

Capítulo

2

Se buscan: trabajadores para economías verdes



En el Capítulo 1 se estableció la necesidad de investigar las rutas del sector hacia cero emisiones netas a fin de identificar los beneficios de una economía descarbonizada y anticipar los desafíos. En este capítulo se presentan simulaciones numéricas de los posibles impactos de una estrategia de reducción de emisiones en los mercados laborales en América Latina y el Caribe. Para 2030, los cambios estructurales en la producción de energía y alimentos, y los patrones de consumo, pueden dar lugar a 15 millones de empleos netos más en América Latina y el Caribe en comparación con un escenario de “seguir como hasta ahora” (*business-as-usual*). Los empleos destruidos en los sectores de electricidad a partir de combustibles fósiles, producción de alimentos de origen animal y extracción de combustibles fósiles se compensan con creces con los puestos de trabajo creados en los sectores de agricultura y producción de alimentos de origen vegetal, energías renovables, silvicultura, construcción y manufactura. En los capítulos siguientes se analizan las repercusiones de esta transición sobre las competencias laborales, el género y las ocupaciones. Además, se ilustra con ejemplos de la región cómo las políticas gubernamentales pueden ayudar a reubicar trabajadores, promover el trabajo decente en las zonas rurales, ofrecer nuevos modelos empresariales y apoyar a los trabajadores desplazados y a sus comunidades en la implementación de una transición justa hacia cero emisiones netas en todos los sectores de la economía.

Reflexiones sobre los métodos

Efectos laborales a lo largo de la cadena de suministro

Alcanzar cero emisiones netas de carbono requiere cambios en todos los países y en varios sectores. Los sectores de la energía, agricultura, ganadería y silvicultura contribuyen significativamente a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y deberán someterse a los cambios más importantes (véase el Capítulo 1). Los esfuerzos nacionales para avanzar hacia cero emisiones netas son importantes impulsores del cambio. Pero la política climática internacional, las preferencias de los consumidores mundiales, las decisiones empresariales y los cambios tecnológicos también pueden afectar a los sistemas energéticos y alimentarios de la región a través de sus efectos en el comercio internacional. En particular, lo más probable es que se presente una disminución en la demanda mundial de combustibles fósiles y, en menor medida, en la de productos agrícolas cárnicos, si el mundo ha de cumplir los objetivos climáticos internacionales.

Al simular los efectos laborales de los cambios estructurales en los sistemas de producción de alimentos y energía, es común considerar no solo los efectos directos sino también los indirectos, como los de las cadenas de suministro mundiales. Por ejemplo, si los consumidores de algunos países deciden

consumir más alimentos vegetarianos y comprar menos carne, los empleados de las carnicerías locales pueden no ser los únicos en perder sus empleos (efecto directo). Las personas que trabajan en mataderos, los conductores de camiones y quienes trabajan en granjas donde se crían y alimentan los animales, incluso en otros continentes, también pueden perderlos (efectos indirectos). Al mismo tiempo, aumentaría el empleo no solo en las tiendas locales que venden verduras, sino también para los camioneros que transportan esas verduras, los trabajadores que las procesan y las convierten en un producto final, y los agricultores que las cultivan, que también podrían estar en otro continente. Las empresas tienen que adaptar sus actividades y los trabajadores tienen que adaptar sus competencias laborales. Las relaciones laborales, incluidos los convenios colectivos que establecen los niveles salariales y las condiciones generales de empleo, también deben cambiar en consecuencia.

Este informe se basa en un análisis de insumo-producto, una herramienta de uso común, para evaluar los efectos ambientales y socioeconómicos directos e indirectos de los esfuerzos de descarbonización.¹ La principal fuente de información es la base de datos de energía del Proyecto de Análisis del Comercio Global (GTAP, por sus siglas en

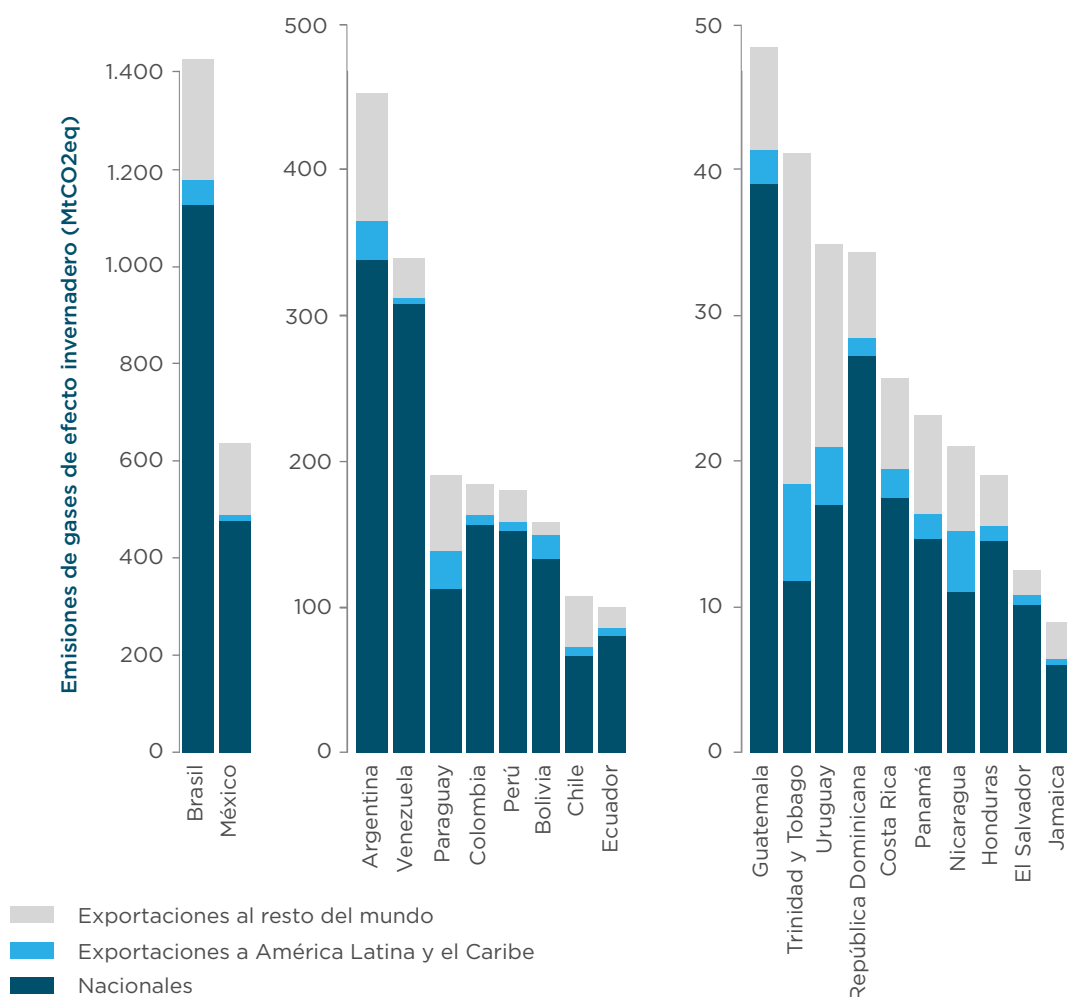
inglés). Dicha base de datos suministra cuadros estandarizados de insumo-producto que proporcionan información sobre los patrones comerciales entre las industrias tanto dentro de cada país como entre los distintos países de la mayor parte de América Latina y el Caribe (Aguiar et al., 2016; Peters, 2016). No obstante, los países del Caribe son presentados como conjunto, a excepción de Trinidad y Tobago. La base de datos de energía del GTAP divide al sector de la producción de electricidad en múltiples subsectores, dando así una indicación del tamaño relativo de los subsectores de energías renovables y electricidad de combustibles fósiles en la mayoría de los países.

El mundo es un pañuelo: el papel de las cadenas de suministro mundiales

Los datos muestran que las emisiones de GEI en la región están impulsadas no solo por la demanda interna, sino también por el comercio regional e internacional. Una parte significativa de las emisiones de la región, el 18% en promedio, proviene de las exportaciones al resto del mundo (Gráfico 2.1). Esto es particularmente cierto para las economías pequeñas y abiertas, incluidas las del Caribe, alcanzando el 40% de las emisiones de GEI en Uruguay y hasta un 55% en Trinidad y Tobago.

¹ Los datos de insumo-producto describen la relación de compras y ventas entre los sectores de la economía y entre los países; por ejemplo, la cantidad de insumos del sector electrónico que utiliza el sector de productos químicos, caucho y plástico en un año determinado, a nivel nacional y desde el extranjero.

Gráfico 2.1 / Emisiones incorporadas de gases de efecto invernadero en CO₂ equivalentes por país, 2014



Nota

En la ciencia y la política climática es común sumar diferentes gases de efecto invernadero considerando su potencial máximo de calentamiento, expresado en términos de emisiones de CO₂ equivalentes.

La región es un importante exportador de alimentos, lo que se refleja en los datos de las emisiones de GEI. Se estima que el 15% de las emisiones de GEI del sistema alimentario en América Latina y el Caribe corresponde a sus exportaciones mundiales. Además, el 21% de las tierras utilizadas en el sector agropecuario de la región y el 19% de las emisiones derivadas de la deforestación corresponden a exportaciones. Esto se refiere principalmente a productos vegetales y piensos (como la soja). En cambio, solo el 9% del ganado criado en la región se exporta.

La demanda internacional también es importante en lo que respecta a los combustibles fósiles: el 45% del petróleo y el 58% del carbón producido en la región se exportan al resto del mundo (solo el 8% del gas natural se exporta fuera de la región). Obsérvese que los gases de efecto invernadero emitidos en el resto del mundo, cuando los combustibles fósiles de la región son quemados allí, no figuran en el Gráfico 2.1, que solo muestra las emisiones de GEI de la región. Sin embargo, si el resto del mundo se descarboniza de manera coherente con el Acuerdo de París, las importaciones de combustibles fósiles disminuirán drásticamente, lo que reducirá los precios mundiales del petróleo y tendrá consecuencias para la mano de obra en el sector de los combustibles fósiles. Esto también tendrá efectos significativos sobre los ingresos fiscales de los países exportadores de petróleo (Solano-Rodríguez et al., 2019).

Perspectivas, mas no predicciones

Cabe mencionar varias advertencias y limitaciones sobre el enfoque de este

capítulo. En primer lugar, la última versión de la base de datos del GTAP proporciona datos para 2014. Esto significa que los recientes avances hacia la descarbonización de la región, en particular la adopción de fuentes de energía renovable en varios países y el comienzo de la transición hacia autobuses eléctricos, no se han registrado plenamente. Para mitigar este problema, los cuadros de la base de datos de energía del GTAP se han actualizado aquí con información de las encuestas de población activa (EPA) de la OIT, que proporcionan estimaciones más recientes del empleo por sector en cada país. Todos los datos utilizados y presentados son en términos de puestos de trabajo equivalentes a tiempo completo. No se tienen en cuenta los cambios en la distribución del total de horas trabajadas por persona que podrían producirse a lo largo del tiempo. Una dificultad es que la EPA de la OIT no proporciona información a nivel de subsectores (por ejemplo, los empleos en la producción de energías renovables frente a los empleos en la producción de electricidad a partir de combustibles fósiles). En estos casos, las cifras de la mano de obra a nivel de subsectores se escalaron proporcionalmente, asegurando que el empleo a nivel de sectores coincidiera. También se utilizó información de la Agencia Internacional de Energía (IEA, por sus siglas en inglés) para actualizar la descripción del sistema energético de cada país (véase más adelante).

En segundo lugar, como es habitual en los análisis basados en cuadros de insumo-producto, se supone que los precios relativos entre productos, países y el comercio internacional se mantienen constantes. Como resultado, los modelos ignoran los efectos de



ajuste. Sin embargo, los análisis de insumo-producto ofrecen un panorama claro de los sectores que se verán más afectados en cada escenario (Perrier y Quirion, 2018). Además, las simulaciones aquí se basan en el supuesto de que la productividad laboral crezca de manera similar en todos los sectores, siguiendo las proyecciones de la OCDE (Guillemette y Turner, 2018). En realidad, el futuro crecimiento de la productividad puede ser diferente en los distintos sectores. En particular, podría ser superior a la media en los sectores agrícola y ganadero, gracias a la mecanización y digitalización, así como en el sector de las energías renovables, en donde los costos unitarios pueden disminuir aún más a medida que la industria se expande y encuentra formas más eficientes de ensamblar, entregar e instalar centrales eléctricas. Dado que aquí se hace hincapié en esfuerzos concretos de descarbonización, las estimaciones del presente informe no tienen en cuenta otros factores que impulsan el futuro del trabajo, especialmente otros aspectos del cambio tecnológico (en particular los efectos de las revoluciones en el

sector del transporte o el efecto de las carnes sintéticas en las dietas) y los factores demográficos. A pesar de estas limitaciones, el enfoque del informe proporciona un panorama general de cómo la transición a cero emisiones netas podría afectar a los mercados laborales de la región.

Las simulaciones que se presentan a continuación evalúan la posible creación y destrucción de puestos de trabajo en los sectores de mayor intensidad de carbono durante la transición mundial a cero emisiones netas. Estas cifras no son predicciones, sino una herramienta para guiar las políticas públicas y la toma de decisiones. El escenario de descarbonización del informe no es un pronóstico de los efectos de las políticas climáticas existentes. Se trata de una exploración de los posibles efectos de los cambios estructurales en los sectores de la energía y la alimentación que, de ser aplicados por todos los países, pondrían a la economía mundial en el camino de limitar el cambio climático a entre 1,5 °C y 2° C, según lo establecido en el Acuerdo de París (Capítulo 1).

En última instancia, el impacto neto de la descarbonización en el nivel y la calidad del empleo dependerá de la forma en que trabajadores, empresas y gobiernos reaccionen ante la transición. Por ejemplo, la producción de energía solar puede ser más intensiva en mano de obra que la producción de energía de combustibles fósiles. Pero el que se emplee a las mismas personas que solían trabajar en las centrales eléctricas de carbón, a los desempleados actuales o a quienes trabajaban en oficios domésticos para realizar trabajos relacionados con la construcción e instalación de paneles solares, depende en gran medida de las decisiones que tomen las empresas en los próximos años. Esto, a su vez, depende de las decisiones de políticas públicas que tomen los gobiernos actualmente (Capítulos 3 y 4).

Creando un escenario de descarbonización para América Latina y el Caribe

A fin de evaluar la posible creación de empleo y determinar los puestos de trabajo que corren el riesgo de perderse en la transición hacia cero emisiones netas, el informe compara la situación actual del empleo con el empleo en dos escenarios opuestos: un escenario de altas emisiones que corresponde a las tendencias actuales, y una ruta de descarbonización alineada con los objetivos a largo plazo del Acuerdo de París de limitar el aumento de la temperatura mundial “muy por debajo de 2 °C con respecto a los niveles preindustriales” (CMNUCC, 2015). Como se expuso en el Capítulo 1, los países no

pueden saltar de inmediato a un mundo con cero emisiones netas. En lugar de ello, deben alterar su curso actual y aplicar de manera progresiva cambios en el consumo de energía y alimentos, así como en los patrones de producción, tanto a nivel regional como mundial (BID y DDPLAC, 2019).

El informe construye por primera vez rutas a largo plazo para que la región alcance cero emisiones netas para 2050. A continuación, se examina dónde podrían situarse los países en 2030 en lo que respecta a las transformaciones sectoriales, tras haber dado los primeros pasos decisivos en esa dirección. Esto proporciona información sobre cómo los mercados laborales podrían transformarse a través de las cadenas de suministro para 2030, si los países actualizan sus Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés) para alinearlas con el objetivo de descarbonización a largo plazo, y luego implementar los ajustes necesarios (véase el Capítulo 1). En las siguientes secciones se resumen los cambios simulados en las rutas a largo plazo del informe.

Energía descarbonizada

Con el fin de caracterizar los distintos escenarios energéticos, el informe contempla dos posibilidades para la evolución a largo plazo de la eficiencia energética, el mix de generación de electricidad, la penetración de la captura y almacenamiento de carbono, la demanda mundial de combustibles fósiles, y la proporción de biocombustibles y vehículos eléctricos. El escenario de descarbonización se basa en el escenario

“por debajo de 2 °C”² que publicó la IEA en 2017 (OCDE/IEA, 2017). Dicho escenario muestra un camino técnicamente factible para el sistema energético, que pondría al mundo en el camino hacia cero emisiones netas de carbono para 2060 y contribuiría a la estabilización del clima al nivel de 1,75 °C por encima de los niveles preindustriales, que es el punto medio del rango meta del Acuerdo de París (Capítulo 1). El escenario de altas emisiones se basa en el “Escenario de tecnología de referencia” (RTS) de la IEA en la misma publicación, en el que las emisiones mundiales de carbono, en lugar de disminuir, aumentan un 15% en comparación con los niveles actuales para 2040, alcanzan una meseta, y se estabilizan ahí. El aumento de las emisiones de carbono daría lugar a un continuo calentamiento global, que alcanzaría los 2,7 °C para 2100 y seguiría empeorando después, produciendo así efectos negativos en el desarrollo que exceden los que se destacan en el Capítulo 1.

Se utilizó esta serie de escenarios porque la IEA proporciona amplia documentación y datos al respecto, lo que facilita el análisis. La IEA continúa ofreciendo escenarios energéticos y los va adaptando a medida que la tecnología y la política energética cambian a nivel mundial. En el momento de redactar este informe, la IEA compartió las proyecciones que alcanzarían el objetivo de 1,5 °C, y que utilizan relativamente más energías renovables, menos gas natural



y menos bioenergía que las proyecciones que estaban disponibles para producir las simulaciones en este informe.

Generación de energía

El consumo de electricidad per cápita a nivel mundial aumenta más del 60% entre 2014 y 2060, de 3 MW-hora a 5 MW-hora según el Escenario de Tecnología de Referencia de la IEA (escenario de altas emisiones) (OCDE/IEA, 2017, p. 278).

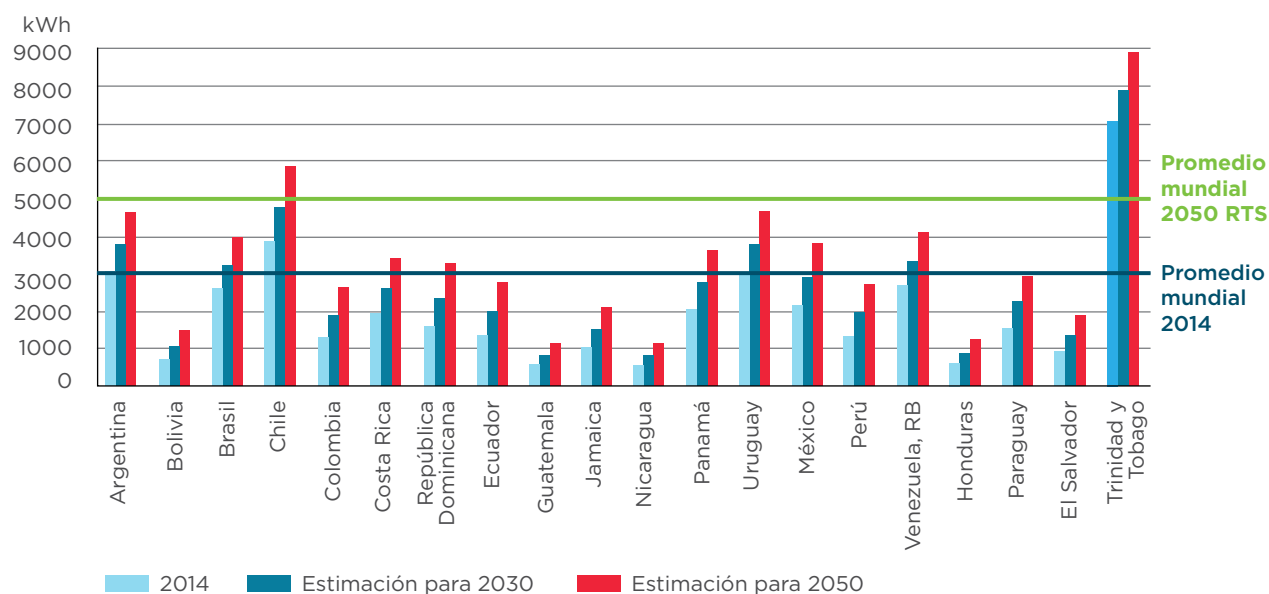
² La IEA denomina su escenario como “Beyond 2°C” (en inglés) para señalar que requeriría más cambios, en comparación con las tendencias actuales, *más allá* de aquellas contempladas en su escenario de 2 °C (que se presenta en la misma publicación). El escenario “Beyond 2°C” lleva a un aumento de la temperatura de alrededor de 1,75 °C, que está por debajo de 2 °C, por lo que en español lo llamaremos escenario “por debajo de 2 °C”.

En 2014, el consumo de electricidad per cápita en la mayoría de los países de la región estaba por debajo del promedio mundial (Gráfico 2.2). Este informe supone que los países cercanos al promedio mundial de consumo de energía (como Argentina, Brasil, Chile, Uruguay y Venezuela) crecen con el promedio mundial, mientras que los países que actualmente están por encima del promedio mundial (como Trinidad y Tobago) crecen la mitad de rápido, y los países que están por debajo del promedio mundial (como Costa Rica, México y Panamá) crecen más rápido,

dependiendo de lo lejos que estén del promedio mundial (Gráfico 2.2).

En el escenario “por debajo de los 2 °C” de la IEA (el escenario de descarbonización de este informe), la eficiencia energética aumenta mientras que la demanda de energía se somete a una mayor electrificación, es decir, la sustitución de otras fuentes de energía con electricidad (Capítulo 1). Por esta razón, la generación de electricidad a nivel mundial en 2050 es solo un 6% menor en el escenario de descarbonización que en el de altas emisiones.

Gráfico 2.2 / Consumo de electricidad per cápita en 2014
(en kW-hora) y proyecciones para 2030 y 2050



Fuente: Indicadores del Desarrollo Mundial (2019), IEA (2017); las estimaciones para 2030 y 2050 son cálculos de los autores.

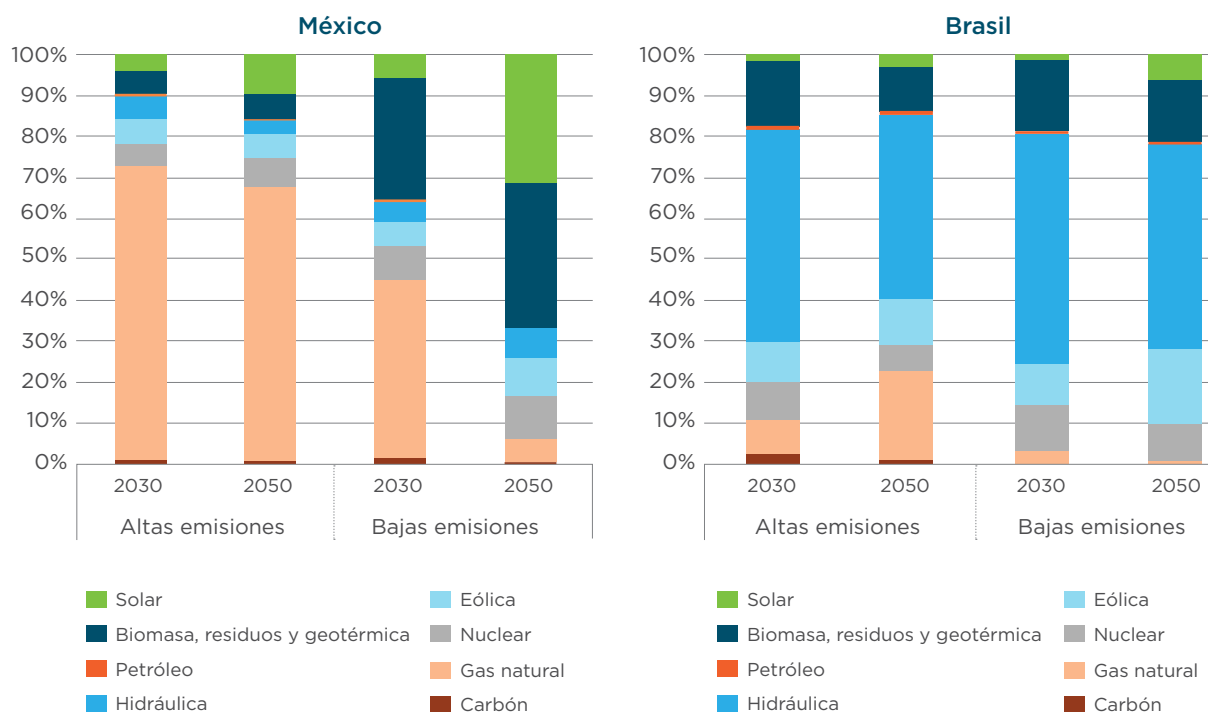
Los países en América Latina y el Caribe se pueden clasificar en dos tipos basados en su mix de electricidad actual. Algunos dependen en gran medida de la energía hidroeléctrica, mientras que otros utilizan el petróleo como su principal fuente para el consumo de electricidad. Actualmente la energía del carbón proporciona una parte muy pequeña, e incluso inexistente, de la producción total de electricidad de los países, salvo Chile y Guatemala. Solo dos países de la región se especifican en los escenarios de la IEA: Brasil y México (Gráfico 2.3). En las simulaciones para este informe se usaron los escenarios de la IEA para Brasil y México como guía para proyectar los mixes energéticos de todos los demás países. En los países que actualmente dependen en gran medida de la energía hidroeléctrica, el informe proyecta disminuciones en la energía de combustibles fósiles y aumentos en las energías renovables, similares a los que proyecta la IEA en Brasil. Si bien muchos países de la región han dependido históricamente de la energía hidroeléctrica, las posibilidades de expansión se ven limitadas por los conflictos de uso de suelos, incluida la conservación de bosques y tierras indígenas. Como resultado, se espera que la proporción de energía hidroeléctrica disminuya después de 2030, dejando espacio para la energía solar, eólica y otras energías renovables. En los países que actualmente dependen en mayor medida del gas natural, el carbón o el petróleo para la generación de energía

(incluidos muchos países del Caribe) se utilizaron como guía los escenarios de la IEA para México (suponiendo que la energía de combustibles fósiles evolucione en estos países en la misma medida que en México).

Este informe hace otro ajuste con respecto a la energía nuclear. El escenario “por debajo de 2 °C” de la IEA considera que el 10% de la generación de electricidad procede de la energía nuclear tanto en Brasil como México en 2050. Sin embargo, muchos países de la región no cuentan actualmente con ninguna capacidad nuclear, y no existe ningún plan previsible para invertir en las instituciones o en las capacidades técnicas necesarias para manejar esa tecnología de manera segura. Este informe supone que los países que actualmente no tienen capacidad nuclear se mantendrán alejados de la energía nuclear en el futuro, y simplemente aumentarán sus contribuciones a todas las demás tecnologías en el mix.

Las energías renovables, en comparación con la energía de combustibles fósiles, tienden a involucrar mayores inversiones iniciales (y costos variables mucho más bajos). El análisis de este informe considera que el despliegue de energías renovables significa inversiones adicionales de capital y, por lo tanto, potencialmente más producción y puestos de trabajo en sectores como la fabricación de maquinaria y equipo electrónico.

Gráfico 2.3 / Mix eléctrica en escenarios de bajas y altas emisiones, en Brasil y México (porcentaje de generación de energía)



Fuente: elaboración de los autores sobre la base de OCDE/IEA (2017).

Electrificación del transporte

En el escenario “por debajo de 2 °C” de la IEA, el transporte terrestre nacional de pasajeros está casi completamente descarbonizado para 2050 y el 40% de los vehículos terrestres están electrificados para 2030. Esto requiere redirigir la inversión al tipo correcto de infraestructura, pero los costos totales de inversión no son más altos que en el Escenario de Tecnología de Referencia de la IEA gracias a la caída del costo de las tecnologías de energía de cero emisiones de carbono (véase también el Capítulo 1). El escenario de descarbonización modela una sustitución de la gasolina y el gasóleo por electricidad en el sector

del transporte, registrando también los cambios asociados en la estructura de la producción de vehículos de motor. Según OIT (2018) y Wiebe et al. (2018), se supone que el equipo eléctrico (motor y batería) representa el 45% del total de los costos de producción de los vehículos eléctricos.

Eficiencia energética en la manufactura

Los escenarios de la IEA contemplan la mejora gradual de la eficiencia energética en el sector de la manufactura. En el escenario “por debajo de 2 °C” de la IEA (el escenario de bajas emisiones del informe), la intensidad de las emisiones disminuye un 33% (2030) y

un 85% (2050). La suposición es que estos cambios se logren tanto a través de mejoras en la eficiencia energética como de cambios en los procesos industriales. Esto se interpreta como una disminución equivalente de los insumos de combustibles fósiles necesarios para el sector industrial. Como antes, el análisis da cuenta de las inversiones necesarias en sectores como construcción, maquinaria y actividades comerciales para lograr estas ganancias.

Dos opciones controvertidas

Brasil es uno de los principales productores y usuarios mundiales de biocombustibles a partir de cultivos. El país se ha comprometido a utilizar un 18% de los biocombustibles de su mix energético antes de 2030. Según la IEA (OCDE/IEA, 2017, p. 92), el uso y la producción de biocombustibles convencionales está en vías de cumplir el objetivo de los 2 °C. En su escenario “por debajo de 2 °C”, la IEA supone que el 36% de la entrada de energía en las refinerías proviene de la biomasa en 2030. En el escenario de altas emisiones, se prevé que los biocombustibles también aumenten, pero a un ritmo significativamente menor, alcanzando el 20% en 2050.

La biomasa también puede ser utilizada para generar biogás. Este informe modela una sustitución de los insumos de gas natural en los procesos de refinería con biomasa. De acuerdo con las suposiciones de la IEA en el escenario de bajas emisiones, esto afecta al 20% del gas natural en 2030 y al 50% en 2050 (5% y 10% respectivamente en el escenario de altas emisiones).

Por último, el informe modela un despliegue progresivo de tecnología de captura y almacenamiento de carbono (CCS, por sus siglas en inglés) en el sector industrial y de generación energética, sin dejar de ceñirse a las cifras de la IEA. En el escenario de bajas emisiones, el resto del uso de gas natural y combustibles fósiles se actualiza con CCS en un 20% del total en 2030 y un 80% en 2050, mientras que la generación de energía a partir de la biomasa representa el 50% y el 95% respectivamente. Esto se modela simplemente reduciendo las emisiones de GEI proporcionalmente al despliegue de tecnología de CCS. En el escenario de altas emisiones, no hay despliegue de tecnología de CCS.

Tanto la tecnología de biocombustibles como la tecnología de CCS son controvertidas. Un problema con los biocombustibles es que pueden competir por tierras con los cultivos de alimentos, lo que va en contra de los objetivos de asequibilidad y seguridad alimentaria en el proceso (Searchinger et al., 2019). La tecnología de captura y almacenamiento de carbono desempeña un papel fundamental en las proyecciones del mundo académico (Clarke et al., 2014; Rogelj et al., 2018), en particular en conjunción con la bioenergía (BECCS, por sus siglas en inglés) para producir emisiones netas negativas de carbono. Sin embargo, se ha cuestionado la viabilidad de la tecnología desde la perspectiva comercial, financiera y de economía política, así como su coherencia con los objetivos de conservación de la biodiversidad, la tierra y el agua (Gasser et al., 2015; Heck et al., 2018; Searchinger et al., 2019; Smith et

al., 2016). Mientras tanto, la energía eólica y solar se está volviendo más barata que la energía fósil (incluso sin el costo adicional de la CCS) y ya está atrayendo más inversiones a nivel mundial en el sector de la generación energética que la energía de los combustibles fósiles (Capítulo 1). Por último, la contribución de estas tecnologías a la descarbonización de la región es modesta, porque las energías renovables y la electrificación de los usos de la energía reducen la base de combustibles fósiles que puede mejorarse con la CCS o sustituirse con biocombustibles. A pesar de estas cuestiones, este informe se ciñe a las proyecciones de la IEA por simplicidad y transparencia. La inclusión de biocombustibles y CCS en los escenarios da lugar a estimaciones conservadoras del número de empleos que podrían crearse en América Latina y el Caribe en el sector de las energías renovables, así como a estimaciones conservadoras de la destrucción de empleos en el sector de los combustibles fósiles

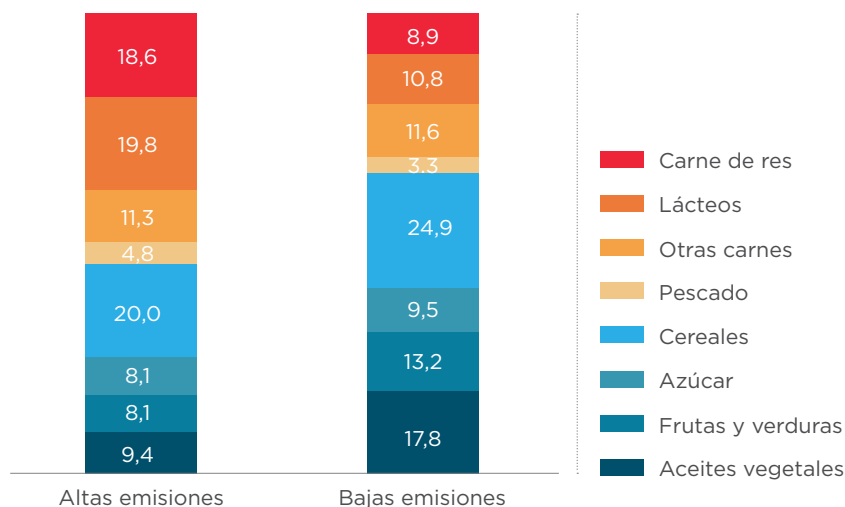
¿Qué sucede con los sistemas alimentarios?

Los escenarios de este informe se basan en una extrapolación del escenario de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (OCDE/FAO, 2019), con la adición de dos suposiciones opuestas sobre un cambio global hacia alimentos de origen animal (en el escenario de altas emisiones) o hacia alimentos de origen vegetal (en el escenario de bajas emisiones). En el escenario de altas emisiones, las dietas siguen tendencias históricas: a medida que aumenta el ingreso per cápita, también aumenta la proporción de carne y productos de origen animal.

En el escenario de descarbonización, el informe modela un cambio progresivo en cada país hacia una dieta en la que dos tercios del gasto básico de los hogares en productos de origen animal se sustituyan para 2050 por el gasto en productos de origen vegetal. Esto imita las recomendaciones internacionales de dietas saludables que también reducirían la presión sobre la deforestación (véase el Capítulo 1); un ejemplo es la dieta “vegana antes de las 6 p.m.”, en la que dos de cada tres comidas diarias evitan los alimentos de origen animal. La estructura de gastos medios en alimentos de América Latina y el Caribe en 2030 en los escenarios de altas y bajas emisiones se muestra en el Gráfico 2.4.



Gráfico 2.4 / Estructura de gastos medios en alimentos en América Latina y el Caribe en 2030 en los escenarios de descarbonización y de altas emisiones (porcentaje de gastos en alimentos)



Fuente: cálculos de los autores.

El informe contempla dos evoluciones contrapuestas de los rendimientos en lo que respecta a la producción agrícola. Utiliza escenarios de una evolución de los rendimientos para 2028 reportados en OCDE/FAO (2019) y los extrapola a 2050. Estos rendimientos mejorados reflejan el uso de cultivos y piensos más productivos, lo que da lugar a una mayor producción agrícola con la misma cantidad insumos o menos. Se utilizan menos recursos, como tierra o energía, lo que tiene beneficios inmediatos para el medio ambiente, incluso en términos de reducción de las emisiones de GEI. Para los escenarios de descarbonización y de altas emisiones, se supone que las variaciones anuales en los rendimientos son un 50% más bajas y un 50% más altas, respectivamente, que los cálculos descritos anteriormente.

¿Cuánta tierra se necesita para apoyar la producción de alimentos, dados los cambios en las dietas y la evolución de los rendimientos? Se supone que la tierra no empleada en la agricultura se dedica a otros usos, incluida la silvicultura, imitando la estructura actual del uso de suelos en cada país. También se supone que los insumos intermedios (p. ej., semillas, fertilizantes, etc.) y las intensidades de las emisiones asociadas (es decir, N₂O y CH₄ por unidad producida) son proporcionales a la superficie física utilizada para la producción agrícola y el pastoreo, de modo que las mejoras en los rendimientos se ven reflejadas en un aumento proporcional del valor añadido y en una disminución proporcional de los insumos intermedios y las emisiones por unidad producida.

Un cambio en el interés por las exportaciones de la región

Dado que una parte importante de los combustibles fósiles y los alimentos producidos en América Latina y el Caribe se exporta, los esfuerzos de descarbonización en el resto del mundo pueden repercutir en los empleos de la región. Este informe simula los cambios en el sistema energético y en las dietas en el resto del mundo alineados con las suposiciones descritas anteriormente. La demanda internacional de petróleo, gas y carbón de la región disminuye en un 15% para 2030 y en un 25% para 2050 cuando el resto del mundo cumpla el escenario “por debajo de 2 °C” de la IEA. Los cambios mundiales en las dietas también afectan la demanda mundial de alimentos. La demanda mundial de productos de origen animal en la región disminuye en un 60%, en el escenario de descarbonización en 2030 en comparación con el escenario de altas emisiones, mientras que la demanda de alimentos de origen vegetal aumenta en un 30%.

Riesgos y oportunidades del mercado laboral

Creación neta de puestos de trabajo en la economía verde

En esta sección se examina el número potencial de puestos de trabajo creados y destruidos, por sector, durante la transición a cero emisiones netas de carbono. La sección se centra en el número de puestos de trabajo creados y destruidos para 2030, con un análisis más limitado de las percepciones de los escenarios para 2050. Se presentan los

puestos de trabajo por sector y por país o grupos de países. Aunque muchos de los puestos de trabajos creados caen en la definición de la OIT de “empleos verdes”, no es el caso de todos (ver Recuadro 2.1)

La división sectorial separa los sistemas de producción de alimentos de origen vegetal (desde los cultivos hasta la elaboración) y los de origen animal (incluyendo cría de ganado y aves de corral, productos lácteos, pesca y elaboración de estos productos). El sector de servicios incluye todos los subsectores no enumerados por separado, incluido el de la hospitalidad (bares, restaurantes, hoteles), para el que fue imposible modelar cambios directos vinculados con la descarbonización. Una situación similar se produjo con el ecoturismo, ya que no se dispone de datos por separado para el turismo sostenible y el no sostenible.



Recuadro 2.1

Empleos verdes: una definición específica

La OIT define los empleos verdes como empleos decentes que contribuyen directamente a la sostenibilidad ambiental, ya sea produciendo bienes ambientales o haciendo un uso más eficiente de los recursos naturales (OIT, 2018a). Aunque representan una pequeña parte del empleo total, los empleos verdes son fundamentales para el éxito de la transición en todos los sectores de la economía. Por ejemplo, en Argentina, se calcula que en 2015 los empleos verdes representaban el 7% del empleo asalariado en el sector formal (OIT, 2019e). La mayoría de los empleos verdes se encontraban en los sectores de manufactura (38%), transporte (29%),

agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (9%), así como en el suministro de agua y la gestión de residuos (7%).

Se espera que la transición hacia la sostenibilidad ambiental cree muchos más empleos verdes que contribuyan significativamente a la erradicación de la pobreza y a la inclusión social. No obstante, la transición también creará puestos de trabajo que no se consideran empleos verdes, por ejemplo, los trabajadores informales que trabajan en la modernización de edificios o los trabajadores de las cadenas de valor contaminantes de los sectores verdes.

Cuadro 2.1.1 / Distribución de empleos verdes por sector en Argentina en 2015

Principales sectores	Número de empleos verdes	Proporción del total de empleos verdes (%)
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	58.000	9
Industrias manufactureras	245.000	38
Suministros de gas y electricidad	11.000	2
Suministro de agua, eliminación de aguas residuales, gestión de residuos	48.000	7
Construcción	23.000	3
Transporte y almacenamiento	188.000	29
Servicios de alimentación y actividades madereras	16.000	2
Comercio y otros servicios no analizados (personales y comerciales)	62.000	10
Total	650.000	100

Nota

La variable para medir los empleos decentes en Argentina fue la inscripción de trabajadores al sistema de seguridad social, mientras que la variable para medir los empleos que contribuyen

a la sostenibilidad ambiental dependía del sector (por ejemplo, la certificación de la producción orgánica agrícola, energías renovables, transporte público, etc.).

Fuente: OIT (2019).

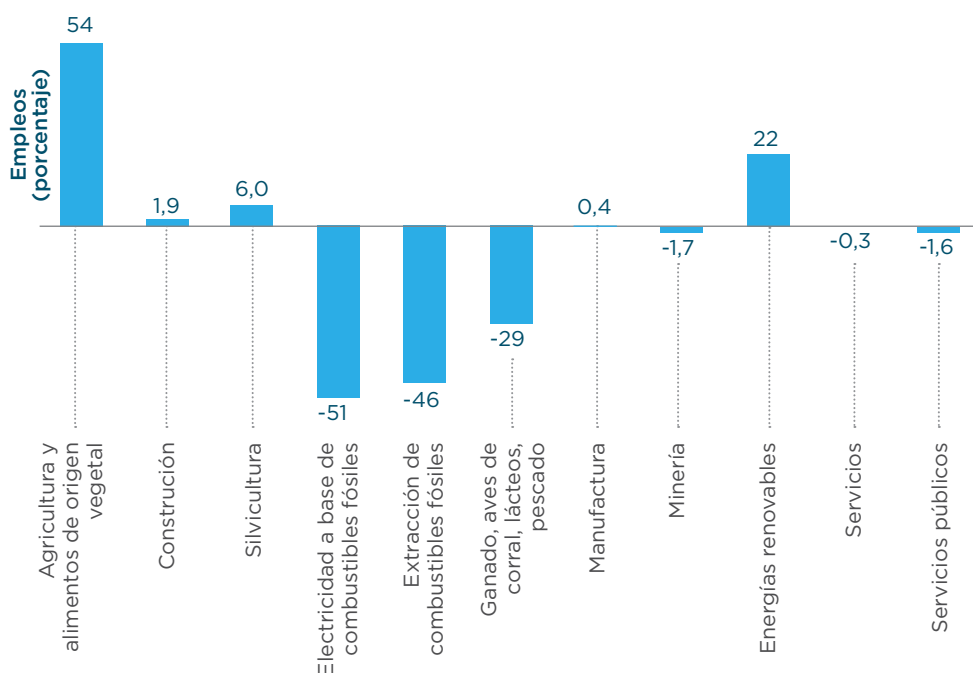
Las cifras confirman que la descarbonización puede crear empleos netos. Las simulaciones muestran que, en comparación con el escenario de altas emisiones, las emisiones de GEI se reducen en un 35% y se crean 15 millones de puestos de trabajo para 2030 (lo que representa el 4% del empleo total en la región). Los empleos netos ocultan a los ganadores y a los perdedores. El escenario de descarbonización cuenta con 22,5 millones de puestos de trabajo más en los sectores de alimentación de origen vegetal, construcción, manufactura, energía eléctrica renovable y silvicultura, y con 7,5 millones menos de empleos en los sectores de alimentación de origen animal, minería y extracción de combustibles fósiles, y generación de electricidad basada en combustibles fósiles.

La agricultura vegetal domina la creación de empleo. El sector emplea a 19 millones de personas más equivalentes a tiempo completo en 2030 en el escenario de descarbonización que en el de altas emisiones, lo que implica un aumento del 54% con respecto al escenario de altas emisiones (Gráfico 2.5). El empleo en el sector de las energías renovables crece un 22% en el escenario de descarbonización en comparación con el escenario de altas emisiones, lo que representa 100.000 puestos de trabajo adicionales. El sector de la construcción añade 540.000 puestos de trabajo vinculados con las inversiones en eficiencia energética, lo que representa un crecimiento del 2% del empleo en el sector. Del mismo modo, la industria manufacturera recoge 120.000 puestos

de trabajo para apoyar las tecnologías de bajo carbono, una adición neta del 0,4% de la mano de obra del sector en 2030. Por último, el sector de la silvicultura crea 60.000 puestos de trabajo, o el 6% del empleo del sector para ese año. Cabe destacar que se subestima el número de puestos de trabajo que se podrían crear en el sector de la silvicultura en un escenario de descarbonización. De hecho, esto se basa en la intensidad de mano de obra típica del trabajo forestal existente en la región. Pero los esfuerzos de reforestación serían mucho más intensivos en mano de obra que la actual explotación de los bosques. Por ejemplo, si los países plantaran bosques a gran escala como una medida de recuperación verde, se podrían crear muchos más empleos a corto plazo.

Mientras que en general estas cifras son buenas noticias, el escenario de descarbonización presentado aquí no es una predicción del efecto de las tendencias actuales, sino una exploración del efecto de los cambios estructurales en los sectores energético y alimentario que pondrían a los países en el camino para descarbonizarse a mediados de siglo. Para que estos trabajos se materialicen, los gobiernos deben emplear políticas climáticas y de mercado laboral adecuadas y coherentes. Específicamente, tienen que establecer objetivos de reducción de emisiones que se alineen con el objetivo de descarbonización (Capítulo 1) e invertir en capital humano, competencias laborales y sistemas de capacitación en todas sus economías (Capítulos 3 y 4).

Gráfico 2.5 / Ganancias y pérdidas de empleo por sector en 2030 en el escenario de descarbonización, en relación con el escenario de altas emisiones (porcentaje de empleos en el escenario de altas emisiones, toda América Latina y el Caribe)



Fuente: cálculos de los autores.

Unos pocos sectores perderán puestos de trabajo en el escenario de descarbonización en comparación con el escenario de altas emisiones (Gráfico 2.5). Este informe considera que habrá 4,3 millones de empleos menos en los sectores de la ganadería, las aves de corral, los productos lácteos, la pesca y la elaboración de alimentos de origen animal en comparación con el escenario de altas emisiones (que representa el 29% de los empleos en este sector en su proyección). La extracción de combustibles fósiles pierde más de 520.000 empleos (46%), mientras que la generación de electricidad a partir de combustibles fósiles también sufre una reducción relativamente importante, con 60.000 empleos menos (51%) en

comparación con el escenario de altas emisiones. Es importante señalar que las cifras del Gráfico 2.5 solo informan sobre el impacto de los cambios estructurales vinculados a la descarbonización a partir de 2030. Los sectores con menos empleos en el escenario de descarbonización que en el de altas emisiones, como los servicios, pueden seguir creciendo entre hoy y 2030, impulsados por el crecimiento económico y demográfico.

Empleos perdidos por la descarbonización

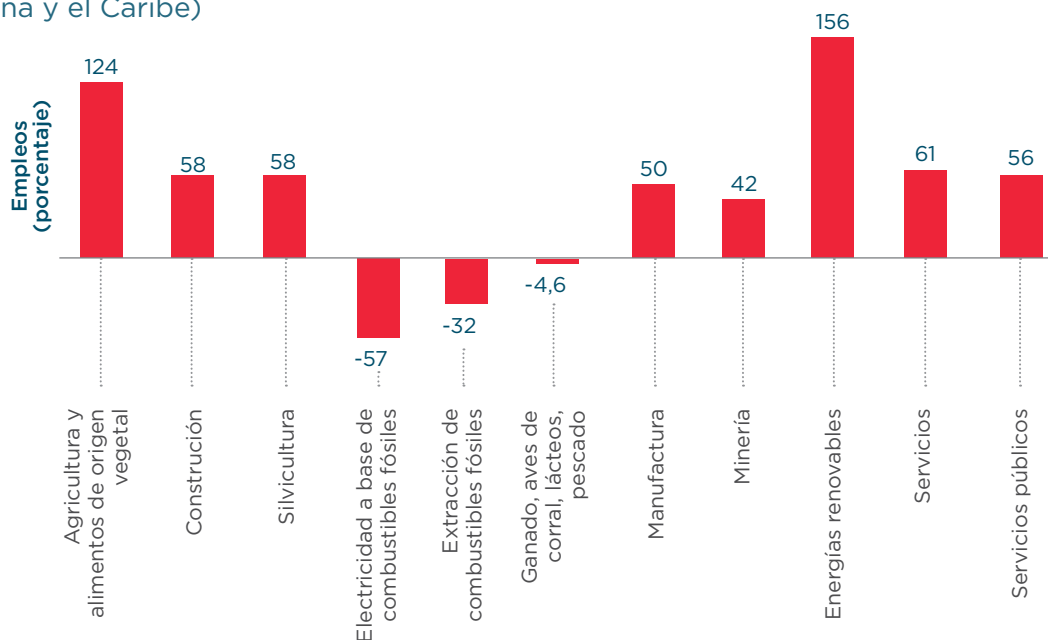
El hecho de que haya menos puestos de trabajo en ciertos sectores del escenario de bajas emisiones de carbono que en el

de altas emisiones no significa que esos sectores vayan a decrecer con el tiempo. Cuando se piensa en los puestos de trabajo perdidos en la transición a cero emisiones netas, el punto de comparación es de vital importancia. En comparación con la situación actual, los sectores de servicios, minería y suministros públicos crearán puestos de trabajo para 2030. El hecho de que estos sectores puedan crear menos puestos de trabajo en el escenario de bajas emisiones que en el de altas emisiones, como se muestra en el Gráfico 2.5, no significa necesariamente que esos empleos se vayan a destruir con el tiempo. En el escenario de bajas emisiones de carbono se crean empleos en los sectores de servicios, minería y suministros públicos, solo que a un ritmo

más lento que en el escenario de altas emisiones.

El Gráfico 2.6 muestra que solo tres sectores decrecerían en la transición hacia una economía con bajas emisiones de carbono: la electricidad basada en combustibles fósiles, con unos 80.000 empleos perdidos, o más de la mitad de la cifra actual; la extracción de combustibles fósiles, con casi un tercio de la cifra actual, o 280.000 empleos eliminados; y los sistemas de producción de alimentos de origen animal, con un 5% de los empleos actuales perdidos, lo que representa medio millón de empleos. La política gubernamental para estos sectores debe centrarse en la gestión de los efectos sociales negativos (Capítulo 3).

Gráfico 2.6 / Ganancias y pérdidas de empleo por sector en 2030 en el escenario de bajas emisiones, en relación con 2014 (porcentaje de empleos en 2014, toda América Latina y el Caribe)



Fuente: cálculos de los autores.

Analizando más a fondo los subsectores, en comparación con la actualidad, la mayoría de los puestos de trabajo en las centrales eléctricas de petróleo y carbón (93% a 94%) podrían desaparecer para 2030, mientras que los puestos de trabajo en las centrales eléctricas de gas natural se mantendrían estables. Obsérvese que los escenarios de la IEA utilizados aquí son relativamente conservadores en cuanto a la disminución de los combustibles fósiles a corto plazo; otros escenarios de transición mostrarían una disminución más pronunciada del consumo internacional de combustibles fósiles para 2030 (CTI, 2019; UNEP, 2019), y mayores pérdidas de puestos de trabajo en el sector de la extracción de combustibles fósiles. El escenario de la IEA también es conservador en cuanto a la cantidad de centrales de gas natural que pueden emplearse en la transición. Los escenarios de otras fuentes, por ejemplo las proyecciones del mundo académico compiladas por el IPCC, probablemente mostrarían una mayor disminución de los puestos de trabajo en las centrales eléctricas de gas natural (González-Mahecha et al., 2019).

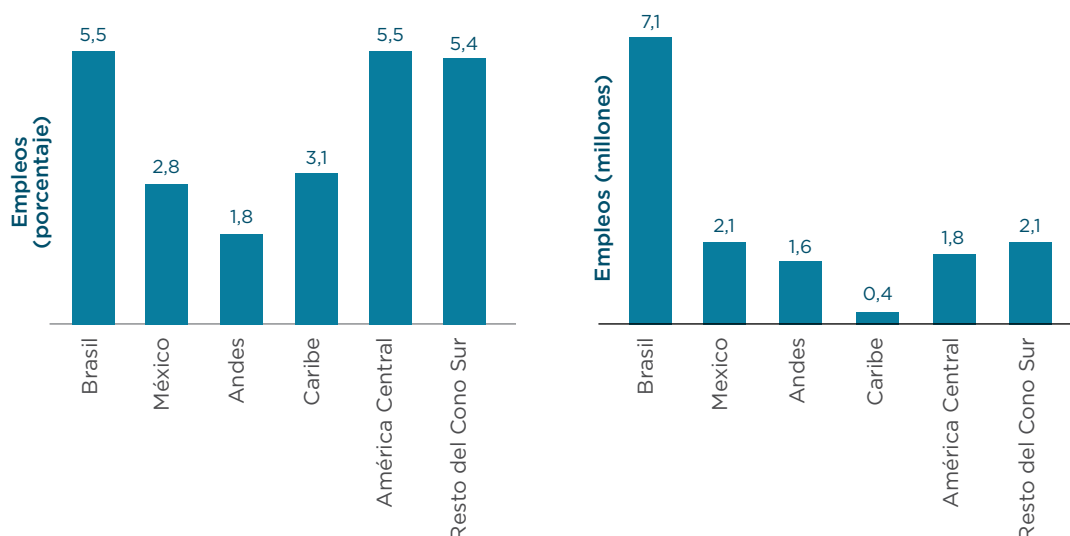
A largo plazo, la mayoría de los empleos en el sector de los combustibles fósiles están en riesgo. Existe un amplio consenso en las publicaciones sobre la necesidad de descarbonizar el sector de la energía para 2050 (Capítulo 1). Para ese año, cerca del 80% de los puestos de trabajo en las plantas de energía

de gas desaparecerán, junto con el 70% de los empleos en el sector de la extracción de combustibles fósiles, a medida que el mundo se acerca a cero emisiones netas y reduce drásticamente la demanda de combustibles fósiles de los países de la región. En cambio, en el sector de la agricultura animal, nuestras simulaciones muestran un efecto limitado a largo plazo (un decrecimiento del 7% en la mano de obra para 2050), debido a que los cambios en las dietas a favor de la agricultura vegetal se verán compensados de manera significativa por el aumento de la demanda de alimentos tanto a nivel mundial como nacional.

Aumento del empleo: una oportunidad

El Gráfico 2.7 muestra los efectos de la descarbonización en el empleo en relación con el escenario de altas emisiones en las dos economías más grandes de la región (Brasil y México) y entre grupos de países de la región. El escenario de bajas emisiones de carbono resulta en una mayor creación neta de puestos de trabajo que el escenario de altas emisiones de carbono. Un análisis más profundo revela que todos los países experimentan grandes creaciones netas de puestos de trabajo en el sector de la agricultura vegetal, que compensan con creces las pérdidas de empleo en los sectores combinados de ganadería y combustibles fósiles.

Gráfico 2.7 / Pérdidas y ganancias de empleo por país y región en 2030 en el escenario de bajas emisiones, en relación con el escenario de altas emisiones (izquierda: porcentaje de empleos en el escenario de altas emisiones)



Fuente: cálculos de los autores.

¿Qué países son los más vulnerables al abandono de puestos de trabajo? La evaluación de los empleos perdidos en 2030 por sector, en relación con el empleo total en cada país, muestra que la descarbonización afecta de forma negativa a más del 1% del empleo en solo cuatro países (antes de tener en cuenta la creación de empleo): Brasil, Honduras, México y Venezuela. En todos estos países, los sistemas de producción de alimentos de origen animal constituyen la mayor parte de los empleos abandonados (en relación con la mano de obra total), mientras que la creación de puestos de trabajo en los sistemas de producción de alimentos de origen vegetal podría compensar con creces los empleos perdidos.

Una pregunta clave en lo que respecta al sistema de producción de alimentos es si

las personas actualmente empleadas en la producción animal podrán pasar a la producción vegetal cuando la demanda cambie. Además de las competencias laborales, la geografía puede limitar severamente la capacidad para hacer dicho cambio, ya que algunas tierras son aptas para la cría de ganado, pero no para el cultivo. Los costos de infraestructura y transporte también pueden ser un factor determinante; las tierras más alejadas de los centros de consumo pueden ser menos adecuadas para productos más perecederos o de menor valor por peso. Por otro lado, las comunidades situadas en tierras aptas para la ganadería pasarán dificultades si esa actividad económica principal desaparece. Otra cuestión a tener en cuenta es que los empleos en la agricultura animal tienden a ser mejor remunerados que los empleos en la

agricultura vegetal. Al mismo tiempo, a menudo la agricultura emplea a una gran parte de la población pobre de la región. Los cambios en el sector y los desplazamientos hacia productos vegetales de mayor valor añadido podrían ser una oportunidad para mejorar las condiciones de trabajo y los ingresos, y para superar la pobreza rural (véanse en el Capítulo 3 las consecuencias de las estimaciones de empleo en las competencias laborales necesarias, y en el Capítulo 4 las medidas de transición justa en el sector agropecuario).

La electricidad alimentada por combustibles fósiles es el sector más afectado en términos de empleos perdidos para 2030 en relación con los empleos en 2014. Pero estas pérdidas de empleo representan menos del 0,1% del total del empleo en cada país. Del mismo modo, para 2050, la mayoría de los empleos en la extracción de combustibles fósiles desaparecerán, pero estos representan solo cerca del 1% de los puestos de trabajo en Bolivia, Trinidad y Tobago, y Venezuela, menos de la mitad de eso en otros siete países, y menos del 0,1%, si al caso, de los puestos de trabajo en todos los demás países. Si bien no es probable que el número de empleos perdidos en el sector de los combustibles fósiles sea un problema en sí mismo, el hecho de que estos estén concentrados puede dificultar la economía política de

las reformas (Vogt-Schilb y Hallegatte, 2017). En particular, los empleos en extracción y generación de combustibles fósiles tienden a ser de alta calidad y a concentrarse localmente en unos pocos lugares, mientras que aquellos en la producción de energías renovables pueden estar repartidos por todo un país (véase el ejemplo de Chile en el Capítulo 1). Así pues, en el sector energético, la transición justa podría requerir que se brinde apoyo a los trabajadores afectados y se les ayude a encontrar oportunidades de empleo en otros sectores, en lugar de simplemente tratar de hacer la transición de combustibles fósiles a energía renovable. Las comunidades en las que desaparecen los empleos bien remunerados en la extracción de combustibles fósiles o en las centrales eléctricas de combustibles fósiles también pueden necesitar apoyo (véanse en el Capítulo 4 las medidas de transición justa en el sector energético).

Los pormenores de la transición apuntan a algunos ajustes difíciles, pero también a un alentador aumento general del empleo a medida que los países procuran alcanzar los objetivos del Acuerdo de París y crear economías más respetuosas con el clima. En los capítulos siguientes se muestra cómo los gobiernos, las empresas y los trabajadores pueden colaborar para eliminar los obstáculos y cosechar los beneficios de una transición justa hacia la prosperidad de cero emisiones netas.

Referencias

- Aguiar, A., Narayanan, B., McDougall, R., 2016. An Overview of the GTAP 9 Data Base, *Journal of Global Economic Analysis*.
- BID, DDPLAC, 2019. Getting to Net-Zero Emissions: Lessons from Latin America and the Caribbean. Banco Interamericano de Desarrollo y Deep Decarbonization Pathways for Latin America and the Caribbean, Washington, D.C. Disponible en <https://doi.org/10.18235/0002024>.
- Clarke, L., Jiang, K., Akimoto, K., Babiker, M., Blanford, G., Fisher-Vanden, K., Hourcade, J.C., Krey, V., Kriegler, E., Loeschel, A., 2014. Assessing transformation pathways, in: *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change, Working Group III Contribution to the IPCC 5th Assessment Report*, [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona et al. (Eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido, y Nueva York.
- CMNUCC, 2015. Adoption of the Paris agreement. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Nueva York.
- CTI, 2019. Breaking the Habit: Why none of the large oil companies are “Paris-aligned”, and what they need to do to get there. Carbon Tracker Initiative, Londres.
- Gasser, T., Guivarch, C., Tachiiri, K., Jones, C.D., Ciais, P., 2015. Negative emissions physically needed to keep global warming below 2 °C. *Nature Communications* 6, 7958. Disponible en <https://doi.org/10.1038/ncomms8958>.
- González-Mahecha, R.E., Lecuyer, O., Hallack, M., Bazilian, M., Vogt-Schilb, A., 2019. Committed emissions and the risk of stranded assets from power plants in Latin America and the Caribbean. *Environmental Research Letters*. Disponible en <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab5476>.
- Guillemette, Y., Turner, D., 2018. The Long View: Scenarios for the World Economy to 2060. Documentos de política económica de la OCDE. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. Disponible en <https://doi.org/10.1787/b4f4e03e-en>.
- Heck, V., Gerten, D., Lucht, W., Popp, A., 2018. Biomass-based negative emissions difficult to reconcile with planetary boundaries. *Nature Climate Change* 8, 151-155. Disponible en <https://doi.org/10.1038/s41558-017-0064-y>.
- OCDE/IEA, 2017. *Energy Technology Perspectives 2017: Catalysing Energy Technology Transformations*. Agencia Internacional de la Energía, París.
- OCDE/FAO, 2019. *OECDFAO Agricultural Outlook 2019-2028. Special focus: Latin America*. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos y Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, París, Roma.
- OIT, 2019. Estimating Green Jobs in Argentina 2019. Executive summary and conclusions. Organización Internacional del Trabajo, Ginebra.
- OIT, 2018. *World Employment and Social Outlook 2018: Greening with jobs* (Report). Organización Internacional del Trabajo, Ginebra.
- Perrier, Q., Quirion, P., 2018. How shifting investment towards low-carbon sectors impacts employment: Three determinants under scrutiny. *Energy Economics* 75, 464-483. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.08.023>.
- Peters, J.C., 2016. The GTAP-Power Data Base: Disaggregating the Electricity Sector in the GTAP Data Base. *Journal of Global Economic Analysis* 1, 209-250. Disponible en <https://doi.org/10.21642/JGEA.010104AF>.
- Rogelj, J., Shindell, D., Jiang, K., Fifita, S., Forster, P., Ginzburg, V., Handa et al., 2018. “Chapter 2: Mitigation pathways compatible with 1.5°C in the context of sustainable development,” in: *Global Warming of 1.5 °C an IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5 °C above Pre-Industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change*. Panel Intergubernamental del Cambio Climático, Ginebra.
- Searchinger, T., Waite, R., Hanson, C., Ranganathan, J., Dumas, P., Matthews, E., 2019. Creating a Sustainable Food Future: A Menu of Solutions to Feed Nearly 10 Billion People by 2050. World Resources Institute, Washington DC.
- Smith, P., Davis, S.J., Creutzig, F., Fuss, S., Minx, J., Gabrielle, B., Kato et al., 2016. Biophysical and economic limits to negative CO₂ emissions. *Nature Climate Change* 6, 42-50. Disponible en <https://doi.org/10.1038/nclimate2870>.

Solano-Rodríguez, B., Pye, S., Li, P.-H., Ekins, P., Manzano, O., Vogt-Schilb, A., 2019. Implications of Climate Targets on Oil Production and Fiscal Revenues in Latin America and the Caribbean. Documento de discusión No. 701. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, D.C. Disponible en <https://doi.org/10.18235/0001802>.

UNEP, 2019. The Production Gap. UN Environment.

Vogt-Schilb, A., Hallegatte, S., 2017. Climate policies and nationally determined contributions: reconciling the needed ambition with the political economy. Wiley Interdisciplinary Reviews. *Energy and Environment* 6, 1-23. Disponible en <https://doi.org/10.1002/wene.256>.