacional, ratificando los marcos integrales establecidos por instituciones dedicadas, así como marcos para la legislación ambiental (Guerra Cepeda, 1998).⁶⁰ En algunos casos, las agencias ambientales al nivel del gabinete y mandatos ministeriales, complementaron la adhesión. El seguimiento de los principios de la Conferencia de Río y el régimen ambiental, reflejaron nuevas consideraciones sociales y locales, que condujeron al surgimiento de las políticas ambientales. Si bien la Conferencia de Río ayudó a enmarcar a las políticas regionales, otros factores locales, como la consolidación de los regímenes demócratas liberales en toda la región, también cumplieron un rol considerable (Mumme & Korzetz, 1997).

Al adoptar los modelos de establecimiento de políticas ambientales de los países avanzados, los responsables políticos de América Latina y el Caribe adoptaron de manera integral un mandato que aceptaba las normativas pero que ignoraba mayormente las problemáticas de desarrollo. Esta transposición directa fue relevante ya que, a nivel internacional, llevó al estancamiento de las negociaciones. A nivel nacional, dio lugar a que instituciones nuevas y débiles se tuvieran que enfrentar a actores poderosos, bien establecidos. Los ministerios de medio ambiente tuvieron que competir con otras agencias estatales en lugar de gozar de incentivos institucionales para la coordinación y colaboración. Esta competencia constituye, hasta cierto punto, el desafío detrás de la implementación total de los compromisos del Acuerdo de París. Afortunadamente, estos primeros esfuerzos y sus carencias han sido identificados por la mayoría de los actores de la región, quienes han adoptado, o están adoptando, nuevos enfoques para el establecimiento de políticas.

Los Logros del Acuerdo de París

A diferencia de sus predecesores, la XXI Conferencia de las Partes de la CMNUCC que se celebró en París en diciembre de 2015 (COP21) concluyó en un gran acuerdo para limitar las emisiones de carbono y brindar apoyo financiero para que los países sean capaces de cumplir sus contribuciones determinadas. El Acuerdo de París entró en vigencia y se volvió ley internacional el 4 de noviembre de 2016. Todos los países que ratificaron el acuerdo quedan vinculados a sus términos. A pesar de ser vinculante, el

⁶⁰ El caso de Venezuela con la Sociedad Conservacionista Aragua es independiente y amerita un análisis más profundo.

éxito del Acuerdo de París no se basó en un mecanismo de cumplimiento tradicional. Por el contrario, su triunfo se basa en haber desplazado las negociaciones desde el lugar de estancamiento de países desarrollados versus países en desarrollo en el que se encontraban, hacia una agenda positiva más constructiva, caracterizada por la voluntariedad de los compromisos que se renuevan cada cinco años en las NDC, y que deben ser cada vez más ambiciosos en sus objetivos de control climático, con cada contribución (Streck et al., 2016). Hasta mayo de 2020, un total de 194 países había firmado el acuerdo y 188 lo habían ratificado, intensificando la obligación de cumplir los objetivos a los que se han comprometido.

El Verdadero Desafío: la Implementación

Esta innovadora solución destaca el doble desafío de implementar el Acuerdo de París: no solo debe cada país formular NDC cada vez más ambiciosas, sino que además deben actuar a nivel nacional para cumplir efectivamente con los compromisos asumidos. La primera dimensión subraya la debilidad internacional del acuerdo: los compromisos de la primera iteración de NDC no satisfacen los objetivos. Hasta diciembre de 2019, el Climate Action Tracker había determinado que, de implementarse por completo los compromisos, la temperatura del planeta se elevaría entre 2.5°C y 2.8°C, cuando el mandato llama a limitar el aumento promedio a 2.0°C, apuntando a que no supere un incremento de 1.5°C. La segunda dimensión ilustra el desafío principal del Acuerdo de París: la implementación nacional.

En el caso de que los países implementaran por completo sus planes y alcanzaran sus metas nacionales, la temperatura media aumentaría entre 2.8°C y 3.2°C, lo que se encuentra muy por encima del compromiso del Acuerdo de París de estabilizar las emisiones en un nivel que garantizaría un aumento máximo de 2.0°C (PNUMA, 2019a; Climate Analytics & New Climate Institute, 2020b). De todas maneras, la mayoría de los países de América Latina y el Caribe se ha comprometido a esfuerzos que limitarían la elevación de la temperatura media a 1.5°C.

Enfrentar esta limitación del Acuerdo de París es posible con metas climáticas cada vez más ambiciosas, pero exigirá potentes señales de todas las partes involucradas. El caso de Estados Unidos es particularmente relevante. El compromiso activo de Estados Unidos entre 2016 y 2020 puso en duda la efectividad del Acuerdo. No obstante, la mayoría de los firmantes manifestó su cometido de seguir adelante con el Acuerdo. Y lo que es más significativo, muchas ciudades y estados expresaron su voluntad de atenerse al cumplimiento de los objetivos del Acuerdo de París. Aun así, el régimen climático internacional ha sufrido en el pasado ante la ausencia de participación de Estados Unidos. El protocolo de Kioto constituye un perfecto ejemplo.

En última instancia, el liderazgo de Estados Unidos en el régimen climático internacional, directo o indirecto, es sin dudas positivo. Pero el verdadero

desafío se encuentra en la implementación de los compromisos de los países participantes. Dado que muchas ciudades y estados han seguido implementando políticas alineadas con París, podría argumentarse que Estados Unidos cumple con el Acuerdo de París más que otros países que envían ambiciosas NDC pero que luego fallan en su implementación. Más allá del objetivo del acuerdo de estabilizar el aumento de la temperatura, la implementación de las NDC puede evaluarse en tres dimensiones de políticas fundamentales para el marco del Acuerdo de París: transparencia, implementación y coherencia (Pauw & Klein, 2020).

Transparencia

Es posible que la transparencia sea la más sencilla de las tres dimensiones a tener en cuenta. El Acuerdo de París exige la total transparencia en las medidas y acciones a emplear para alcanzar los compromisos nacionales. Si bien la transparencia es fundamental para garantizar el cumplimiento, dada la debilidad de los mecanismos de cumplimiento del Acuerdo, es aún más relevante desde una perspectiva de buena gobernanza. La transparencia sobre las emisiones es clave por muchos motivos, incluyendo la rendición de cuentas, pero también en relación con la salud nacional, como en el caso de los contaminantes climáticos de corta vida. La rendición de cuentas sobre las emisiones se ha vuelto aún más importante en la actualidad, conforme la sociedad civil demanda más acciones climáticas a sus gobernantes.

La transparencia financiera de las medidas implementadas para la acción climática es otro ángulo que ofrece múltiples ventajas. Lo más importante es que les permite a los ministerios de finanzas monitorear y evaluar el desempeño de las inversiones públicas y la manera en que afectan/resisten las consecuencias del cambio climático, mejorando así el gasto público. Invertir en infraestructura tradicional implica menores retornos sobre las inversiones. La infraestructura que no es resiliente al clima se convierte en un gasto público ineficiente. Sin embargo, la transparencia climática también posee sus desafíos. Los países deben desarrollar y/o actualizar sus sistemas de gestión financiera para poder definir, contabilizar y realizar el seguimiento de gastos climáticos. Existen múltiples esfuerzos a nivel internacional para desarrollar enfoques homologados. Lo más importante para que prosperen estos esfuerzos internacionales es desarrollar la capacidad nacional de monitoreo e integrarla a los sistemas financieros existentes. Mientras que las instituciones ambientales pueden brindar información a otras instituciones nacionales y subnacionales para reportar emisiones para un marco de transparencia, no pueden apoyar la transparencia financiera. Esto último les corresponde a los ministerios de finanzas o economía (ver Figura A.1).

Implementación

La implementación presenta desafíos similares. En términos de acuerdos institucionales que favorecen o entorpecen el logro de los objetivos del Acuerdo de París, las NDC constituyen instrumentos de planificación de

facto cuyo objetivo es guiar los procesos productivos hacia un camino de crecimiento económico bajo en carbono. La primera iteración de los NDC fue preparada rápidamente, sin la participación de todos los sectores relevantes, la sociedad civil o el sector privado. Las NDC fueron presentadas en París mayormente por ministerios de medio ambiente y en algunos casos, de relaciones exteriores. La no incorporación de los ministerios de hacienda y planificación dió lugar a una apropiación limitada de los documentos, que efectivamente impidió su implementación.

Coherencia entre Políticas

La tercera dimensión, la coherencia, constituye una gran oportunidad para las políticas climáticas. De hecho, la coherencia política para la implementación de NDC ofrece soluciones a los desafíos previos. Integrar las NDC a los procesos de planificación existentes y solidificados o en los ejercicios de asignación presupuestaria, es el enfoque correcto. La coherencia entre políticas climáticas también debe ser lo suficientemente flexible como para permitir que los países aborden los desafíos de perseguir objetivos de desarrollo sostenible más efectiva y eficientemente. Sin embargo, es importante considerar la cantidad de países en la región que verdaderamente adoptan e implementan marcos adecuados de planificación política.

FIGURA A.1.

Transparencia Financiera y Herramientas Presupuestarias en la Política Climática para Mejorar la Calidad del Gasto Público



ANEXO II

MÁS ALLÁ DE PARÍS: INTEGRANDO LAS AGENDAS DE CLIMA, LA BIODIVERSIDAD Y LOS DESASTRES NATURALES

La coherencia entre políticas es particularmente relevante dado que las manifestaciones físicas del cambio climático aumentan en frecuencia e intensidad, y dan lugar a agendas paralelas que se superponen significativamente con la implementación de las NDC. El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres, que busca orientar los esfuerzos internacionales para la reducción de riesgos durante el período 2015–2030, destaca este punto. La reducción del riesgo de desastres debe englobar múltiples dimensiones, algunas de las cuales no se encuentran directamente relacionadas con las consecuencias del cambio climático, como las erupciones volcánicas o los terremotos. No obstante, como reconoce el Informe de Evaluación Global sobre la Reducción del Riesgo de Desastres (GAR), las consecuencias del cambio climático cumplen un importante rol en este marco (UNDRR, 2019).

La complejidad de la reducción del riesgo de desastres, independientemente del tipo de desastre, requiere respuestas políticas verdaderamente transversales y coordinadas, lo que es intrínseco al diseño y la implementación de cualquier política climática efectiva. La necesidad de coherencia política entre estas dos agendas se vuelve evidente cuando se tiene en cuenta la vulnerabilidad climática, completamente alineada con las definiciones de riesgo y exposición, tal como se las define en el Marco de Sendai. Esto no resulta llamativo. Las consecuencias del cambio climático son por naturaleza sistémicas y pueden conducir a una cascada de desastres. Los cambios en los patrones climáticos no solo tienen consecuencias económicas sobre los rendimientos agrícolas y la pobreza rural, sino que también pueden agravar las deficiencias nutricionales y problemas de migración socioeconómica. De hecho, la superposición entre la reducción de riesgos de desastre y la adaptación de agendas de cambio climático ofrece la oportunidad (y la necesidad) de considerar enfoques complementarios (Mercer, 2010). Tanto la UNDRR como la CMNUCC apoyan este enfoque. El desafío entonces es implementar las políticas nacionales, evitar la duplicación de esfuerzos y, más importante aún, maximizar las políticas y provisión de servicios con recursos limitados.

El Índice de Gobernabilidad y Políticas Públicas en Gestión del Riesgo de Desastres (GOPP) del BID busca reforzar la capacidad de gestión del riesgo de desastres y de gobernanza en América Latina y el Caribe, a la vez que se gestionan los efectos adversos del cambio climático (Lacambra et al.,

2015). Este índice exhaustivo, que incluye 241 indicadores, identifica las condiciones legales, institucionales y presupuestarias fundamentales para la implementación efectiva de la Gestión del Riesgo de Desastres en cada país. Tomando como premisa que solamente los efectos adversos medibles y comprensibles pueden ser mitigados a través de la planificación efectiva, el iGOPP cumple la función de ser un instrumento que orienta las políticas con el fin de generar de manera efectiva la capacidad institucional necesaria. La implementación de iGOPP en más de 11 países de América Latina y el Caribe revela un incipiente progreso y resalta las oportunidades de coherencia política y mandatos institucionales más robustos. Si las políticas de adaptación climática y las agendas de reducción del riesgo de desastres se solapan de manera evidente, sería posible que la agenda impulsada por el riesgo también se centre en desafíos de largo plazo y el abanico completo de intervenciones necesarias para el desarrollo de la capacidad de adaptación.

Otras dos agendas importantes que se superponen significativamente y podrían combinarse son la de asuntos oceánicos y la de biodiversidad. De hecho, la 25a Conferencia de las Partes de CMNUCC que se reunió en Madrid en diciembre de 2019 hizo hincapié en estas yuxtaposiciones y en la necesidad de integrar estas dos agendas.

En el caso de los océanos, la COP25 fue apodada por los organizadores (Chile) como la “COP azul”. Más allá de los vínculos naturales entre los cuerpos de agua, los ciclos de agua y la evolución climática del planeta, es fundamental comprender que los océanos y costas constituyen grandes motores de la economía global, responsables de aproximadamente US\$2,5 billones al año en servicios y productos oceánicos y/o costeros (Hoegh-Guldberg, 2015). Esto se vuelve aún más relevante en América Latina y el Caribe, donde una significativa porción de la población reside en zonas costeras (ver Capítulo 2). Más aún, los océanos operan como los sumideros de calor y carbono de la Tierra. El océano ha absorbido el 93% del calor generado por las emisiones industriales de CO₂, y capta casi el 30% del CO₂ liberado al ambiente cada año (Gattuso et al., 2015). Los enfoques innovadores, como la política chilena para el desarrollo de Áreas Marítimas Protegidas para la captación de carbono, también pueden proteger y generar empleos relacionados con la pesca y la preservación. Si estas opciones cobran mayor relevancia y se desarrollan modelos de negocio adecuados, la complementariedad de las agendas será aún más evidente.

Las consecuencias del cambio climático sobre el medio ambiente no solo afectan negativamente a la actividad humana de manera directa. Al afectar nuestros ecosistemas y su biodiversidad, el cambio climático exacerba las consecuencias sociales y económicas de la desregulación ambiental. De hecho, el cambio climático puede volverse el principal motor de la pérdida de la biodiversidad en el futuro. Como señala el Informe Dasgupta (Dasgupta, 2020), la ciencia está estableciendo claras correlaciones entre las agendas de biodiversidad y de investigación climática, a pesar de que

aún resta mucho por identificar y comprender desde el punto de vista de las políticas. No obstante, constituye una oportunidad que debe ser aprovechada lo más posible por los países de América Latina y el Caribe.

En efecto, a medida que los ministerios de finanzas y de economía, y otros ministerios sectoriales, avanzan en su conocimiento de las contrapartes ambientales y empiezan a incorporar las agendas climáticas a sus respectivos mandatos, la coherencia entre políticas puede ayudar a (i) prevenir la competencia por recursos; (ii) apalancar intervenciones y mandatos; y (iii) evitar que se repitan errores que den lugar al estancamiento de la implementación nacional de los marcos ambientales integrales por no tomar en cuenta todos los aspectos relevantes. La participación efectiva de los ministerios de economía y planificación, podría traducir estos conceptos en cuestiones normativas que estén alineadas con los correspondientes mandatos. Lo mismo aplica a todos los sectores que también deben involucrarse para integrar de manera efectiva estos aspectos.

CITAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABN AMRO. (2018). *Energy Monitor – Renewable energy in Latin America*. <https://insights.abnamro.nl/en/2018/05/energy-monitor-renewable-energy-in-latin-america/>
- Agrawala, S. (2007). *Climate Change in the European Alps: Adapting Winter Tourism and Natural Hazards Management*. Organization for Economic Cooperation and Development (OECD).
- Ahammad, H., Heyhoe, E., Nelson, G., Sands, R., Fujimori, S., Hasegawa, T., Van Der Mensbrugge, D., Blanc, E., Havlik, P., Valin, H., Kyle, P., D’Croze, D., Van Meijl, H., Schmitz, C., Lotze-Campen, H., Von Lampe, M., and Tabeau, A. (2015). The Role of International Trade under a Changing Climate: Insights from global economic modelling. In A. Elbehri (Ed.), *Climate Change and Food Systems* (pp. 293–312). FAO. <http://www.fao.org/3/a-i4332e.pdf#page=293>
- Alarcón Rodríguez, A., and Alberti, J. (2020). Modernization of Hydropower in Latin America and the Caribbean: Investment needs and challenges. *International Journal on Hydropower and Dams*, 2020, 37–41.
- Alejos, L. (2018). *Estimating the Fiscal Impact of Extreme Weather Events. Working Paper*.
- Allen, S., Gonzales Iwanciw, J., Rodriguez, L., Stoffel, M., Grünwaldt, A., Brusa, F., and Bocco, M. J. (2020). *Building Transformative Institutional Adaptive Capacity: Assessing Potential Contribution of PPCR to Build a Climate-Resilient Water Governance Framework in Bolivia*. Inter-American Development Bank (IDB). <http://dx.doi.org/10.18235/0002226>
- Altenburg, T., and Assmann, C. (Eds.). (2017). *Green Industrial Policy: Concept, Policies, Country Experiences*. UN Environment; German Development Institute/Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (DIE). https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/22277/Green_industrial_policy.pdf
- Alvarez-Hess, P. S., Moate, P. J., Williams, S. R. O., Jacobs, J. L., Beauchemin, K. A., Hannah, M. C., Durmic, Z., and Eckard, R. J. (2019). Effect of Combining Wheat Grain with Nitrate, Fat or 3-Nitrooxypropanol on In Vitro Methane Production. *Animal Feed Science and Technology*, 256, 114237.
- American Broadband Initiative. (2019). *A Case for Rural Broadband*. <https://www.usda.gov/sites/default/files/documents/case-for-rural-broadband.pdf>
- Anderson, D. M., Hoagland, P., Kaoru, Y., and White, A. W. (2000). *Estimated Annual Economic Impacts from Harmful Algal Blooms (HABs) in the United States* (Technical Report WHOI-2000-11). Woods Hole Oceanographic Institution. https://www.whoi.edu/cms/files/Economics_report_18564_23050.pdf
- Angulo, R., Díaz, Y., Pardo, R., and Riveros, Y. (2011). *Índice de pobreza multidimensional para Colombia*. DNP. Dirección de Desarrollo Social, Subdirección de Promoción Social y Calidad de Vida.
- Arboleda, O., Baptista, D., Gonzalez-Velosa, C., Novella, R., Rosas-Shady, D., Silva Porto, M. T., and Soler, N. (2020). *Los mercados laborales de América Latina y el Caribe ante el impacto de COVID-19*. Inter-American Development Bank (IDB). <http://dx.doi.org/10.18235/0002312>
- Ardila-Gomez, A. (2012, April 6). *Public Transport in Latin America: View from the World Bank* [Presentation]. <http://www.brt.cl/wp-content/uploads/2012/06/AAG-Public-Transport-in-Latin-America-a-view-from-the-World-Bank.pdf>
- Arrhenius, S. (1897). On the Influence of Carbonic Acid in the Air Upon the Temperature of the Earth. *Publications of the Astronomical Society of the Pacific*, 9(54), 14–24. <https://doi.org/10.1086/121158>

- Ashwin Kumar, N. C., Smith, C., Badis, L., Wang, N., Ambrosy, P., and Tavares, R. (2016). ESG Factors and Risk-Adjusted Performance: A New Quantitative Model. *Journal of Sustainable Finance and Investment*, 6(4), 292–300.
- Bachelet, P. (n.d.). How Does Trust Impact Your Quality of Life? *Improving Lives/IDB*. <https://www.iadb.org/en/improvinglives/how-does-trust-impact-your-quality-life>
- Balza, L. H., Espinasa, R., and Serebrisky, T. (2016). *Lights On? Energy Needs in América Latina y el Caribe 2040*. <https://publications.iadb.org/publications/english/document/Lights-On-Energy-Needs-in-Latin-America-and-the-Caribbean-to-2040.pdf>
- Barcena, A. (2020). Hora Cero: Nuestra región de cara a la pandemia. *Comisión Económica Para América Latina y El Caribe*. <https://www.cepal.org/es/articulos/2020-hora-cero-nuestra-region-cara-la-pandemia>
- Barcena, A., Prado, A., Beteta, H., Samaniego, J. L., and Lennox, J. (2010). *The Economics of Climate Change in Central America*. ECLAC.
- Bárcena Ibarra, A., Samaniego, J., Peres, W., and Alatorre, J. E. (2020). La emergencia del cambio climático en América Latina y el Caribe: ¿seguimos esperando la catástrofe o pasamos a la acción? *Libros de La CEPAL, N°160(LC/PUB.2019/23-P)*.
- Barragán, J. M., and de Andrés, M. (2016). Expansión urbana en las áreas litorales de América Latina y Caribe. *Revista de Geografía Norte Grande*, 64, 129–149.
- Bass, M. (2013). *The Politics and Civics of National Service: Lessons from the Civilian Conservation Corps, VISTA, and AmeriCorps*. Brookings Institution Press.
- Beck, M., Rivers, N., Wigle, R. and Yonezawa, H. (2015). Carbon Tax and Revenue Recycling: Impacts on Households in British Columbia. *Resource and Energy Economics*, Vol. 41, pp. 40-69.
- Berdegú, J. A., and Fuentealba, R. (2011). Latin America: The State of Smallholders in Agriculture. *IFAD Conference on New Directions for Smallholder Agriculture*, 24, 25.
- Bernard, J.T. and Kichian, M. (2019). The Long and Short Run Effects of British Columbia's Carbon Tax on Diesel Demand. *Energy Policy*, 131, 380-389.
- Bhattacharya, A., Contreras Casado, C., Jeong, M., Amin, A.-L., Watkins, G., and Silva Zuniga, M. (2019). *Attributes and Framework for Sustainable Infrastructure* (Technical Note IDB-TN-01653). IDB Group. https://publications.iadb.org/publications/english/document/Attributes_and_Framework_for_Sustainable_Infrastructure_en_en.pdf
- Birdsall, N., Graham, C., and Pettinato, S. (2000). *Stuck in the Tunnel: Is Globalization Muddling the Middle Class?* *Center for Social and Economic Dynamics, Working Paper# 14*.
- BNP Paribas. (2019). *Italian Energy Company Issues Groundbreaking ODS-Linked Bond*. https://cib.bnpparibas.com/sustain/italian-energy-company-issues-groundbreaking-sdg-linked-bond_a-3-3063.html
- Boggs, S. P. (2016). Increase in Energy Auctions in Latin America Likely to Result in Energy Construction Boom. *Lexology*. <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=56b07b96-6d58-4411-bced-908ab34933dc>
- Bourdieu, P. (1984). *Distinction: A Social Critique of the Judgement of Taste*. Harvard university press.
- Bouroncle, C., Imbach, P. A., Läderach, P., Rodríguez, B., Medellín, C., Fung, E., Martínez-Rodríguez, M. R., and Donatti, C. (2015). *La agricultura de Honduras y el cambio climático: ¿Dónde están las prioridades para la adaptación?* CGIAR CIAT Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS). <https://hdl.handle.net/10568/45943>
- Boyon, N. (2020). Global Public Evenly Divided on Limiting Recovery Aid to the Green Economy. *Ipsos*. <https://www.ipsos.com/en-us/limiting-post-covid-recovery-aid-to-the-green-economy-PR-2020-06-10>
- Bradley, S., Lahn, G., & Pye, S. (2018). Carbon Risk and Resilience: How energy transition is changing the prospects for developing countries with fossil fuels. *Chatham House, London*. <http://re.indiaenvironmentportal.org.in/files/file/Carbon%20Risk%20and%20Resilience.pdf>
- BRT+ CoE. (2020). *Global BRT Data*. <http://brtdata.org/info/about>

- Brusa, F. (2013). *Crisis in the Sahel: A Study on the Effects of Climate Change on Security in Fragile States*. Columbia University in the City of New York / Executive Office of the Secretary General. United Nations.
- Brusa, F. (2020). *Inmigrando: Fortalecer ciudades destino*. IDB.
- Buchner, B., Clark, A., Falconer, A., Macquarie, R., Meattle, C., Tolentino, R. and Wetherbee, C. (2019). *Global Landscape of Climate Finance 2019*. Climate Policy Initiative. London.
- Buckley, B. M., Anchukaitis, K. J., Penny, D., Fletcher, R., Cook, E. R., Sano, M., Wichienkeo, A., Minh, T. T., and Hong, T. M. (2010). Climate as a Contributing Factor in the Demise of Angkor, Cambodia. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(15), 6748–6752.
- Burke, M., Hsiang, S. M., and Miguel, E. (2015). Global non-linear Effect of Temperature on Economic Production. *Nature*, 527(7577), 235–239.
- Burke, M. and Tanutama, V. (2019). *Climatic Constraints on Aggregate Economic Output*. Working Paper 25779. <https://doi.org/10.3386/w25779>
- Cai, Y., Lenton, T. M., and Lontzek, T. S. (2016). Risk of Multiple Interacting Tipping Points Should Encourage Rapid CO2 Emission Reduction. *Nature Climate Change*, 6(5), 520–525.
- Caldecott, B., Harnett, E., Cojoianu, T., Kok, I., and Pfeiffer, A. (2016). *Stranded Assets: A Climate Risk Challenge*. Inter-American Development Bank (IDB). <https://lpdd.org/wp-content/uploads/2020/03/Stranded-Assets-A-Climate-Risk-Challenge.pdf>
- Caldecott, B., Tilbury, J., and Carey, C. (2014). Stranded Assets and Scenarios: Discussion Paper. *Smith School of Enterprise and the Environment, University of Oxford*, 1–22.
- Calvo-Alvarado, J. (2009). Bosque, cobertura y recursos forestales 2008. *Informe Estado de La Nación. XV Informe Estado de La Nación*. San José, CR.
- Cárdenas, M., Kharas, H., and Henao, C. (2015). Latin America's Global Middle Class: A Preference for Growth Over Equality. In *Latin America's Emerging Middle Classes* (pp. 51–69). Springer.
- Carlino, H., Carlino, M. (2015). Fossil Fuel Subsidies in Latin America: The Challenge of a Perverse Incentives Structure, Working Papers N°15/15, IDDRI, París, France, 18p.
- Carney, M. (2015). *Breaking the Tragedy of the Horizon – Climate Change and Financial Stability*. Lloyd's of London City Dinner, London. <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/speech/2015/breaking-the-tragedy-of-the-horizon-climate-change-and-financial-stability.pdf>
- Cembalest, M. (2018). Electric Vehicles: A 2% or a 20% solution. Eye in the Market. JP Morgan. Annual Energy Paper.
- CEPAL. (2019). *Panorama Social de América Latina 2019*. (LC/PUB.2019/22-P/Re v.1). <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/44969>.
- CEPAL and CAC/SICA. (2014). *Impactos potenciales del cambio climático sobre el café en Centroamérica*. CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) & CAC/SICA (Consejo Agropecuario Centroamericano del Sistema de la Integración Centroamericano). <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/37456>
- Cervero, R. (2000). *Informal Transport in the Developing World*. UN-HABITAT.
- Charnley, S., Jakes, P., and Schelhas, J. (2011). Socioeconomic Assessment of Forest Service American Recovery and Reinvestment Act projects: Eight Case Studies. *Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-831*. Portland, OR: Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, 168.
- CIAT. (2019). Análisis para la identificación de alternativas para diferentes alturas que generen servicios ecosistémicos similares a los bosques cafetaleros.
- CIESIN. (2012). *National Aggregates of Geospatial Data Collection: Population, Landscape, and Climate Estimates, Version 3 (PLACE III)*. <https://doi.org/10.7927/H4F769GP>
- Clements, B.J., Coady, D., Fabrizio, S., Gupta, S., Alleyne, T.S.C., and Sdralevich, C.A. (2013). Energy Subsidy Reform: Lessons and Implications. International Monetary Fund, Washington.
- Climate Action Tracker. (2021). *CAT Climate Target Update Tracker*. <https://climateactiontracker.org/climate-target-update-tracker/>

- Climate Analytics and New Climate Institute. (2020a). *Global update: Paris Agreement Turning Point*. Climate Action Tracker. <https://climateactiontracker.org/publications/global-update-Paris-agreement-turning-point/>
- Climate Analytics and New Climate Institute. (2020b). *Temperatures*. Climate Action Tracker. <https://climateactiontracker.org/global/temperatures/>
- Climate Bonds Initiative. (2019). Latin America and Caribbean: Green finance state of the market 2019. Climate Bonds Initiative.
- Climate Bonds Initiative. (2020). *Green Bond Market Summary. H1 2020*. https://www.climatebonds.net/files/reports/h1_2020_highlights_final.pdf
- Coady, D., Parry, I., Sears, L. and Shang, B. (2016). How large are global fossil fuel subsidies? *World Development* 91, 11–27.
- The Coalition of Finance Ministers for Climate Action. (2019). *Overview of the Santiago Action Plan for 2020*. <https://www.financeministersforclimate.org/sites/cape/files/inline-files/Santiago%20Action%20Plan%20-COP25%20-%20final.pdf>
- The Coalition of Finance Ministers for Climate Action. (n.d.). *Member Countries*. The Coalition of Finance Ministers for Climate Action. <https://www.financeministersforclimate.org/member-countries>
- COP 25 Chile. (2019). *Annex Enhanced Ambition in National Climate Plans*. COP 25 Chile. <https://cop25.mma.gob.cl/annex-enhanced-ambition-in-national-climate-plans/>
- Dai, A. (2013). Increasing Drought Under Global Warming in Observations and Models. *Nature Climate Change*, 3(1), 52–58. <https://doi.org/10.1038/nclimate1633>
- Dar, M. H., Chakravorty, R., Waza, S. A., Sharma, M., Zaidi, N. W., Singh, A. N., Singh, U. S., and Ismail, A. M. (2017). Transforming Rice Cultivation in Flood Prone Coastal Odisha to Ensure Food and Economic Security. *Food Security*, 9(4), 711–722. <https://doi.org/10.1007/s12571-017-0696-9>
- Dasgupta, P., Sir. (2020). *The Dasgupta Review – Independent Review on the Economics of Biodiversity. Interim Report* (HM Treasury, Ed.). https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/882222/The_Economics_of_Biodiversity_The_Dasgupta_Review_Interim_Report.pdf
- DeFries, R. S., Edenhofer, O., Halliday, A. N., Heal, G. M., Lenton, T., Puma, M., Rising, J., Rockström, J., Ruane, A., and Schellnhuber, H. J. (2019). The Missing Economic Risks in Assessments of Climate Change Impacts. *Policy Insight*.
- De Janvry, A., Araujo, C., and Sadoulet, E. (2002). *El desarrollo rural con una visión territorial*. Seminario Internacional “Enfoque Territorial del Desarrollo Rural”, SAGARPA-IICA, Boca del Río, Veracruz, México.
- De la Torre, A., Fajnzylber, P., and Nash, J. (2009). *Low Carbon, High Growth: Latin American Responses to Climate Change*. The World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-0-8213-7619-5>
- Delgado, R., Eguino, H., and Lopes, A. (2020). *Fiscal Solutions to Climate Change – Recent Experiences of Finance Ministries of Latin America and the Caribbean*. Inter-American Development Bank (IDB).
- Dell, M., Jones, B. F., and Olken, B. A. (2009). Temperature and Income: Reconciling new cross-sectional and panel estimates. *American Economic Review*, 99(2), 198–204.
- Demenocal, P. B. (2001). Cultural Responses to Climate Change During the Late Holocene. *Science*, 292(5517), 667–673.
- De Saussure, H. B. (1779). Des causes du froid qui règne sur les montagnes. In *Voyages dans les Alpes* (p. XXXV, 347–372).
- Di Bella, G., Norton, L., Ntamungiro, J., Ogawa, S., Samake, I. and Santoro, M. (2015). *Energy Subsidies in Latin America and the Caribbean: Stocktaking and Policy Challenges*. IMF Working Paper 15/30. International Monetary Fund.
- Dietz, S., and Stern, N. (2015). Endogenous Growth, Convexity of Damage and Climate Risk: How Nordhaus’ Framework Supports Deep Cuts in Carbon Emissions. *The Economic Journal*, 125(583), 574–620. <https://doi.org/10.1111/eoj.12188>

- Dini, M., and Stumpo, G. (2018). *Mipymes en América Latina: Un frágil desempeño y nuevos desafíos para las políticas de fomento*. CEPAL.
- Dosio, A., Mentaschi, L., Fischer, E. M., and Wyser, K. (2018). Extreme Heat Waves under 1.5 C and 2 C Global Warming. *Environmental Research Letters*, 13(5), 054006.
- Downs, A. (1957). *An Economic Theory of Democracy*.
- Echeverría, J. (2009). *Beneficios económicos de la información hidrometeorológica oportuna en Centroamérica*. Programa Regional de Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental (PREVDA). https://www.sica.int/busqueda/busqueda_archivo.aspx?Archivo=o-doc_49768_1_08062010.pdf
- Edwards, G., Viscidi, L. and Mojica, C. (2018). Charging Ahead: The Growth of Electric Car and Bus Markets in Latin American Cities. The Dialogue. Working paper.
- Ehhalt, D., Prather, M., Dentener, F., Derwent, R., Dlugokencky, E. J., Holland, E., Isaksen, I., Katima, J., Kirchhoff, V., Matson, P., Midgley, P., Wang, M., Bernsten, T., Bey, I., Brasseur, G., Buja, L., Collins, W. J., Daniel, J. S., DeMore, W. B., ...Yantosca, R. (2001). Atmospheric Chemistry and Greenhouse Gases. In F. Joos and M. McFarland (Eds.), *IPCC Third Assessment Report Climate Change 2001: The Scientific Basis*. Houghton, J. T. et al; Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom. <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/TAR-04.pdf>
- Elgie, S. and McClay, J. (2013). Policy Commentary/Commentaire BC's Carbon Tax Shift Is Working Well after Four Years. Volume 39 Issue Supplement 2, pp. S1-S10.
- Eulau, H., and Karps, P. D. (1977). The Puzzle of Representation: Specifying Components of Responsiveness. *Legislative Studies Quarterly*, 233–254.
- FAO. (2008). *The State of Food and Agriculture -Biofuels: Prospects, Risks and Opportunities*. FAO. <http://www.fao.org/3/i0100e/i0100e.pdf>
- FAO. (2014, August 5). *Latin America Doubled Its Agricultural Emissions of Greenhouse Gases in the Past 50 Years*. <http://www.fao.org/americas/noticias/ver/en/c/240449/>
- FAO. (2016). *Corredor Seco – América Central. Informe de Situación*. <http://www.fao.org/3/a-br092s.pdf>
- FAO. (2018). *Panorama de la pobreza rural en América Latina y el Caribe*. <http://www.fao.org/3/CA2275ES/ca2275es.pdf>
- FAO. (2019, April 25). Erratic weather patterns in the Central American Dry Corridor leave 1.4 million people in urgent need of food assistance. *FAO in Action*. <http://www.fao.org/emergencias/fao-in-action/stories/stories-detail/en/c/1192519/>
- FAO, and PAHO. (2017). *Panorama of Food and Nutritional Security in Latin America and the Caribbean*. <http://www.fao.org/3/a-i7914e.pdf>
- Fay, M., Hallegatte, S., Vogt-Schilb, A., Rozenberg, J., Narloch, U., and Kerr, T. (2015). *Decarbonizing Development: Three Steps to a Zero-Carbon Future*. The World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-0479-3>
- Feng, K., Hubacek, K., Liu, Y., Marchan, E. and Vogt-Schilb, A. (2018). Managing the Distributional Effects of Energy Taxes and Subsidy Removal in Latin America and the Caribbean. *Applied Energy*, 225(2018), 424-436.
- Ferraro, C., and Rojo, S. (2018). *Las MIPYMES en América Latina y el Caribe. Una agenda integrada para promover la productividad y la formalización* (Informes Técnicos OIT Cono Sur, No7). Oficina de la OIT para el Cono Sur de América Latina. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/--americas/--ro-lima/--sro-santiago/documents/publication/wcms_654249.pdf
- Ferroukhi, R., Kieffer, G., López-Peña, Á., Barroso, L., Ferreira, R., Muñoz, M., and Gomelski, R. (2016). *Renewable Energy Market Analysis: Latin America*. Irena.
- FGV. (2016). *A Comparative Analysis of Energy Transition in Latin America and Europe*. FGV Energia. Lima.
- Finkelstein, I., Langgut, D., Meiri, M., and Sapir-Hen, L. (2017). Egyptian Imperial Economy in Canaan: Reaction to the Climate Crisis at the End of the Late Bronze Age. *Ägypten Und Levante/Egypt and the Levant*, 27, 249–260. <https://doi.org/10.1553/AEundL27s249>

- Flavin, C., Gonzalez, M., Majano, A.M., Ochs, A., da Rocha, M., and Tagwerker, P. (2014). Study on the Development of the Renewable Energy Market in Latin America and the Caribbean. OVE/WP-02/14. Inter-American Development Bank.
- FONAFIFO. (2012). *Estudio de la Cobertura Forestal de Costa Rica 2009-2010*. Fondo Nacional de Financiamiento Forestal.
- The Founex Report on Development and Environment*. (1972). Carnegie Endowment for International Peace.
- Fourier, J. (1824). Remarques générales sur les températures du globe terrestre et des espaces planétaires. *Annales de Chimie et de Physique*, 27, 136–167.
- Frankfurt School, UNEP Centre, and BNEF. (2019). *Global Trends in Renewable Energy Investment 2019*. Frankfurt School of Finance & Management. <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/29752/GTR2019.pdf>
- Franklinos, L. H., Jones, K. E., Redding, D. W., and Abubakar, I. (2019). The Effect of Global Change on Mosquito-Borne Disease. *The Lancet Infectious Diseases*, 19(9), e302–e312. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(19\)30161-6](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(19)30161-6)
- Friede, G., Busch, T., and Bassen, A. (2015). ESG and Financial Performance: Aggregated Evidence from More than 2000 Empirical Studies. *Journal of Sustainable Finance and Investment*, 5(4), 210–233.
- Frisari, G., Gallardo, M., Nakano, C., Cárdenas, V., and Monnin, P. (2020). *Sistemas financieros y riesgo climático: Mapeo de prácticas regulatorias, de supervisión y de industria en América Latina y el Caribe, y las mejores prácticas internacionales aplicables* (Technical Note IDB-TN-1823). IDB. <https://doi.org/10.18235/0002046>
- Funk, M. (2015). *Windfall: The Booming Business of Global Warming*. Penguin Books.
- Galindo, L. M. (2021). *Estimates of the Costs of Climate Change in Latin America and the Caribbean*. Working Paper. [Submitted for publication].
- Galindo, L. M., De Miguel, C., and Ferrer, F. (2010). *Vital Climate Change Graphics for América Latina y el Caribe 2010*. UNEP, ECLAC and UNEP/GRID-Arendal.
- Galindo, L. M., Alatorre Bremont, J. E., and Reyes Martínez, O. (2015). Adaptación al cambio climático a través de la elección de cultivos en Perú. *El Trimestre Económico*, 82(327), 489–519.
- Gattuso, J.-P., Magnan, A., Billé, R., Cheung, W. W., Howes, E. L., Joos, F., Allemand, D., Bopp, L., Cooley, S. R., and Eakin, C. M. (2015). Contrasting Futures for Ocean and Society from Different Anthropogenic CO2 Emissions Scenarios. *Science*, 349(6243).
- Georgieva, K. (2021). *The IMF is Placing Climate Change at the Heart of its Work. Remarks by IMF Managing Director at the Climate Adaptation Summit*. International Monetary Fund. <https://www.imf.org/en/News/Articles/2021/01/25/sp012521-md-remarks-at-the-climate-adaptation-summit>
- Germanwatch. (2020). *Global Climate Risk Index*. <https://germanwatch.org/en/cri>
- Gillingham, K. and Stock, J. (2018). The Cost of Reducing Greenhouse Gas Emissions. *Journal of Economic Perspectives*. 32(4), 53-72.
- Giorgi, F. (2006). Climate Change Hot-Spots. *Geophysical Research Letters*, 33(8). <https://doi.org/10.1029/2006GL025734>
- Global Commission on Adaptation. (2019). *Adapt Now: A Global Call for Leadership on Climate Resilience*. *Global Center on Adaptation and World Resources Institute*. https://cdn.gca.org/assets/2019-09/GlobalCommission_Report_FINAL.pdf
- Global Commission on the Economy and Climate. (2014). *Better Growth, Better Climate: The New Climate Economy Report: the Global Report*. New Climate Economy. http://newclimateeconomy.report/2014/wp-content/uploads/sites/2/2014/08/NCE-Global-Report_web.pdf
- Global Mass Transit. (2010). Metro Systems in Latin America: A New Era Begins. *Global Mass Transit Report*. <https://www.globalmasstransit.net/archive.php?id=3498>
- Global Mass Transit. (2017). Transantiago Reforms, Chile: Preparing for Version 2.0. *Global Mass Transit Report*. <https://www.globalmasstransit.net/archive.php?id=28637>

- Global Solar Atlas. (n.d.). *Latin America and the Caribbean*. Global Solar Atlas. <https://globalsolaratlas.info/download/latin-america-and-caribbean>
- Graham, C. (2017). *Happiness for All: Unequal Hopes and Lives in Pursuit of the American Dream*. Princeton University Press.
- Green, J., and Sánchez, S. (2013). *Air Quality in Latin America: An Overview*. Clean Air Institute.
- Griffith-Jones, S., and Ocampo, J. A. (Eds.). (2018). *The Future of National Development Banks*. Oxford University Press.
- Griffith-Jones, S., Spratt, S., Andrade, R. and Griffith-Jones, E. (2017). Investment in renewable energy, fossil fuel prices and policy implications for Latin America and the Caribbean. Financing for Development Series. No. 264. ECLAC. Santiago.
- Groves, D. G., Syme, J., Molina-Perez, E., Calvo, C., Víctor-Gallardo, L. F., Godínez-Zamora, G., Quirós-Tortós, J., De León, F., Meza, A., Saavedra-Gómez, V., and Vogt-Schilb, A. (2020). *The Benefits and Costs of Decarbonizing Costa Rica's Economy* [IDB Monograph]. Inter-American Development Bank, DCC, RAND Corporation and University of Costa Rica. <http://dx.doi.org/10.18235/0002867>
- GSIA. (2018). *Global Sustainable Investment Review*. Global Sustainable Investment Alliance.
- González-Mahecha, E., Lecuyer, O., Hallack, M., Bazilian, M., and Vogt-Schilb, A. (2019). Committed Emissions and the Risk of Stranded Assets from Power Plants in Latin America and the Caribbean. *Environmental Research Letters*, 14(12).
- Green, J. F. (2021). Does Carbon Pricing Reduce Emissions? A review of ex-post analyses. *Environmental Research Letters*. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/abd9e9>
- Guerra Cepeda, P. (1998). *The Emergence of Environmentalism in Latin America* [Master's Thesis, Carleton University]. https://www.collectionscanada.gc.ca/obj/s4/f2/dsk2/tape17/PQDD_0001/MQ36823.pdf
- Gutman, V. (2019). Argentina: descarbonización energética y precios al carbono. In Precio al carbono en América Latina: Tendencias y oportunidades, Trinidad, C. (ed). Sociedad Peruana de Derecho Ambiental and Fundación Konrad Adenauer.
- Haasnoot, M., Kwakkel, J. H., and Walker, W. E. (2012). Designing Adaptive Policy Pathways for Sustainable Water Management Under Uncertainty: Lessons Learned from Two Cases. *CESUN 2012: 3rd International Engineering Systems Symposium, Delft University of Technology, The Netherlands, 18-20 June 2012*.
- Hallegatte, S., Bangalore, M., Bonzanigo, L., Fay, M., Kane, T., Narloch, U., Rozenberg, J., Treguer, D., and Vogt-Schilb, A. (2016). *Shock Waves: Managing the Impacts of Climate Change on Poverty*. World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-0673-5>
- Hallegatte, S., Green, C., Nicholls, R. J., and Corfee-Morlot, J. (2013). Future Flood Losses in Major Coastal Cities. *Nature Climate Change*, 3(9), 802–806.
- Hallegatte, S., and Hammer, S. (2020). Thinking Ahead: For a Sustainable Recovery from COVID-19 (Coronavirus). *World Bank Blogs*. <https://blogs.worldbank.org/climatechange/thinking-ahead-sustainable-recovery-covid-19-coronavirus>
- Hanson, C., Buckingham, K., Dewitt, S., and Laestadius, L. (2015). *The Restoration Diagnostic. A Method for Developing Forest Landscape Restoration Strategies by Rapidly Assessing the Status of Key Success Factors*. WRI. <https://www.wri.org/publication/restoration-diagnostic>
- Hausfather, Z., Drake, H. F., Abbott, T., and Schmidt, G. A. (2020). Evaluating the Performance of Past Climate Model Projections. *Geophysical Research Letters*, 47(1), e2019GL085378. <https://doi.org/10.1029/2019GL085378>
- Henderson, R., Nauman, B., and Edgecliffe-Johnson, A. (2020). BlackRock Shakes Up Business to Focus on Sustainable Investing. *Financial Times*. <https://www.ft.com/content/57db9dc2-3690-11ea-a6d3-9a26f8c3cba4>
- Hidalgo, F. D., Naidu, S., Nichter, S., and Richardson, N. (2010). Economic Determinants of Land Invasions. *The Review of Economics and Statistics*, 92(3), 505–523.

- H.M. Treasury. (2005). *Background to Stern Review on the Economics of Climate Change*. https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/http://www.hm-treasury.gov.uk/independent_reviews/stern_review_economics_climate_change/sternreview_backgroundtoreview.cfm
- Hodge, R. W., and Treiman, D. J. (1968). Class Identification in the United States. *American Journal of Sociology*, 73(5), 535–547.
- Hoegh-Guldberg, O. (2015). *Reviving the Ocean Economy: The Case for Action*. WWF International.
- Hoegh-Guldberg, O., Jacob, D., Bindi, M., Brown, S., Camilloni, I., Diedhiou, A., Djalante, R., Engelbrecht, F., Guiot, J., Hijoka, Y., Mehrotra, S., Payne, A., Seneviratne, S. I., Thomas, A., Warren, R., and Zhou, G. (2018). Impacts of 1.5 C Global Warming on Natural and Human Systems. In K. Ebi, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H. O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, and S. Connors (Eds.), *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*. IPCC Secretariat.
- Hulburt, E. O. (1931). The Temperature of the Lower Atmosphere of the Earth. *Physical Review*, 38(10), 1876.
- IDB. (2014). Support to SMEs and Financial Access/Supervision Sector Framework Document. Inter-American Development Bank (IDB). <https://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=38884396>
- IDB and DDPLAC. (2019). *Getting to Net-Zero Emissions: Lessons from Latin America and the Caribbean*. <http://dx.doi.org/10.18235/0002024>
- IEA. (2020a). *World Energy Outlook 2020*. International Energy Agency. <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2020>
- IEA. (2020b). *Sustainable Recovery (World Energy Outlook Special Report)*. International Energy Agency. <https://www.iea.org/reports/sustainable-recovery>
- IEA. (2020c). *Global EV Outlook 2020. Entering the decade of electric drive?* International Energy Agency. <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2020>
- IHA. (2020). *Hydropower Status Report 2020—Sector Trends and Insight*.
- IISD, IGES, OCI, ODI, SEI, and Columbia University. (2020). *Energy Policy Tracker*. <https://www.energypolicytracker.org/>
- IMF. (2019). *Fiscal Monitor: How to Mitigate Climate Change?* Washington, October.
- IMF. Communications Department. (2018). *Bracing for the Storm: For the Caribbean, Building Resilience is a Matter of Survival*. In *Finance and Development*. International Monetary Fund. <https://doi.org/10.5089/9781484343418.022>
- IMF Fiscal Affairs Department. (2020). *Greening the Recovery. Special Series on Fiscal Policies to Respond to COVID-19*. International Monetary Fund. <https://www.imf.org/-/media/Files/Publications/covid19-special-notes/en-special-series-on-covid-19-greening-the-recovery.ashx>
- International Energy Agency. (2020). *Data and Statistics* [Online database]. <https://www.iea.org/data-and-statistics?country=WORLD&fuel=Energy%20supply&indicator=Coal%20production%20by%20type>
- IOM. (2018). *Encuesta Monitoreo de Flujos*. IOM.
- IPCC. (2013). *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Working Group I Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (T. F. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex, and P. M. Midgley, Eds.). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press Cambridge.

- IPCC. (2018). Summary for Policymakers. In V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H. O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P. R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J. B. R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M. I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (Eds.), *Global warming of 1.5 C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5 C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*.
- IPCC. (2019). *IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate* (H. O. Pörtner, D. C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, and N. M. Weyer, Eds.). <https://www.ipcc.ch/srocc/>
- IPSOS Global Advisor. (2020, April). *How Does the World View Climate Change and Covid-19*. <https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/news/documents/2020-04/earth-day-2020-ipsos.pdf>
- Irena. (2015). *Renewable Energy Auctions: A Guide to Design*. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.
- Irena (2016a). *Unlocking Renewable Energy Investment: The Role of Risk Mitigation and Structured Finance*, Irena, Abu Dhabi.
- Irena. (2016b). *Renewable Energy Market Analysis: Latin America*. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.
- Irena. (2017). *Stranded Assets and Renewables: How the Energy Transition Affects the Value of Energy Reserves, Buildings and Capital Stock [Working Paper]*. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2017/Jul/IRENA_REmap_Stranded_assets_and_renewables_2017.pdf
- Irena. (2019a). *Renewable Energy Auctions: Status and Trends Beyond Price*, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.
- Irena. (2019b). *Global Energy Transformation: A Roadmap to 2050* (2019 edition), International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.
- Irena. (2020a). *Global Renewables Outlook: Energy Transformation 2050*. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi. https://irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2020/Apr/IRENA_Global_Renewables_Outlook_2020.pdf
- Irena. (2020b). *The Post-COVID Recovery: An Agenda for Resilience, Development and Equality*, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi
- Irena. (2020c). *Renewable Energy Finance: Sovereign Guarantees* (Renewable Energy Finance Brief 01, January 2020), International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi
- Irena. (2020d). *Renewable Energy Finance: Institutional Capital* (Renewable Energy Finance Brief 02, January 2020), International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi
- Irena. (2020e). *Renewable Energy Finance: Green Bonds* (Renewable Energy Finance Brief 03, January 2020), International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi
- Irena. (n.d.). *Data & Statistics* [Online databank]. International Renewable Energy Agency. <https://www.irena.org/Statistics>
- Jackman, M. R., and Jackman, R. W. (1983). *Class Awareness in the United States* (Vol. 343). Univ of California Press.
- Jaitman, L. (2015). *Urban Infrastructure in Latin America and the Caribbean: Public Policy Priorities*. *Latin American Economic Review*, 24(1), 13.
- Jakob, M., Soria, R., Trinidad, C., Edenhofer, O., Bak, C., Bouille, D., Buirra, D., Carlino, H., Gutman, V., Hübner, C., Knopf, B., Lucena, A., Santos, L., Scott, A., Steckel, J.C., Tanaka, K., Vogt-Schilb, A. and Yamada, K. (2019). *Green fiscal reform for a just energy transition in Latin America*. *Economics: The Open-Access, Open-Assessment, E-Journal*, 13(17), 1-11
- Janssen, R., and Rutz, D. D. (2011). *Sustainability of Biofuels in Latin America: Risks and Opportunities*. *Energy Policy*, 39(10), 5717–5725.

- Jaouen, V. (2019). Mercosur: Le débat monte autour du boeuf. *Les Echos*. <https://www.lesechos.fr/industrie-services/conso-distribution/mercosur-le-debat-monte-autour-du-boeuf-1035110>
- Kathayat, G., Cheng, H., Sinha, A., Yi, L., Li, X., Zhang, H., Li, H., Ning, Y., and Edwards, R. L. (2017). The Indian Monsoon Variability and Civilization Changes in the Indian Subcontinent. *Science Advances*, 3(12), e1701296. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1701296>
- Keen, S. (2020). The Appallingly Bad Neoclassical Economics of Climate Change. *Globalizations*, 1–29. <https://doi.org/10.1080/14747731.2020.1807856>
- Kepler Cheuvreux. (2014). Stranded Assets, Fossilised Revenues. *Energy Transition and Climate Change. ESG Sustainability Research, Kepler Cheuvreux*. https://www.qualenergia.it/sites/default/files/articolo-doc/kc_strandedassets_2014.pdf
- Khan, R. S. (2020). As a “Green Stimulus”, Pakistan Sets Virus-Idled to Work Planting Trees. *Thomson Reuters Foundation*. <https://news.trust.org/item/20200428190058-yx6u2/>
- Kohut, A., Wike, R., Carriere-Kretschmer, E., and Holzwart, K. (2009). The Global Middle Class: Views on Democracy, Religion, Values and Life Satisfaction in Emerging Nations. *Global Pew Attitudes Survey*.
- Krueger, P., Sautner, Z., and Starks, L. T. (2020). The Importance of Climate Risks for Institutional Investors. *The Review of Financial Studies*, 33(3), 1067–1111. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhz137>
- Kwakkel, J. H., Haasnoot, M., and Walker, W. E. (2015). Developing Dynamic Adaptive Policy Pathways: A Computer-Assisted Approach for Developing Adaptive Strategies for a Deeply Uncertain World. *Climatic Change*, 132(3), 373–386.
- LABMOB, ZEBRA, C40, ICCT, P4G, IEMA, and iCS. (2021). *E-Bus Radar*. <https://www.ebusradar.org/en/home-en/>
- Lacambra, S., Suarez, G., Hori, T., Rogers, C., Salazar, L., Esquivel, M., Narváez, L., Cardona, O. D., Durán, R., Torres, A. M., Sanahuja, H., Osorio, C., Calvo, J., Romero, G., and Visconti, E. (2015). *Index of Governance and Public Policy in Disaster Risk Management (iGOPP)* (Technical Note IDB-TN-720). Inter-American Development Bank (IDB). <https://pdfs.semanticscholar.org/g132/877ed41f16652834c6300d3b0cf47096e25b.pdf>
- Laderach, P., Jarvis, A., and Ramirez, J. (2009). The Impact of Climate Change in Coffee-Growing Regions: The case of 10 municipalities in Nicaragua.
- Laenge, J., Schlosser, A., Schulze, A., and Seidel, P. (2018). Electric Mobility Roll-Out in Latin America – The Arduous Road to Success. Arthur D. Little.
- Lempert, R. J., Groves, D. G., Popper, S. W., and Bankes, S. C. (2006). A General, Analytic Method for Generating Robust Strategies and Narrative Scenarios. *Management Science*, 52(4), 514–528.
- Lenton, T. M., and Ciscar, J.-C. (2013). Integrating Tipping Points into Climate Impact Assessments. *Climatic Change*, 117(3), 585–597. <https://doi.org/10.1007/s10584-012-0572-8>
- Lenton, T. M., Held, H., Kriegler, E., Hall, J. W., Lucht, W., Rahmstorf, S., and Schellnhuber, H. J. (2008). Tipping Elements in the Earth’s Climate System. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(6), 1786–1793. <https://doi.org/10.1073/pnas.0705414105>
- Leporati, M., Salcedo, S., Jara, B., Boero, V., and Muñoz, M. (2014). La agricultura familiar en cifras. In S. Salcedo and L. Guzmán (Eds.), *Agricultura familiar en América Latina y el Caribe. Recomendaciones de Política* (pp. 35–56). FAO. <http://www.fao.org/3/i3788s/i3788s.pdf>
- Lilliestam, J., Patt, A., and Bersalli, G. (2021). The Effect of Carbon Pricing on Technological Change for Full Energy Decarbonization: A review of empirical ex-post evidence. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 12(1), e681. <https://doi.org/10.1002/wcc.681>
- Li, X., Castellanos, S. and Maassen, A. (2018). Emerging Trends and Innovations for Electric Bus Adoption —A Comparative Case Study of Contracting and Financing of 22 Cities in the Americas, Asia-Pacific, and Europe. *Research in Transportation Economics*.
- Li, X., Gorguinpour, C., Sclar, R., and Castellanos, S. (2019). *How to Enable Electric Bus Adoption in Cities Worldwide: A Guiding Report for City Transit Agencies and Bus Operating Entities*. WRI. <https://www.wri.org/publication/how-enable-electric-bus-adoption-cities-worldwide>

- Lin, B. and Li, X. (2011). The Effect of Carbon Tax on Per Capita CO₂ Emissions. *Energy Policy* 38(2001): 5137-5146.
- Loayza, N., Rigolini, J., and Llorente, G. (2012). *Do Middle Classes Bring Institutional Reforms?* Discussion Paper No. 6430. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/19866/WPS6015.pdf>
- López-Calva, L. F., and Ortiz-Juarez, E. (2011). A Vulnerability Approach to the Definition of the Middle Class. *World Bank Policy Research Working Paper, No. 5902*.
- Lora, E., and Fajardo, J. (2011). Latin American Middle Classes: The Distance Between Perception and Reality. *IDB Working Papers Series, No. IDB-WP-275*.
- Lovejoy, T. E., and Nobre, C. (2018). Amazon Tipping Point. *Science Advances*, 4(2). <https://doi.org/10.1126/sciadv.aat2340>
- Lowder, S. K., Scoet, J., and Raney, T. (2016). The number, size, and distribution of farms, smallholder farms, and family farms worldwide. *World Development*, 87, 16–29. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2015.10.041>
- Madsbjerg, S. (2019). Why a Recession Would Be Good for ESG Investors. *Barron's*. <https://www.barrons.com/articles/recession-esg-investors-51561062809>
- Magrin, G., Gay García, C., Cruz Choque, D., Giménez, J. C., Moreno, A. R., Nagy, G. J., Nobre, C., and Villamizar, A. (2007). Latin America. In M. L. Parry, O. Canziani, J. Palutikof, P. Van der Linden, and C. Hanson (Eds.), *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability: Working Group II Contribution to the Fourth Assessment Report of the IPCC* (Vol. 4, pp. 581–615). Cambridge University Press.
- Maijor, S. (2020, February 12). *Sustainable Financial Markets: Translating Changing Risks and Investor Preferences into Regulatory Action*. European Financial Forum 2020, Dublin.
- Mair, V. (2020). US Fed Set to Join Green Central Banking Group. *Responsible Investor*.
- Mann, M. E., Rahmstorf, S., Kornhuber, K., Steinman, B. A., Miller, S. K., and Coumou, D. (2017). Influence of Anthropogenic Climate Change on Planetary Wave Resonance and Extreme Weather Events. *Scientific Reports*, 7, 45242.
- Manulak, M. W. (2017). Developing World Environmental Cooperation. The Founex Seminar and the Stockholm Conference. In W. Kaiser and J.-H. Meyer (Eds.), *International Organizations and Environmental Protection* (pp. 103–127). Berghen Books.
- McKittrick, R. (2016). A Practical Guide to the Economics of Carbon Pricing. SPP Research Papers, 9(28), 27p. University of Calgary: The School of Public Policy.
- Meckling, J., N. Kelsey, E. Biber and J. Zysman, (2015). Winning Coalitions for Climate Policy: Green Industrial Policy Builds Support for Carbon Regulation. *Science* 349(6253): 1170–1171.
- Meirovich, H. G. (2014). *The Politics of Climate in Developing Countries: The Case of Mexico* [PhD Thesis, Georgetown University]. https://repository.library.georgetown.edu/static/flexpaper/template.html?path=/bitstream/handle/10822/709770/Meirovich_georgetown_0076D_12620.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Meirovich, H. (2019). *Investing in Reversing. Sustainable Finance Strategies Against Climate Change*. IDB Invest. <https://idbinvest.org/en/publications/investing-reversing-sustainable-finance-strategies-against-climate-change>
- Meisen, P. and Krumpel, S. (2009). Renewable Energy Potential of Latin America. Global Energy Network Institute.
- Mendelsohn, R., Arellano-Gonzalez, J., and Christensen, P. (2010). A Ricardian Analysis of Mexican Farms. *Environment and Development Economics*, 153–171.
- Mercer, J. (2010). Disaster Risk Reduction or Climate Change Adaptation: Are We Reinventing the Wheel? *Journal of International Development*, 22(2), 247–264.
- Metcalfe, G. and Stock, J. (2020). The Macroeconomic Impact of Europe's Carbon Taxes. Working Paper No. 27488. National Bureau of Economic Research.

- MINAE (2019). *National Decarbonization Plan*. Costa Rica Bicentennial Government. <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/NationalDecarbonizationPlan.pdf>
- Ministry for the Environment, New Zealand. (2020). *Mandatory Climate-Related Financial Disclosures*. Ministry for the Environment. <https://www.mfe.govt.nz/climate-change/climate-change-and-government/mandatory-climate-related-financial-disclosures>
- Moguillansky, G. (2016). *Informe sobre seguimiento programa estratégico solar*. MIMEO.
- Möllers, J., and Meyer, W. (2014). The Effects of Migration on Poverty and Inequality in Rural Kosovo. *IZA Journal of Labor and Development*, 3(1), 16.
- Moon-Miklaucic, C., Maassen, A., Li, X., and Castellanos, S. (2019). Financing Electric and Hybrid-Electric Buses: 10 Questions City Decision-Makers Should Ask. World Resources Institute. Working paper.
- Morshed, F.A. and Zewuster, M. (2018). Renewable energy in Latin America. *Energy Monitor*. ABN-AMRO.
- Mumme, S. P., and Korzetz, E. (1997). Democratization, Politics, and Environmental Reform in Latin America. In G. J. Macdonald, D. L. Nielson, and M. A. Stern (Eds.), *Latin American Environmental Policy in International Perspective* (pp. 40–59). Westview Press.
- Munich RE. (2018). *Topics Geo. Natural Catastrophes 2017*. https://www.munichre.com/content/dam/munichre/global/content-pieces/documents/TOPICS_GEO_2017-en.pdf/_jcr_content/renditions/original.media_file.download_attachment.file/TOPICS_GEO_2017-en.pdf
- Munich Re. (2019). *Extreme Storms, Wildfires and Droughts Cause Heavy Nat Cat Losses in 2018*. <https://www.munichre.com/content/dam/munichre/global/content-pieces/documents/natcat-2018-global->
- Murray, B. and Rivers, N. (2015). British Columbia's Revenue-Neutral Carbon Tax: A Review of the Latest "Grand Experiment" in Environmental Policy. *Energy Policy* (86) 674-683.
- Naam, R. (2019). The Third Phase of Clean Energy Will Be the Most Disruptive Yet.
- Najam, A. (2005). Developing Countries and Global Environmental Governance: From Contestation to Participation to Engagement. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, 5(3), 303–321. <https://doi.org/10.1007/s10784-005-3807-6>
- Narassimhan, E., Gallagher, K., Koester, S. and Rivera, J. (2017). Carbon Pricing in Practice: A Review of the Evidence. The Center for International Environment and Resource Policy. Tufts University. No. 15.
- NASA Global Climate Change. (n.d.-a.). *Graphic: The Relentless Rise of Carbon Dioxide*. NASA Global Climate Change. https://climate.nasa.gov/climate_resources/24/graphic-the-relentless-rise-of-carbon-dioxide/
- NASA Global Climate Change. (n.d.-b). *The Causes of Climate Change*. NASA Global Climate Change. <https://climate.nasa.gov/causes/>
- NASA Global Climate Change. (n.d.-c). *The Study of Earth as an Integrated System*. NASA Global Climate Change. https://climate.nasa.gov/nasa_science/science/
- NASA Earth Observatory. (n.d.). *If Earth Has Warmed and Cooled Throughout History, What Makes Scientists Think That Humans Are Causing Global Warming Now?* Retrieved August 10, 2020, from <https://earthobservatory.nasa.gov/blogs/climateqa/if-earth-has-warmed-and-cooled-throughout-history-what-makes-scientists-think-that-humans-are-causing-global-warming-now/>
- NASA SEDAC. (n.d.). *Trends in Global Freshwater Availability from the Gravity Recovery and Climate Experiment (GRACE), v1 (2002-2016)*. NASA Socioeconomic Data and Applications Center. <https://sedac.ciesin.columbia.edu/data/set/sdei-trends-freshwater-availability-grace/maps?facets=region:south%20america>
- Nelson, G. C., Van Der Mensbrugge, D., Ahammad, H., Blanc, E., Calvin, K., Hasegawa, T., Havlik, P., Heyhoe, E., Kyle, P., and Lotze-Campen, H. (2014). Agriculture and Climate Change in Global Scenarios: Why Don't the Models Agree. *Agricultural Economics*, 45(1), 85–101.

- Newton, P., Gomez, A. E. A., Jung, S., Kelly, T., de Araujo Mendes, T., Rasmussen, L. V., dos Reis, J. C., Rodrigues, R. de A. R., Tipper, R., and van der Horst, D. (2016). Overcoming Barriers to Low Carbon Agriculture and Forest Restoration in Brazil: The Rural Sustentável project. *World Development Perspectives*, 4, 5–7.
- NOAA. (n.d.). *North Atlantic Tropical Product*. NOAA Satellite and Information Service. https://www.ssd.noaa.gov/PS/TROP/Basin_Atlantic.html
- NOAA National Centers for Environmental Information (NCEI). (2021). *U.S. Billion-Dollar Weather and Climate Disasters*. NOAA. <https://doi.org/10.25921/stkw-7w73>
- Nordhaus, W., and Sztorc, P. (2013). *DICE 2013R: Introduction and User's Manual*. *Yale University and the National Bureau of Economic Research, USA*.
- Northrop, E., Biru, H., Lima, S., Bouye, M., and Song, R. (2016). Examining the Alignment Between the Intended Nationally Determined Contributions and Sustainable Development Goals. *World Resources Institute*.
- Notre Dame Global Adaptation Initiative. (2020). *ND-GAIN Country Index*. <https://gain.nd.edu/our-work/country-index/>
- O'Connor, D., Zheng, X., Hou, D., Shen, Z., Li, G., Miao, G., O'Connell, S., and Guo, M. (2019). Phytoremediation: Climate Change Resilience and Sustainability Assessment at a Coastal Brownfield Redevelopment. *Environment International*, 130. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.104945>
- O'Donovan, C. M. A., and Frith, J. (2018). *Electric Buses in Cities: Driving Towards Cleaner Air and Lower CO2* [Technical Report]. Bloomberg New Energy Finance.
- OECD. (2020). *The Observatory of Economic Complexity*. <https://oec.world/>
- OECD. (2006). *Environmental and Energy Products: The Benefits of Liberalising Trade*.
- OECD. (2018). *Regaining Citizens' Trust in Public Institutions is Key to Resuming Inclusive Growth and Well-Being in Latin America and the Caribbean*. <https://www.oecd.org/dev/americas/regaining-citizens-trust-in-public-institutions-key-resuming-inclusive-growth-well-being-latin-america-caribbean.htm>
- OECD. (2019). *Under Pressure: The Squeezed Middle Class*. OECD Publishing.
- OECD. (2020). *Hospital beds* [Indicator]. OECD iLibrary. <https://doi.org/10.1787/0191328e-en>
- OECD/FAO. (2019). *OECD-FAO Agricultural Outlook 2019-2028*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/agr_outlook-2019-en
- O'Gorman, M. and Jotzo, F. (2014). Impact of the Carbon Price on Australia's Electricity Demand, Supply and Emissions. CCEP Working Paper 1411. Canberra, Australia: Center for Climate and Economic Policy, Australian National University.
- OLADE (2020). *Procesos competitivos para el financiamiento de energías renovables: Situación en América Latina y el Caribe*. Organización Latinoamericana de Energía. Quito. <http://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/old0441.pdf>
- ONU-Hábitat. (2011). *Informe mundial sobre asentamientos humanos 2011. Las ciudades y el cambio climático: Orientaciones para políticas*. Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos.
- Paerl, H. W., and Huisman, J. (2008). Blooms Like It Hot. *Science*, 320(5872), 57–58. <https://doi.org/10.1126/science.1155398>
- Pahle, M., Burtraw, D., Flachsland, C., Kelsey, N., Biber, E., Meckling, J., Edenhofer, O., and Zysman, J. (2017). *What Stands in the Way Becomes the Way: Sequencing in Climate Policy to Ratchet Up Stringency Over Time*. Washington, DC: Resources for the Future.
- PAHO. (2020). *Response to Covid-19 Outbreak in the Region of the Americas*. <https://www.paho.org/en/documents/response-Covid-19-outbreak-region-americas>
- Paltsev, S., Mehling, M., Winchester, N., Morris, J. and Ledvina, K. (2018). *Pathways to París: Latin America*. *MIT Joint Program Special Report*. <http://globalchange.mit.edu/publication/17161>

- Paris Agreement to the United Nations Framework Convention on Climate Change*. (2015). T.I.A.S. No. 16-1104. https://unfccc.int/sites/default/files/english_Paris_agreement.pdf
- Pauw, W. P., and Klein, R. J. (2020). *Beyond Ambition: Increasing the Transparency, Coherence and Implementability of Nationally Determined Contributions*.
- Penfold, M., and Rodríguez Guzmán, G. (2014). *N° 17. La creciente pero vulnerable clase media. Patrones de expansión, valores y referencias*. CAF.
- Pretis, F. (2019). Does a Carbon Tax Reduce CO2 Emissions? Evidence from British Columbia. Manuscript.
- Prime Minister Announces Additional Support for Businesses to Help Save Canadian Jobs. (2020). *Justin Trudeau, Prime Minister of Canada*. <https://pm.gc.ca/en/news/news-releases/2020/05/11/prime-minister-announces-additional-support-businesses-help-save>
- Quiros, J., Victor, L. and Ochoa, L. (2019). Electric Vehicles in Latin America: Slowly but Surely Toward a Clean Transport. *IEEE Electrification Magazine*, vol. 7, no. 2, pp. 22-32.
- Rabobank. (2015). *Latin America: Agricultural Perspectives* (Latin America after the Commodity Boom). <https://economics.rabobank.com/publications/2015/september/latin-america-agricultural-perspectives/>
- Ram, J., Cotton, J. J., Frederick, R., and Elliot, W. (2019). *Measuring Vulnerability: A Multidimensional Vulnerability Index for the Caribbean*. Caribbean Development Bank. <https://www.caribank.org/publications-and-resources/resource-library/working-papers/measuring-vulnerability-multidimensional-vulnerability-index-caribbean>
- M. (2020). Policy Shift to Impact Renewable Energy Projects in Mexico. *Mayer Brown*. <https://www.mayerbrown.com/-/media/files/perspectives-events/publications/2020/06/policy-shift-to-impact-renewable-projects-in-mexico.pdf>
- Ravallion, M. (2009). *The Developing World's Bulging (but Vulnerable) "Middle Class."* The World Bank.
- Reguero, B. G., Losada, I. J., Diaz-Simal, P., Mendez, F. J., and Beck, M. W. (2015). Effects of Climate Change on Exposure to Coastal Flooding in Latin America and the Caribbean. *PLoS One*, 10(7), e0133409.
- Rentschler, J. (2018). *Fossil Fuel Subsidy Reforms: A Guide to Economic and Political Complexity*. Routledge.
- Renner, S. (2018). Poverty and distributional effects of a carbon tax in Mexico. *Energy Policy*, Vol. 112, pp. 98-110.
- Roberto Marinho Foundation. (2020). *Solutions*. Fundação Roberto Marinho. <https://frm.org.br/solucoes/?lang=en>
- Rosenthal, E. (2009). Buses May Aid Climate Battle in Poor Cities. *The New York Times*. <https://www.nytimes.com/2009/07/10/world/americas/10degrees.html>
- Rud, J. P. (2019). *The Future of Water: Lessons and Challenges for LAC* (Technical Note IDB-TN-01852). Inter-American Development Bank (IDB). https://publications.iadb.org/publications/english/document/The_Future_of_Water_Lessons_and_Challenges_for_LAC_en.pdf
- Sabogal, J. and Puerto, L.M. (2019). Colombia: lecciones aprendidas de la implementación del impuesto al carbono. In *Precio al carbono en América Latina: Tendencias y oportunidades*, Trinidad, C. (ed). Sociedad Peruana de Derecho Ambiental and Fundación Konrad Adenauer.
- Saget, C., Vogt-Schilb, A., and Luu, T. (2020). *Jobs in a Net-Zero Emissions Future in Latin America and the Caribbean*. Inter-American Development Bank and International Labour Organization.
- Sampaio, G., Nobre, C., Costa, M. H., Satyamurty, P., Soares-Filho, B. S., and Cardoso, M. (2007). Regional Climate Change Over Eastern Amazonia Caused by Pasture and Soybean Cropland Expansion. *Geophysical Research Letters*, 34(17).
- Sauchuk, K. (2015). *The Origins of the National Environmental Policy Act of 1969*. Richard Nixon Foundation. <https://www.nixonfoundation.org/2015/06/the-origins-of-the-national-environmental-policy-act-of-1969/>

- Schaffitzel, F., Jakob, M., Soria, R., Vogt-Schilb, A., and Ward, H. (2019). Can Government Transfers Make Energy Subsidy Reform Socially Acceptable? A case study on Ecuador. *Energy Policy*, 137, 111120.
- Schalatek, L. and Watson, C. (2020). Climate Finance Fundamentals 6: Regional Briefing - Latin America. Heinrich-Böll-Stiftung, Washington.
- Schmidt, G. A. (2007). The Physics of Climate Modeling. *Phys. Today*, 60(1), 72–73.
- Sclar, R., Gorguinpour, C., Castellanos, S., and Li, X. (2019). *Barriers to Adopting Electric Buses*. WRI. <https://www.wri.org/publication/barriers-adopting-electric-buses>
- Secretaría LEDS LAC. (2020). *Hacia un desarrollo resiliente y bajo en emisiones en Latinoamérica y el Caribe. Progreso en la implementación de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC)*. <http://ledslac.org/es/leds-en-lac-2019/>
- Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Honduras. (2017, November 10). *Programa de Educación Ambiental “Escuelas Verdes.”* MiAmbiente+. <http://www.miambiente.gob.hn/blog/view/programa-de-educacion-ambiental-escuelas-verdes>
- SERMANAT and SHCP. (2011). *The Economics of Climate Change in Mexico*.
- Shine, K. P., Fuglestedt, J. S., Hailemariam, K., and Stuber, N. (2005). Alternatives to the global warming potential for comparing climate impacts of emissions of greenhouse gases. *Climatic Change*, 68(3), 281–302.
- Singh, N., Finnegan, J., Levin, K., Rich, D., Sotos, M., Tirpak, D., and Wood, D. (2016). MRV 101: Understanding Measurement, Reporting, and Verification of Climate Change Mitigation. *World Resources Institute*, 4–5.
- Sironi, M. (2017). Economic Conditions of Young Adults Before and After the Great Recession. *Journal of Family and Economic Issues*, 39(1), 103–116. <https://doi.org/10.1007/s10834-017-9554-3>
- Smith, A. B. (2020). *Billion-Dollar Weather and Climate Disasters: 1980—Present* [Dataset]. NOAA National Centers for Environmental Information. <https://doi.org/10.25921/stkw-7w73>
- Steckel, J. C., and Jakob, M. (2018). The Role of Financing Cost and De-risking Strategies for Clean Energy Investment. *International Economics*, 155, 19–28.
- Steffen, W., Rockström, J., Richardson, K., Lenton, T. M., Folke, C., Liverman, D., Summerhayes, C. P., Barnosky, A. D., Cornell, S. E., and Crucifix, M. (2018). Trajectories of the Earth System in the Anthropocene. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(33), 8252–8259.
- Stennett-Brown, R. K., Stephenson, T. S., and Taylor, M. A. (2019). Caribbean Climate Change Vulnerability: Lessons from an Aggregate Index Approach. *PLoS One*, 14(7), e0219250.
- Sterling, C. (1972). Chinese Rip US at Parley. *Washington Post*, A1.
- Stone, P. B. (1973). *Did We Save the Earth at Stockholm? The People and Politics in the Conference on the Human Environment*. Earth Island.
- Streck, C., Keenlyside, P., and Von Unger, M. (2016). The Paris Agreement: A New Beginning. *Journal for European Environmental and Planning Law*, 13(1), 3–29. <https://doi.org/10.1163/18760104-01301002>
- Swiss Re. (2016). Agricultural Insurance in Latin America: Taking root. <https://agroinsurance.com/wp-content/uploads/2016/08/Agricultural-Insurance-in-Latin-America-en.pdf>
- Swiss Re. (2020). *Sigma – Natural Catastrophes in Times of Economic Accumulation and Climate Change* (No 2/2020). <https://www.swissre.com/dam/jcr:85598d6e-b5b5-4d4b-971e-5fc9eee143fb/sigma-2-2020-en.pdf>
- TCFD. (2017). *Recommendations of the Task Force on Climate-Related Financial Disclosures*. Task Force on Climate-Related Financial Disclosures.
- Thiede, B., Gray, C., and Mueller, V. (2016). Climate Variability and Inter-Provincial Migration in South America, 1970–2011. *Global Environmental Change*, 41, 228–240.
- Thomä, J., Weber, C., Dupré, S., and Naqvi, M. (2015). *The Long-Term Risk Signal Valley of Death. Exploring the Tragedy of the Horizon* [Briefing Note]. 2^o Investing Initiative and The Generation Foundation.

- Timilsinas, G. (2018). Where Is the Carbon Tax after Thirty Years of Research? Policy Research Working Paper. 8493. Washington: World Bank.
- Tompkins, F., and Deconcini, C. (2014). *Sea-level Rise and its Impact on Miami-Dade County* [Factsheet]. World Resources Institute. https://files.wri.org/s3fs-public/sealevelrise_miami_florida_factsheet_final.pdf
- Tong, D., Zhang, Q., Zheng, Y., Caldeira, K., Shearer, C., Hong, C., Qin, Y., and Davis, S. J. (2019). Committed Emissions from Existing Energy Infrastructure Jeopardize 1.5 C Climate Target. *Nature*, 572(7769), 373–377.
- Torres-Rojo, J. M., Moreno-Sánchez, R., and Mendoza-Briseño, M. A. (2016). Sustainable Forest Management in Mexico. *Current Forestry Reports*, 2(2), 93–105.
- Truitt Nakata, G., and Zeigler, M. (2017). *The Next Global Breadbasket: How Latin America Can Feed the World: A Call to Action for Addressing Challenges and Developing Solutions*. Inter-American Development Bank (IDB).
- Tsivanidis, N. (2019). *The Aggregate and Distributional Effects of Urban Transit Networks: Evidence from Bogotá's TransMilenio*. Dartmouth College. https://www.cemfi.es/ftp/pdf/papers/pew/TransMilenio_2.2019.pdf
- Turner, M., Kooshian, C., and Winkelmann, S. (2012). *Colombia's Bus Rapid Transit (BRT) Development and Expansion: An Analysis of Barriers and Critical Enablers of Colombia's BRT Systems*. Center for Clean Air Policy. <http://www.ccap.org/docs/resources/1080/Colombia-case%20study-final.pdf>
- UN. (2018). Electric Mobility: Developments in América Latina y el Caribe and Opportunities for Regional Collaboration. United Nations Environment Programme (UN Environment).
- UNCCD. (2020). *The LDN Fund*. United Nations Convention to Combat Desertification. <https://www.unccd.int/actions/impact-investment-fund-land-degradation-neutrality>
- UN DESA. (2018). *2018 Revision of World Urbanization Prospects*. <https://population.un.org/wup/>
- UNDP. (2020). *Historic \$890 Million Sustainable Development Goals Bond Issued by Mexico*. https://www.undp.org/content/undp/en/home/news-centre/news/2020/Historic_890_million_ODS_Bond_issued_by_Mexico.html
- UNDRR. (2019). *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction 2019*. United Nations Office for Disaster Risk Reduction.
- UNEP. (2019a). *Emissions Gap Report 2019*. UNEP. <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/30797/EGR2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- UNEP. (2019b). *Zero Carbon Latin America and the Caribbean: The Opportunity, Cost and Benefits of the Coupled Decarbonization of the Power and Transport Sectors in Latin America and the Caribbean*. UN Environment Programme. <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/34532>
- UNEP and BNEF (2020). *Global Trends in Renewable Energy Investment*. Frankfurt School-UNEP Centre/BNEF. Frankfurt am Main.
- USAID. (2019). *Greenhouse Gas Emissions in Brazil*. https://www.climatelinks.org/sites/default/files/asset/document/2019_USAID_Brazil%20GHG%20Emissions%20Factsheet.pdf
- US Department of Defense. (2015). *National Security Implications of Climate-Related Risks and a Changing Climate*.
- USGCRP. (2016). *The Impacts of Climate Change on Human Health in the United States: A Scientific Assessment* (A. Crimmins, J. Balbus, J. L. Gamble, C. B. Beard, J. E. Bell, D. Dodgen, R. J. Eisen, N. Fann, M. D. Hawkins, S. C. Herring, L. Jantarasami, D. M. Mills, S. Saha, M. C. Sarofim, J. Trtanj, and L. Ziska, Eds.). U.S. Global Change Research Program. <http://dx.doi.org/10.7930/JOR49NQX>
- USGCRP. (2017). *Climate Science Special Report: Fourth National Climate Assessment (NCA4), Volume I*. <https://www.globalchange.gov/browse/reports/climate-science-special-report-fourth-national-climate-assessment-nca4-volume-i>
- U Thant. (1969). *Problems of the Human Environment: Report of the Secretary-General (E/4667)*. UN ECOSOC.

- Valentine, J., Sholem, M., and Smith, C. (2020). *European Union: EU Parliament Adopts Sustainability Taxonomy Regulation To Fight Greenwashing*. Cadwalader, Wickersham and Taft LLP. <https://www.mondaq.com/uk/climate-change/957234/eu-parliament-adopts-sustainability-taxonomy-regulation-to-fight-greenwashing>
- Vassallo, J. M., and Bueno, P. C. (2019). *Transport Challenges in Latin American Cities: Lessons Learnt from Policy Experiences*. Inter-American Development Bank (IDB).
- Vazquez, M., Hallack, M., Andreao, G., Tomelin, A., Botelho, F., Perez, Y. and di Castelnuovo, M. (2018). *Financing the Transition to Renewable Energy in the European Union, Latin America and the Caribbean*. Eulac Foundation. Hamburg.
- Venkat, V. (2017, May 21). Indira Gandhi, the environmentalist. *The Hindu*. <https://www.thehindu.com/books/books-reviews/indira-gandhi-the-environmentalist/article18514883.ece>
- Viscidi, L. and Edwards, G. (2018). Why Electric Vehicles Are Gathering Speed in Latin America? *The New York Times*.
- Viscidi, L., and Yopez, A. (2018). The Energy Solution Latin America Needs. *The New York Times*. <https://www.nytimes.com/2018/02/01/opinion/energy-grid-latin-america.html?>
- Viscidi, L. and Yopez, A. (2019). Clean energy auctions in Latin America. Inter-American Development Bank. Washington. https://publications.iadb.org/publications/english/document/Clean_Energy_Auctions_in_Latin_America.pdf
- Wampler, R. A. (2015). U.S. Climate Change Policy in the 1980s. *The National Security Archive. The George Washington University*.
- Watson, G. (2020). *Financial Solutions for Nature-Linked Debt* [Working Paper] Manuscript submitted for publication.
- Watts, N., Adger, W. N., Agnolucci, P., Blackstock, J., Byass, P., Cai, W., Chaytor, S., Colbourn, T., Collins, M., and Cooper, A. (2015). Health and Climate Change: Policy responses to protect public health. *The Lancet*, 386(10006), 1861–1914.
- Watts, N., Amann, M., Arnell, N., Ayeb-Karlsson, S., Belesova, K., Berry, H., Bouley, T., Boykoff, M., Byass, P., and Cai, W. (2018). The 2018 report of the Lancet Countdown on health and Climate Change: Shaping the Health of Nations for Centuries to Come. *The Lancet*, 392(10163), 2479–2514.
- Whelpton, L., and Ferri, A. (2017). *Private Capital for Working Lands Conservation—A Market Development Framework*. Conservation Finance Network. https://www.conservationfinancenetwork.org/sites/default/files/Private_Capital_for_Working_Lands_Conservation.pdf
- Whitley, S. and van der Burg, L. (2015). Fossil Fuel Subsidy Reform: From Rhetoric to Reality. New Climate Economy, London and Washington, DC. https://newclimateeconomy.report/workingpapers/wp-content/uploads/sites/5/2016/04/Fossil-fuel-subsidy-reform_from-rhetoric-to-reality.pdf
- WHO. (2018). 9 out of 10 people worldwide breathe polluted air, but more countries are taking action. *World Health Organization News*. <https://www.who.int/news/item/02-05-2018-9-out-of-10-people-worldwide-breathe-polluted-air-but-more-countries-are-taking-action>
- Wietzke, B., and Sumner, A. (2014). The Political and Social Implications of the 'New Middle Classes' in Developing Countries. *EADI Policy Paper Series*, 13.
- World Bank. (2019a). *World Development Indicators* [Online databank]. <https://databank.worldbank.org/reports.aspx?source=world-development-indicators>
- World Bank. (2019b). "State and Trends of Carbon Pricing 2019" State and Trends of Carbon Pricing (June), World Bank, Washington, DC
- World Bank. (n.d.). *Carbon Pricing Dashboard*. <https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/>
- World Bank Group. (2016). A Slowdown in Social Gains. *Poverty and Inequality Monitoring: Latin America and the Caribbean*. <http://documents1.worldbank.org/curated/en/894021467990974943/pdf/104750-BRI-ADD-SERIES-PUBLIC-A-Slowdown-in-Social-Gains-LAC-Poverty-Inequality-Monitoring-April-2016.pdf>
- World Commission on Environment and Development. (1987). *Our Common Future*. Oxford University Press.

- WTO, and UNEP. (2008). *Climate Change and Tourism: Responding to Global Challenges*. World Trade Organization and United Nations Environment Programme.
- WRI. (2020). *CAIT Climate Data Explorer*. <http://cait.wri.org/>
- Yañez-Pagans, P., Martínez, D., Mitnik, O., Scholl, L., and Vázquez, A. (2018). *Urban Transport Systems in Latin America and the Caribbean: Challenges and Lessons Learned* (IDB-TN-01518). IDB Invest.
- Zhang, X., and Cai, X. (2011). Climate Change Impacts on Global Agricultural Land Availability. *Environmental Research Letters*, 6(1), 014014.

