



La respuesta al cambio climático y la agenda de desarrollo de América Latina y el Caribe



● Pilares del desarrollo sostenible y progresos de la región

● Impactos de la descarbonización de la economía mundial sobre América Latina y el Caribe

● Retos y oportunidades para América Latina y el Caribe frente a la crisis climática

● Prioridades de política para la agenda de desarrollo sostenible

Mensajes clave

1

América Latina y el Caribe no ha superado los desafíos del bajo crecimiento económico y la alta desigualdad. A estos retos pendientes se suma la necesidad de adaptarse al cambio climático, mitigar las emisiones y preservar la biodiversidad y el capital natural de la región.

2

La adaptación debe ser una prioridad para América Latina y el Caribe debido a su gran exposición y vulnerabilidad frente a las amenazas climáticas. Estos esfuerzos deben concentrarse en los grupos más vulnerables para evitar que las inequidades existentes se exacerbén.

3

Las políticas de adaptación pueden tener sinergias positivas con la agenda de crecimiento e inclusión debido a que pueden derivar en beneficios económicos, ambientales y sociales. Entre ellas se destacan las soluciones basadas en la naturaleza, que incluyen a la agricultura sostenible y la infraestructura verde, y el aumento de la resiliencia de la infraestructura gris.

4

Es necesario mejorar la información disponible sobre las necesidades específicas de adaptación en los países de América Latina y el Caribe. Hasta ahora, los esfuerzos se han enfocado en los sectores de producción de alimentos, reducción de la pobreza y salud. En general, hay poca evidencia sobre la efectividad de estas iniciativas.

5

Otra prioridad debe ser la preservación de los ecosistemas y la biodiversidad. América Latina y el Caribe es una región relativamente rica en capital natural, pero ese capital se está degradando a un ritmo acelerado. Esto constituye un riesgo para la sostenibilidad del propio proceso de desarrollo de la región y el bienestar de las generaciones futuras, además de afectar negativamente la inclusión social de las comunidades locales.

6

América Latina y el Caribe debe contribuir al esfuerzo global de mitigación. La prioridad debe ser detener la deforestación, que es la principal causa de emisiones en la región. Esto requiere un compromiso creíble con frenar la expansión de la frontera agropecuaria y aumentar la productividad del sector.

7

América Latina y el Caribe puede aprovechar sus condiciones favorables para avanzar en la transición energética mediante la adopción de fuentes de energía renovables. Este proceso implicará grandes desafíos para los países en términos de impactos en el empleo, el financiamiento, los ingresos fiscales y las cuentas externas. Tres determinantes clave de los costos y beneficios de la transición en cada contexto son la estructura productiva, la matriz energética y los recursos naturales existentes.

8

América Latina y el Caribe puede contribuir a la descarbonización global y al mismo tiempo capitalizar los beneficios económicos de las grandes reservas de gas natural y de minerales críticos para la electrificación, así como monetizar los esfuerzos de preservación de los recursos forestales.

9

Es clave identificar y priorizar políticas con el triple dividendo de la adaptación, la mitigación y la preservación del capital natural y que permitan, al mismo tiempo, avanzar en otras dimensiones del desarrollo sostenible. Ejemplos de estas políticas son las técnicas agropecuarias sostenibles y la conservación y regeneración de los ecosistemas clave.

10

Por su historia e intereses comunes, los países de América Latina y el Caribe se pueden beneficiar considerablemente de una intensa coordinación regional para garantizar que sus voces y preocupaciones tengan eco en las negociaciones internacionales sobre el cambio climático y la preservación de la biodiversidad.

11

La región es heterogénea y no existe una receta única para todos los países. La combinación óptima de políticas climáticas y de conservación variará según las condiciones locales. En la consecución del portafolio de políticas más adecuado se deberán ponderar los costos y beneficios de las distintas alternativas (no solo estáticos, sino también desde una perspectiva dinámica), la viabilidad política de las acciones y sus impactos sobre la equidad.

La respuesta al cambio climático y la agenda de desarrollo de América Latina y el Caribe¹

Introducción

Los capítulos anteriores dan cuenta de los enormes desafíos que el cambio climático y la conservación de la biodiversidad significan para el mundo. Las emisiones globales de gases de efecto invernadero (GEI) deben reducirse de manera rápida si se pretende limitar el calentamiento global en línea con los objetivos del Acuerdo de París. Además, los esfuerzos en materia de adaptación frente a los impactos actuales y esperados del cambio climático se deben redoblar a fin de evitar costos demasiado elevados para el bienestar de la población mundial, así como para proteger y restaurar el capital natural con el objetivo de recuperar el equilibrio ecológico del planeta.

América Latina y el Caribe no es ajena a estos desafíos. Por el contrario, la región se encuentra entre las que se ven más afectadas por el cambio climático y las menos preparadas para resistir sus embates, por lo que la necesidad de aumentar la resiliencia

de sus economías es aún más urgente. Asimismo, la abundancia de capital natural convierte a América Latina y el Caribe en un actor clave en la consecución de los objetivos globales en materia climática y de conservación.

La región enfrenta estos desafíos desde una situación de fragilidad económica y social, caracterizada por un magro crecimiento económico, elevados niveles de pobreza y desigualdad y bajas capacidades institucionales, entre otros déficits de desarrollo. Estos problemas estructurales se han visto agravados por la pandemia de COVID-19, que, además de ocasionar elevados costos en materia de salud, ha reducido el espacio fiscal y aumentado el endeudamiento en la mayoría de las economías de la región.

En este contexto, los esfuerzos en materia de inversiones, reasignación de recursos entre sectores

¹ Este capítulo fue elaborado por Pablo Brassiolo, Ricardo Estrada y Ernesto Schargrodsky, con la asistencia de investigación de Daniela Goyheix y Florencia Buccari.

y reformas que requieran las políticas climáticas y de conservación deben integrarse con los desafíos todavía pendientes del bajo crecimiento económico y la escasa inclusión social que caracterizan a las economías de la región. Esto significa que las decisiones de política pública de los países deberán sortear posibles tensiones entre objetivos contrapuestos y buscar el aprovechamiento de las potenciales complementariedades y sinergias entre agendas.

Asimismo, es importante tener presente que estas agendas se enmarcan en un contexto global de profunda transformación en las formas de producir y consumir, que puede abrir nuevas oportunidades para la región, pero también restringir el conjunto de opciones de política. Entre las principales tendencias globales se destacan la transición energética

liderada por los países desarrollados, la potencial imposición de mecanismos de ajuste en la frontera por emisiones de dióxido de carbono (CO₂) y la creciente demanda internacional de servicios ecosistémicos que puede potenciar los mercados de créditos de carbono.

Este capítulo discute los retos y oportunidades derivados de la integración de las políticas climáticas y de conservación con la agenda pendiente de desarrollo de América Latina y el Caribe. La región es muy heterogénea en muchas dimensiones, por lo que no hay una única receta para avanzar en la ruta del desarrollo sostenible, sino que deben buscarse las alternativas de política más adecuadas en cada contexto.

Los desafíos del desarrollo de América Latina y el Caribe

El desarrollo sostenible se entiende como aquel que satisface las necesidades de la generación actual sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades (Brundtland, 1987)². Bajo este paradigma, el desarrollo sostenible es el resultado de la integración de las dimensiones económica y social, que han sido el foco de la visión tradicional del desarrollo económico, con la dimensión medioambiental, como se ilustra en la figura 5.1.

El desarrollo sostenible requiere, por una parte, impulsar el **crecimiento económico** para satisfacer las necesidades de la población y, por otra, promover la **inclusión social** para que las mejoras en las condiciones de vida alcancen a toda la sociedad, especialmente a los grupos más vulnerables. La sostenibilidad demanda también que el crecimiento no menoscabe la capacidad de la naturaleza de brindar los servicios

ecosistémicos que sustentan la sociedad y la economía. Para que las generaciones futuras puedan mantenerse a sí mismas, es importante que las generaciones actuales hereden un capital adecuado en sentido amplio, lo que requiere considerar no solo el capital físico y el capital humano, sino también el capital natural (Dasgupta, 2021). En el contexto del cambio climático, la sostenibilidad del progreso económico y social requiere, además, asegurar que estos procesos sean resilientes frente a los embates del clima y compatibles con la estabilización del sistema climático por la vía de la reducción de las emisiones de GEI³. Por lo tanto, el tercer pilar del desarrollo sostenible es la **resiliencia climática y la sostenibilidad ambiental**.

² Este documento, también conocido como "Informe Brundtland", fue elaborado por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas, cuya creación fue resultado de la preocupación de la comunidad internacional por la necesidad de integrar y gestionar de manera conjunta la noción de desarrollo económico y la dimensión medio ambiental.

³ El IPCC utiliza el concepto de desarrollo resiliente al clima, definido como un proceso de aplicación de medidas de adaptación frente a los riesgos del cambio climático y de reducción de las emisiones de GEI para promover el desarrollo sostenible para todas las personas (Schipper et al., 2022). En este sentido, el paradigma de desarrollo sostenible utilizado en este capítulo incluye la idea de desarrollo resiliente al clima.

Figura 5.1
Pilares del desarrollo sostenible



Fuente: Elaboración propia con base en Munasinghe (1993).

La creciente preocupación de la comunidad internacional por la sostenibilidad del proceso de desarrollo llevó a que se establecieran objetivos concretos para guiar las estrategias de desarrollo de los países. Así, en 2015 se adoptaron los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), que consisten en 17 objetivos con 169 metas para el período 2016-2030, que abarcan aspectos económicos, sociales y ambientales. La definición de indicadores específicos para cada una de estas metas permite, además, monitorear el grado de avance de los países en el cumplimiento de esos objetivos. En el caso de América Latina y el Caribe en su conjunto, este avance ha sido hasta ahora dispar (ver el recuadro 5.1).



La región se enfrenta a la crisis climática y de biodiversidad con una agenda pendiente de crecimiento e inclusión

En definitiva, la crisis climática y de biodiversidad que enfrenta el mundo hace cada vez más urgente priorizar las consideraciones ambientales en las agendas de desarrollo de los países. En el caso de América Latina y el Caribe esto implica un desafío mayor que en el mundo desarrollado debido a que la región no ha logrado avanzar lo suficiente en las agendas para el crecimiento y la inclusión.

Recuadro 5.1

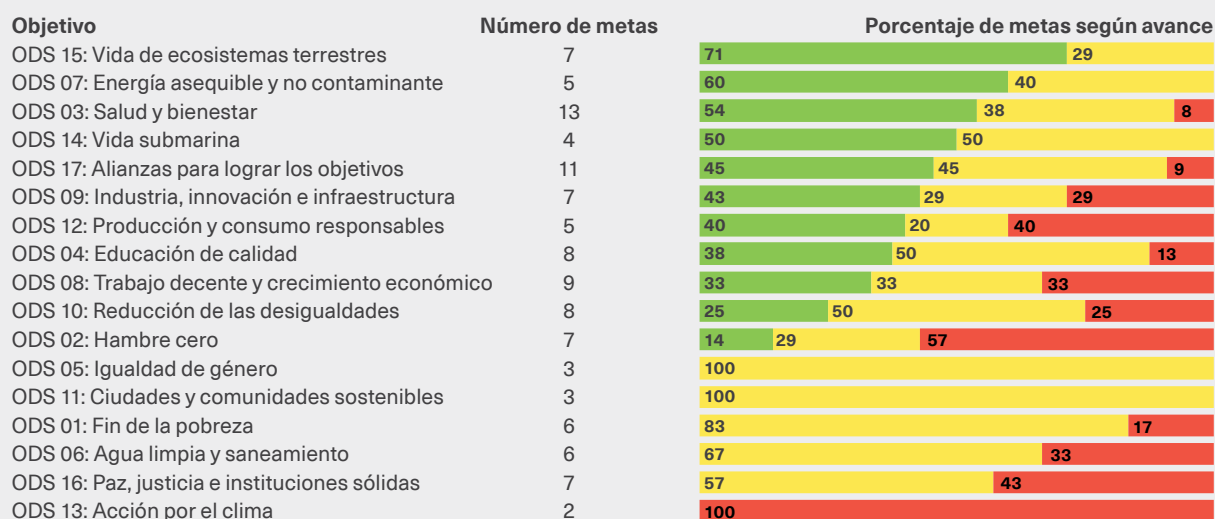
El avance de América Latina y el Caribe en el cumplimiento de los ODS

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2022b) ha analizado el grado de avance de la región en el cumplimiento de los objetivos definidos en el marco de la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible. El estudio evaluó las tendencias correspondientes a 111 de las 169 metas establecidas. Los resultados se presentan en el gráfico 1. Para facilitar la interpretación de los resultados, la situación con respecto al cumplimiento de cada una de las metas se clasifica en tres grupos: metas que ya se han alcanzado o se alcanzarían en 2030 de mantenerse la tendencia actual (color verde), metas para las cuales las tendencias observadas siguen la dirección correcta, pero cuyo ritmo de avance es insuficiente (color amarillo), y metas en las que las tendencias observadas van en la dirección contraria a la esperada por lo que hay que revertirlas para su cumplimiento (color rojo).

El avance de la región hasta ahora varía en función de los objetivos. Los ODS 3 (salud y bienestar), ODS 7 (energía asequible y no contaminante), ODS 14 (vida submarina) y ODS 15 (ecosistemas terrestres) tienen al menos la mitad de las metas en verde. En el otro extremo, el ODS 13 (acción por el clima) tiene dos metas y ambas están en rojo. A nivel agregado, solo el 32 % de las metas están en verde, mientras que el 46 % están en amarillo y el 22 % restante están en rojo.

Gráfico 1

Metas de los ODS y pronóstico de cumplimiento para 2030 en América Latina y el Caribe



- La meta se alcanzó o es probable que se alcance con la tendencia actual
- La tendencia es correcta, pero el avance es demasiado lento para alcanzar la meta
- La tendencia se aleja de la meta

Nota: Cada color (rojo, amarillo y verde) representa el nivel de cumplimiento de las metas.

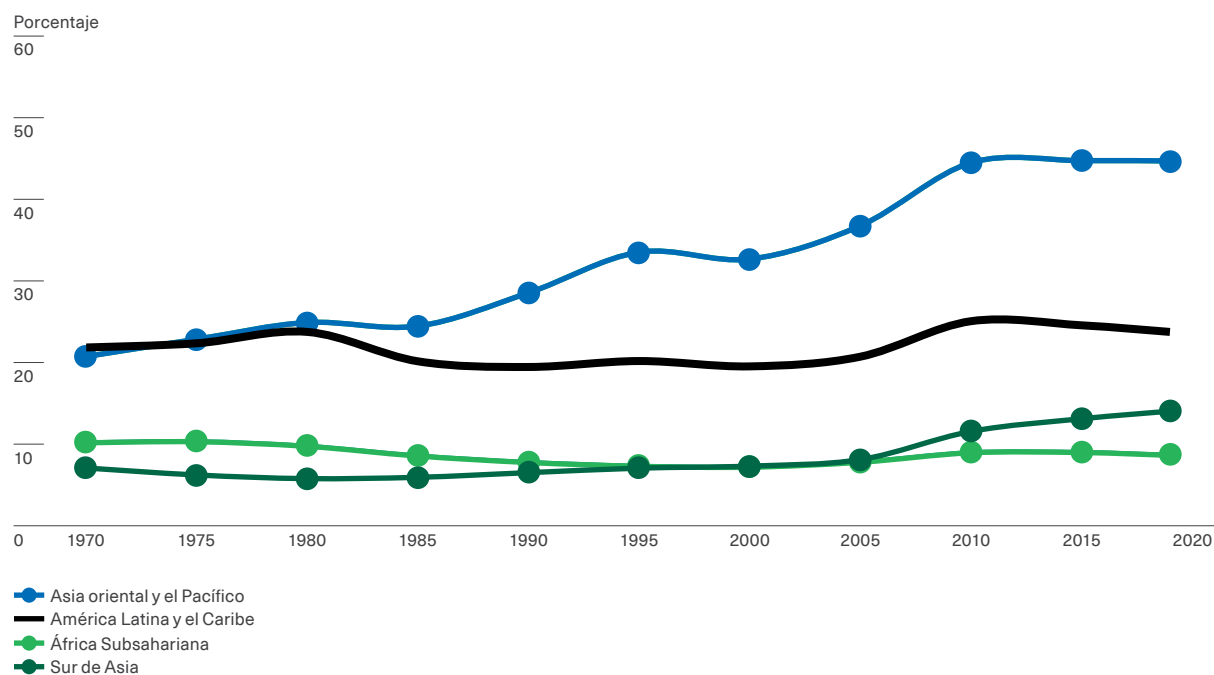
Fuente: CEPAL (2022b).

La agenda pendiente: el magro crecimiento económico y la baja inclusión social

Durante los últimos sesenta años, el crecimiento económico en América Latina y el Caribe ha sido insuficiente para reducir la brecha de desarrollo con respecto a los países más ricos. Entre 1960 y 2021, la tasa de crecimiento del producto por habitante de la región fue, en promedio, del 1,6 % anual. Esta cifra es inferior al 1,9 % anual del mundo en su conjunto y al 2 % anual de Estados Unidos y está muy por debajo del 4 % anual registrado por los países del Asia Oriental y el Pacífico (Banco Mundial, 2023f)⁴.

Como consecuencia, el ingreso por habitante continúa rezagado con relación al mundo desarrollado. El gráfico 5.1 muestra la evolución del ingreso per cápita de distintas regiones del mundo como proporción del ingreso por habitante de Estados Unidos desde 1960 hasta el presente. Como se observa, el ingreso por habitante en América Latina y el Caribe se ha mantenido cercano al 20 % del estadounidense, mientras que algunas regiones con alto crecimiento, como Asia Oriental y el Pacífico, han logrado reducir esa brecha de manera notable.

Gráfico 5.1
PIB per cápita relativo al de Estados Unidos



Nota: El gráfico reporta el PIB per cápita (ajustado a paridad de poder adquisitivo) como porcentaje del PIB per cápita de Estados Unidos. Los países de ALC considerados en el gráfico son los países pertenecientes a la Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños (CELAC), excluyendo Cuba por falta de información. Los países que integran las demás regiones se pueden consultar en el apéndice del capítulo disponible en línea.

Fuente: Cálculos propios a partir de datos de la Penn World Table 10.0 (Feenstra et al., 2015).

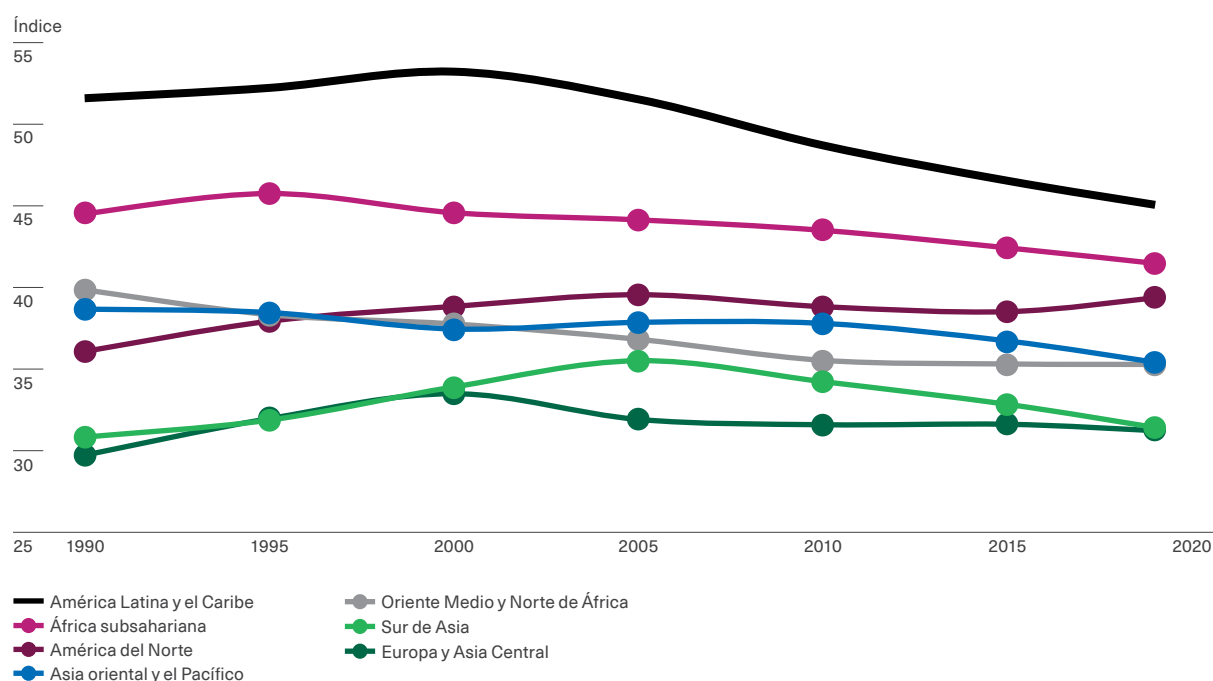
⁴ Este bajo ritmo de crecimiento también se refleja en otros indicadores de desempeño económico, como la participación en el intercambio y en la producción a nivel global. En efecto, la región representa el 5,7 % del comercio mundial y el 6,4 % del producto mundial, cifras que prácticamente no han cambiado con respecto a las de cinco décadas atrás (OMC, 2023; Banco Mundial, 2023d).

La segunda dimensión del desarrollo en la que la región ha logrado escasos avances es la inclusión social. A modo de ejemplo, el 50 % más pobre de la población recibe solamente el 8 % de los ingresos totales y acumula apenas el 1 % de la riqueza total (WID, 2023)⁵. Esta alta desigualdad es, además, persistente en el tiempo. Como muestra el gráfico 5.2, según el coeficiente de Gini, un indicador de la desigualdad en la distribución del ingreso, la región lleva varias décadas como la más desigual del mundo, aun cuando esta desigualdad se ha reducido recientemente.

Otras dimensiones del bienestar, como la educación, la salud o las oportunidades laborales, también se distribuyen de manera desigual entre la población (Berniell et al., 2022; PNUD, 2019).

Tanto el bajo crecimiento económico como la poca inclusión social se reflejan en el alto nivel de pobreza que caracteriza a la región. Cerca del 30 % de los habitantes de América Latina y el Caribe tienen ingresos por debajo de la línea de pobreza de USD 6,85 por día en 2021 (Banco Mundial, 2023h).

Gráfico 5.2
Evolución del índice de Gini de la distribución del ingreso



Nota: Cada línea representa un suavizado polinomial local del índice de Gini, que mide la desigualdad de ingresos promedio por región y año. Los países que integran ALC se pueden consultar en el apéndice del capítulo disponible en línea. Los demás agregados se basan en la clasificación regional del Banco Mundial. El conjunto de países incluidos en los promedios regionales puede variar según la disponibilidad de datos para cada año.

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Banco Mundial (2023g).

⁵ Estas cifras se refieren al promedio de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, México, Perú y Uruguay, que son los países de América Latina y el Caribe para los que se cuenta con información.



Cerca del 30 % de los habitantes de América Latina y el Caribe tienen ingresos por debajo de la línea de pobreza de USD 6,85 por día en 2021

Ambos desafíos se asocian con algunas características estructurales de la región que pueden obstaculizar la implementación de la agenda de resiliencia climática y sostenibilidad: 1) una baja productividad

agregada que permea a todos los sectores de actividad (Álvarez et al., 2018); 2) los déficits de inversión en infraestructura tanto productiva como social, que merman la cantidad y calidad de los servicios de infraestructura (Cavallo et al., 2020; Cont et al., 2022; Sanguinetti et al., 2021), y 3) las bajas capacidades del Estado tanto para el diseño e implementación de políticas como para la provisión de bienes y servicios públicos en cantidad y calidad adecuadas (Fajardo et al., 2019; Sanguinetti et al., 2015)⁶.

El tercer pilar del desarrollo: resiliencia climática y sostenibilidad ambiental

La resiliencia frente al cambio climático y la sostenibilidad ambiental integran la agenda de desarrollo sostenible, buscando tres grandes objetivos interrelacionados: adaptarse frente a los riesgos del cambio climático, contribuir a la reducción global de las emisiones y preservar el capital natural de la región.

En primer lugar, América Latina y el Caribe debe adaptarse para hacer frente a los riesgos asociados al cambio climático. La mayor incidencia de fenómenos meteorológicos extremos y los cambios paulatinos en las condiciones del clima ponen en riesgo a poblaciones enteras y a sus medios de vida, así como a la riqueza de los ecosistemas y a la biodiversidad que caracterizan a la región. La urgencia de prevenir o minimizar los daños asociados al cambio climático justifica ubicar las inversiones para adaptación en el tope de las prioridades de la agenda de sostenibilidad.

Las prioridades de adaptación de los países suelen estar reflejadas en las metas de adaptación contenidas en sus contribuciones determinadas a nivel nacional (CDN) y, en algunos casos, en los planes nacionales de adaptación ante el cambio climático

(PNACC)⁷. El análisis de estos documentos elaborado en el capítulo 4 encuentra que, en general, estas metas no son lo suficientemente precisas y no siempre están vinculadas a proyectos concretos. En parte esto se debe a que las necesidades de adaptación varían según el contexto local en función de la exposición y la vulnerabilidad de territorios y poblaciones específicas ante diversas amenazas climáticas. Identificar con mayor precisión las necesidades de adaptación y las medidas concretas para atenderlas debe ser una tarea prioritaria en la agenda de los países. Esta tarea permitiría estimar con mayor precisión los costos de la adaptación y las necesidades de financiamiento⁸.



Identificar con mayor precisión las necesidades de adaptación y las medidas concretas para atenderlas es una tarea prioritaria en la agenda de los países

⁶ Estas características estructurales de la región tienen, a su vez, raíces profundas y complejas, cuyo análisis excede el alcance de este capítulo.

⁷ Hasta febrero de 2023, solo 13 países de América Latina y el Caribe habían presentado un PNACC ante la CMNUCC: Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Granada, Guatemala, Haití, Paraguay, Perú, San Vicente y las Granadinas, Santa Lucía, Surinam y Uruguay.

⁸ Hasta diciembre de 2022, solo 8 países de América Latina y el Caribe habían incluido una estimación de las necesidades de financiamiento asociadas específicamente a sus metas de adaptación en la versión más reciente de sus CDN: Belice, Colombia, El Salvador, Guyana, Haití, República Dominicana, San Cristóbal y Nieves y Surinam.

Un segundo objetivo ineludible de la agenda de resiliencia y sostenibilidad ambiental de la región debe ser la mitigación climática. Como se muestra en el capítulo 4, el logro de las metas establecidas en el Acuerdo de París requiere que todas las regiones contribuyan con una reducción de las emisiones, incluso aquellas cuya contribución histórica a la acumulación de CO₂ en la atmósfera es relativamente baja, como es el caso de América Latina y el Caribe. En línea con este esfuerzo colectivo, las metas de mitigación contenidas en las CDN de los países latinoamericanos y caribeños apuntan, en su conjunto, a una reducción del orden del 10 % en las emisiones de la región en 2030 con respecto al nivel de 2015. Estas metas probablemente se vuelvan más ambiciosas en las sucesivas revisiones quinquenales a las que se comprometieron los países, puesto que las metas actuales son insuficientes para el cumplimiento de los objetivos del Acuerdo.

El tercer objetivo del componente de resiliencia y sostenibilidad ambiental de la región es la preservación de su vasta riqueza natural. Como se destaca en el capítulo 3, la naturaleza brinda beneficios a las personas, denominados servicios ecosistémicos, tales como la provisión de alimentos, energía, agua dulce, medicinas y materiales; la regulación del clima, los ciclos hidrológicos y la calidad del aire; y la provisión de oportunidades de recreación y otras utilidades culturales. Los servicios ecosistémicos facilitan la adaptación ante los efectos del cambio climático, además de ser vitales para la regulación del clima y valiosos para la actividad económica y el desarrollo humano de manera directa⁹.

América Latina y el Caribe es una región relativamente rica en capital natural, pero este se está perdiendo a un ritmo acelerado. Así se desprende de una iniciativa reciente para medir y monitorear la evolución del capital en todas sus formas: producido, humano y natural (Managi y Kumar, 2018)¹⁰. Como muestra el gráfico 5.3, entre 1990 y 2014, el capital natural por habitante se contrajo en la región en alrededor de un 40 %. La disminución de capital natural no es exclusiva de América Latina y el

Caribe (los países de la OCDE también vieron caer su riqueza natural durante este período), pero el ritmo de pérdida es mayor que el observado en otras partes del mundo. Asimismo, todos los componentes del capital natural de la región (recursos forestales, agropecuarios, pesqueros, fósiles y mineros) redujeron su valor durante ese período.



Entre 1990 y 2014, el capital natural por habitante se contrajo en la región en alrededor de un 40 %

Como muestra el capítulo 3, los dos principales canales por los que la actividad humana degrada la naturaleza en América Latina y el Caribe son el cambio en el uso del suelo, en gran medida derivado de la expansión de la frontera agropecuaria, y la sobreexplotación de los recursos naturales. Estos resultados, a su vez, se explican por la concurrencia de fallas de mercado asociadas a la protección de los servicios que la naturaleza brinda a las personas (como externalidades, bienes públicos o problemas de información) y bajas capacidades del Estado para corregir las ineficiencias resultantes. Debido a que la degradación del capital natural de la región constituye un riesgo para la sostenibilidad de su propio proceso de desarrollo, diseñar políticas de conservación efectivas debe ser parte fundamental de la agenda de desarrollo sostenible de América Latina y el Caribe.

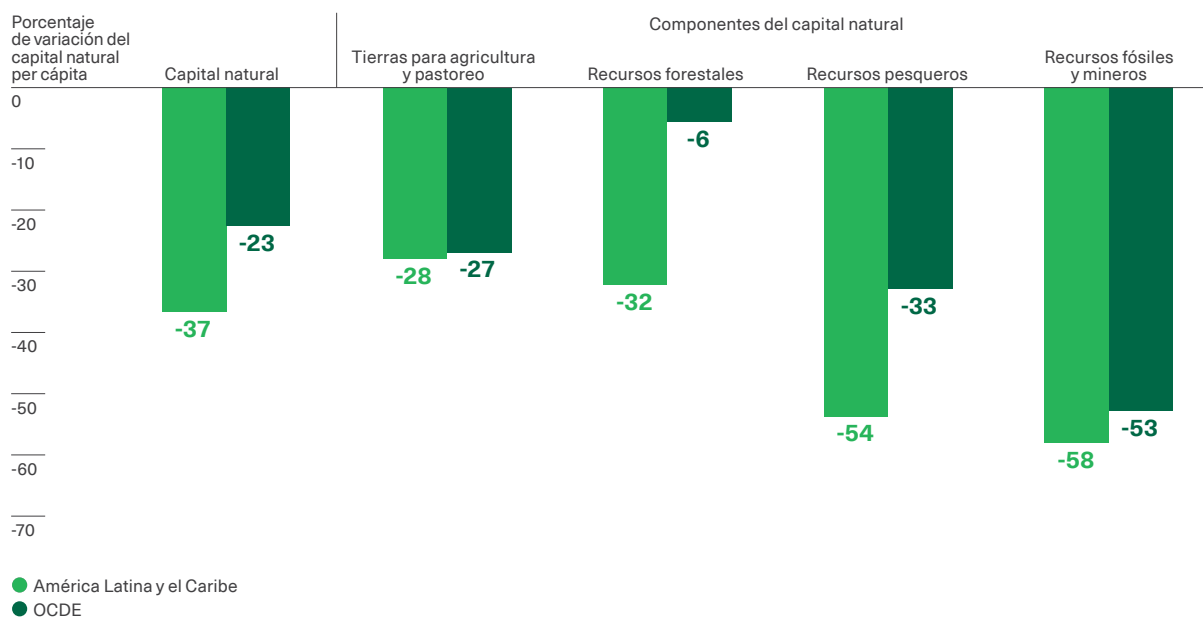
⁹ La riqueza natural ha sido y sigue siendo una fuente de crecimiento económico en la mayoría de los países de América Latina y el Caribe. A modo de ejemplo, en la década de 1960, los recursos naturales representaban, en promedio, más del 90 % de las exportaciones y casi el 6 % del PIB regional. Más de medio siglo después, en 2017, esas cifras se ubicaban en torno al 80 % y al 10 %, respectivamente (Meller, 2020).

¹⁰ La preocupación por la capacidad de la naturaleza de continuar brindando servicios esenciales para el desarrollo humano ha llevado a elaborar metodologías para obtener medidas más inclusivas de la riqueza de las naciones, que incorporen el capital natural (Managi y Kumar, 2018; Banco Mundial, 2021).



Gráfico 5.3

Porcentaje de cambio en el capital natural per cápita y sus componentes en 2014 con relación a 1990



Nota: Las tasas de cambio de los respectivos años se computan para cada país y luego se agregan mediante un promedio simple. Las variaciones en el capital natural per cápita se calculan utilizando dólares internacionales de 2005 (PPA). Los países que integran ALC se pueden consultar en el apéndice del capítulo disponible en línea.

Fuente: Elaboración propia con base en Managi y Kumar (2018).

Por último, vale la pena mencionar que los desafíos metodológicos asociados a la medición de la riqueza natural no son menores, por lo que estas estimaciones no están exentas de problemas. No obstante, constituyen un aporte valioso a la discusión de la sostenibilidad del proceso de desarrollo de los países¹¹. Asimismo, la importancia de tener en consideración el capital natural en el proceso de toma de decisiones ha llevado a muchos países a poner en marcha iniciativas para incorporar mediciones de la riqueza natural en sus cuentas nacionales (ver el recuadro 5.2).

11 En un estudio elaborado especialmente para este reporte, Vial (2023) revisa las dificultades en la medición del capital natural, tomando como referencia las estimaciones del proyecto “La riqueza cambiante de las naciones”, del Banco Mundial (2021). Uno de los principales desafíos que se presentan es la incorporación de aquellos servicios ecosistémicos que no tienen un valor de mercado. El trabajo resalta la necesidad de generar mayor conocimiento científico para entender todos los beneficios que aporta la naturaleza al ser humano y la compleja interrelación entre estos servicios, así como desarrollar metodologías de valuación de los beneficios para los que no existe un precio de mercado de referencia.

Consideraciones para la integración de las agendas en la ruta hacia el desarrollo sostenible

Desde el punto de vista de la toma de decisiones, la búsqueda del desarrollo sostenible requiere que las opciones de política procuren un balance entre las agendas del crecimiento económico, la inclusión social y la sostenibilidad ambiental. En la consecución conjunta de estas agendas interconectadas pueden aparecer complementariedades y tensiones que es necesario manejar. Por ejemplo, si una planta que produce energía con combustibles fósiles además genera contaminantes locales, su reemplazo por energías renovables no solo permite reducir las emisiones, contribuyendo a la agenda de sostenibilidad, sino que también ayuda a mejorar la salud de las poblaciones cercanas, favoreciendo una mayor inclusión. Sin embargo, si los trabajadores de la planta que genera energía fósil no son fácilmente formados en nuevas capacidades para ocuparse en la nueva planta, aparecerán ganadores y perdedores, cuyo bienestar debe ser tenido en cuenta al evaluar la política. De la misma forma, si se deforesta una superficie de bosque para cultivar la tierra y producir alimentos, puede aparecer una tensión entre los servicios ecosistémicos de regulación y la conservación de la biodiversidad, por una parte, y la producción de alimentos, por otra. En el caso de la explotación minera, por ejemplo, pueden surgir tensiones entre el aprovechamiento de oportunidades económicas y los posibles impactos medioambientales y en las comunidades locales.

Asimismo, es importante tener presente que estas complementariedades o tensiones en la consecución de objetivos interconectados están moldeadas por el estado actual de la tecnología. Por ejemplo, el hecho de que la energía que se requiere para satisfacer las necesidades humanas asociadas al proceso de desarrollo económico provenga de la quema

de combustibles fósiles ha generado una tensión entre el crecimiento económico y la sostenibilidad ambiental. Esta tensión puede desaparecer, y, de hecho, todo indica que así ocurrirá en un horizonte no muy lejano, si los avances tecnológicos hacen que las fuentes limpias de generación de energía sean económicamente más rentables. El avance de estas tecnologías permitiría que la tensión entre crecimiento económico y emisiones sea menor (ver el recuadro 5.3).

● ●
Un criterio importante para determinar el portafolio de políticas más adecuado es el análisis de los costos y beneficios. Las políticas también ser viables políticamente y considerar efectos distributivos

En definitiva, la integración de la política climática en la agenda de desarrollo requiere tomar decisiones sobre el uso de recursos escasos para el logro de múltiples objetivos. Un criterio importante para determinar el portafolio de políticas más adecuado es el análisis de los costos y beneficios, pero no es el único. Las decisiones de política también deben tener suficiente apoyo social para ser políticamente viables y considerar sus impactos distributivos para garantizar que sean justas¹².

12 Fabra y Reguant (2023) ofrecen una excelente discusión conceptual sobre los aspectos a considerar en la definición de un portafolio óptimo de políticas climáticas, aplicada al caso de la transición energética en Europa.

Recuadro 5.3

La relación entre crecimiento económico y emisiones de GEI

La disociación entre la evolución de las emisiones de GEI y el desempeño económico (conocido como *de-coupling* en inglés) tiene lugar cuando las emisiones de un país o región tienen un incremento menor que su PIB, según la definición de Hubacek et al. (2021). Estos autores analizan 116 países en el período 2015-2018 y encuentran que en 32 de ellos las emisiones disminuyeron o se mantuvieron constantes, mientras que el PIB aumentó (disociación absoluta). A su vez, 41 tuvieron un incremento menor a su PIB (disociación relativa). Los países incluidos en alguna de estas dos categorías acumulan el 89 % de las emisiones globales. Por otro lado, 36 países no experimentaron ninguna disociación y otros 6 pasaron por recesiones económicas en el período analizado, por lo que fueron excluidos del análisis.

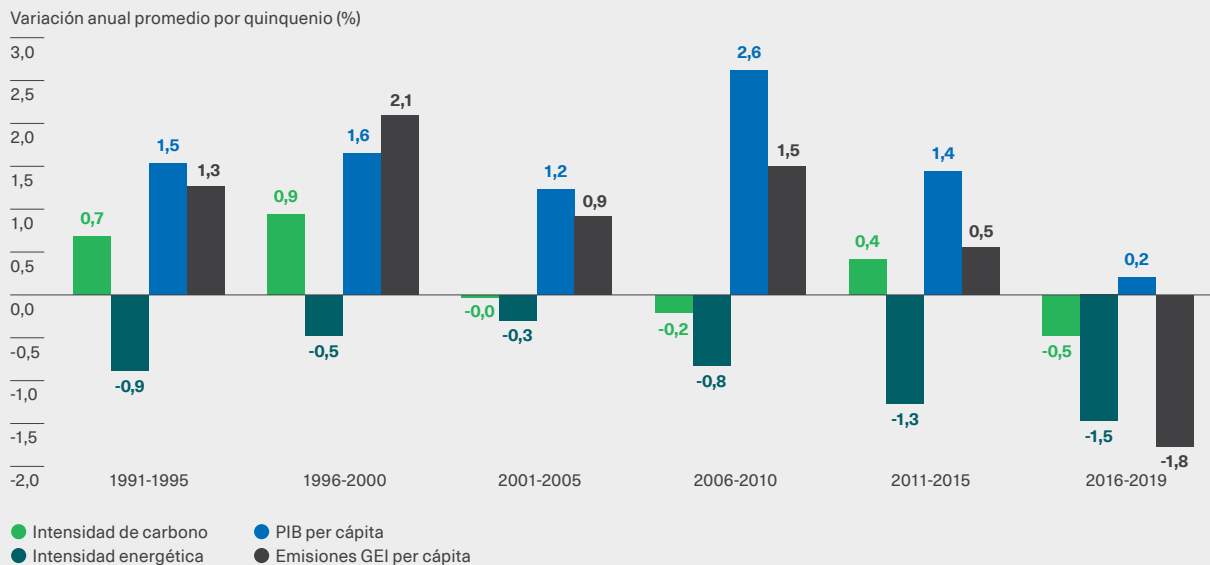
Una forma de acercarse a los motores del crecimiento de las emisiones es la identidad de Kaya (Kaya y Yokobori, 1997). Esta es una expresión matemática que descompone las emisiones per cápita de CO₂ en tres componentes, de acuerdo con la ecuación 1.

$$\Delta \frac{\text{Emisiones}}{\text{Población}} = \Delta \underbrace{\frac{\text{Emisiones}}{\text{Consumo de energía}}}_{\text{Intensidad de carbono}} + \Delta \underbrace{\frac{\text{Consumo de energía}}{\text{PIB}}}_{\text{Intensidad energética}} + \Delta \underbrace{\frac{\text{PIB}}{\text{Población}}}_{\text{PIB per cápita}} \quad (1)$$

El gráfico 1 muestra que las emisiones per cápita de América Latina y el Caribe han disminuido en el período 2016-2019. En particular, se resalta que la intensidad de carbono y la intensidad energética han sido componentes que colaboraron en la disminución de las emisiones per cápita desde 2015. Sin embargo, esto ocurrió en un período en el cual el PIB per cápita de la región permaneció estancado.

Gráfico 1

Variación anual promedio por quinquenio de los componentes de la identidad de Kaya para América Latina y el Caribe



Nota: El gráfico muestra la variación anual promedio por quinquenio de los componentes de la identidad de Kaya y la variación total de las emisiones per cápita. El PIB per cápita se encuentra en dólares constantes y ajustados por paridad de poder adquisitivo. La lista de países considerados en el gráfico puede consultarse en el apéndice del capítulo disponible en línea.

Fuente: Elaboración propia con datos de AIE (2021a), Banco Mundial (2023b) y Minx et al. (2021).

Descarbonización de la economía global: avances, proyecciones e impactos

La economía mundial está experimentando un proceso de transición dirigido a descarbonizar la matriz energética y aumentar la eficiencia energética. Como podría esperarse, este proceso ha avanzado con mayor velocidad en los países desarrollados. Estos países son los responsables de la mayor cantidad de emisiones históricas de CO₂, tienen una estructura de emisiones de GEI con mayor peso de los combustibles fósiles y cuentan con los mayores recursos para financiar las cuantiosas inversiones que esta transición requiere.

La transición energética mundial va a tener un impacto profundo en las economías de América Latina y el Caribe, tanto en el sector energético como en otros sectores de la economía. El avance de la descarbonización en el mundo desarrollado implica cambios en la demanda global de hidrocarburos y en los precios y la factibilidad tecnológica de las fuentes renovables de energía y de los bienes que funcionan a base de electricidad. Además, conlleva potenciales restricciones al comercio internacional. Asimismo, es de esperar que aumente la demanda de bienes y servicios necesarios para la transición energética, algunos de los cuales pueden ser de especial relevancia para la región (por ejemplo, los minerales críticos y los mercados de compensación de carbono).



La transición energética mundial va a tener un impacto profundo en las economías de América Latina y el Caribe

A diferencia de las transiciones energéticas anteriores (por ejemplo, la sustitución del carbón por el petróleo como fuente de energía dominante), el origen de la transición actual no se explica por mejoras tecnológicas que impulsan a los hogares y empresas a utilizar una nueva fuente de energía más barata o conveniente. En cambio, esta transición comenzó como resultado de la necesidad de disminuir el uso de combustibles fósiles por su impacto en el cambio climático, en un contexto en el cual las fuentes de

energía emergentes, las renovables, no eran todavía una alternativa competitiva. Por lo tanto, la transición energética ha sido impulsada mediante políticas que han requerido de recursos fiscales sustanciales y la implementación de iniciativas para promover la adopción de las fuentes renovables. Estas políticas han repercutido en precios más altos de la energía, particularmente al inicio de la transición (ver el recuadro 5.4).

El impulso a la electrificación y al uso de fuentes renovables ha contribuido a la formación de un círculo virtuoso en el cual la adopción y desarrollo tecnológico se refuerzan mutuamente, gracias a las economías de aprendizaje y de escala. Como consecuencia, los costos y la factibilidad tecnológica de las principales fuentes de energía renovable y de los bienes que utilizan electricidad para funcionar y se han equiparado o se espera que lo hagan en los próximos años con los de las energías fósiles.

No obstante, el monto de las inversiones necesarias para lograr la transición energética en el mundo es todavía mayúsculo. La Agencia Internacional de la Energía (AIE) estima que la inversión anual en el sector energético requerida para lograr que el mundo alcance emisiones netas cero en 2050 se encuentra entre los USD 4500 billones y los USD 5000 billones (AIE, 2021c). Otros estudios sitúan este monto entre los USD 3000 billones y los USD 6000 billones anuales (BNEF, 2021; IRENA, 2022). En el periodo 2016-2020, en el cual ya se observa un aumento con respecto al pasado, la inversión anual en el sector energético en el mundo fue de alrededor de USD 2000 billones o el 2,5 % del PIB mundial (AIE, 2021c). Estos montos incluyen los costos de construcción de infraestructura nueva y de descarbonización de la infraestructura actual, pero no contemplan otros costos relevantes asociados a la transición energética, como los de los activos varados, las pérdidas de empleo en los sectores intensivos en carbono y los precios más altos de la energía para los consumidores.

Recuadro 5.4

Lecciones de la transición energética en Alemania

Alemania es un país pionero en la transición energética, con la implementación desde el año 2010 de una reforma, conocida como *Energiewende*, dirigida a transitar de un sistema energético basado en los combustibles fósiles y la energía nuclear a uno basado en fuentes de energía renovables. Para ello, la *Energiewende* se planteó el cierre progresivo de las centrales nucleares y la implementación de programas de incentivos económicos para aumentar al 50 % la participación de las fuentes de energía renovables en la matriz eléctrica para 2030 (recientemente actualizado al 80 %).

Como resultado de la reforma, Alemania se convirtió en un líder mundial en el desarrollo y adopción de tecnologías de energías renovables, las cuales pasaron de abastecer el 3 % de la demanda de electricidad en 1990 al 42 % en 2021 (Agora *Energiewende*, 2022). Sin embargo, la transición ha sido costosa. Las estimaciones del apoyo financiero requerido desde su implementación hasta 2030 (incluyendo energías renovables y costos de expansión de la red, entre otros) oscilan entre los EUR 600.000 millones y EUR 700.000 millones solo para el sector eléctrico (excluyendo de los cálculos el financiamiento necesario para la transformación de los sectores de edificios y transporte) (Unnerstall, 2017). Para financiar la transición, los hogares y empresas de Alemania pagan algunas de las tarifas eléctricas más altas de los países de la OCDE, lo cual ha contribuido a la creciente oposición de la sociedad alemana a la reforma. Además, el cierre de las centrales nucleares provocó eventualmente un aumento en el uso de combustibles fósiles.

La experiencia del *Energiewende* se suele utilizar como un ejemplo desalentador de la transición energética. Sin embargo, un estudio reciente estima que el 75 % de los costos incurridos se deben a dos particularidades de esta reforma que otros países pueden evitar (Unnerstall, 2017). Primero, el cierre de las centrales nucleares ejerció una gran presión sobre el sistema energético, lo que subraya la importancia de no disminuir la oferta de otras fuentes de energía antes de que las energías renovables tengan la capacidad instalada necesaria. Segundo, Alemania expandió masivamente las energías renovables cuando aún eran muy caras, pagando una factura alta por hacerlo, pero contribuyendo al avance tecnológico y la disminución de costos de estas fuentes de energía. En cierto modo, la *Energiewende* subvencionó la energía renovable a bajo costo para el resto del mundo.

Electrificación y fuentes renovables de energía

La electrificación de la matriz energética en el mundo es un proceso en marcha. Como se reporta en el gráfico 5.4, la contribución de la electricidad al consumo mundial de energía aumentó del 9 % al 20 % entre 1971 y 2020. Este aumento se dio en un contexto de crecimiento de la demanda de energía, por lo que la cantidad de electricidad consumida se quintuplicó durante este periodo. A futuro, se espera que la electrificación continúe, aunque la velocidad con que lo haga dependerá mucho del curso de las políticas climáticas. Luego de presentar la evolución histórica del consumo energético en el panel A, el gráfico 5.4

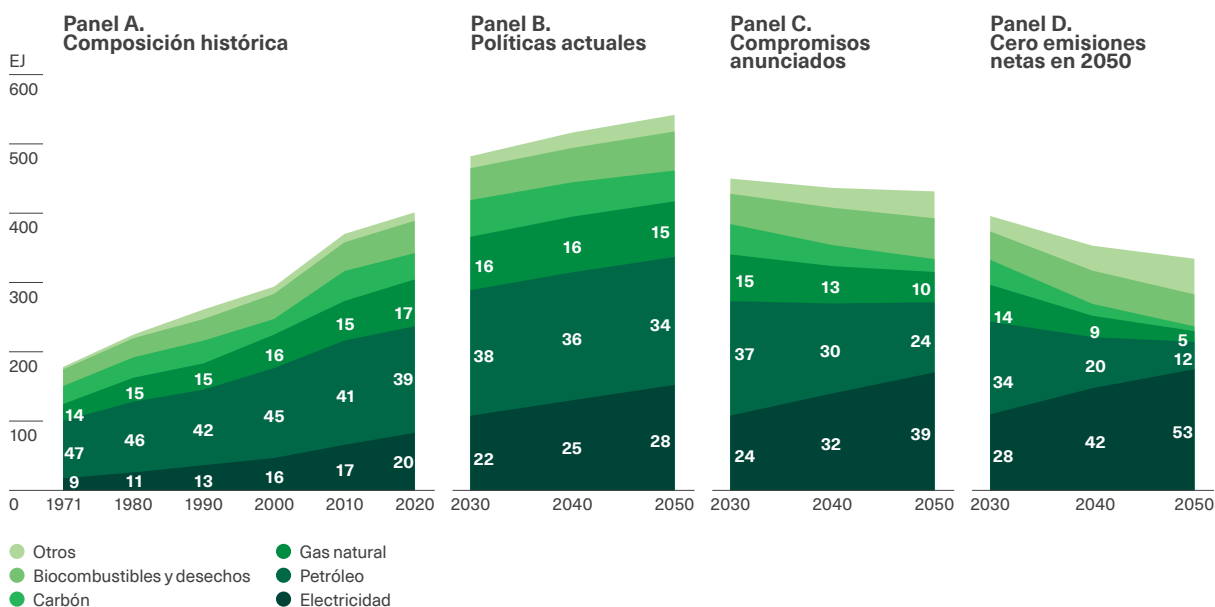
muestra tres proyecciones elaboradas por la AIE (2022d). En el escenario en el cual se mantienen las políticas climáticas actuales (panel B), el 28 % de la energía consumida en el año 2050 sería electricidad. En un escenario en el cual los países cumplen con las metas que han anunciado en términos de cambio climático y transición energética (panel C), la participación de la electricidad en el consumo energético en 2050 alcanzaría el 39 %. Finalmente, en un escenario de políticas compatibles con alcanzar el objetivo de emisiones cero en 2050, la participación de la electricidad debería ascender al 53 % (panel D). En todos los

casos, se espera un aumento significativo del consumo global de electricidad para el año 2050 (de entre el 84 % y el 115 % con respecto al de 2020), impulsado principalmente por el crecimiento económico en los países en desarrollo y moderado por mejoras esperadas en la eficiencia del consumo eléctrico.



A futuro, se espera que la electrificación continúe, aunque la velocidad con que lo haga dependerá mucho del curso de las políticas climáticas

Gráfico 5.4
Consumo final de energía en el mundo



Nota: El escenario de políticas actuales (*stated policies scenario* o STEPS) muestra la trayectoria que dichas políticas implican. El escenario de compromisos anunciados (*announced pledges scenario* o APS) asume que todos los objetivos declarados por los gobiernos se cumplen por completo y en los plazos previstos, incluyendo sus objetivos de acceso a la energía y de cero emisiones a largo plazo. El escenario de cero emisiones netas en 2050 (*net zero emissions by 2050* o NZE) traza el camino a seguir para lograr la estabilización del aumento de la temperatura mundial en 1,5°C y el acceso universal a la electricidad y sistemas modernos de energía para 2030. Las etiquetas señalan la participación con relación al total en el año de cambio de década.

Fuente: Elaboración propia con base en AIE (2022d; 2022e).

La electricidad se produce principalmente a partir de combustibles fósiles y fuentes renovables. La descarbonización de la matriz eléctrica implica sustituir el uso de combustibles fósiles, sobre todo petróleo y carbón, por fuentes renovables de energía no contaminantes. En este proceso, hay avances claros. Como se puede observar en el gráfico 5.5, la cantidad de electricidad generada con fuentes renovables

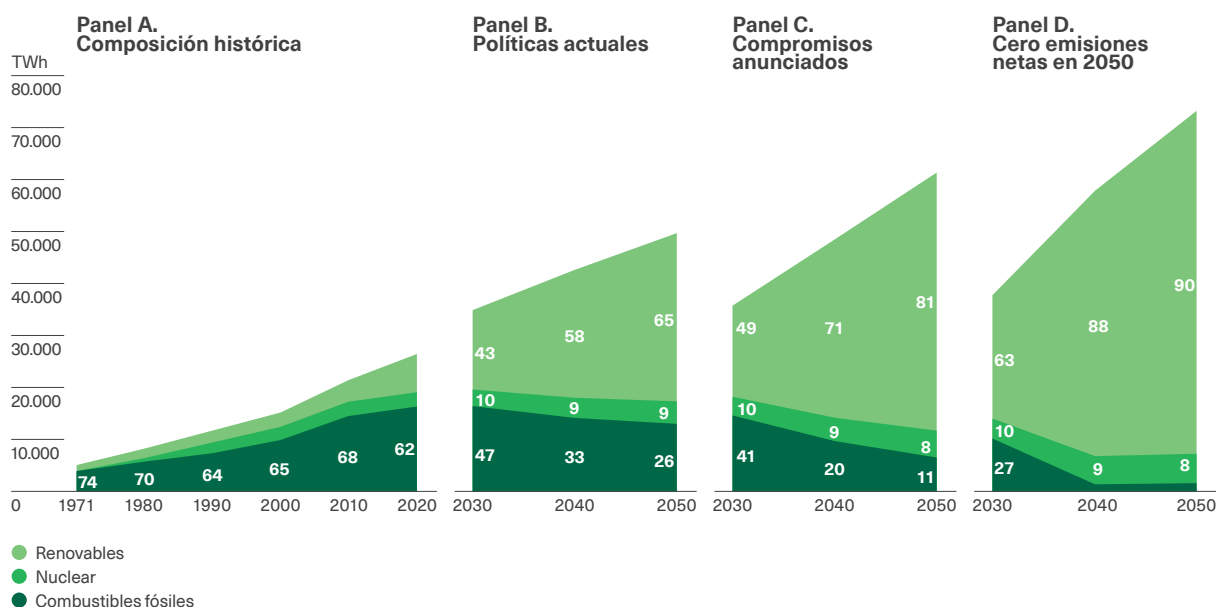
aumentó considerablemente (en un 503 %) entre 1971 y 2020. La expansión de las fuentes renovables se aceleró durante las últimas dos décadas, gracias al desarrollo de las energías solar y eólica (AIE, 2022b; 2022c). El gráfico muestra también las proyecciones de generación eléctrica de la AIE por fuente, usando los mismos escenarios que en el gráfico 5.4. En el escenario en el cual se mantienen las políticas

climáticas actuales, el 65 % de la electricidad generada en 2050 provendría de fuentes renovables de energía, un aumento de 37 puntos porcentuales con respecto a 2020. Si se cumplen las metas climáticas ya anunciadas por los países, la participación de las fuentes renovables de energía alcanzaría el 81 % en 2050 y en un escenario de políticas compatibles con el objetivo de emisiones cero en 2050 llegaría al 90 %. Si bien hay diferencias entre escenarios, en todos los casos se espera un crecimiento notable en la generación de electricidad por fuentes renovables, impulsado por la caída esperada en los costos de estas fuentes de energía.

La mayor reducción en los costos de las fuentes renovables se ha dado en la energía solar fotovoltaica,

cuyo costo unitario disminuyó en alrededor de un 85 % entre el año 2000 y 2018 (ver el capítulo 2). Para 2030, se espera que el costo unitario de la energía eólica disminuya entre un 20 % y un 25 % y el de la solar, entre un 40 % y un 55 %. Según las proyecciones, el costo de la energía eólica luego se estabilizaría, mientras que el de la solar continuaría bajando hasta alcanzar en 2050 un 75 % menos con respecto al de 2019, aunque hay mucha incertidumbre sobre estos escenarios (BP, 2022). Es importante notar, sin embargo, la importancia de los mayores costos de financiamiento existentes en los países en desarrollo. Algunas estimaciones indican que el costo del capital necesario para construir una planta solar fotovoltaica en un país en desarrollo es entre dos y tres veces más alto que en los países desarrollados (AIE, 2022d).

Gráfico 5.5
Generación total de electricidad en el mundo



Nota: El escenario de políticas actuales (*stated policies scenario* o STEPS) muestra la trayectoria que dichas políticas implican. El escenario de compromisos anunciados (*announced pledges scenario* o APS) asume que todos los objetivos declarados por los gobiernos se cumplen por completo y en los plazos previstos, incluyendo sus objetivos de acceso a la energía y de cero emisiones a largo plazo. El escenario de cero emisiones netas en 2050 (*net zero emissions by 2050* o NZE) traza el camino a seguir para lograr la estabilización del aumento de la temperatura mundial en 1,5°C y el acceso universal a la electricidad y a sistemas modernos de energía para 2030. Las etiquetas señalan la participación con relación al total en el año de cambio de década.

Fuente: Elaboración propia con base en AIE (2022d; 2022e).



La expansión de las fuentes renovables de energía en el mundo enfrenta todavía desafíos importantes, principalmente en cuanto a transporte e intermitencia. El costo de transportar electricidad es considerablemente mayor que el de los hidrocarburos. Esto se debe a la menor capacidad de carga de energía de las líneas de transmisión eléctrica en comparación con el transporte de combustibles gaseosos y líquidos vía ductos. El costo de la transmisión eléctrica de un megavatio hora (MWh) de energía puede ser hasta 8 veces mayor que el costo de entregar la misma cantidad de energía vía hidrógeno transportado en ductos, 11 veces más que el transporte de gas natural y entre 20 y 25 veces mayor que el de los combustibles líquidos (DeSantis et al., 2021; Hausmann, 2021).

El transporte de electricidad requiere de la disponibilidad de redes de transmisión de alta tensión que vinculen los centros de generación con los sitios de consumo. Esto es relevante porque los lugares con mayor potencial para la generación de energía con fuentes renovables suelen estar alejados de los principales centros poblacionales. El problema es que la construcción de estas redes es costosa y suele encontrar oposición social, particularmente cuando hay zonas habitadas en las cercanías, como lo muestra la experiencia de los países desarrollados. Por ejemplo, en Estados Unidos se han pospuesto o cancelado 53 proyectos de construcción de centros de generación de energías renovables desde el año 2008 debido a la oposición de grupos locales (Susskind et al., 2022). Si bien las causas varían, las preocupaciones de la población por los potenciales efectos negativos en la salud y en el precio de las propiedades parecen ser predominantes (Komendantova y Battaglini, 2016; Cain y Nelson, 2013; Cotton y Devine-Wright, 2013).



La expansión de las fuentes renovables de energía en el mundo enfrenta todavía desafíos importantes, principalmente en cuanto a transporte e intermitencia

Los problemas de intermitencia de las fuentes renovables de energía, como la eólica y la solar, se deben a que su disponibilidad varía según las condiciones climáticas y no según la demanda. La intermitencia es costosa porque aumenta la probabilidad de no utilizar electricidad generada durante los picos de oferta y obliga a los sistemas eléctricos a invertir en una mayor capacidad de respaldo e interconexión para gestionar los picos de demanda. El reto de la intermitencia es mayor debido a la ausencia actual de tecnologías de almacenamiento de electricidad a gran escala con viabilidad técnica y económica.

La importancia de estos dos factores se manifiesta en un estudio reciente que evalúa una de las principales políticas implementadas en Estados Unidos —llamada Estándares de Portafolios Renovables— para la promoción de las energías renovables (Greenstone y Nath, 2020). Esta política, gestionada a nivel estatal, obliga a las compañías eléctricas a que una proporción de la electricidad que generan provenga de fuentes renovables. Los autores encuentran un aumento promedio del 11 % en los precios de la electricidad tras siete años de implementación de la política, debido principalmente a los mayores costos de transmisión e intermitencia. Por el lado positivo, observan una disminución de entre el 10 % y el 25 % en las emisiones de carbono.

Demanda de hidrocarburos en el largo plazo

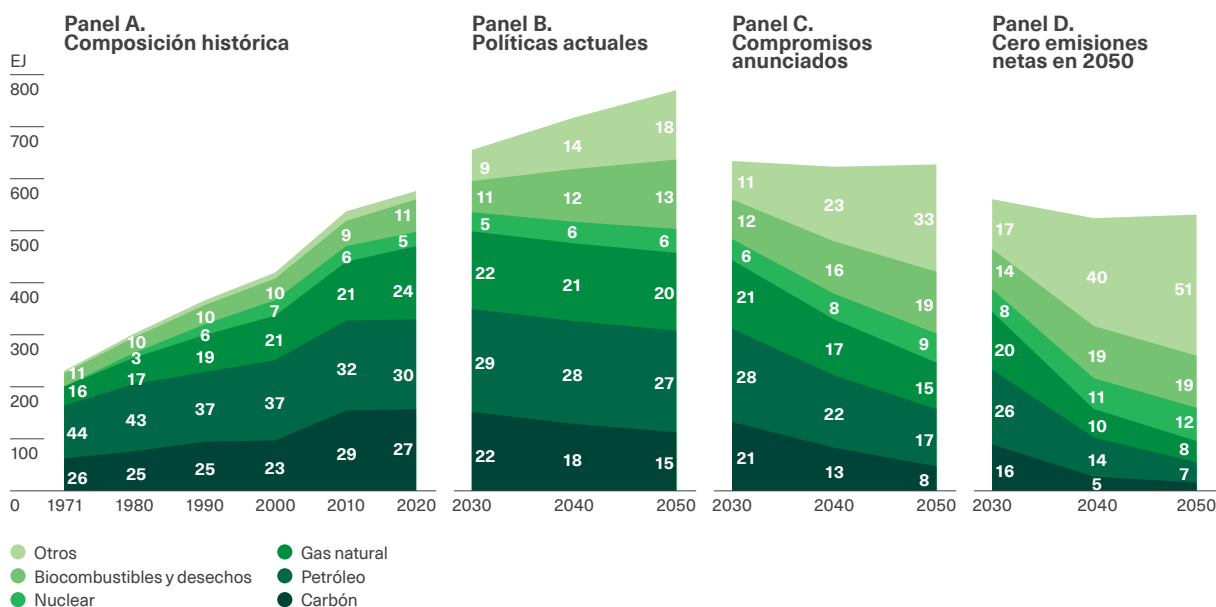
La transición energética implica el abandono progresivo de los combustibles fósiles como una fuente de energía significativa a nivel global, con el carbón y el petróleo en primera instancia, dado el menor nivel de emisiones del gas natural. Esto marca un contraste con respecto a la transición energética previa, en la cual el petróleo desplazó al carbón como la fuente dominante, pero sin que disminuyera el uso de este último, que, por el contrario, aumentó debido a la creciente demanda de energía a nivel mundial (Bhutada, 2022).

Para analizar la evolución en el uso de hidrocarburos es conveniente observar la matriz energética desagregada de acuerdo a las fuentes primarias de energía, ya que una parte de los hidrocarburos y sus derivados se usa directamente, mientras que otra se utiliza para generar electricidad. Como se reporta en el gráfico 5.6, el uso de hidrocarburos en el mundo aumentó el 135 % durante los últimos 50 años; el uso del gas aumentó el 274 %, el del carbón el 162 % y el del petróleo el 69 %. Durante ese periodo, la contribución

del gas a la oferta mundial de energía aumentó del 16 % al 24 %, la del carbón se mantuvo relativamente estable (pasó del 26 % al 27 %) y la del petróleo disminuyó del 44 % al 30 % (como resultado de su menor crecimiento con respecto a otras fuentes de energía). A futuro, los tres escenarios analizados por la AIE contemplan una reducción en la contribución del petróleo, el carbón y el gas natural a la oferta mundial de energía entre 2020 y 2050, pero no necesariamente de su uso en términos absolutos. El escenario de continuación de las políticas actuales prevé un crecimiento en el uso del petróleo y del gas (el 14 % y el 7 %, respectivamente) y una caída sustancial en el del carbón (del 28 %). El cumplimiento de los escenarios de compromisos anunciados y de emisiones netas cero en 2050 requiere de la disminución en el uso de estos tres hidrocarburos, con descensos más pronunciados en el segundo escenario.

¿Cuál podría ser la evolución del precio del petróleo en el largo plazo? La respuesta depende del escenario esperado. Por ejemplo, en el escenario de continuidad ya mencionado, el precio proyectado del barril de petróleo para 2050 llegaría a USD 95 en términos reales (como referencia, el precio en 2021 fue de USD 69 y en 2010 de USD 96). En cambio, en el escenario de cumplimiento de las metas anunciadas, el precio del barril de petróleo sería de USD 60 en 2050 y en el de emisiones netas cero en 2050, de USD 24 (y de USD 35 tan pronto como 2030) (AIE, 2022e). Estas dos últimas proyecciones de la AIE asumen la existencia de una disminución en la oferta de petróleo aparejada con un crecimiento de magnitud similar en la oferta de renovables. De no darse lo segundo, se podría presentar un escenario de precios altos y una menor oferta de petróleo (debido a impuestos al carbono y restricciones a la oferta) por un periodo sostenido.

Gráfico 5.6
Oferta total de energía en el mundo



Nota: El escenario de políticas actuales (*stated policies scenario* o STEPS) muestra la trayectoria que dichas políticas implican. El escenario de compromisos anunciados (*announced pledges scenario* o APS) asume que todos los objetivos declarados por los gobiernos se cumplen por completo y en los plazos previstos, incluyendo sus objetivos de acceso a la energía y de cero emisiones a largo plazo. El escenario de cero emisiones netas en 2050 (*net zero emissions by 2050* o NZE) traza el camino a seguir para lograr la estabilización del aumento de la temperatura mundial en 1,5°C y el acceso universal a la electricidad y sistemas modernos de energía para 2030. Las etiquetas señalan la participación con relación al total en el año de cambio de década.

Fuente: Elaboración propia con base en AIE (2021e; 2022d).

Efectos en otros sectores de la economía

El desfase en el avance de la transición energética entre el mundo desarrollado y otras regiones podría generar tensiones en el comercio internacional (ver el capítulo 4). Los países con precios al carbono más altos pueden introducir aranceles o restricciones a las importaciones para contrarrestar las consecuencias de esas diferencias de precios en la competitividad de sus empresas (Blanchard et al., 2022). Bajo el argumento de reducir las emisiones a nivel global, la Unión Europea (UE) aprobó en mayo de 2023 la implementación del Mecanismo de Ajuste en la Frontera de Carbono (CBAM, por sus siglas en inglés), el cual estipula el pago de un monto por la importación de bienes a la UE equivalente al que tendría que haberse pagado por emisiones de GEI si esos bienes se hubiesen producido en sus países miembro. Esta no es la única instancia en la cual las políticas medioambientales de los países desarrollados pueden influir en el comercio internacional. A principios de 2023, la UE aprobó una regulación, llamada *Deforestation-Free Products*, que busca prohibir la importación de productos agropecuarios y forestales que provengan de áreas deforestadas. Los productos afectados serían el aceite de palma, el ganado, la soja, el café, el cacao, la madera, el caucho y los derivados de esos productos (Comisión Europea, 2022a).

Además, la transición energética en el mundo implica aumentos en la demanda de bienes y servicios afectados por este proceso. Entre estos, se destacan, por su importancia para la región, los minerales críticos y los créditos para la compensación de emisiones de carbono.

Los minerales críticos son necesarios para la generación de electricidad baja en emisiones, la construcción de redes eléctricas y la elaboración de baterías de litio que almacenan energía. Los cinco materiales clave para la elaboración de esas baterías son el litio, el níquel, el cobalto, el grafito y el manganeso. El litio es el metal más importante para los vehículos eléctricos y no tiene en la actualidad un

sustituto comercial viable. En un escenario consistente con el cumplimiento de las metas del Acuerdo de París, la demanda de litio se multiplicaría por 40 para 2040, mientras que la de níquel, cobalto y grafito aumentaría entre 20 y 25 veces (AIE, 2021d). Por su parte, el cobre y el aluminio constituyen insumos críticos para las redes eléctricas (son el principal material para la elaboración de cables y alambres). Además, el primero se utiliza ampliamente en los sistemas de generación de energías renovables (por ser un conductor altamente eficiente). Cumplir con las metas del Acuerdo de París llevaría a un aumento de alrededor del 160 % de la demanda de cobre para 2040 (AIE, 2023).



La transición energética en el mundo implica aumentos en la demanda de bienes y servicios afectados por este proceso, como los minerales críticos y los créditos para la compensación de emisiones de carbono

Los precios de carbono elevados y la decisión de las empresas de adoptar políticas corporativas en favor del medio ambiente pueden contribuir al desarrollo de la demanda de créditos para la compensación de emisiones de GEI (capítulo 4). La formación de mercados internacionales de carbono permitiría a las empresas en países desarrollados con costos altos de mitigación adquirir créditos de compensación en países en desarrollo, mediante el financiamiento de proyectos que generalmente involucran la adopción de fuentes renovables de energía y la preservación y regeneración de bosques (García y García, 2023). La evolución de estos mercados requiere construir una gobernanza robusta que garantice la integridad, transparencia y adicionalidad de los proyectos que se emprendan en este ámbito.

Retos y oportunidades para América Latina y el Caribe frente a la crisis climática

La adaptación a los riesgos del cambio climático, la reducción de las emisiones de GEI y la preservación del capital natural de la región plantean importantes

retos para las economías de la región y la asignación prioritaria de sus recursos, aunque también pueden abrir y acelerar valiosas oportunidades.

Acelerar la adaptación frente al cambio climático

La alta exposición y vulnerabilidad frente a las amenazas climáticas en América Latina y el Caribe ubica a las políticas de adaptación en el tope de las prioridades. Los riesgos del cambio climático para la población y los ecosistemas son numerosos y de muy variada naturaleza. Como muestra el capítulo 1, más de 7 millones de personas se ven afectadas cada año por eventos extremos relacionados con el clima, como ciclones tropicales, inundaciones, sequías y olas de calor.

Las inundaciones y las sequías prolongadas tienen altos costos para las economías y los ecosistemas. En el caso de las ciudades, la deficiente infraestructura urbana en muchos casos no evita que las lluvias abundantes y el desborde de los ríos causen daños considerables. Un caso extremo de vulnerabilidad en las ciudades son los asentamientos informales —donde vive la cuarta parte de la población urbana de la región—, generalmente ubicados en terrenos inundables o proclives a deslaves.

Por otro lado, cerca de 45 millones de personas (el 7 % de la población de la región) residen en zonas de baja elevación y están expuestas a inundaciones por marejadas y tormentas severas. La población que vive en zonas de baja elevación ronda el 12 % del total en el Caribe y llega al extremo del 90 % en Bahamas, Guyana y Surinam. En el Caribe, los ciclones tropicales suelen ser catastróficos, afectando poblaciones enteras y dejando secuelas en la infraestructura, los medios de producción y las cuentas públicas durante muchos años.

El calor extremo es cada vez más frecuente e intenso (en la última década, seis de cada diez ciudades de la región tuvieron olas de calor y cerca de la mitad de estas fueron severas), poniendo en riesgo la vida de los grupos más vulnerables, como los ancianos, los niños y las personas con enfermedades crónicas, y afectando la productividad laboral en sectores como la agricultura y la construcción.



En el Caribe, los ciclones tropicales suelen ser catastróficos, afectando poblaciones enteras y dejando secuelas en la infraestructura, los medios de producción y las cuentas públicas durante muchos años

Las mayores temperaturas, los cambios en los patrones de precipitación y el aumento de la aridez del suelo reducen la productividad del sector agrícola, que en gran medida depende del agua de lluvia para satisfacer las necesidades hídricas de los cultivos. Este panorama, por un lado, constituye una amenaza para el potencial de crecimiento de la región, que es el mayor exportador neto de alimentos del mundo; por otro, pone en riesgo la seguridad alimentaria y nutricional de la población, especialmente en zonas rurales de Centroamérica y el Caribe donde predomina la agricultura familiar de autoconsumo. También pone en jaque a los recursos hídricos de la región, afectando a la agricultura, la generación hidroeléctrica y el consumo humano.

Impactos desiguales del cambio climático

La urgencia de la adaptación se justifica aún más si se considera que el cambio climático puede exacerbar las inequidades existentes en una región de por sí muy desigual. Por un lado, la exposición a las amenazas climáticas puede ser consecuencia de privaciones socioeconómicas; este es el caso de los hogares que habitan terrenos inundables o desprovistos de servicios básicos por carecer de los recursos para afrontar los costos de moverse a lugares más seguros o con mejores infraestructuras (Baldauf et al., 2020).



La pobreza, la falta de acceso a servicios básicos, como agua y saneamiento, o a servicios de salud y otras carencias del desarrollo se asocian con menores capacidades para hacer frente a las amenazas climáticas y adaptarse a ellas

Por otro lado, la pobreza, la falta de acceso a servicios básicos, como agua y saneamiento, o a servicios de salud y otras carencias del desarrollo se asocian con menores capacidades para hacer frente a las amenazas climáticas y adaptarse a ellas (Gu, 2019; Hallegatte et al., 2016). En otras palabras, la vulnerabilidad socioeconómica se traduce en vulnerabilidad climática, generando un círculo que puede convertirse en vicioso si no se rompe con las medidas de adaptación necesarias. La vulnerabilidad puede ser particularmente alta en algunos grupos socioeconómicos y demográficos, como las mujeres, los niños y los ancianos, las minorías étnicas y religiosas o las comunidades indígenas. El género es una de las dimensiones que ha recibido abundante atención en la literatura sobre los impactos del cambio climático y las políticas para hacerle frente (ver el recuadro 5.5).

Una estimación de cómo el cambio climático puede exacerbar las vulnerabilidades existentes viene dada por el estudio de Jafino et al. (2020). Estos autores encuentran que, en ausencia de medidas de adaptación, el cambio climático podría hacer que entre 2,4 millones y 5,8 millones de personas de América Latina y el Caribe caigan en la pobreza extrema para 2030. En este sentido, focalizar las políticas de adaptación en la población más vulnerable, que ha contribuido poco a generar el calentamiento global, es un componente de justicia climática.

Radiografía de la adaptación y medición de su impacto

La medición del progreso y los impactos alcanzados en materia de adaptación se enfrenta con la dificultad de contar con información sistemática y comprehensiva de los proyectos de adaptación implementados. La multiplicidad de alternativas de adaptación, los contextos específicos en los que tiene lugar y la falta de consenso sobre lo que constituye una política de adaptación (y cómo se diferencia de las políticas que atienden vulnerabilidades socioeconómicas características de la falta de desarrollo) son algunos de los obstáculos para definir una métrica que permita valorar los avances en materia de adaptación.

Un esfuerzo valioso en esta dirección lo constituye la iniciativa global de cartografía de la adaptación al cambio climático (Global Adaptation Mapping Initiative) (Berrang-Ford et al., 2021). A partir de más de 48.000 artículos académicos publicados en el período 2013-2019 referidos a iniciativas climáticas, se seleccionaron 1682 estudios que cumplían con el requisito de referirse a acciones de adaptación que efectivamente se implementaron.

Recuadro 5.5

Impactos diferenciales del cambio climático sobre las mujeres y política climática con enfoque de género

Existe una amplia literatura que muestra que el cambio climático afecta desproporcionadamente a las mujeres (Casas Varez, 2017; Chitiga-Mabugu et al., 2023; Schipper et al., 2022). En ausencia de políticas de adaptación con enfoque de género, el cambio climático podría exacerbar las brechas de género existentes.

La mayor vulnerabilidad de las mujeres deriva en parte de su sobrerrepresentación dentro de la población en situación de pobreza y del hecho de que la pobreza es uno de los determinantes principales de la exposición y vulnerabilidad frente a las amenazas del clima. También se asocia con normas culturales que determinan roles de género en la sociedad que son afectados de diferente manera por el cambio climático. Por ejemplo, un caso de estudio en comunidades rurales de Bolivia muestra que las inundaciones y sequías, al afectar los suministros de agua potable, menoscaban la productividad y la salud de las mujeres, que son las encargadas de su recolección (al aumentar el tiempo y el esfuerzo físico requerido) (Ashwill et al., 2011). Otro estudio para países del Caribe muestra que los desplazamientos por eventos meteorológicos extremos y la migración por motivos climáticos afectan desproporcionadamente a las mujeres y las niñas, debido a que en estas situaciones se refuerzan y perpetúan los roles de género preexistentes (Bleeker et al., 2021).

Los roles de género también pueden limitar las estrategias de adaptación al alcance de las mujeres. Un estudio para Perú muestra que las mujeres (al igual que las personas de habla quechua y migrantes) están subrepresentadas en las comisiones de irrigación de las comunidades, que es dónde se define la estrategia de adaptación comunitaria ante la menor disponibilidad de agua resultante del retroceso de los glaciares (Erwin et al., 2021).

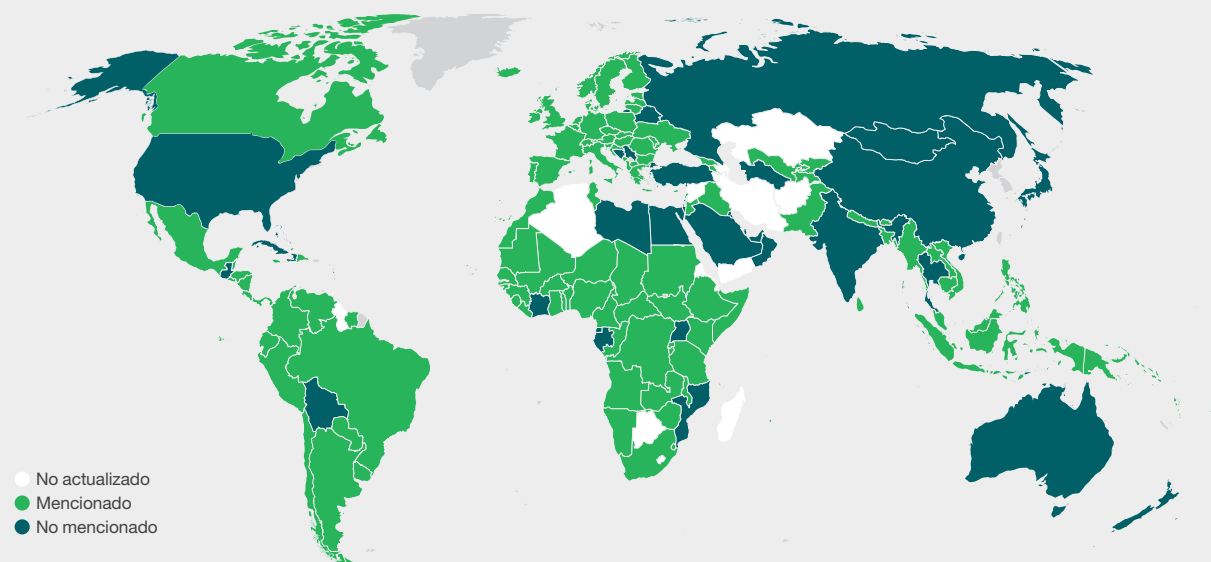
Esos efectos diferenciales sobre las mujeres justifican la inclusión del enfoque de género en las políticas climáticas. Un primer paso en esta dirección es la consideración de la dimensión de género en las CDN. América Latina y el Caribe es una de las regiones líderes en este proceso, como se muestra en el gráfico 1.

Recientemente, la consideración del género en las CDN ha evolucionado desde la caracterización de las mujeres como grupo vulnerable a su inclusión como agentes de cambio (UICN, 2021). Dos hitos importantes en este sentido fueron la aprobación del Primer Plan de Acción de Género (2017) y el Segundo Plan de Acción de Género (2019) en el marco de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

Además de la consideración del género en las CDN, algunos países de América Latina y el Caribe han comenzado a desarrollar acciones normativas ambientales con enfoque de género. Entre ellas destacan la incorporación de aspectos referidos al cambio climático en los Planes de Igualdad de Género, la elaboración de Planes de Acción de Género y Cambio Climático (PAGCC) de índole nacional y subnacional, y la inclusión de consideraciones de género y cambio climático en las políticas, planes, estrategias y comunicaciones (Aguilar Revelo, 2022).

Gráfico 1

Inclusión del enfoque de género en las CDN



Nota: El gráfico indica si los respectivos países mencionan cuestiones de género en sus CDN más recientes. La etiqueta "no actualizado" identifica a los países que no han actualizado sus CDN en los últimos cinco años. En ALC los únicos países que no han actualizado sus CDN en los últimos cinco años son Guayana, San Vicente y las Granadinas, y Trinidad y Tobago.

Fuente: Elaboración propia con base en Climate Watch (2023) y WEDO (2023).

El gráfico 5.7 muestra la distribución de estas iniciativas por región y sector de actividad¹³. Como se observa, los países de América Central y del Sur apenas representan el 5 % del total de respuestas de adaptación analizadas, mientras que los pequeños estados insulares, entre los que se encuentran las islas del Caribe, representan el 6 %. Ambos porcentajes parecen bajos si se comparan con los correspondientes a otras regiones, como Asia (33 %) y África (33 %). Por lo tanto, un primer resultado a destacar es que, según esta medida de avance de

la adaptación, los países de la región están relativamente subrepresentados en las respuestas documentadas.

Las categorías que concentran la mayor parte de las respuestas de adaptación en América Central y del Sur son las de alimentos, fibras y otros productos de los ecosistemas (36 %), pobreza, medios de vida y desarrollo sostenible (24 %), y salud y bienestar de las comunidades (13 %). Esta composición sectorial de la adaptación es relativamente similar a la que se

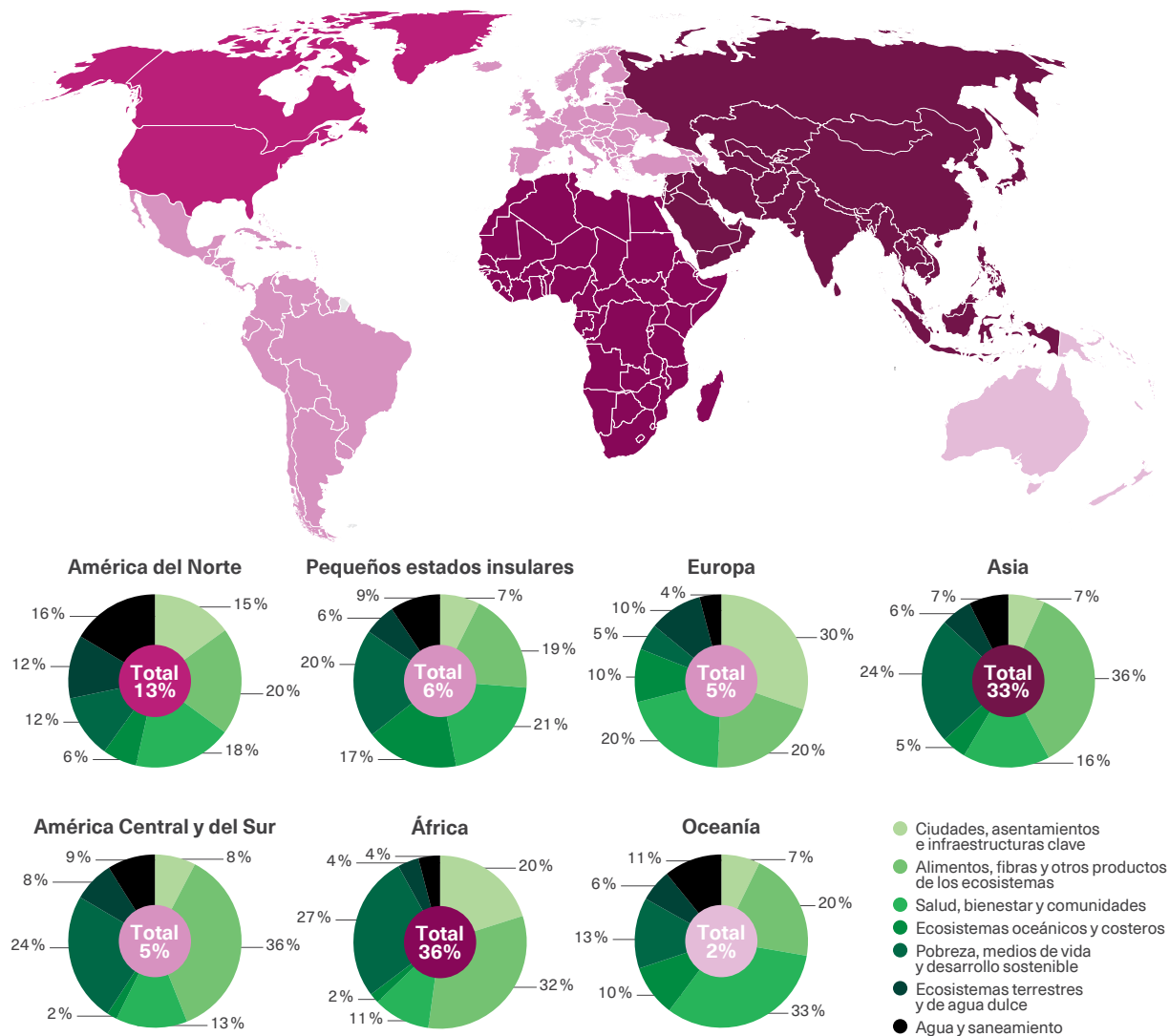
¹³ Los porcentajes que muestra el gráfico 5.7 y se comentan en el texto se calculan con respecto al total de combinaciones de regiones y sectores de actividad cubiertos por las iniciativas relevadas, que es distinto al total de artículos incluidos en el estudio. Por ejemplo, un artículo que se refiera a la construcción de un sistema de alerta temprana para riesgos de ciclones tropicales por parte de actores correspondientes a países del Caribe y de América Central se cuenta tanto en la región de estados insulares como de América Central y del Sur. Asimismo, un artículo sobre un sistema de almacenamiento de agua dulce tanto para consumo humano como para uso agrícola se cuenta en los sectores de ciudades y alimentario. Por simplicidad, a lo largo de la discusión se habla del total de artículos en lugar de combinaciones de sectores y regiones.

observa en otras regiones en desarrollo, como África y Asia, y contrasta más con la de Europa y Norteamérica, donde reciben más atención las iniciativas para enfrentar los impactos del cambio climático en

ciudades (por ejemplo, las vinculadas con la resiliencia de la infraestructura para el abastecimiento de agua potable o para el tratamiento de aguas residuales).

Gráfico 5.7

Iniciativas de adaptación al cambio climático por región y sector



Notas: El gráfico muestra la distribución de las iniciativas de adaptación implementadas en cada región (porcentaje en el centro de cada gráfico de anillos) y, dentro de estas, la distribución sectorial (porcentajes de los gráficos de anillos). Una iniciativa es una combinación sector-región cubierta por los estudios relevados. El total de iniciativas es de 3478.

Fuente: Elaboración propia con datos de Berrang-Ford et al. (2021).

La mayor parte de las iniciativas implementadas en América Central y del Sur buscan dar respuesta a los riesgos de sequías y variabilidad de las precipitaciones. Un ejemplo de las iniciativas de adaptación en el sector de alimentos en la región es la introducción de prácticas y tecnologías de agricultura climáticamente inteligente para pequeños agricultores en el corredor seco de Guatemala (Sain et al., 2017). Dentro de estas, las más adoptadas son la labranza de conservación (que incluye la siembra directa), la agrosilvicultura, la rotación de cultivos y la adopción de cultivos resistentes al estrés hídrico, a las altas temperaturas y a las plagas. Un resultado importante es que estas prácticas tienen un valor presente neto positivo.



La mayor parte de las iniciativas implementadas en América Central y del Sur buscan dar respuesta a los riesgos de sequías y variabilidad de las precipitaciones

En el caso de los países andinos, se han implementado acciones para enfrentar la menor disponibilidad de agua dulce resultante de la reducción de la criósfera. Entre esas iniciativas están la construcción de infraestructura de almacenamiento y manejo eficiente del agua en Chile, Ecuador y Perú; el cambio en los patrones de cultivo en Bolivia; la generación de capacidades de supervisión del recurso y la integración de una red mundial de monitoreo de glaciares por parte de Colombia, Ecuador y Perú; el uso del riego por goteo en Chile; diversas políticas para promover el uso eficiente del agua en Chile y Ecuador; y la regulación de las actividades turísticas ante el retroceso de los glaciares en Perú (Rasul et al., 2020). Una característica distintiva de muchas de estas iniciativas es la participación de actores de los sectores privado y público. Como es de esperar, los distintos niveles de gobierno, sobre todo los subnacionales, se han involucrado en medidas atinentes al emplazamiento de infraestructura y la imposición de regulaciones e instituciones, mientras que los individuos y comunidades locales son actores clave en políticas de cambios de prácticas en el consumo de agua (Berrang-Ford et al., 2021).

En los países del Caribe también sobresalen las iniciativas para atender los riesgos vinculados a los eventos meteorológicos extremos, entre los que se destacan las inundaciones provocadas por marejadas asociadas a ciclones y el aumento del nivel del mar. Entre ellas, figuran la construcción de infraestructura de protección (por ejemplo, malecones para prevenir la erosión del litoral a lo largo de la costa suroeste de Barbados y las inundaciones graves en Georgetown, Guyana), los sistemas de alerta temprana, la cartografía de riesgos y la zonificación del uso del suelo (Mycoo, 2018).

América del Sur y Central se destacan, junto con África, por su alto porcentaje de utilización de soluciones basadas en la naturaleza (SBN). Este tipo de estrategia de adaptación, también denominada adaptación basada en ecosistemas o infraestructura verde, incluye acciones tan variadas como la restauración y conservación de coberturas naturales (bosques, manglares, pastizales y humedales), la recuperación de ecosistemas ribereños y marino-costeros, las prácticas de agricultura sostenible y el desarrollo de espacios verdes urbanos (sobre el potencial de las SBN en el ámbito urbano ver el recuadro 5.6). Además de favorecer la adaptación frente a riesgos específicos, las SBN suelen tener múltiples beneficios, incluyendo la mitigación a través de la captura de carbono, el aumento de la productividad agrícola, la purificación del aire o del agua, la recuperación de los suelos y la conservación de la biodiversidad. Esto explica, en parte, que se trate de alternativas de adaptación con una alta costoefectividad.

Recuadro 5.6

La Red Biodiverciudades de América Latina y el Caribe

Las ciudades son el principal motor del desarrollo de los países. Allí se concentran los procesos productivos de más complejidad y valor agregado y la mayor cantidad de oportunidades económicas. Sin embargo, el crecimiento de las ciudades también genera costos de congestión, como mayores niveles de contaminación, que afectan la calidad de vida de sus habitantes y el medio ambiente (Daude et al., 2017). Además, el cambio climático presenta importantes retos para las ciudades en términos de adaptación a fenómenos climáticos extremos y contribución a la mitigación de los GEI (ver el capítulo 1).

Para las ciudades, las SBN son una herramienta que permite lograr un doble dividendo: mejorar la calidad de vida de sus habitantes (reduciendo, por ejemplo, los retos de adaptación al cambio climático) y disminuir el impacto que tienen sobre los ecosistemas en los que están insertas (ver el capítulo 3). En este marco, el término biodiverciudad hace referencia a una ciudad que promueve el desarrollo socioeconómico incorporando de forma efectiva e integral la biodiversidad local y regional en su planificación y gestión urbana (Mejía Pimienta y Amaya Espinel, 2022).

En febrero de 2021, CAF lanzó la iniciativa Red de Biodiverciudades, la cual tiene como objetivo la conformación de una red de gobiernos locales que promuevan un nuevo modelo de gestión urbana en armonía con la naturaleza. La iniciativa propone un enfoque medioambiental amplio en el cual las ciudades trabajan de forma armónica y equilibrada con el ecosistema del que forman parte, se benefician de los servicios y contribuciones que proporciona la naturaleza y, al mismo tiempo, devuelven elementos que la fortalecen. De esta forma, se debe integrar un enfoque que incluya la biodiversidad en los sistemas de transporte, vivienda, agua y electricidad de las ciudades.

Hasta julio de 2023, se habían sumado a esta red 141 gobiernos locales de 17 países de la región.

Figura 1
Algunos ejemplos de proyectos que llevan adelante las Biodiverciudades



Fuente: Elaboración propia con base en Mejía Pimienta y Amaya Espinel (2022).

Aprendizajes y desafíos pendientes en la agenda de adaptación

De los estudios e iniciativas emprendidas en materia de adaptación se pueden extraer lecciones importantes, que, al mismo tiempo, dejan ver algunos de los desafíos que aún enfrenta la región. Una conclusión a destacar que surge del estudio de Berrang-Ford et al. (2021) es que hay poca evidencia sobre la efectividad de los esfuerzos de adaptación: solo un 3,4 % de los documentos revisados por estos autores evaluaron los impactos en términos de reducción del riesgo y la vulnerabilidad de las políticas referenciadas. Entre las razones de este déficit predominan los desafíos metodológicos para evaluar la disminución de los riesgos y atribuir los impactos a las políticas implementadas. En cuanto a los resultados, apenas la mitad de esas evaluaciones encontró que los riesgos disminuyeron.

Otra conclusión relevante es que, en la definición de iniciativas de adaptación, es clave la coordinación entre distintos actores para minimizar posibles tensiones y aumentar las sinergias. Por ejemplo, en el caso de los proyectos destinados a minimizar la variabilidad en los flujos de agua, las acciones que se tomen aguas arriba pueden afectar adversamente a comunidades aguas abajo (Rasul et al., 2020).

Por último, promover una mayor inversión en SBN en la región puede ser una manera eficiente de dar respuesta a los riesgos del cambio climático y, al mismo tiempo, avanzar en otras dimensiones del desarrollo

sostenible. Por ejemplo, los manglares, humedales y bancos de arena son barreras costeras naturales contra las marejadas. Su recuperación y conservación no solo permite reducir los riesgos de inundaciones y controlar la erosión, sino que también puede beneficiar a las comunidades locales generando empleos, aumentando los recursos pesqueros o promoviendo el turismo (Browder et al., 2019)



Hay poca evidencia sobre la efectividad de los esfuerzos de adaptación: solo un 3,4 % de los estudios evaluaron los impactos en términos de reducción del riesgo y la vulnerabilidad de las políticas referenciadas

Una estrategia de adaptación relacionada con la anterior son las inversiones en infraestructura tradicional (o gris), como los diques para el almacenamiento de agua o los espigones para la protección costera. Esto también incluye las inversiones para aumentar la resiliencia de infraestructuras existentes, que no fueron construidas para soportar los embates del cambio climático, como ocurre en el sector energético de gran parte de la región. Cuando es posible, la inversión en infraestructura gris puede integrarse con SBN (o infraestructura verde) para lograr servicios más resilientes, menos costosos y de mayor calidad (Browder et al., 2019).

Detener la deforestación y consolidar un sector agropecuario sustentable

Un segundo componente de la agenda de sostenibilidad ambiental es reducir las emisiones de GEI. Esto requiere principalmente reducir la deforestación, que, junto con las prácticas agropecuarias, son la principal fuente de emisiones en la región (58 % de estas). La deforestación en América Latina y el Caribe es provocada principalmente por el cambio en el uso de suelo para dedicar superficies antes cubiertas por bosque al sector agropecuario.

La actividad agropecuaria es clave para la seguridad alimentaria local y global y es una fuente

importante de generación de divisas en diversos países de la región. Sin embargo, la deforestación provoca al mismo tiempo la pérdida de servicios ecosistémicos de gran valor para la adaptación al cambio climático y para la actividad económica y el bienestar humano en general. Este proceso incluso afecta al resto de la producción agropecuaria, pues disminuye, por ejemplo, el flujo de servicios, como el control de plagas y los polinizadores naturales, la prevención de la erosión del suelo y la regulación del ciclo hídrico.



La deforestación en América Latina y el Caribe es provocada principalmente por el cambio en el uso de suelo para dedicar superficies antes cubiertas por bosque al sector agropecuario

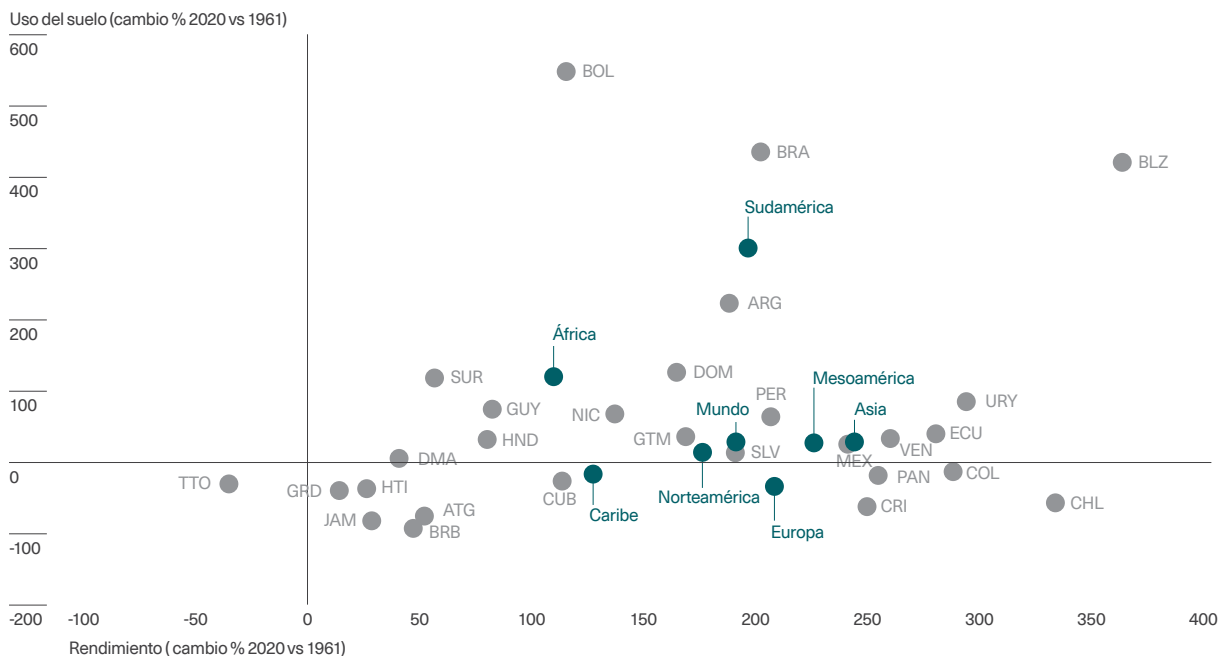
En la actualidad, la deforestación se concentra en los bosques tropicales, entre los que destacan los del Amazonas. Este patrón es particularmente ineficiente. Los suelos de los bosques tropicales tienden a degradarse con rapidez tras la pérdida de las coberturas naturales, lo que disminuye la productividad agrícola. Además, estos bosques destacan por su biodiversidad y capacidad de captura y almacenamiento de

carbono. A nivel internacional la preocupación por el efecto del consumo de productos agropecuarios en la deforestación ha llevado a la imposición de barreras al comercio, como las contempladas en la nueva legislación sobre *deforestation-free products* de la UE.

El reto de detener la deforestación está asociado, entonces, con el de fortalecer la sostenibilidad del sector agropecuario de la región y, por consiguiente, con las agendas de crecimiento e inclusión. Dos márgenes de acción sobresalen al respecto. Por un lado, un compromiso creíble con detener el crecimiento de la frontera agropecuaria. Por el otro, el aumento de la productividad agropecuaria y el uso de prácticas sostenibles en este sector.

Gráfico 5.8

Cambio en el rendimiento y uso de la tierra para la producción de cereales y soja



Nota: El gráfico muestra el cambio porcentual en el rendimiento (medido como toneladas por hectárea) y el uso del suelo en el año 2020 en relación con 1961 para los países de América Latina y el Caribe con información disponible y regiones seleccionadas. Los cereales incluyen avena, centeno, mijo y sorgo. Se utiliza la definición de regiones de la FAO.

Fuente: FAO (2023; 2022b).

La mayoría de los países de América Latina —y en menor medida los del Caribe— han logrado avances importantes en materia de productividad agrícola. Las mejoras en la productividad son necesarias para construir un sector sostenible que brinde alimentos a la región y al mundo (un desafío cada vez mayor debido al propio cambio climático), pero no son suficientes para detener la deforestación. Como se puede observar en el gráfico 5.8, el crecimiento de la productividad estuvo acompañado por un aumento considerable en la superficie dedicada a la producción agrícola, sobre todo en Sudamérica.

Detener la deforestación es difícil porque desde el punto de vista privado es una actividad económicamente rentable. Para los propietarios de terrenos con cobertura forestal, su conservación suele ser menos rentable que el uso del suelo para la producción agropecuaria, caso que se acentúa entre quienes deforestan y ocupan terrenos de propiedad pública. La debilidad del Estado de derecho y de las instituciones responsables de monitorear y hacer cumplir las regulaciones ambientales tiene un rol clave en este proceso.

La mayoría de los gobiernos de la región han aprobado legislación que restringe severamente la deforestación tanto en terrenos de propiedad pública como privada. Por lo tanto, la mayor parte de la deforestación que ocurre en la actualidad es ilegal (Ferreira, 2023). Estas medidas contrastan con políticas de desarrollo económico prevalentes a partir de la mitad del siglo pasado, que incentivaron la deforestación a partir de la construcción de proyectos de infraestructura, el otorgamiento de créditos y el debilitamiento de los derechos de propiedad en terrenos públicos y de comunidades indígenas (favoreciendo su invasión y puesta en uso por productores privados).

En el capítulo 2 se analizaron una serie de técnicas agropecuarias sostenibles que prometen un triple dividendo: aumento de la productividad, reducción de las emisiones y adaptación ante el cambio climático. Resolver los retos de información y acceso al crédito que limitan su implementación debería ser prioritario. Asimismo, la reforma de subsidios a la producción (usualmente energéticos, pero también de otros insumos, como los fertilizantes) es necesaria para remover las distorsiones que estos mecanismos ocasionan en los sectores agropecuario y pesquero, al incentivar la sobreexplotación de recursos naturales. Sin embargo, algunos de estos subsidios pueden tener una cobertura importante entre la población de menores ingresos, por lo que su eliminación podría tener efectos negativos en la pobreza. Una alternativa es el desacoplamiento entre subsidios y ayuda social, mediante la sustitución de subsidios condicionados a la producción por transferencias directas a hogares de bajos ingresos. Otros subsidios están dirigidos a resolver fallas de mercado que inhiben el crecimiento (por ejemplo, mercados incompletos de crédito). En estos casos, una opción es condicionar el acceso a los subsidios al cumplimiento de salvaguardas ambientales.

La lucha contra la deforestación debe formar parte de una estrategia más amplia contra la degradación de los ecosistemas y la biodiversidad de América Latina y el Caribe. La ruta hacia el desarrollo sostenible y el bienestar de las generaciones futuras requiere de la protección del capital natural. Además de su efecto negativo en el crecimiento económico de largo plazo, su pérdida también afecta a la inclusión social. Las comunidades con menores ingresos, como las rurales e indígenas, suelen ser las que dependen de manera más directa de los servicios que brinda la naturaleza en su entorno.

Retos de la transición energética en América Latina y el Caribe

Alrededor del 40 % de las emisiones de GEI de la región proviene de los sectores vinculados a la producción y consumo de energía fósil (generación eléctrica, transporte, industria y edificaciones). Por lo tanto, la región también debe avanzar en el proceso de transición energética. Actualmente un 55 % de la matriz energética de la región utiliza combustibles fósiles.

Como prioridad, deberá buscarse la reducción en el consumo de carbón y petróleo, que todavía representan un 30 % de la matriz energética de América Latina y el Caribe. Si bien el gas natural es un combustible fósil, sus emisiones de CO₂ son mucho menores que las generadas por otras fuentes fósiles de energía.



La reducción del uso de carbón y petróleo supondrá importantes desafíos para la producción, la inversión, el empleo, los ingresos fiscales, las cuentas externas y los stocks de riqueza de las economías de la región. Estos retos no estarán distribuidos uniformemente entre las distintas economías, ya que existe disparidad en la matriz energética de cada país. Como muestra el gráfico 5.9, el petróleo y la importación de derivados del petróleo representan la principal proporción de la oferta energética en la mayoría de los países de la región, siendo Argentina, Paraguay, Uruguay y algunos países centroamericanos (Costa Rica, Guatemala, Honduras y Nicaragua) las principales excepciones. También puede observarse que Chile, Colombia, Panamá y República Dominicana

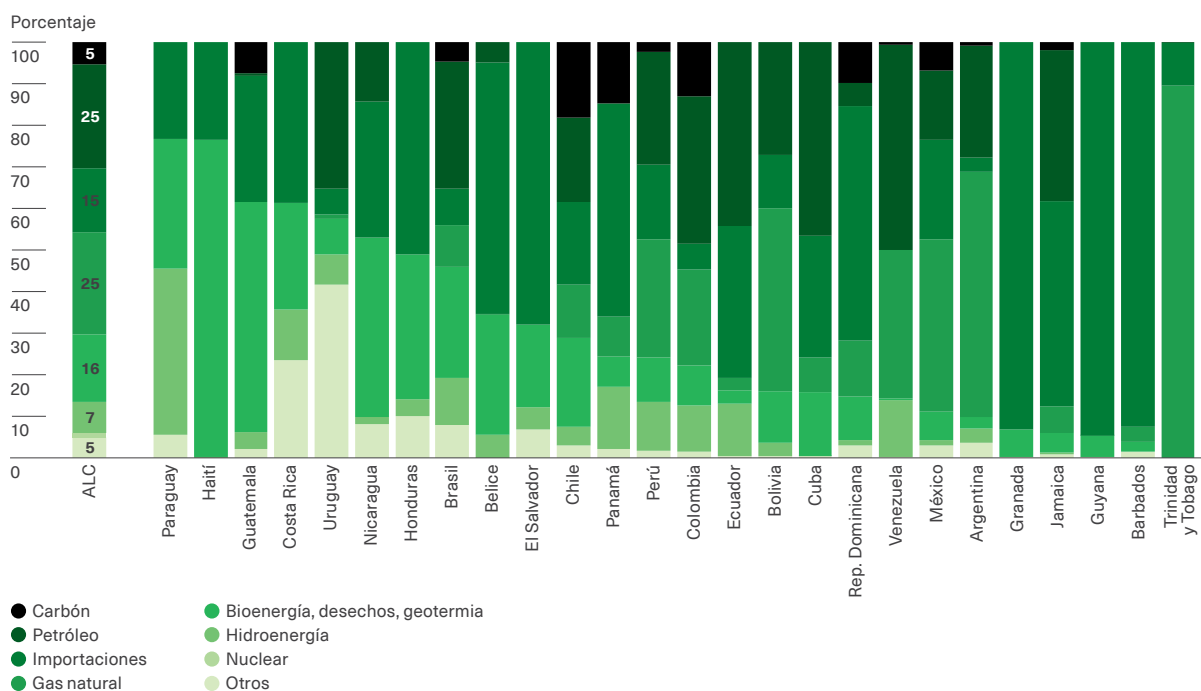
todavía utilizan carbón para una proporción relevante de su matriz energética.

● ●

La reducción del uso de carbón y petróleo supondrá importantes desafíos para la producción, la inversión, el empleo, los ingresos fiscales, las cuentas externas y los stocks de riqueza de las economías de la región

Gráfico 5.9

Composición relativa de la oferta de energía primaria por fuente y por país en 2020



Nota: El gráfico muestra la oferta total de energía primaria (producción + importación - exportación + variación de inventarios - no aprovechado) más importaciones netas de energía secundaria (electricidad, gas licuado de petróleo, gasolina/alcohol, queroseno/gasolina para aviación, gasóleo, fuel, coque, carbón vegetal, gases, otras fuentes de energía secundaria) según la fuente y el país. La componente importaciones de energía secundaria en general consiste en derivados del petróleo que ya han sufrido un proceso de transformación. Bioenergía y desechos hace referencia a las categorías "leña, caña de azúcar y derivados". La categoría "otros" incluye biogás, residuos vegetales, solar y eólica. ALC hace referencia al promedio simple de los países incluidos en el gráfico. Los países se encuentran ordenados de manera creciente según la participación del gas natural, importaciones, petróleo y carbón.

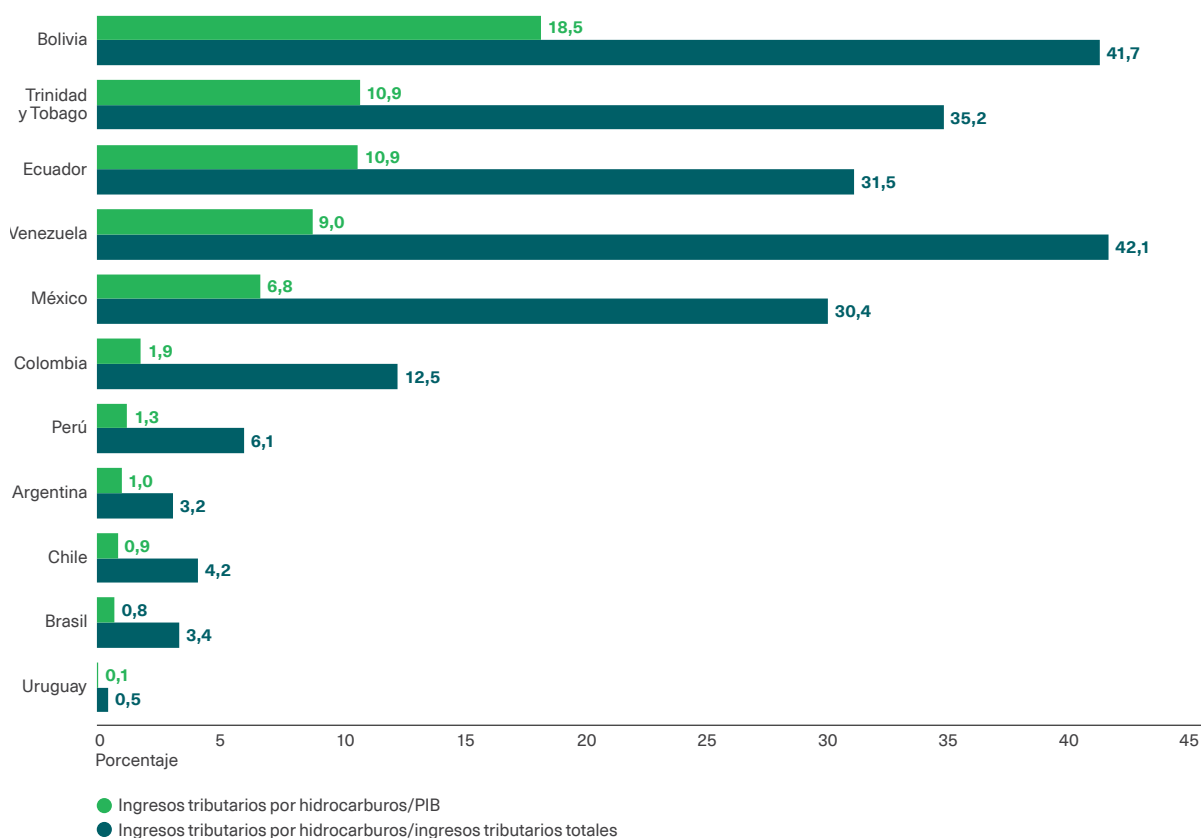
Fuente: Cont et al. (2022).

Tanto el proceso de transición energética dentro de cada país como la caída de la demanda global de hidrocarburos impactarán los ingresos fiscales de los países productores. A través de distintos mecanismos, que incluyen la propiedad pública, regalías, impuestos y cánones de concesiones, los gobiernos de los países productores de hidrocarburos suelen percibir una porción relevante de la renta petrolera. El gráfico 5.10 muestra que Bolivia, Trinidad y Tobago, Ecuador, Venezuela y México reciben importantes ingresos fiscales (entre 7 y 18 puntos porcentuales del PIB) de la producción de petróleo y gas. También en Colombia y Perú estos ingresos son muy significativos

como proporción de los ingresos fiscales totales. La disminución de estos ingresos implicará, en general, que deberá reducirse el gasto público. Esta reducción puede ser atenuada por el aumento de ingresos fiscales que aportarían nuevas fuentes renovables de generación energética (o por nuevos impuestos sobre otros sectores). Sin embargo, típicamente, los ingresos fiscales sobre estas fuentes renovables son menores tanto por la utilización inicial de subsidios o desgravaciones como por el hecho de que no descansan en la explotación de un recurso natural, como un yacimiento, que en América Latina y el Caribe son generalmente de propiedad estatal.

Gráfico 5.10

Importancia de los ingresos fiscales por hidrocarburos para las cuentas públicas



Nota: El gráfico representa la exposición económica y fiscal existente en los países, medida por el porcentaje promedio para el periodo 2005-2019 que representan los recursos tributarios provenientes de los hidrocarburos respecto al PIB y los ingresos totales.

Fuente: Cont et al. (2022).

Una forma de contrarrestar estos impactos fiscales negativos es reducir o eliminar los subsidios energéticos que existen frecuentemente en América Latina y el Caribe, como ya mostró el capítulo 2. Estos subsidios pueden tomar distintas formas, incluyendo reducciones al costo de los combustibles para el transporte, a las tarifas aplicadas a modalidades de transporte con altas emisiones, a los precios de la electricidad o el gas o, directamente, a empresas públicas productoras de combustibles fósiles (por ejemplo, carbón). En algunos casos, el monto de estos subsidios es tan significativo que su financiamiento tiene impactos macroeconómicos. Al reducir directa o indirectamente el precio final a los consumidores, estos subsidios aumentan el consumo, justo lo contrario del efecto deseable para mitigar las emisiones de carbono. Su reducción podría permitir la disminución simultánea de gastos fiscales y de emisiones de carbono.

Sin embargo, la disminución de subsidios energéticos puede tener impactos redistributivos importantes. De hecho, en muchos países de la región la persistencia de los subsidios se explica principalmente porque los intentos de reducirlos han sido extremadamente conflictivos en términos sociales, como ha ocurrido en Chile, Colombia y Ecuador. Al igual que en el caso de los subsidios a la producción, se deberían eliminar al menos los subsidios implementados vía reducciones de precios —que inducen aumentos del consumo y sufren habitualmente de un direccionamiento impreciso, pues también se benefician grupos que no los necesitan— y sustituirlos por transferencias de suma fija a hogares de menores ingresos, buscando un desacoplamiento entre los incentivos distorsivos y la ayuda social.

La transición energética también puede tener un impacto importante sobre las cuentas externas. Como muestra el gráfico 5.11, varios países de la región, como Bolivia, Colombia, Ecuador, México, Perú, Surinam, Trinidad y Tobago y Venezuela, son exportadores netos de energía. Con la excepción de Paraguay, que exporta energía eléctrica excedente de sus represas binacionales, el resto de los países exporta principalmente hidrocarburos. La reducción de estas exportaciones tendrá un impacto directo sobre su disponibilidad de divisas, ya que las exportaciones

de combustibles representan en varios países de la región una significativa proporción de las exportaciones de bienes totales (Banco Mundial, 2023c).

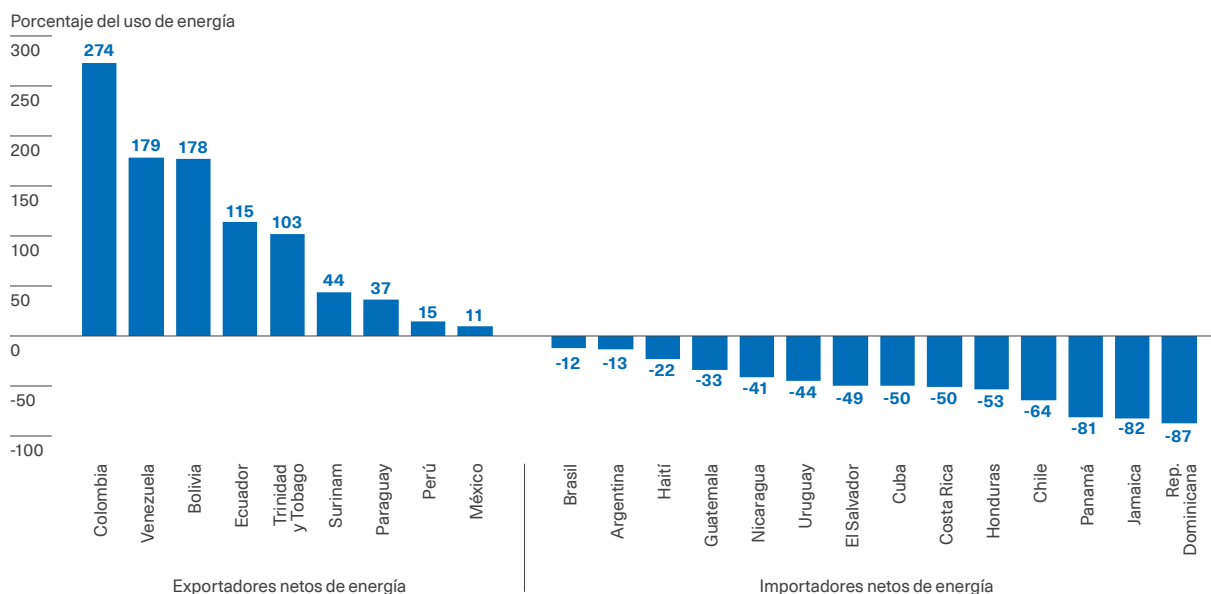
Como también muestra el gráfico 5.11, otros países de la región, como Chile, Uruguay y algunos centroamericanos y caribeños (Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, Jamaica, Nicaragua, Panamá y República Dominicana), son, en cambio, importadores netos de energía. Dado que, como se mencionó antes, este proceso de transición energética no está guiado por fuerzas de mercado que incorporen tecnologías energéticas con menores costos, sino por el objetivo de reducir emisiones, al menos en el corto plazo, aquellos países que busquen limpiar su matriz energética deberán gastar más recursos en reemplazar las importaciones de hidrocarburos por alternativas con mayores costos¹⁴. Una migración en la utilización de energía desde la importación de hidrocarburos a la producción o importación de energías renovables también exigirá que los países actualmente importadores realicen importantes inversiones en infraestructura.

Además de estos efectos directos sobre las exportaciones e importaciones de combustibles fósiles, la imposición de aranceles u otras restricciones al comercio internacional en países desarrollados basados en el contenido de carbono (como el CBAM, explicado anteriormente) puede afectar las exportaciones de otros productos desde la región. Si bien Conte Grand et al. (2023) encuentran que la utilización del CBAM tendría inicialmente un efecto moderado sobre las exportaciones de América Latina y el Caribe, ya que actualmente sólo se está considerando la imposición de aranceles sobre un conjunto reducido de productos industriales (ver el capítulo 4), una caída de las exportaciones por estos motivos directos o indirectos requerirá probables correcciones del tipo de cambio real y del nivel de importaciones.

14 Los efectos de la transición energética mundial podrían ser ambiguos para países importadores de hidrocarburos que decidan seguir haciéndolo, pues podrían beneficiarse de seguir importando un producto cuyo precio relativo podría caer si la demanda mundial se reduce más que la oferta.

Gráfico 5.11

Exportaciones netas de energía en 2014



Nota: Las exportaciones netas de energía se calculan como la producción menos el uso de energía, ambas medidas en equivalentes de petróleo. Un valor positivo indica que el país es exportador neto, mientras que uno negativo implica que el país es un importador neto. El uso de energía se refiere al consumo de energía primaria antes de la transformación en otros combustibles finales, lo que equivale a la producción nacional más las importaciones y las variaciones de existencias, menos las exportaciones y los combustibles suministrados a barcos y aviones afectados al transporte internacional. Los datos de Venezuela son de 2013.

Fuente: Banco Mundial (2023e).

La imposición de aranceles u otras restricciones al comercio internacional en países desarrollados basados en el contenido de carbono puede afectar las exportaciones de otros productos desde la región

La transición energética también podría generar, en el mundo y en la región, una carrera generalizada para acelerar la explotación de reservas y la amortización de activos de forma que no se conviertan en activos varados. La dimensión temporal es clave. Por un lado, porque existe un proceso continuo de abaratamiento de las fuentes alternativas de energía. Este proceso puede eventualmente volver obsoletos a los combustibles fósiles simplemente por tener mayores costos

de producción. Pero estos recursos también pueden volverse obsoletos por restricciones a su uso, aunque sean económicamente rentables. La caída esperada en la demanda futura puede generar incentivos a una explotación acelerada de yacimientos de hidrocarburos (y otros activos específicos, como gasoductos, oleoductos y refinerías) para evitar que esa riqueza quede desaprovechada en forma permanente. Sin embargo, esa explotación acelerada generará, a su vez, más emisiones en el corto plazo. El menor horizonte temporal también puede inducir, por supuesto, menores niveles de inversión y de mantenimiento en esos activos.

Este proceso de obsolescencia acelerada también afectará a trabajadores con un capital humano especializado en el sector de hidrocarburos, que verán la reducción y cierre de sus actividades. Por supuesto

que habrá, a su vez, otros sectores en expansión en la producción de energías renovables, pero seguramente este proceso tendrá efectos redistributivos sobre el capital humano específico. Como ilustran Blanchard et al. (2022) las habilidades de un minero no se trasladan fácilmente a las de un técnico en molinos eólicos. El mercado laboral puede experimentar costosas y heterogéneas transformaciones debido al desplazamiento de trabajadores de los sectores de altas emisiones, la dificultad de su reubicación en sectores verdes que requieran otras habilidades y la diferente ubicación geográfica de los recursos (CEPAL et al., 2022).

Adicionalmente, la utilización de impuestos y permisos de emisión de carbono o la implementación de mayores regulaciones y prohibiciones para proteger

el medio ambiente y la biodiversidad pueden exacerbar los incentivos a la informalidad que ya existen en la región. Uno de los rasgos característicos del subdesarrollo en América Latina y el Caribe son sus altos niveles de informalidad. La introducción de impuestos y regulaciones, que implican costos y controles cuyo cumplimiento siempre es mayor en el sector formal que en el informal, no sólo puede ser inefectiva, sino que puede proveer, en forma contraproducente, un incentivo económico para migrar a la informalidad o permanecer en ella¹⁵.



La transición energética tendrá efectos distributivos entre localidades, sectores económicos y empleados

Desafíos del financiamiento

La adaptación y la mitigación frente al cambio climático (incluyendo la transición energética) implicarán necesidades de inversión adicionales a las ya existentes. Aunque las estimaciones realizadas hasta ahora están sujetas a un alto grado de incertidumbre, todas coinciden en que el esfuerzo de inversión requerido será enorme. Rozenberg y Fay (2019) calculan que América Latina y el Caribe necesitará realizar inversiones suplementarias equivalentes a un 4,3 % del PIB por año para desarrollar y mantener nueva infraestructura en los sectores de energía, protección contra inundaciones, riego, transporte y abastecimiento de agua y saneamiento que le permita alcanzar los ODS e intentar limitar el aumento de las temperaturas en 2°C. El gráfico 5.12 presenta para cada país las brechas en necesidades de infraestructura, contrastando los niveles de inversión actual y el esfuerzo de inversión anual estimado para el cumplimiento de los ODS relacionados con los servicios de infraestructura. A esta brecha se deberían sumar necesidades adicionales, porque parte de la infraestructura existente no es resiliente

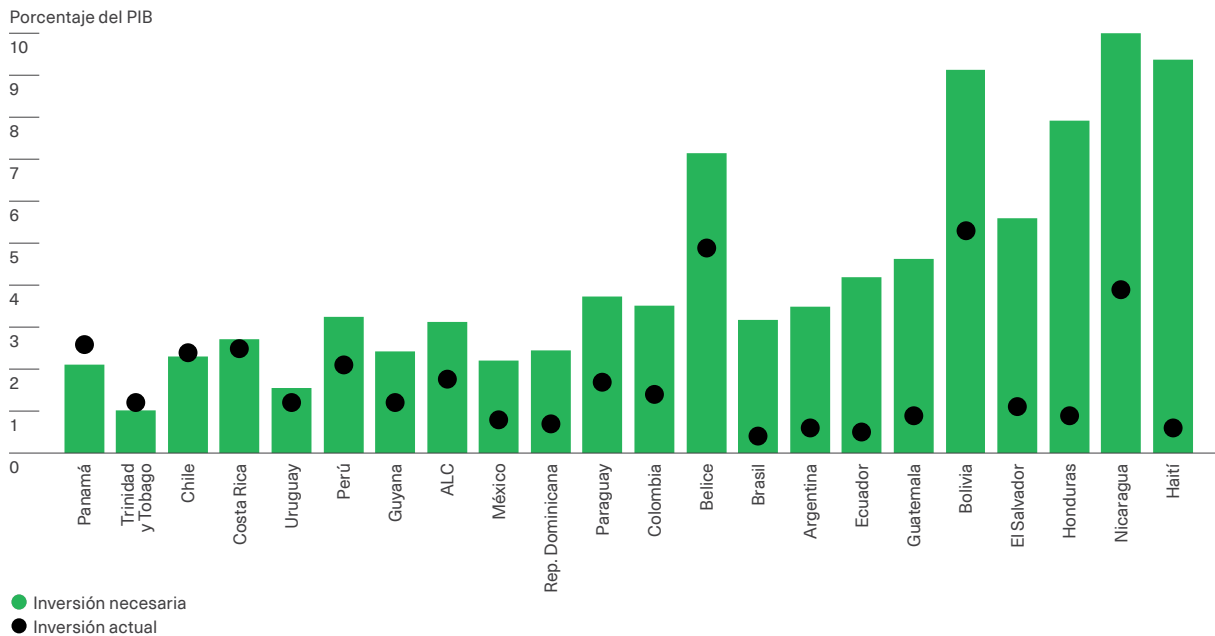
a los efectos del cambio climático. Estas brechas indican fuertes necesidades de inversión futuras.

Las necesidades de inversión adicionales son todavía mayores si, en vez de ser estimadas para alcanzar los ODS, el objetivo es el cumplimiento de las CDN. Para América Latina y el Caribe, el capítulo 4 mostró las necesidades de financiamiento declaradas por algunos países para cumplir con las CDN, desagregando, cuando la información está disponible, metas de inversión en mitigación y adaptación. Estas necesidades de financiamiento adicionales alcanzan 7 puntos del PIB en promedio para los países considerados, de los cuales más del 75 % corresponde a financiamiento para mitigación. El gráfico 5.13 muestra rangos estimados de inversión anual de alrededor del 9 % del PIB para que los países más grandes de la región (excepto México) cumplan sus CDN.

15 Levy (2009) muestra cómo los niveles de informalidad responden a los incentivos. Mayores impuestos y regulaciones, típicamente controlables sólo en el sector formal, pueden terminar induciendo una mayor informalidad.

Gráfico 5.12

Brecha entre inversión en infraestructura actual y necesaria para cumplir con los ODS en el periodo 2019-2030



Nota: Los datos hacen referencia al esfuerzo de inversión anual como porcentaje del PIB de cada país requerido para avanzar hacia el cumplimiento de los ODS. El estudio toma en consideración únicamente los ODS 6, 7, 9 y 11, por lo que no incluye inversiones complementarias requeridas para alcanzar la totalidad de los ODS vinculados al cambio climático. Las necesidades de infraestructura se calculan cómo la inversión total sobre el PIB del periodo 2019-2030 en millones de dólares constantes. Las inversiones requeridas consideran nueva infraestructura y mantenimiento y reposición de activos. Los sectores incluidos son electricidad, agua y saneamiento, telecomunicaciones y transporte. La inversión actual es el promedio de la inversión en infraestructura pública y privada entre 2008 y 2019. Se ordenan los países según el tamaño de su brecha.

Fuente: Elaboración propia con base en Brichetti et al. (2021).

Más allá de la incertidumbre sobre estas estimaciones, estas necesidades adicionales representarán sin duda un inmenso desafío en una región donde las tasas de ahorro e inversión son tradicionalmente bajas y donde ya existen déficits importantes de infraestructura. Dado que la mayoría de los países no estarán en condiciones de sumar estos costos adicionales a sus otras necesidades, el financiamiento externo —proveniente de organismos multilaterales, del sector privado y de otros gobiernos— será esencial. A su vez, el bajo nivel de emisiones históricas de América Latina y el Caribe justifica que este esfuerzo de financiamiento sea compartido con las economías desarrolladas.

Además, una parte significativa de este financiamiento debería ser concesional. Los países de América

Latina y el Caribe deben encarar el esfuerzo de mitigación actuando en forma colectiva y buscando en foros internacionales una justa distribución del costo de estos esfuerzos. Por otro lado, dado que en general cada país internaliza la mayoría de los beneficios de sus inversiones en adaptación, los países en desarrollo deberían priorizar sus recursos en este tipo de inversiones.

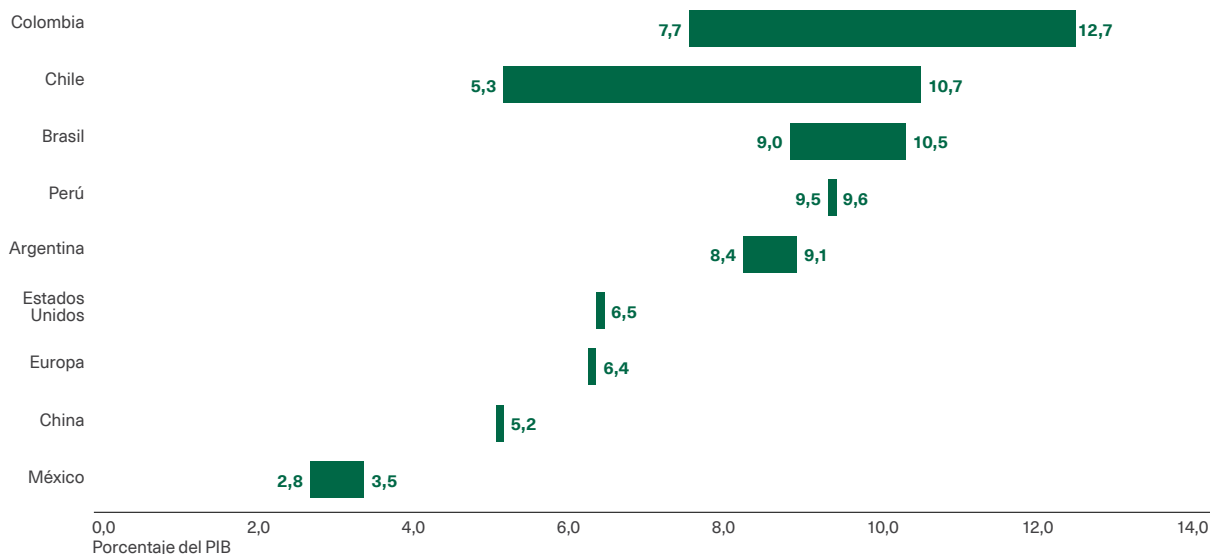
●●
En América Latina, una persona promedio del 10 % más rico de la población emite cada año casi nueve veces más que una persona del 50 % más pobre

La discusión sobre justicia climática no solamente es pertinente en términos internacionales; también lo es en el ámbito nacional. Los hogares más pobres son los que menos contribuyen al calentamiento global. En América Latina, una persona promedio del 10 % más rico de la población emite cada año casi nueve veces más que una persona del 50 % más pobre (Chancel et al., 2022). Como los hogares más pobres suelen dedicar una mayor parte de sus ingresos al gasto en energía (Blanchard et al., 2022), un aumento en su precio como resultado de la transición energética puede reforzar inequidades

existentes y disminuir el apoyo social a este proceso. Por lo tanto, es importante contemplar mecanismos de compensación que permitan avanzar en la mitigación de las emisiones sin agravar las desigualdades existentes. Además, los hogares más pobres, sobre todo debido a su localización, suelen estar más afectados por los riesgos climáticos. La asignación de inversiones debería, por tanto, considerar la justicia climática en términos distributivos dentro de cada país, tomando en cuenta cuáles son los sectores laborales y sociales y las localizaciones más afectados por estos fenómenos.

Gráfico 5.13

Gasto anual necesario para lograr las metas de las contribuciones determinadas a nivel nacional



Notas: Las barras del gráfico representan rangos estimados de inversión anual para cada país o región correspondiente al período 2020-2050.

Fuente: Cárdenas y Orozco (2022) sobre la base de los modelos REMIND-MAGPIE y MESSAGEix-GLOBIOM, utilizando los costos de reducción de emisiones calculados por McKinsey & Company (Krishnan et al., 2022).

Oportunidades de la transición energética y la respuesta al cambio climático

Como se ha explicado, la transición energética y la protección del medio ambiente implicarán muy fuertes desafíos para América Latina y el Caribe. Sin embargo, este mismo proceso puede abrir

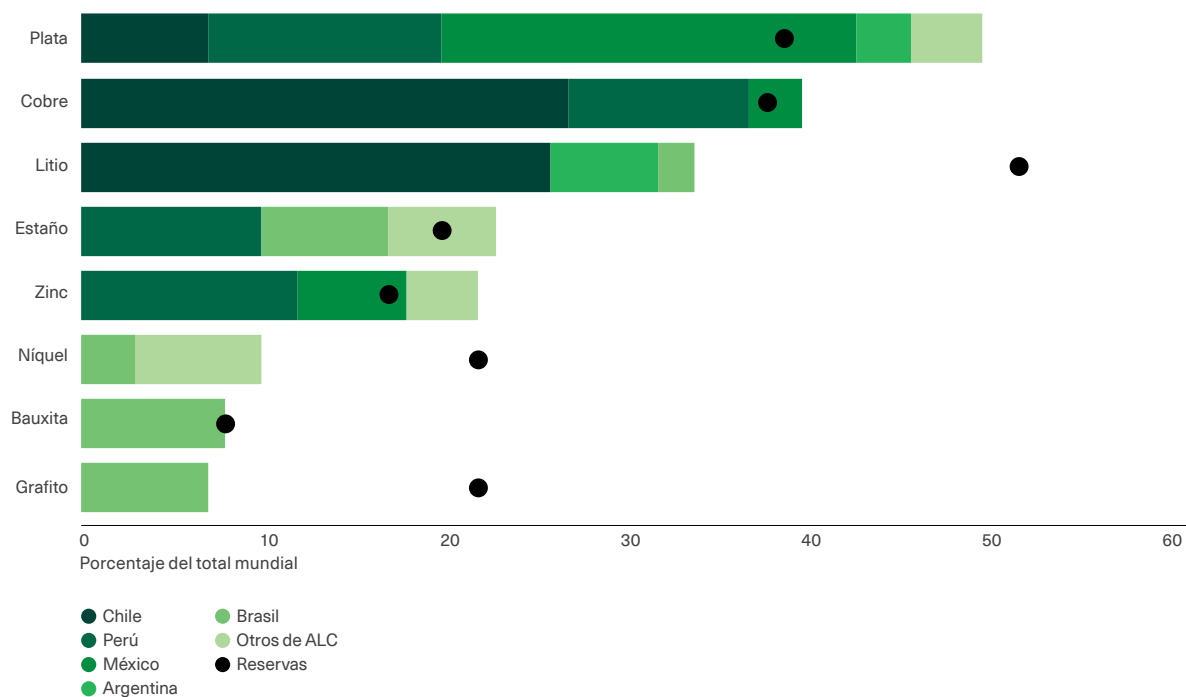
oportunidades que permitirán explotar recursos y ventajas competitivas de la región.

En primer lugar, el proceso de electrificación implicará un aumento masivo en la demanda de minerales críticos para la transición energética en los que la región es muy rica. El aumento de la demanda de estos productos ya ha comenzado, como lo muestran el aumento de sus precios internacionales. Por ejemplo, el precio del cobre aumentó más del 50 % y el del litio más del 250 % desde finales de 2019.

El gráfico 5.14 muestra que la región tiene una participación muy importante en la producción y reservas mundiales de plata, cobre, litio y otros minerales críticos. Otras estimaciones alternativas muestran que Chile y Perú son dos de los tres países del mundo con mayores reservas probadas de cobre, mientras que Argentina, Bolivia y Chile exhiben un muy fuerte potencial para la producción de litio (USGS, 2023).

Gráfico 5.14

Participación de América Latina en la producción y reservas de minerales seleccionados en 2021



Nota: El gráfico hace referencia a la producción (en barras) y reservas (puntos) de los diferentes minerales en los países de la región. No se incluye a Bolivia en el gráfico, dado que cuenta con recursos de litio, pero no reservas. Los recursos son la estimación total de la cantidad de un bien geológico. Las reservas son el subgrupo de un recurso que se ha descubierto, tiene un tamaño conocido y se puede extraer con una ganancia.

Fuente: AIE (2023).

La explotación de estos minerales puede representar una gran contribución de la región al proceso mundial de transición energética, a la vez que una importante fuente de recursos. Para ello, sin embargo, debe lograrse un adecuado equilibrio de manera que la explotación minera se lleve a cabo

bajo regulaciones y estándares que protejan el medio ambiente y garanticen que las comunidades locales sean las principales beneficiarias, evitando la degradación ambiental, el deterioro de las condiciones de vida de las comunidades y el surgimiento de conflictos que detengan las inversiones. Estos

recursos minerales también pueden proveer valiosas oportunidades para la generación de empleos calificados y para la localización en la región de procesos industriales de la cadena de valor del litio y del cobre, más allá de la extracción.



La explotación de estos minerales puede representar una gran contribución de la región al proceso mundial de transición energética, a la vez que una importante fuente de recursos

Una segunda oportunidad radica en la explotación del gas natural como combustible de transición¹⁶. Como mostró el capítulo 2, América Latina y el Caribe es una región rica en gas, en particular gracias a los importantes yacimientos en Argentina, Brasil, Perú, Trinidad y Tobago y, sobre todo, Venezuela. La sustitución de carbón por gas natural reduce las emisiones de CO₂ en un 50 % en la generación de electricidad y en un 33 % en la producción de calor (AIE, 2019). En cuanto al diésel o el fueloil, el porcentaje de reducción es de aproximadamente un 30 % en ambos casos (EIA, 2022)¹⁷. El gas también es menos contaminante que la leña cuando se usa para calefacción y cocción¹⁸ y que el diésel en el caso del transporte (menores emisiones de NOx y SOx), lo cual puede reducir la contaminación aérea en densos centros urbanos. También es menos contaminante que los petróleos pesados en los procesos industriales (menores emisiones de SO₂), incluyendo la producción de fertilizantes (Schmidt-Hebbel et al., 2020; OLADE 2023).

Dada su abundancia en la región, así como sus menores emisiones en términos relativos, el gas natural puede proveer un valioso “puente” durante el proceso de transición energética, proporcionando los recursos fiscales de su explotación y evitando que se pierdan como activos varados. Esto puede ser particularmente importante en un contexto en el que se espera que aumente la demanda global de energía, sin que las energías renovables estén lo suficientemente maduras para cerrar esa brecha. En ese caso, el gas natural puede permitir acompañar el crecimiento de la demanda sin que aumente el uso de carbón y petróleo.



Las abundantes reservas de gas natural de la región pueden servir como puente durante la transición energética

En el corto plazo, el gas natural podría facilitar la descarbonización de algunos sectores de la región que son más difíciles de descarbonizar, como el del transporte, particularmente en aquellos países en los que la utilización del gas natural comprimido como combustible vehicular está más extendida (por ejemplo, Argentina, Brasil, Colombia y Perú) (González et al., 2023). Un caso de éxito en la región es el reemplazo de autobuses a diésel por unidades impulsadas a gas natural comprimido en el sistema de transporte rápido por autobús de Bogotá, que, además de reducir las emisiones de GEI, disminuyó considerablemente la exposición de los viajeros a la contaminación del aire (ver el recuadro 5.7).

16 En 2022, el gas natural fue incluido dentro de la taxonomía de energías verdes por la Comisión Europea (2022b) y Fabra y Reguant (2023).

17 Sin embargo, el gas natural es fuente de emisiones de metano si no se controlan los venteos y pérdidas de gas en su producción y transporte. Mientras que en algunos países de la región, como Argentina y Colombia, se ha controlado la quema y venteo de gas natural, Venezuela es el mayor emisor de metano de origen energético en la región y uno de los mayores del mundo (Cont et al., 2022).

18 El desarrollo de la red de gas natural para consumo doméstico (cocción y calefacción) puede tener algunos beneficios adicionales para los sectores populares, incluyendo la reducción de costos y riesgos a la salud respecto de otras alternativas, como el uso actual de combustibles fósiles, leña o garrafas de gas.

Recuadro 5.7

El gas natural como combustible en el transporte de pasajeros y la contaminación del aire: el caso del TransMilenio de Bogotá

La contaminación del aire es una de las principales causas de muerte prematura y de una amplia gama de enfermedades respiratorias, oncológicas, cardíacas y cerebrovasculares. Uno de los contaminantes atmosféricos con mayores impactos negativos sobre la salud es el material particulado fino (PM 2,5). El 40 % de las ciudades de América Latina y el Caribe tienen una concentración media de PM 2,5 que supera el límite recomendado por la Organización Mundial de la Salud (Gouveia et al., 2019).

El transporte a combustión es uno de los principales responsables de la mala calidad del aire en las ciudades, por lo que las políticas que promueven la utilización de vehículos y combustibles de bajas emisiones, además de contribuir a la reducción de emisiones de GEI, pueden tener beneficios para la salud de la población.

Una política de este tipo fue la renovación de la flota del TransMilenio de Bogotá entre 2019 y 2020, con el reemplazo de más de mil autobuses a diésel por unidades impulsadas a gas natural comprimido y con filtros de emisiones.

Según un estudio de Morales Betancourt et al. (2022), la renovación de la flota del TransMilenio permitió reducir considerablemente la exposición de los usuarios a la contaminación del aire en el interior de los autobuses y en las estaciones de pasajeros: la concentración de PM 2,5 en el aire disminuyó en un 78 % y la de hollín (otro material particulado altamente perjudicial para la salud) en un 80 %. Esta política benefició proporcionalmente más a la población de menores recursos de Bogotá, que es la que más utiliza el transporte público y cuyos tiempos de viaje son mayores (Guzman et al., 2023).

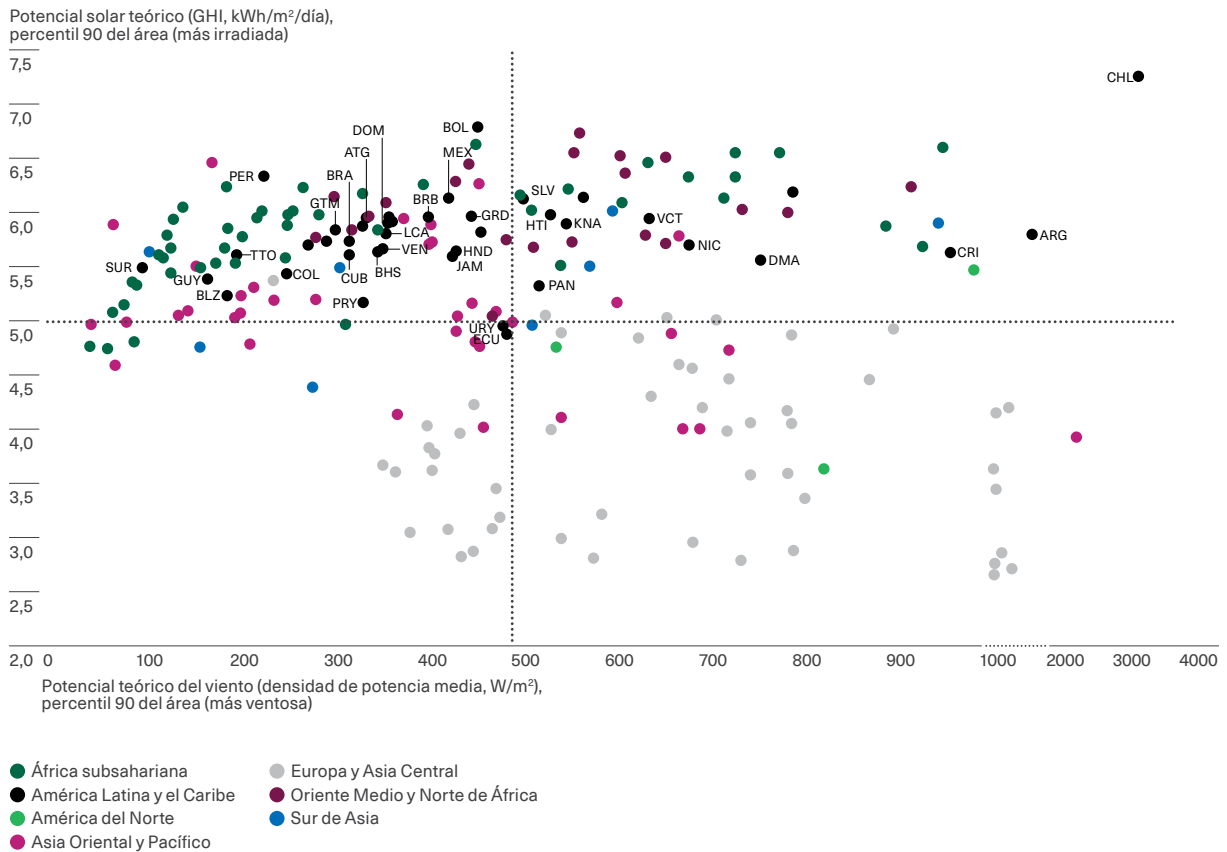
Una tercera oportunidad para América Latina y el Caribe proviene de sus condiciones para la adopción de fuentes de energía renovables. Por un lado, si bien el potencial hidráulico de la región ya abastece la mitad de sus necesidades eléctricas, se estima que solo se ha desarrollado entre el 20 % y el 25 %, aproximadamente, de su potencial total (Uribe, 2017). Además de su potencial hidroeléctrico, la geografía de la región brinda importantes ventajas competitivas para la producción de energía solar y eólica. El gráfico 5.15 muestra cómo casi todos los países de la región presentan un potencial mayor al promedio mundial para la generación de energía solar, mientras que aproximadamente un tercio de los países se encuentran por encima de la media global para la generación de energía eólica. Además, Argentina y Chile son dos de los pocos países del mundo con alto potencial en ambas energías simultáneamente. También cabe destacar el importante potencial de generación geotérmica en

Centroamérica y el Caribe (IRENA, 2022a). Aunque requieren importantes inversiones, el desarrollo de estas tecnologías podría permitir no solo descarbonizar la matriz energética de la región, sino también generar excedentes exportables.



Además de su potencial hidroeléctrico, la geografía de la región brinda importantes ventajas competitivas para la producción de energía solar y eólica

Gráfico 5.15 Potencial teórico en energía solar y eólica



Fuente: Elaboración propia con base en Solargis (2023) y DTU (2023).

No obstante, es importante resaltar que el gráfico 5.15 solo describe un potencial energético teóricamente disponible, sin tener en cuenta ninguna restricción. Si bien es difícil estimar la capacidad verdadera debido a la multiplicidad de factores que intervienen en el cálculo, el Programa de Asistencia para la Gestión del Sector Energético (ESMAP, 2020) ha evaluado el potencial práctico o técnico para el caso de la energía solar, incorporando el rendimiento y la configuración del sistema fotovoltaico en el mundo real, así como las limitaciones topográficas y de uso del suelo. Los resultados son nuevamente prometedores para la región. En la región de la Puna (noroeste de Argentina, Bolivia, el norte de Chile y el

sur de Perú) se encuentra el área con el mayor potencial práctico de energía fotovoltaica del mundo. En términos absolutos, este potencial es entre un 15 % y un 20 % mayor que en otras regiones con potenciales teóricos similares, como el norte de África o la península arábiga. Esto se debe a una combinación única de factores, como cielos despejados persistentes, aire limpio, bajas temperaturas del aire y gran altitud. Al mismo tiempo, el resto de América Latina, con excepción de Ecuador, se encuentra en un rango medio favorable (ESMAP, 2020).

El proceso de electrificación como resultado de la transición energética no sólo puede beneficiar a la

región a través de la explotación de minerales críticos, gas y fuentes de energía renovables. También es posible que la electrificación altere la ubicación geográfica de procesos productivos a escala mundial. Hoy existen formas relativamente económicas de transportar petróleo y derivados entre países y continentes. Sin embargo, como se explicó antes, el costo de transportar electricidad por unidad de energía es más de 10 veces mayor que el del gas natural y más de 20 veces mayor que el de los combustibles líquidos. Este mayor costo de transporte puede llevar a un mundo energéticamente menos “plano”, donde regiones con condiciones para la generación de energías limpias vean aumentar sus ventajas comparativas para atraer industrias intensivas en el uso de energía (por ejemplo, la de fertilizantes, siderurgia, aluminio, químicos y cemento) (Hausmann, 2021). Este menor costo de la energía, combinado con otras tendencias surgidas en la etapa post-COVID 19, de reubicación de la producción en regiones próximas y países afines (lo que inglés se conoce como *nearshoring* y *friendshoring*), podrían facilitar la localización de las inversiones y la producción en América Latina, en un proceso de descentralización hacia países que ofrecen energía limpia, barata y segura (*powershoring*). La abundante, aunque desigual, disponibilidad de agua en la región (ver el capítulo 1) puede combinarse con estas ventajas comparativas para la ubicación de ciertos procesos productivos.

Por último, el propio proceso de protección del medio ambiente y la biodiversidad a escala mundial puede abrir nuevas oportunidades económicas para la región. Una de estas oportunidades se deriva de la ventaja comparativa de la región para reducir las emisiones de carbono a un menor costo. Las principales

fuentes de emisión de la región, la agricultura y el cambio en el uso de la tierra, son, a su vez, los sectores con mayores oportunidades de mitigación a bajo costo a nivel global. Así, la generalización de impuestos al carbono, relevantes en los países desarrollados, combinados con mercados internacionales de créditos de carbono podría favorecer la exportación de servicios ambientales desde América Latina y el Caribe dada su ventaja comparativa en costos de mitigación. Los desafíos para materializar estas oportunidades no son menores, toda vez que la integración de las compensaciones forestales en los mercados de créditos de carbono voluntarios y regulados ha estado limitada en el pasado por las mayores dificultades de los proyectos forestales para demostrar la adicionalidad, asegurar la permanencia y evitar las fugas de carbono. De desarrollarse la estructura institucional internacional discutida en el capítulo 4, la región podría monetizar los servicios de captura de carbono y protección de la diversidad que provee al mundo. Una similar estructura institucional internacional también podría remunerar a la región por sus importantes servicios de preservación de la biodiversidad. Existen igualmente nuevas oportunidades relacionadas con el biocomercio, entendido como el conjunto de actividades productivas comprometidas con la conservación de la biodiversidad y la inclusión social, en los sectores de ecoturismo, alimentos, y productos cosméticos y farmacéuticos (Vignati y Gómez-García Palao, 2014).



La región puede exportar servicios de captura de carbono y protección de la diversidad

Prioridades de política para la agenda de desarrollo sostenible de América Latina y el Caribe

América Latina y el Caribe no ha superado todavía los desafíos del bajo crecimiento económico y la alta desigualdad. A esta agenda de desarrollo pendiente se suman los desafíos de mitigar las emisiones, adaptarse al cambio climático y preservar

la biodiversidad y el capital natural de la región. Como se discutió en detalle en el apartado anterior, existen tensiones entre estos nuevos y viejos retos, sea porque los escasos recursos deben repartirse entre crecientes necesidades o porque avances en

una dimensión implican retrocesos en otras. A su vez, algunas intervenciones pueden aprovechar sinergias que permitan avances simultáneos en estos distintos objetivos.

En este apartado final se resume una batería no exhaustiva de políticas públicas que tienen como

objetivos concretos la adaptación al cambio climático, la mitigación de las emisiones, la protección de los ecosistemas y la biodiversidad y el aprovechamiento de las oportunidades abiertas por estos procesos, considerando a su vez las interacciones con los desafíos pendientes del crecimiento económico y la inclusión social de la región.

Priorizar las políticas de adaptación

Los costos para el bienestar de la población asociados a los impactos actuales y esperados del cambio climático en los países de la región justifican priorizar la asignación de recursos para fines de adaptación. Como se ha discutido a lo largo del capítulo, las necesidades de adaptación son de naturaleza variada y responden a contextos específicos. Una tarea de los países es identificar estas necesidades y diseñar las estrategias de respuesta más convenientes para cada caso. Parte de esta tarea está reflejada en las CDN y los PNACC, pero el análisis de estos documentos sugiere que es necesario profundizar en la generación de conocimiento que permita seleccionar la mejor cartera de proyectos y medidas específicas para atender las necesidades de adaptación. Esto es un requisito necesario, además, para definir con mayor precisión los costos de la adaptación y las necesidades de financiamiento resultantes.

La adaptación climática tiene sinergias positivas con los componentes de crecimiento económico e inclusión social de la agenda de desarrollo. Por un lado, las políticas de adaptación permiten evitar pérdidas; por ejemplo, una alerta temprana ante una ola de calor puede salvar vidas. Por otro, tienen beneficios económicos debido a la reducción de los riesgos —por ejemplo, construir infraestructura para prevenir inundaciones puede aumentar el valor de la tierra que se inundaba— o a la innovación tecnológica —por ejemplo, introducir el riego por goteo para enfrentar la escasez de agua a la vez mejora la productividad agrícola—. También pueden tener beneficios sociales y ambientales; por ejemplo, debido a la protección de recursos naturales que proveen valiosos servicios ecosistémicos (Global Commission on Adaptation, 2019).

●● La adaptación climática tiene un triple dividendo: evita futuras pérdidas; reduce riesgos e impulsa la innovación; y crea beneficios sociales y ambientales

La radiografía de las iniciativas de adaptación implementadas en América Latina y el Caribe, realizada a partir de estudios publicados en revistas académicas, muestra que la mayoría de las políticas se focalizan en los sectores de producción de alimentos y medios de vida y salud y surgen como respuestas ante los riesgos de sequías, inundaciones y otros eventos meteorológicos extremos (Berrang-Ford et al., 2021).

Se destacan cuatro grupos de políticas. Un primer grupo lo constituyen las **prácticas de agricultura sostenible**, que son alternativas costoefectivas ante el aumento de las temperaturas, la mayor aridez y el cambio en el patrón de las precipitaciones. Algunos desafíos para promover una mayor adopción de estas prácticas en la región son la escasez de financiamiento (algunas de estas prácticas tienen un período de repago corto, pero otras requieren más tiempo) y la falta de información sobre su rentabilidad (ver el capítulo 2).

Un segundo grupo son las **SBN** que, como se discutió, suelen ser estrategias costoefectivas. La región es, junto con África, la que tiene la mayor proporción de iniciativas de adaptación basadas en la naturaleza, aunque la evidencia indicaría que hay margen para incrementar su uso (Browder et al., 2019).

El tercer grupo de políticas son las **inversiones en infraestructura de adaptación**, incluyendo el aumento de la resiliencia de la infraestructura existente. Aquí se destaca la infraestructura para el manejo de los recursos hídricos, tanto con fines agrícolas como de consumo doméstico, y para la generación hidroeléctrica. Un aspecto importante en el diseño de estas intervenciones es la coordinación entre actores para evitar tensiones entre usos alternativos de los recursos.

El cuarto grupo lo constituyen las **políticas para el manejo de riesgo de desastres**, entre las que se encuentran los sistemas de alerta temprana y otros

mecanismos de provisión de información, una de las opciones de adaptación más costoefectivas (Global Commission on Adaptation, 2019).

Los principales desafíos para avanzar en la agenda de adaptación de la región son el financiamiento y la generación de más evidencia sobre la efectividad de las intervenciones, que no solo permitiría proporcionar aprendizajes para mejorar la gestión de los recursos, sino que es un elemento clave para movilizar una mayor cantidad de recursos financieros con estos fines. Un desafío adicional es el fortalecimiento de las capacidades del sector público para la elaboración de diagnósticos de riesgos y el diseño de políticas.

Contribuir a la mitigación global

El mundo enfrenta el reto de disminuir las emisiones globales a niveles que permitan contener el aumento de la temperatura de acuerdo con las metas acordadas en el Acuerdo de París. Como parte de este esfuerzo global, América Latina y el Caribe se ha comprometido a reducir sus emisiones para 2030 en un 10 % con respecto al nivel de 2015, meta que probablemente se vuelva más ambiciosa en la próxima revisión de los compromisos.

La contribución de la región a la mitigación global incluye dos decisiones de política centrales: cómo distribuir los esfuerzos de mitigación entre sectores y en qué secuencia. La forma de hacerlo es crucial pues, como ya se ha discutido, la descarbonización de la economía tiene sinergias, pero también tensiones con el resto de los retos de la agenda de desarrollo de la región. La secuencia también es clave para evitar que importantes recursos se terminen perdiendo como activos varados. Los países deben avanzar a su propio ritmo, considerando un menú de alternativas de política que reduzcan emisiones, pero sin descuidar sus impactos sobre otros objetivos de desarrollo. El menú debe tener en cuenta la composición sectorial de las emisiones, la importancia socioeconómica de las actividades que generan estas emisiones, las ventajas comparativas de la región en tecnologías bajas en carbono y las tendencias globales que determinan la evolución de los costos de esas tecnologías.



La contribución de la región a la mitigación global incluye dos decisiones de política centrales: cómo distribuir los esfuerzos de mitigación entre sectores y en qué secuencia

El 58 % de las emisiones de GEI de la región provienen del sector agropecuario, la silvicultura y otros usos de la tierra (ASOUT), lo que contrasta notablemente con los países desarrollados, en los que este sector genera apenas el 8 % de las emisiones. Esto significa que la estrategia de descarbonización de la región en su conjunto debe ser centralmente diferente a la del mundo desarrollado. Asimismo, dos terceras partes de las emisiones del sector ASOUT provienen fundamentalmente de la deforestación. Por lo tanto, **controlar la deforestación** debe ser una prioridad en la región. Además de usar tecnologías de monitoreo en tiempo real, aumentar las sanciones a los incumplidores y fortalecer el presupuesto y la capacidad de acción de los órganos de control, es importante introducir incentivos financieros, como los programas de PSE. La detención del avance de la frontera agrícola tendrá, por supuesto, un costo en términos de producción agropecuaria, pero este costo será menor si la deforestación está dirigida a actividades de baja productividad.

Más allá de la prioridad de controlar la deforestación, el **desarrollo a gran escala de fuentes de energía renovables** (hidráulica, solar, eólica, etc.) debe formar parte del menú a largo plazo del proceso de reducción de las emisiones y de transición energética. Como se discutió en el apartado anterior, la región tiene importantes ventajas geográficas para el desarrollo de estas energías renovables. Sin embargo, estos proyectos requieren grandes inversiones de capital y en las economías latinoamericanas y caribeñas el ahorro es bajo y los costos financieros elevados. Si bien estos desarrollos pueden atraer inversiones privadas y generar empleo, probablemente tengan un efecto de desplazamiento (*crowding-out*) de otras inversiones y requieran promociones fiscales.

En cambio, la **utilización de fuentes de energía solar y eólica a pequeña escala** puede ser una forma costoefectiva de alcanzar regiones aisladas en la extensa geografía de la región¹⁹. En lugar de desarrollar una amplia red eléctrica, de producir electricidad localmente con generadores a combustible o de utilizar leña para la cocción o la calefacción, el uso de paneles solares y molinos eólicos puede contribuir simultáneamente a la reducción de emisiones y a la inclusión social en zonas aisladas. Estos proyectos a pequeña escala no requieren grandes inversiones de capital, pero sufren de restricciones ligadas a su intermitencia, pues su disponibilidad varía según el horario y las condiciones climáticas, por lo que deben complementarse con baterías de acopio u otro respaldo alternativo.

El menú de políticas que buscan mitigar las emisiones sin interrumpir los procesos de crecimiento económico e inclusión social debe incluir estrategias de búsqueda de mayor eficiencia económica para que el proceso de *decoupling* permita reducir las emisiones atenuando el impacto sobre los niveles de actividad económica. Como se explicó en el recuadro 5.3, para reducir las emisiones per cápita aumentando a la vez el producto per cápita es necesario aminorar las emisiones por unidad de producto. Esto requiere la **adopción de equipos y procesos con mayor eficiencia**

energética, incluyendo un proceso de electrificación de la demanda de energía en los procesos productivos, en el transporte, en el funcionamiento de los edificios y los electrodomésticos en los hogares. La dificultad de esta adopción radica en que la instalación de equipos de menor consumo energético requerirá de importantes inversiones que, al menos en el corto plazo, competirán con otras necesidades de inversión.

Las estrategias de mitigación deberían incluir la **reducción o eliminación de los subsidios energéticos**, en particular sobre el consumo de combustibles fósiles. Estos subsidios frecuentemente operan a través de reducciones en el costo del transporte público o de las tarifas de servicios públicos. Al reducirse estos subsidios, aumenta el precio final y debería disminuir el consumo (o enlentecer su crecimiento), lo cual simultáneamente mitiga las emisiones y merma los costos fiscales. Sin embargo, la reducción (o eliminación) de estos subsidios puede tener efectos regresivos importantes sobre la inclusión social. El recorte de estos subsidios que elevan las emisiones al distorsionar el sistema de precios podría compensarse a través de transferencias monetarias vía los distintos programas de ayuda y seguridad social que existen en la mayoría de los países de la región²⁰.

En la misma dirección que la eliminación de subsidios al costo de la energía, se puede considerar la **implementación de precios al carbono** (ya sea como un impuesto o mediante el desarrollo de un mercado de permisos de emisión). Este instrumento aumentará el precio relativo de los bienes y servicios intensivos en emisiones, disminuyendo su consumo (sobre todo en el largo plazo), a la vez que internalizará los costos de las externalidades negativas de las emisiones de carbono. Nuevamente, deberá considerarse que, al encarecer el costo de la energía fósil, los precios al carbono afectarán desproporcionadamente a los hogares más pobres que destinan una mayor fracción de su ingreso al consumo de energía.

19 Existe evidencia de que la energía renovable fuera de red, además de permitir la reducción en el consumo de electricidad y de las emisiones de forma costoefectiva, favorece una mayor seguridad energética y el desarrollo económico local en islas (IRENA, 2014) y zonas rurales aisladas (Kieffer et al., 2016).

20 Como señalan Missbach et al. (2022), en la implementación de este tipo de compensaciones debe tenerse en cuenta que los programas de transferencias monetarias existentes en la región se dirigen a hogares de bajos ingresos, a menudo de manera imperfecta, mientras que el impacto de la reducción de subsidios puede ser difuso entre grupos de ingresos.



Preservar y regenerar los ecosistemas y la biodiversidad

América Latina y el Caribe tiene una riqueza extraordinaria de ecosistemas y biodiversidad, a pesar de la pérdida de capital natural evidenciada en las últimas décadas. La preservación y regeneración de esta riqueza debe ser una prioridad para el desarrollo sostenible de la región, no solo por su importancia para la adaptación y mitigación climática, sino también por su contribución al crecimiento económico y la inclusión social.



La preservación y regeneración de su riqueza natural debe ser una prioridad para la región, no solo por su importancia para la adaptación y mitigación climática, sino también por su contribución al crecimiento económico y la inclusión social

Diversas políticas pueden promover la preservación y regeneración del capital natural en la región. Por un lado, están las políticas de comando y control, que regulan la deforestación y las actividades con un impacto en los ecosistemas. Entre estas políticas se encuentran las **áreas protegidas**, que son una de las herramientas de mayor uso para fines de conservación. Sin embargo, las áreas protegidas pueden ser costosas, tanto por los recursos necesarios para que operen de manera efectiva como por las limitaciones que imponen a la actividad económica. La **coadministración** de recursos naturales de propiedad pública con comunidades locales y otros actores clave son una alternativa para aprovechar sinergias entre los objetivos de conservación y desarrollo local. Un ejemplo al respecto son las áreas protegidas de usos múltiples, que permiten tanto la realización de actividades productivas sustentables como los centros poblacionales de menor escala.

Fortalecer la coordinación regional

La respuesta al cambio climático y la preservación de la biodiversidad son asuntos que requieren de la cooperación internacional porque enfrentan externalidades internacionales importantes, es decir, las

Entre las políticas basadas en mecanismos de mercado se destacan los **pagos por servicios ecosistémicos**, en los cuales la región es pionera. La evidencia muestra que este tipo de programas pueden ser efectivos siempre y cuando estén diseñados para garantizar el principio de adicionalidad. Los pagos por servicios ecosistémicos tienen una conexión cercana con los **mercados voluntarios de compensación de carbono**, que vinculan a empresas que buscan compensar sus emisiones con otros productores que, a través de acciones de preservación y regeneración, brindan servicios de captura de carbono.

Otra política para la preservación del capital natural son los **acuerdos de la industria**, en los cuales las empresas se comprometen a no comprar productos o servicios de proveedores que incumplen con salvaguardas ambientales. La moratoria de la soja en Brasil es un ejemplo exitoso de este tipo de iniciativas. Por su parte, las **ecocertificaciones** son una alternativa que busca brindar información a los consumidores sobre el impacto ambiental de determinados productos o servicios. La región es líder en la adopción de ecocertificaciones para productos como el plátano, el café y el cacao. Sin embargo, la evidencia acerca de su efectividad es aún limitada.

En la actualidad, la mayor parte de la deforestación que ocurre en la región es ilegal. Prohibir no es suficiente; se requieren instituciones con capacidades de monitoreo y sanción de las infracciones. También es preciso generar las condiciones para que los incentivos individuales y sociales para la preservación de los ecosistemas y la biodiversidad estén alineados.

Por supuesto, además de las políticas dirigidas a la protección de los ecosistemas, la promoción de prácticas sostenibles en la producción y el consumo son indispensables para lograr un nuevo equilibrio entre la actividad humana y su impacto en la naturaleza.

acciones de cada país afectan a los demás. Esto se refleja en la formación y rol de la CMNUCC, el Convenio sobre la Diversidad Biológica y el Marco Global de Biodiversidad.

A pesar de la heterogeneidad existente en América Latina y el Caribe, los países de la región pueden beneficiarse considerablemente de **fortalecer la coordinación regional** para enfrentar las negociaciones internacionales en cambio climático y biodiversidad. Por ello, deberían adoptar una posición común que reconozca la superposición de ambas agendas y las necesidades y fortalezas de la región.



Los países de la región pueden beneficiarse considerablemente de fortalecer la coordinación regional para enfrentar las negociaciones internacionales en cambio climático y biodiversidad

El **financiamiento climático** es central para alinear a las partes y encontrar un equilibrio entre la necesidad de un esfuerzo de mitigación mundial y las demandas de justicia climática. En este sentido, los flujos de financiamiento internacional deben tener un componente de compensación que vaya desde

los mayores hacia los menores emisores históricos. Un reto en las negociaciones es que los países industrializados priorizan el financiamiento para mitigación, mientras que la mayor necesidad de los países de la región es la adaptación.

La cooperación internacional para la conservación y regeneración de los ecosistemas ofrece sinergias importantes para el rol de la deforestación en la emisión de GEI y los servicios de alcance regional y global (incluida la regulación del clima) que proveen los ecosistemas de América Latina y el Caribe. Un mecanismo para esto son los **fondos de conservación**, que pueden ayudar a fortalecer la viabilidad financiera de políticas como las de áreas protegidas y los programas de pagos por servicios ecosistémicos. Los **mercados de compensación de carbono** (voluntarios o integrados a esquemas de precios de carbono) son también un canal para financiar la conservación y regeneración de los ecosistemas de la región, con un impacto en la respuesta al cambio climático y el bienestar de la población. Las experiencias de Colombia y México pueden brindar aprendizajes valiosos para el resto de la región (García y García, 2023).

Aprovechar las oportunidades de la transición

La transición energética y la protección del medio ambiente implicarán fuertes desafíos para la producción, el empleo, la inversión, la recaudación fiscal y otras variables relevantes de las economías de América Latina y el Caribe. Sin embargo, no todos serán costos adicionales para estos países. Este mismo proceso puede abrir oportunidades para explotar la dotación de recursos y las ventajas competitivas de la región.

Por un lado, **el aprovechamiento de las grandes reservas de gas natural** de varios países de la región, antes de que se transformen en activos varados, permitiría reducir las emisiones con respecto al consumo actual de petróleo y carbón (los combustibles fósiles de mayor contaminación). Eventualmente, también se deberá reducir el uso de gas natural, pero su aprovechamiento puede brindar un valioso puente en el proceso de transición energética. Esta explotación del gas natural como combustible de la

transición energética tendrá efectos positivos en términos de reducción de las emisiones, pero también impactos positivos sobre los recursos fiscales y las exportaciones tanto de gas natural licuado como de electricidad generada con su utilización.

Adicionalmente, el aprovechamiento del potencial energético del gas y la explotación de fuentes de energía renovables, para las cuales la región tiene condiciones geográficas particularmente favorables, permitirían el desarrollo de ventajas comparativas para la **instalación de procesos industriales intensivos en energía**, facilitando la relocalización de las inversiones y la producción en América Latina y el Caribe.

Otra oportunidad relevante para la región surge de la **explotación de minerales críticos** que serán demandados por los procesos de transición energética y electrificación. La explotación de cobre,

litio y otros minerales críticos, abundantes en la región, para satisfacer el aumento de la demanda mundial, puede representar una importante fuente de recursos fiscales y divisas. Por supuesto, esta explotación minera debe desarrollarse bajo condiciones que protejan el medio ambiente y a las comunidades locales.

Finalmente, la abundancia relativa de bosques y otras coberturas naturales en la región haría posible **monetizar los esfuerzos de preservación de los recursos forestales**. La oferta de créditos de

compensación de emisiones a partir de proyectos forestales permitiría exportar servicios de captura de carbono a regiones en las que los costos de mitigación son relativamente elevados, constituyendo una fuente de recursos para la región y favoreciendo una mitigación más eficiente a nivel global. Para ello, es esencial construir una gobernanza robusta que garantice la adicionalidad de los proyectos, posibilitando un mayor uso de las compensaciones del sector forestal en los mercados internacionales de carbono.

Desafíos globales, soluciones regionales

El cambio climático y la pérdida de biodiversidad son un fenómeno real, resultado de la acción humana, que amenaza el bienestar de la humanidad y la continuidad de todas las formas de vida del planeta. La revolución industrial permitió mejorar significativamente el bienestar de la población mundial, con un aumento sin parangón en la esperanza de vida y las condiciones materiales. Sin embargo, el crecimiento económico y poblacional asociado, la creciente demanda de alimentos, energía y materiales y la prevalencia de formas de producción con un impacto negativo en la naturaleza han provocado una crisis ambiental que incluye al cambio climático, pero lo excede. Esta crisis se manifiesta en grandes pérdidas de biodiversidad y degradación de ecosistemas, es decir en una pérdida del capital natural que compromete por sí misma la sostenibilidad del proceso de desarrollo económico y el bienestar de las generaciones futuras.

El cambio climático y la pérdida de biodiversidad son desafíos globales cuya solución requiere de la participación de todos los países. Por su historia e intereses comunes, los países de América Latina y el Caribe se pueden beneficiar considerablemente de una intensa coordinación regional para garantizar que sus voces y preocupaciones tengan eco en las negociaciones internacionales.

Este reporte hace énfasis en tres mensajes de relevancia para todos los países: la importancia de la adaptación, la necesidad de contribuir a la mitigación y la urgencia de preservar el capital natural para el desarrollo sostenible. Pero la respuesta a estos

desafíos puede variar entre regiones. A riesgo de simplificar, es posible distinguir entre cuatro grandes grupos de países según sus características y el tipo de respuesta.

Un primer grupo lo forman los países de América del Sur con altas emisiones provenientes del sector agropecuario (Argentina, Bolivia, Brasil, Guyana, Paraguay y Uruguay), tanto a partir del cambio en el uso del suelo (excepto Argentina y Uruguay) como por la actividad ganadera (excepto en Guyana, donde la principal actividad es el cultivo de arroz). Para estos países, las inundaciones y las sequías son las principales amenazas del cambio climático. Por otro lado, el control de la expansión de la frontera agropecuaria y la introducción de prácticas más sostenibles para el manejo del sector se encuentran entre las prioridades de política. Estas políticas, además, tienen sinergias con la conservación del capital natural. Estos países también pueden beneficiarse de oportunidades incipientes asociadas a la demanda creciente de minerales críticos para la transición (Argentina y Bolivia), de sus reservas de gas natural (Argentina, Brasil y Guyana) y de condiciones favorables para las energías renovables (Argentina).

Un segundo grupo se forma con el resto de los países de América del Sur (Chile, Colombia, Ecuador, Perú, Surinam y Venezuela) más México, en los que el grueso de las emisiones proviene de los sectores energético e industrial. Estos países también se destacan por su mayor dependencia fiscal y del sector externo de los hidrocarburos (con la

excepción de Chile, que es importador neto de energía), por lo que se enfrentan con el desafío adicional de promover una mayor diversificación de sus estructuras productivas. Entre los principales riesgos se destacan las inundaciones y los problemas en la gestión del agua debido a la acelerada pérdida de los glaciares (sobre todo en los países andinos). En estos países la transición energética constituye un desafío más próximo, al tiempo que las oportunidades de la transición se presentarán en minerales críticos para Chile y Perú, en gas natural para Perú y Venezuela y en energía solar para Chile.



No existe una receta infalible y única: los países deben responder de forma distinta a los desafíos que impone la crisis climática y ambiental

Un tercer grupo lo forman los países de Centroamérica, con emisiones relativamente bajas, como consecuencia de su menor desarrollo relativo y la preponderancia de fuentes limpias en la matriz energética. La agricultura representa aproximadamente una cuarta parte de las emisiones (excepto en Nicaragua, donde es el 60 %), mientras que los sectores industriales y de transporte explican el resto. La principal vulnerabilidad para estas economías proviene de los problemas de seguridad alimentaria y pobreza frente al cambio climático debido a la importancia de la agricultura familiar, por lo que la introducción de prácticas de agricultura sostenible resulta prioritaria.

El cuarto grupo se conforma con los países del Caribe que, al igual que los de Centroamérica, se caracterizan por sus bajas emisiones (con la excepción de Trinidad y Tobago, que tiene emisiones elevadas por la producción de petróleo y gas y la industria química). En cuanto a las fuentes de esas emisiones, hay que hablar de dos subgrupos: los países en islas grandes (Cuba, Haití y República Dominicana) emiten aproximadamente un tercio en agricultura, otro tercio en energía y una cantidad similar en procesos industriales, mientras que en las islas pequeñas las emisiones vienen fundamentalmente de la generación eléctrica, el transporte y los residuos. Los principales riesgos surgen de la interacción entre su alta

exposición a eventos meteorológicos extremos y al aumento del nivel del mar con factores de vulnerabilidad, como la baja diversificación de las economías (en algunos casos, muy dependientes del turismo) y la concentración de la población y las infraestructuras en poca superficie.

Dado el conocimiento científico todavía incompleto sobre los fenómenos del cambio climático y las heterogeneidades en los recursos y riesgos de cada país, la única seguridad es que no existe todavía una receta única. Cada país deberá asignar sus inversiones y esfuerzos en adaptación, mitigación y conservación tomando en cuenta las tensiones y las restricciones discutidas en este reporte. En la consecución del portafolio de políticas más adecuado, se deberán ponderar los costos y beneficios de las distintas alternativas, la viabilidad política de las acciones y los impactos sobre la equidad y el crecimiento.



Imagen de Cuenca (Ecuador), una de las ciudades en la red de biodiversidades. Para saber más sobre esta iniciativa visitar el vínculo.