

2 El papel de los trabajadores y los empleadores frente al empleo en una economía verde

HECHOS FUNDAMENTALES

En general, el avance hacia una economía verde crea empleo a nivel mundial. Implica una redistribución del empleo entre los sectores, lo que requiere la adopción de políticas que garanticen una transición justa para todos.

En comparación con una situación en la que todo sigue igual, los cambios en la producción y el uso de la energía para alcanzar el objetivo de los 2 °C pueden dar lugar a la creación de unos 18 millones de puestos de trabajo en la economía mundial en su conjunto. Esos cambios incluyen lograr una mayor eficiencia y el uso de fuentes de energía renovables, la utilización prevista de los vehículos eléctricos y la realización de obras de construcción para alcanzar una mayor eficiencia energética en los edificios. Este crecimiento neto del empleo se basaría en la creación de aproximadamente 24 millones de puestos de trabajo nuevos y en la pérdida de unos 6 millones de puestos de trabajo hasta 2030.

La promoción de la sostenibilidad en la agricultura cambiará las economías rurales: la adopción de la agricultura de conservación podría destruir puestos de trabajo en el sector, aunque mejoraría la calidad del empleo, y la adopción de la agricultura orgánica podría crear puestos de trabajo a expensas de una mayor presión sobre el uso de la tierra. La transición en la agricultura requiere medidas complementarias que la conviertan en una oportunidad para los trabajadores y las economías.

La economía circular es un modelo de sostenibilidad con respecto al uso y el consumo de recursos. Se pueden crear casi 6 millones de puestos de trabajo si se abandona un modelo basado en extraer, fabricar, utilizar y tirar, y se procura el reciclaje, la reutilización, la renovación, el alquiler y una mayor durabilidad de los bienes. En particular, implica una redistribución desde la minería y el sector manufacturero hacia la gestión de desechos (reciclaje) y los servicios (reparación, alquiler).

Los trabajadores y los empleadores han hecho contribuciones significativas al desarrollo de una economía ecológica mediante los empleos verdes y las prácticas empresariales sostenibles. Sin embargo, a pesar de la sólida justificación económica en favor de la sostenibilidad, el compromiso de las empresas para lograr la sostenibilidad ambiental a nivel mundial debería reforzarse.

Introducción

En un contexto de sostenibilidad del medio ambiente, el desarrollo supone la transición hacia una economía verde, esto es, una economía en la que la capacidad de atender las necesidades futuras no esté limitada por la utilización de los recursos, las emisiones y los desechos actuales. Una economía verde es aquella que «redunda en una mejora del bienestar humano y la equidad social, reduciendo considerablemente los riesgos para el medio ambiente y las carencias ecológicas» (PNUMA, 2011, pág. 2). Es una economía con bajas emisiones de carbono, que utiliza eficientemente los recursos y socialmente inclusiva. Supone sostenibilidad del medio ambiente y trabajo decente. Una economía verde incorpora los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), entre otras cosas, mediante la promoción de la acción por el clima, la protección de la vida submarina y de los ecosistemas terrestres, el suministro de energía asequible y no contaminante, y el fomento del trabajo decente y el crecimiento económico.

En la actualidad, como se indica en el capítulo 1, la dependencia económica del agua dulce y la extracción de materiales, el uso de la tierra, la producción de desechos y las emisiones de gases de efecto invernadero han alcanzado niveles insostenibles. Dado el grado de dependencia de los recursos naturales y las emisiones, la transición hacia una economía verde se asemeja a una revolución industrial (Bowen, Duffy y Fankhauser, 2016; Bowen y Kuralbayeva, 2015), lo que conlleva oportunidades y desafíos en los mercados de trabajo (Esposito *et al.*, 2017). Los costos de no apoyar la transición pueden ser mayores que los de la propia transición, como sucede, por ejemplo, con la transición energética (Caldecott, Sartor y Spencer, 2017). La transición hacia una economía verde debe complementarse con políticas del mercado de trabajo adecuadas, a fin de garantizar una transición fluida y justa (OIT, 2015).

Como señala la OIT (2012), una economía verde significa una utilización más eficaz de los recursos y el empleo de métodos de producción más respetuosos con el medio ambiente en el sector agrícola, que reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero y no provoquen deforestación, degradación de la capa superficial del suelo, ni contaminación o desequilibrios geoquímicos debido a la escorrentía de plaguicidas y fertilizantes. También significa la gestión sostenible de los bosques y la pesca, para aumentar su capacidad de producción y, al mismo tiempo, evitar la sobreexplotación y la pérdida de biodiversidad, promover la dependencia de fuentes de energía con menos emisiones de carbono y más renovables, aumentar la eficiencia energética de los edificios y el transporte, y disminuir la dependencia de la extracción de materiales para la producción. Como se explica en este capítulo, una economía con bajas emisiones de carbono y que utiliza eficientemente los recursos emplea a más personas, es más intensiva en mano de obra y resulta, al menos, tan productiva como una economía que tenga un modelo de producción basado en altas emisiones de carbono y un consumo elevado de recursos y materiales¹.

En este capítulo se demuestra que alcanzar el objetivo de los 2 °C (esto es, limitar a largo plazo el calentamiento del planeta a un máximo de 2 °C con respecto a la época preindustrial) puede crear más empleo que el previsible si no cambia la situación. También se pueden prever resultados positivos de la adopción de determinados principios de la economía circular y la promoción de la sostenibilidad en la agricultura si el camino hacia la sostenibilidad va acompañado de políticas que apoyen la transición de los trabajadores agrícolas hacia otros sectores más productivos. El capítulo concluye destacando el importante papel que desempeñan las empresas y los trabajadores con respecto a guiar y dirigir la transición².

1. Como se explica en el capítulo 1, ello se debe a un cambio en el valor añadido, pasando de las ganancias de capital basadas en los recursos a los salarios y los servicios de los trabajadores, una mayor utilización de la tecnología y cadenas de valor más largas.

2. En el capítulo 3 se describe con más detalle cómo el diálogo social y otros instrumentos pueden aumentar el papel de los trabajadores y las empresas en la promoción de una transición justa.

A. Creación y destrucción de empleo en la transición hacia una economía verde

La transición hacia una economía con bajas emisiones de carbono y que utilice eficientemente los recursos implica cambiar los métodos de producción en diversos sectores. En particular, es necesario introducir cambios en los sectores de la energía, la agricultura y la gestión de desechos, para mejorar el uso eficiente de sus recursos y reducir su dependencia de actividades con emisiones de gases de efecto invernadero (OIT, 2012; IPCC, 2014). Como se explicó en el capítulo 1, esos sectores son responsables de un alto porcentaje de las emisiones de gases de efecto invernadero, utilizan un nivel elevado de recursos y, especialmente en el caso de la agricultura, emplean a un gran número de personas. Las medidas que es necesario adoptar modificarán esos sectores, así como los que suministran sus insumos y dependen de sus productos. Los cambios resultantes traspasarán las fronteras. En esta sección se evalúan los efectos de la transición hacia una economía verde en la cantidad y los tipos de empleo, teniendo en cuenta la relación económica entre los distintos sectores. Se examinan los puestos de trabajo creados y destruidos por la transición, tanto directa como indirectamente. Centrándose en los sectores más importantes de la transición hacia una economía verde, se estudia, en primer lugar, la transición en el sector de la energía; se expone a continuación una evaluación en el sector agrícola; y, por último, se analiza la adopción de algunos principios de la economía circular. En el [recuadro 2.1](#) se presenta una breve descripción de los datos y la metodología empleados en las distintas hipótesis, y se aconseja cautela en la interpretación de los resultados. En el anexo 2.1 se proporcionan más detalles metodológicos. En el anexo 2.2 se examinan los modelos que se emplean habitualmente para evaluar las repercusiones económicas a largo plazo del cambio climático en el crecimiento económico y el empleo.

El logro de la sostenibilidad incluye necesariamente al sector de la energía...

El sector de la energía es decisivo para lograr una transición satisfactoria hacia una economía con bajas emisiones de carbono. En conjunto, la producción de electricidad y calor, el transporte³ y los edificios representan casi la mitad de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero (IPCC, 2014). La sustitución de las fuentes de energía basadas en combustibles fósiles por fuentes renovables, como la energía solar o eólica, junto con la adopción de medidas para mejorar la eficiencia energética, pueden reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y contribuir a la mitigación del cambio climático, manteniendo o aumentando, al mismo tiempo, el suministro de energía.

Como se señaló en el capítulo 1, se ha reducido la dependencia de los combustibles fósiles para satisfacer la demanda de energía y, en virtud del Acuerdo de París de 2015, se han establecido compromisos nacionales (es decir, contribuciones determinadas a nivel nacional) para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. En cierta medida, ya se está produciendo una transición, porque el sector de las energías renovables ha crecido rápidamente, pasando de representar el 1,5 por ciento de la generación mundial de electricidad en 2000 al 5,5 por ciento en 2013, lo que ha favorecido el empleo en el sector (Montt, Maître y Amo-Agyei, 2018). Sin embargo, este progreso y los compromisos nacionales oficiales no son suficientes para alcanzar el objetivo internacional de limitar el calentamiento del planeta a 2 °C, o el objetivo más deseable de 1,5 °C.

... lo que tendrá efectos económicos y en el empleo que se extenderán a todos los sectores de la economía

La Agencia Internacional de la Energía (IEA) ha elaborado hipótesis específicas para cada país que desvinculan el sector de la energía de los combustibles fósiles, lo que limitaría el calentamiento de la Tierra a 2 °C (IEA, 2015a)⁴. La hipótesis de un calentamiento máximo de 2 °C puede lograrse mediante

3. El transporte por carretera también es uno de los principales factores que contribuyen a la contaminación del aire, ya que se le atribuye alrededor del 50 por ciento de los costos totales del sector de la salud debido a la contaminación del aire libre en los países de la OCDE (OCDE, 2014).

4. En *Energy Technology Perspectives 2015*, la IEA examina distintas hipótesis. La hipótesis de los 2 °C requiere un proceso de rápida descarbonización para alcanzar los objetivos establecidos en las políticas internacionales. El Escenario Tecnológico de Referencia se basa en los compromisos de los países relacionados con la energía y el clima, que no son suficientes para alcanzar los objetivos establecidos en las políticas internacionales. La hipótesis de los 6 °C es, en gran medida, una continuación de las tendencias actuales, una situación en la que todo siguiera igual, en la que las emisiones de dióxido de carbono aumentarían un 60 por ciento de 2013 a 2050 (IEA, 2017b). Las hipótesis empleadas en este informe tienen en cuenta las posibles fuentes de energía de cada país, así como la necesidad de satisfacer la demanda energética prevista hasta 2030.

Recuadro 2.1

Estimación de las hipótesis del empleo en la economía verde utilizando Exiobase

Las hipótesis que se analizan en esta sección se basan en Exiobase v3, un cuadro insumo-producto plurirregional que describe la economía mundial y la vinculación entre las industrias de todo el mundo (Stadler *et al.*, 2018). Estimar las hipótesis mediante esas bases de datos permite simular especificaciones detalladas de las tecnologías y los procesos, con pleno conocimiento de los mecanismos que conducen a los resultados. Exiobase v3 tiene más precisión que otros cuadros insumo-producto plurirregionales, ya que detalla las transacciones entre 163 industrias en 44 países y 5 regiones. Según distintas hipótesis, se estima y localiza el número previsto de empleos creados y destruidos, directos e indirectos, a nivel de las regiones y las industrias. En el anexo 2.1 se proporciona información metodológica más detallada sobre el conjunto de datos y las estimaciones.

Todas las hipótesis estiman los resultados en materia de empleo y medio ambiente para 2030. Cada hipótesis ambientalmente sostenible se compara con una situación en la que todo siga igual. Todas las hipótesis se basan en las proyecciones de crecimiento del producto interno bruto (PIB) realizadas por el Fondo Monetario Internacional (FMI) y la Agencia Internacional de la Energía (IEA), así como en las proyecciones de crecimiento demográfico de las Naciones Unidas. En las hipótesis no se supone ninguna inversión extraordinaria en la economía verde, sino que el crecimiento proyectado del PIB y las medidas de políticas promoverán la inversión en tecnologías verdes (en el [recuadro 2.2](#) se examina la inversión necesaria para lograr un desarrollo compatible con el clima). Es importante destacar que, como es habitual en los análisis basados en cuadros insumo-producto plurirregionales, se supone que los precios relativos y la estructura del comercio mundial se mantienen constantes. De ese

modo, los modelos hacen caso omiso de los efectos de los ajustes, pero ofrecen un panorama claro de la vinculación entre las industrias y los sectores más afectados en cada hipótesis. Por ejemplo, si el cambio de la tecnología reduce el costo de una tecnología verde determinada y esta se desarrolla, las necesidades de mano de obra podrían disminuir, reduciendo los ingresos laborales derivados de la adopción de esa tecnología. Los cambios introducidos por los ajustes no se incluyen en los modelos de este ejercicio, y podrían afectar a las estimaciones que se presentan. Otros costos del ajuste que no se tienen en cuenta están relacionados con la capacidad de la mano de obra para adaptarse a las hipótesis: debido a la inadecuación de las competencias, por ejemplo, y a otros factores de rigidez del mercado de trabajo, adaptarse a la evolución de la demanda de bienes y servicios puede llevar más tiempo, y ello reduciría las posibilidades de creación de empleo de las tecnologías analizadas. Además, en cada hipótesis se estiman los efectos de un cambio en la tecnología o en la demanda de un conjunto particular de productos. Para identificar los efectos específicos en cada industria, la demanda relativa de otros productos y procesos tecnológicos no especificados se mantiene invariable. Asimismo, para verificar el efecto específico de esas hipótesis, las estimaciones no tienen en cuenta otros factores que inciden en el futuro del trabajo, en particular, los cambios tecnológicos, la globalización y los modelos empresariales alternativos. La evolución tecnológica, que no se tiene en cuenta en estos modelos, puede ser particularmente importante en industrias relativamente poco desarrolladas, donde, a medida que se desarrolla la tecnología, se puede producir una reducción de los costos, bien porque mejore la eficiencia energética o de los materiales, o porque disminuyan las necesidades de mano de obra.

la descarbonización progresiva de los sectores de la electricidad, el transporte y la construcción, lo que permitiría avanzar hacia el logro de los ODS 7 (energía asequible y no contaminante) y 13 (acción por el clima). (En el [recuadro 2.3](#) se analizan estos efectos para el objetivo del 1,5 °C, como se insta en el Acuerdo de París.) Aunque, como se señaló en el capítulo 1, la cantidad de empleo en esos sectores puede ser pequeña, estos están estrechamente vinculados con otros sectores económicos y tienen acusados efectos multiplicadores. La evolución en el sector de la energía, mediante cambios en la generación de electricidad, el transporte y la construcción, afectará necesariamente a otros sectores. Por ejemplo, en el sector del automóvil, los vehículos eléctricos implican cadenas de valor muy diferentes a las de los vehículos con motor de combustión interna. Por lo tanto, ello generará cambios

Recuadro 2.2

Inversión para la sostenibilidad del medio ambiente

La Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE, 2017) estima que, de 2016 a 2030, se necesitará una inversión anual de 6,3 billones de dólares en infraestructura para satisfacer las necesidades mundiales de desarrollo. Con solo 0,6 billones de dólares adicionales, esa inversión sería compatible con el clima. Como destacó el Fondo Monetario Internacional (FMI, 2017), esa inversión adicional merece la pena: la adaptación al cambio climático y su mitigación permitiría obtener sólidos beneficios a medio y largo plazo en materia de empleo, productividad, actividad económica y bienestar. Ambas organizaciones señalan asimismo que, teniendo en cuenta la perspectiva a largo plazo, los beneficios sociales

y los costos no rentabilizados asociados a las inversiones relacionadas con el clima, es necesaria una combinación de fuentes de inversión públicas y privadas (OCDE, 2017; FMI, 2017). Los bancos de desarrollo y las instituciones financieras tendrán un importante papel que desempeñar a todos los niveles, y deberían valorar e incorporar los riesgos relacionados con el clima, junto con la eliminación de los subsidios a los combustibles fósiles y la aplicación de sistemas de fijación de precios del carbono. La coherencia de las políticas, como se analiza más detalladamente en el capítulo 3, es fundamental para garantizar que el marco regulador, las políticas y la inversión ofrezcan incentivos adecuados.

Recuadro 2.3

Empleo y trabajo decente según el objetivo de 1,5 °C

En el Acuerdo de París de 2015 se insta a mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C con respecto a los niveles preindustriales. Se alienta a los países a proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5 °C, reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático. La hipótesis de este capítulo se basa en los planes específicos de cada país y región de la Agencia Internacional de la Energía (IEA) para alcanzar el objetivo de los 2 °C. No existe un plan de ese tipo para el objetivo de 1,5 °C que pueda utilizarse para estimar sus resultados en la esfera del empleo. Sin embargo, la hipótesis de los 2 °C contiene información sobre las consecuencias que tendría en el empleo la limitación del calentamiento a 1,5 °C. Alcanzar el objetivo de 1,5 °C conllevaría una descarbonización más acelerada del sector de la energía. Implicaría una sustitución más rápida de

la producción de energía basada en combustibles fósiles por energías renovables, y una reducción más acelerada del uso de la energía mediante una mayor eficiencia. A juzgar por los resultados asociados a los efectos directos e indirectos de alcanzar el objetivo de los 2 °C que se señalan en este capítulo, así como por las consecuencias para el empleo de la inversión en eficiencia energética (Garrett-Peltier, 2017), alcanzar el objetivo de 1,5 °C aumentaría los resultados que se presentan en el [gráfico 2.1](#). La consecución del objetivo de 1,5 °C podría dar lugar a la adopción de medidas en otros sectores, como la agricultura, y ello, como se indica más adelante, podría crear empleo o facilitar una transformación estructural. El logro del objetivo de 1,5 °C también puede requerir el desarrollo de sumideros de carbono por medio de la reforestación o la tecnología de captura y retención del carbono, lo que también podría crear oportunidades de empleo y crecimiento.

en las industrias eslabonadas hacia delante y hacia atrás, así como en la demanda de productos del petróleo, lo que modificará, en consecuencia, los patrones de gasto de los consumidores (para este y otros ejemplos, véanse Cassar, 2015; Garrett-Peltier, 2017; OCDE, 2009; Gobierno de Escocia, 2016a; Stehrer y Ward, 2012; UBS Research, 2017; Foro Económico Mundial e IHS CERA, 2012; Wild, 2014). Así pues, las amplias repercusiones de la transición hacia una economía basada en energías con bajas emisiones de carbono requieren que se tengan en cuenta las necesidades y la participación activa de los empleadores y los trabajadores en múltiples sectores.

Limitar el calentamiento del planeta a 2 °C por medio del sector de la energía significa reducir la dependencia de los sectores de la electricidad y el transporte en los combustibles fósiles, y mejorar la eficiencia energética en los edificios y la construcción...

La IEA identifica los cambios posibles y necesarios para limitar el calentamiento de la Tierra a 2 °C a lo largo del siglo (IEA, 2015a). Esta sección se basa en esa hipótesis y describe un cambio en la combinación de fuentes de energía, para que se dependa en mayor medida de las fuentes de energía renovables para la generación de electricidad y calor, así como en la industria, complementándolo con las previsiones de aumento en el porcentaje de uso de vehículos eléctricos y de mejora de los edificios, para lograr una mayor eficiencia energética.

En cuanto a la electricidad, esta hipótesis implica un aumento en la proporción de energías renovables que se emplea para generar electricidad (incluido un aumento del 59 por ciento de la electricidad producida por medio de paneles solares fotovoltaicos en 2030, en comparación con 2012), una reducción del uso de combustibles fósiles (una disminución del 50 por ciento en la producción de electricidad basada en la combustión del carbón) y una disminución de la demanda general como resultado de una mayor eficiencia. De forma análoga, en esta hipótesis, la demanda de energía de la industria disminuiría un 20 por ciento en 2030, como consecuencia de una mayor eficiencia, y las necesidades de energía restantes se satisfarían basándose en mayor medida en la biomasa y los desechos, y no en las fuentes de energía que utilizan combustibles fósiles.

La energía también es fundamental en el transporte. Las emisiones de gases de escape contaminantes se evitan en gran medida con los vehículos eléctricos y los que se basan en baterías, especialmente si la energía para cargar las baterías eléctricas proviene de fuentes renovables⁵. Según las previsiones, en 2025, alrededor del 14 por ciento de las ventas de coches nuevos a nivel mundial serán vehículos eléctricos, siendo mayor el porcentaje de ventas previsto en Europa (30,6 por ciento) y China (15,5 por ciento) que en los Estados Unidos (5,1 por ciento) y el resto del mundo (5,2 por ciento) (UBS Research, 2017)⁶.

Por último, en esta hipótesis se prevé una disminución de la demanda de energía para los edificios y la construcción, debido a la construcción que presta más atención a la eficiencia de los recursos y a la rehabilitación, para mejorar la eficiencia de los edificios existentes. En esta hipótesis, todos los ahorros derivados de la eficiencia energética en el sector de la construcción, calculados en las hipótesis de los 2 °C y los 6 °C de la IEA, se invierten en la rehabilitación de edificios para lograr un aumento de la eficiencia. En esta hipótesis también se tienen en cuenta los cambios en las necesidades de energía de la agricultura y la pesca.

...y ello dará lugar a la creación neta de empleo en casi todos los sectores y regiones

Los análisis que se presentan muestran que las medidas adoptadas en los sectores de la energía, el transporte y la construcción para limitar el calentamiento del planeta a 2 °C a lo largo del siglo tienen un efecto global positivo en el empleo. Como resultado de ello, la acción por el clima da lugar a una creación neta de empleo⁷. De hecho, los avances en pro de la sostenibilidad en el sector de la energía crearían alrededor de 18 millones de puestos de trabajo en todo el mundo para 2030, en comparación con el camino de mantener la situación actual, lo que equivale a una diferencia del 0,3 por ciento entre las dos hipótesis. La creación de empleo está impulsada por la mayor demanda de mano de obra de

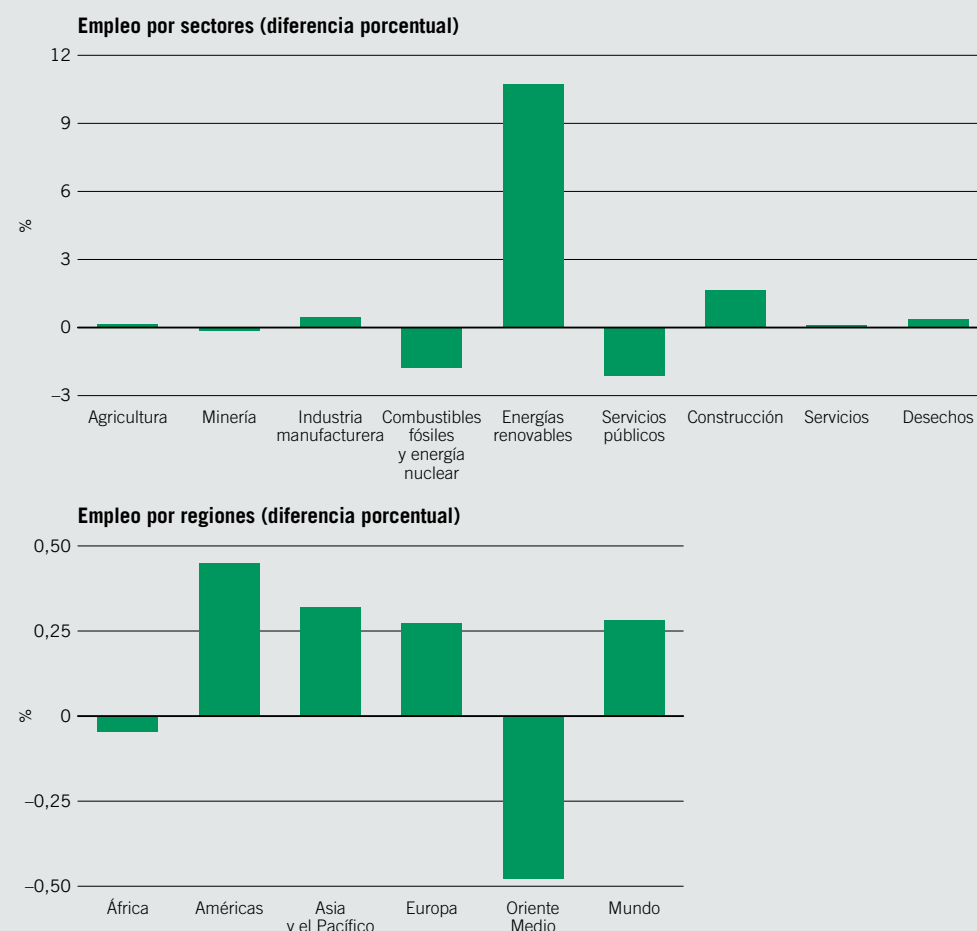
5. Los efectos perjudiciales para el medio ambiente del sector del transporte se deben a las emisiones de gases de escape de los motores de combustión interna basados en combustibles fósiles. Los efectos negativos también se derivan de los frenos, el desgaste de los neumáticos, la eliminación de vehículos y otros usos, que se suman a las emisiones de partículas y gases que pueden ser perjudiciales. Los efectos perjudiciales del transporte que no se deben a las emisiones de gases de efecto invernadero no se incluyen en las hipótesis.

6. En esta hipótesis se analiza solamente una dimensión de la sostenibilidad en el sector del transporte, a saber, el cambio de los vehículos con motor de combustión interna por los vehículos eléctricos en el transporte de personas. Se omiten otro tipo de iniciativas para promover la sostenibilidad en el sector, incluidos el transporte público, el transporte marítimo y aéreo, y el transporte de mercancías.

7. La creación neta de empleo hace referencia al efecto global en el número de puestos de trabajo. Se tienen en cuenta los empleos directos e indirectos creados y perdidos. Existe creación neta de empleo si, en conjunto, se crean más puestos de trabajo que los que se pierden.

Gráfico 2.1

Sostenibilidad energética y empleo en 2030



Notas: Diferencia porcentual en el empleo entre la hipótesis con energía sostenible y la hipótesis de 6 °C de la IEA (sin cambios) para 2030. El anexo 2.1 incluye información metodológica más detallada sobre los datos y los métodos empleados. Las escalas verticales varían de un panel a otro.

Fuente: Cálculos de la OIT basados en Exiobase v3.

las fuentes de energía renovables, en comparación con la electricidad producida a partir de fuentes de combustibles fósiles, así como por la demanda de empleo de toda la cadena de valor asociada a la energía renovable, los vehículos eléctricos y la construcción.

Este beneficio neto general en el empleo está acompañado de una reducción del 41 por ciento de las emisiones de gases de efecto invernadero para 2030, lo que está en consonancia con los objetivos mundiales en materia de políticas. No obstante, estos cambios globales ocultan las diferencias entre los distintos sectores y regiones, como se indica en el gráfico 2.1. En el capítulo 5 se examinan más a fondo los distintos tipos de programas para desarrollar las competencias profesionales que son necesarios para apoyar este cambio.

En el sector de las energías renovables (hidroeléctrica, biomasa, térmica solar, solar fotovoltaica, mareomotriz y geotérmica), se prevé una creación de empleo mayor, de alrededor del 11 por ciento en la hipótesis de los 2 °C, en comparación con la hipótesis en la que se mantiene la situación actual. También se prevé un crecimiento neto del empleo en el sector manufacturero (0,5 por ciento) y en el de la construcción (1,7 por ciento). Este crecimiento equivale a aproximadamente 4 millones de puestos de trabajo en el sector manufacturero y a 9 millones en el sector de las energías renovables y el de la construcción combinados. Además, debido a los vínculos económicos entre los sectores, también aumentará el empleo en los sectores de los servicios, la gestión de desechos y la agricultura. Por ejemplo, se crearán más de 2 millones de puestos de trabajo en la fabricación de la maquinaria eléctrica necesaria para la producción de vehículos eléctricos y la generación de electricidad a partir de fuentes renovables.

A nivel regional, habrá creación neta de empleo en las Américas, Asia y el Pacífico y Europa (0,45, 0,32 y 0,27 por ciento, lo que representa alrededor de 3, 14 y 2 millones de puestos de trabajo, respectivamente). Por el contrario, habrá una pérdida neta de empleos en Oriente Medio (–0,48 por ciento, es decir, más de 300 000 puestos de trabajo) y África (–0,04 por ciento, es decir, unos 350 000 puestos de trabajo) si la estructura económica de esas regiones no se modifica con respecto a la tendencia histórica⁸. En esta hipótesis, los cambios en materia de políticas podrían mitigar la pérdida prevista de empleos o su efecto negativo (véanse los capítulos 3, 4 y 5).

La redistribución es más evidente en el sector de la producción de electricidad, con un aumento del empleo en las industrias de electricidad de fuentes renovables (creación neta de alrededor de 2,5 millones de puestos de trabajo) que compensa la pérdida de empleo en las industrias de generación de electricidad basada en combustibles fósiles (pérdida neta de unos 400 000 puestos de trabajo) (cuadro 2.1).

Esta hipótesis también implica una redistribución del empleo en otros sectores, particularmente en la minería. La pérdida de empleo en ese sector, debido a una reducción de la actividad en la minería y la extracción de carbón, petróleo y gas natural (alrededor de 2 millones de puestos de trabajo), se vería parcialmente compensada por la demanda creciente de insumos para los vehículos eléctricos y la maquinaria eléctrica (unos 2 millones de puestos de trabajo adicionales en la extracción de cobre, níquel, hierro y otros minerales no ferrosos y metálicos).

Además, se prevé una pérdida de empleo en los sectores estrechamente vinculados con la industria automotriz basada en combustibles fósiles. Se prevé un nivel de reducción de los puestos de trabajo en la fabricación de vehículos de motor, ya que los motores eléctricos tienen menos piezas móviles y se necesitan menos trabajadores para producir cada automóvil. Además, el ciclo de vida de los vehículos eléctricos es más largo que el de los vehículos con motores de combustión interna (UBS Research, 2017), y se prevé que se perderán algunos puestos de trabajo en el sector de la venta al por menor de combustible para automóviles.

En total, como se ha señalado anteriormente, la creación de empleo en toda la economía y en los sectores específicos compensa con creces la destrucción de empleo. La creación neta de 18 millones de puestos de trabajo proyectada para 2030 es el resultado de la creación de aproximadamente 24 millones y la pérdida de alrededor de 6 millones de puestos de trabajo. De los 163 sectores económicos analizados, solo en catorce se observa una pérdida de empleo superior a los 10 000 puestos de trabajo en todo el mundo, y únicamente en dos de ellos (el refinado de petróleo y la extracción de petróleo crudo) se prevé una pérdida de 1 millón de puestos de trabajo o más (cuadro 2.1).

Como resultado de la redistribución sectorial del empleo, si la proporción de mujeres empleadas en los distintos subsectores económicos se mantiene constante, la transición dará lugar a una proporción de mujeres en el empleo ligeramente inferior. Ello se debe a que los sectores actualmente asociados con la tecnología verde (como la maquinaria eléctrica) emplean a una proporción de mujeres relativamente menor. También es probable que la redistribución beneficie a los sectores que emplean a una menor cantidad de trabajadores altamente calificados⁹, lo que significa que las oportunidades de empleo favorecerán a los trabajadores poco y medianamente calificados¹⁰. Asimismo, es probable que la hipótesis dé lugar a una ligera reducción del número de trabajadores por cuenta propia y trabajadores familiares auxiliares.

Aunque, en términos generales, se prevé que la hipótesis dará lugar a beneficios agregados netos en cuanto a unas mayores oportunidades de empleo, algunos grupos, regiones y sectores resultarán afectados. La transición hacia una economía ambientalmente sostenible requiere tener en cuenta a

8. La pérdida neta de empleo en África representa una pérdida total de alrededor de 650 000 puestos de trabajo, sobre todo en los sectores relacionados con los combustibles fósiles (por ejemplo, el refinado de petróleo, la extracción de petróleo, la explotación minera del carbón y la producción de electricidad a partir del carbón), y un aumento de unos 300 000 puestos de trabajo, principalmente en los sectores de la construcción, la extracción de minerales de cobre y la fabricación de maquinaria eléctrica.

9. Como se indica en el anexo 2.1, los trabajadores altamente calificados se definen por la proporción de trabajadores de los grandes grupos 1, 2 y 3 de la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO) (directores y gerentes; profesionales científicos e intelectuales; y técnicos y profesionales de nivel medio).

10. Estos resultados difieren de los del estudio realizado por Cambridge Econometrics, GHK y el Warwick Institute for Employment Research (2011), donde se evidencia la demanda de trabajadores con un mayor nivel de calificación en una hipótesis de una economía con bajas emisiones de carbono. Además de los distintos planteamientos metodológicos, se emplean diferentes estrategias de formulación de modelos, con hipótesis diferentes, lo que da lugar a diferentes cambios entre los sectores y, finalmente, a diferentes resultados en el mercado de trabajo.

Cuadro 2.1

Sectores más afectados por la transición hacia la sostenibilidad en el sector de la energía

Industrias que experimentarán un mayor crecimiento de la demanda de empleo (valores absolutos)		Industrias que experimentarán un mayor descenso de la demanda de empleo (valores absolutos)	
Sector	Puestos de trabajo (en millones)	Sector	Puestos de trabajo (en millones)
Construcción	6,5	Refino de petróleo	-1,6
Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos	2,5	Extracción de petróleo crudo y servicios relacionados con la extracción de petróleo crudo, excluida la prospección	-1,4
Extracción de minerales y concentrados de cobre	1,2	Producción de electricidad a partir del carbón	-0,8
Producción de electricidad mediante energía hidroeléctrica	0,8	Extracción de carbón y lignito; extracción de turba	-0,7
Cultivo de hortalizas, frutas y frutos secos	0,8	Hogares particulares con personas empleadas	-0,5
Producción de electricidad mediante energía solar fotovoltaica	0,8	Fabricación de gas; distribución de combustibles gaseosos por tuberías	-0,3
Comercio al por menor, excepto de vehículos de motor y motocicletas; reparación de efectos personales y enseres domésticos	0,7	Extracción de gas natural y servicios relacionados con la extracción de gas natural, excluida la prospección	-0,2
Industrias que experimentarán un mayor crecimiento de la demanda de empleo (en porcentaje)		Industrias que experimentarán un mayor descenso de la demanda de empleo (en porcentaje)	
Sector	Puestos de trabajo (en porcentaje)	Sector	Puestos de trabajo (en porcentaje)
Producción de electricidad mediante energía térmica solar	3,0	Producción de electricidad a partir del carbón	-0,19
Producción de electricidad mediante energía geotérmica	0,4	Extracción de petróleo crudo y servicios relacionados con la extracción de petróleo crudo, excluida la prospección	-0,11
Producción de electricidad mediante energía eólica	0,4	Extracción, licuefacción y regasificación de otros materiales provenientes del petróleo y el gas	-0,11
Producción de electricidad mediante energía nuclear	0,3	Refino de petróleo	-0,08
Producción de electricidad a partir de biomasa y desechos	0,3	Fabricación de gas; distribución de combustibles gaseosos por tuberías	-0,05
Producción de electricidad mediante energía solar fotovoltaica	0,3	Extracción de carbón y lignito; extracción de turba	-0,03
Producción de electricidad mediante energía hidroeléctrica	0,2	Extracción de gas natural y servicios relacionados con la extracción de gas natural, excluida la prospección	-0,03

Notas: Diferencia porcentual en el empleo entre la hipótesis con energía sostenible y la hipótesis de 6 °C de la IEA (sin cambios) para 2030. El anexo 2.1 incluye información más detallada sobre los datos y los métodos empleados.

Fuente: Cálculos de la OIT basados en Exiobase v3.

esos trabajadores. En ese contexto, la OIT ha empezado a poner en práctica las *Directrices de política para una transición justa hacia economías y sociedades ambientalmente sostenibles para todos* (OIT, 2015), a fin de garantizar que ningún trabajador se quede atrás. En los capítulos 4 y 5 se examinan las políticas de protección social y de desarrollo de las competencias profesionales para prestar apoyo a esos trabajadores y sectores.

El sector agrícola debería reducir la degradación del medio ambiente y garantizar la seguridad alimentaria

También se requiere una transición en la agricultura. Desde la década de 1970, la producción agrícola se ha triplicado¹¹. Este notable logro ha superado el crecimiento de la población y ha supuesto un aumento de solo el 30 por ciento en el uso de las tierras cultivadas en todo el mundo (Pingali, 2012). Sin

11. El aumento de la productividad en la agricultura tras la Revolución Verde es el resultado de la inversión realizada de 1965 a 1985 en investigación de cultivos, infraestructura, desarrollo de mercados y apoyo a las políticas. Después de ese periodo, los avances científicos en genética de cultivos se adaptaron a los países en desarrollo, lo que extendió el aumento de la productividad en el mundo en desarrollo (Pingali, 2012). La Revolución Verde ha ido acompañada de algunos efectos negativos, como la degradación del medio ambiente, una mayor desigualdad de los ingresos, una distribución desigual de los activos y el aumento de los niveles de pobreza absoluta (Hazell, 2003).

embargo, en el sector agrícola sigue habiendo dificultades. Es necesario seguir mejorando la productividad para asegurar la demanda futura de alimentos y, al mismo tiempo, lograr que la agricultura sea ambientalmente sostenible y superar los déficits de trabajo decente que todavía persisten en el sector (Alexandratos y Bruinsma, 2012; Godfray *et al.*, 2010; OIT, 2016; Swaminathan y Kesavan, 2017).

No obstante, el crecimiento de la productividad se ha ralentizado (FAO, 2017). La seguridad alimentaria sigue siendo una prioridad, sobre todo si se tiene en cuenta el rápido crecimiento de la población mundial y la previsión de cambios en las dietas que acompañan al crecimiento económico. La agricultura se ha convertido en una de las principales causas de las emisiones de gases de efecto invernadero (debido a los cambios en el uso de la tierra, la ganadería y el empleo de fertilizantes), la degradación de los suelos (pérdida de materia orgánica como resultado de la sobreexplotación y la mala gestión), la desertificación y la escasez de agua dulce (debido a una gestión inadecuada de la tierra y los cultivos), la pérdida de biodiversidad, la resistencia a las plagas y la contaminación del agua (como resultado de los cambios en el uso de la tierra, la eutrofización, la escorrentía y la gestión inadecuada de los nutrientes) (FAO, 2011). En su mayor parte debido a la agricultura intensiva, ya se ha degradado alrededor de una tercera parte de los suelos del planeta y, si las tasas actuales continúan, en un plazo de 60 años podría degradarse la capa superficial del suelo de todo el planeta (FAO, 2015a). Estos problemas ambientales contribuyen a la degradación del medio ambiente a nivel mundial y local. La propia agricultura es vulnerable a la degradación del medio ambiente (debido a los peligros naturales y a la pérdida de los servicios de los ecosistemas, como se señaló en el capítulo 1), lo que pone en peligro los medios de vida de los agricultores y la seguridad alimentaria en todo el mundo.

La seguridad alimentaria futura (ODS 2) solo puede ser sostenible si va unida a la sostenibilidad del medio ambiente, la acción por el clima (ODS 13, 14 y 15) y la adaptación al cambio climático. Requiere la adopción de diferentes prácticas agrícolas y la adaptación al cambio climático, la escasez de agua y la degradación de las tierras (ELD Initiative y PNUMA, 2015; FAO, 2016a y 2016b; Pagiola, 1999). También requiere inversiones en infraestructura para aumentar el potencial de producción y la resiliencia al cambio climático (por ejemplo, riego, carreteras y transporte, almacenamiento, así como servicios de extensión e investigación, desarrollo y acceso a variedades de semillas mejoradas) (Headey y Jayne, 2014; Jayne, Chamberlin y Headey, 2014; OCDE, 2017).

La transformación de la agricultura también ofrece una oportunidad para transformar el mundo del trabajo y reducir los numerosos déficits de trabajo decente que existen en el sector. Debería sacar de la pobreza a los trabajadores del sector. Más de 1 000 millones de personas trabajan en el sector agrícola, la mayoría de ellas en explotaciones agrícolas pequeñas o familiares (Lowder, Scoet y Raney, 2016). La mayoría de los trabajadores pobres están empleados en la agricultura (OIT, 2016). En las economías desarrolladas y emergentes, los trabajadores migrantes que provienen de regiones más pobres representan hasta el 70 por ciento de los trabajadores asalariados del sector (BLS, 2017). En los países en desarrollo, facilitar que el empleo se desplace fuera de la agricultura es fundamental para apoyar una transformación nacional estructural (OIT, 2005 y 2016).

Aunque hay consenso en cuanto a que la agricultura sostenible debe, simultáneamente, garantizar la seguridad alimentaria, reducir su efecto en el medio ambiente y promover el trabajo decente, hay menos acuerdo sobre las técnicas específicas necesarias para lograr esos objetivos (Zahm *et al.*, 2015). Entre otras cosas, se han propuesto la agricultura de conservación y la agricultura orgánica para superar algunos de los desafíos relacionados con el medio ambiente. Ambos tipos de agricultura implican un cambio en los insumos y en los métodos de producción que afectan al mundo del trabajo (en los recuadros 2.4 y 2.5 se describen con más detalle)¹². En el cuadro 2.2 se resumen las principales consecuencias para las explotaciones agrícolas pequeñas y grandes, en particular en relación con el medio ambiente, la seguridad alimentaria y el mundo del trabajo.

12. Zahm *et al.* (2015) señalan que la agricultura biodinámica, la agricultura con humus y la agricultura alternativa se desarrollaron antes de la década de 1990, con un enfoque multidimensional de la sostenibilidad como elemento nuclear. Como sucede con cualquier técnica agrícola, no existe un enfoque único para la agricultura sostenible. Ningún sistema específico puede lograr la sostenibilidad en todas las situaciones, por lo que esta sección se centra en los enfoques de carácter general de la agricultura de conservación y la agricultura orgánica sostenible. El sistema de intensificación de los cultivos, desarrollado a partir del sistema de intensificación del cultivo del arroz, es un ejemplo de cómo las técnicas de gestión de los cultivos, las tierras y los recursos que aprovechan las interacciones, las dependencias y las interdependencias entre los cultivos y los microorganismos pueden mejorar considerablemente las cosechas y reducir los efectos ecológicos de la agricultura (Abraham *et al.*, 2014; Uphoff, 2012).

Recuadro 2.4

La agricultura de conservación reduce al mínimo la perturbación del suelo y aumenta los rendimientos

La agricultura de conservación es un sistema de gestión de los ecosistemas agrícolas que se caracteriza por: i) una perturbación mecánica mínima del suelo de manera continua (sin labranza o con una labranza mínima); ii) la cobertura permanente de la superficie del suelo; y iii) la diversificación de las especies cultivadas en secuencia, en asociaciones, o con ambos métodos (FAO, 2015b). La labranza mínima o nula limita los efectos nocivos de la labranza ordinaria, que son comunes en la agricultura convencional, lo que permite mantener la materia orgánica en el suelo y aumentar su calidad, mediante una mayor capacidad de retención de agua, una menor susceptibilidad a la erosión y una mayor capacidad del suelo para liberar nutrientes, en sincronía con la demanda del cultivo. La reducción de la labranza disminuye las posibilidades de que se cree una costra en el fondo de la capa cultivada y la evaporación de la superficie del suelo, lo que expone a las plántulas al estrés hídrico (Johansen *et al.*, 2012). La agricultura de conservación reduce las emisiones de gases de efecto invernadero en la agricultura, porque requiere menos combustible para la maquinaria y aumenta la capacidad de retención de carbono del suelo (Dendooven *et al.*, 2012).

En la actualidad, la agricultura de conservación se practica en más de 125 millones de hectáreas, lo que equivale aproximadamente al 9 por ciento de las tierras cultivables de todo el mundo. Se practica en más del 70 por ciento de las tierras cultivables de la Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay. Este tipo de agricultura se está extendiendo cada vez más, debido a su aplicabilidad y a los beneficios observados en diferentes climas, tipos de suelo, cultivos y características de las explotaciones. Se puede aplicar en distintos contextos: desde en el círculo polar ártico hasta en los trópicos y los extremos meridionales; al nivel del mar y a 3000 metros de altitud; en zonas extremadamente lluviosas o extremadamente secas (Friedrich, Derpsch y Kassam, 2017).

En cuanto a las explotaciones, uno de los principales factores que impulsan la adopción de la agricultura de conservación es el aumento de los beneficios, fruto de la reducción de los costos laborales y el aumento de la productividad (Knowler y Bradshaw, 2007). Esos beneficios se acumulan en el caso de las explotaciones a gran escala (Friedrich, Derpsch y Kassam, 2017; Pannell, Llewellyn y Corbeels, 2014), y

cada vez hay más datos que demuestran que también puede aportar beneficios a las explotaciones pequeñas y familiares (Johansen *et al.*, 2012; Lalani, Dorward y Holloway, 2017; Pannell, Llewellyn y Corbeels, 2014).

Una cuestión muy importante en la esfera del trabajo es que la agricultura de conservación requiere aproximadamente entre un 50 y un 60 por ciento menos de horas de trabajo al comienzo del periodo de crecimiento, ya que se necesita menos mano de obra para preparar la tierra. En las grandes explotaciones mecanizadas, aunque se obtienen ahorros, estos son escasos, ya que los costos de la mano de obra representan menos del 10 por ciento de los costos totales por acre (0,405 ha) (FAO, 2001). En las explotaciones con un elevado coeficiente de mano de obra, los ahorros pueden ser importantes, aunque a expensas de las oportunidades de empleo en las economías rurales con relaciones transfronterizas en las que participan trabajadores migrantes, lo que es común en las economías emergentes y desarrolladas. En las explotaciones pequeñas y familiares que suministran su propia mano de obra, la reducción de las necesidades de mano de obra puede liberar a los trabajadores familiares de sus obligaciones agrícolas, lo que les permitiría diversificar sus ingresos.

Al reducir al mínimo o eliminar la labranza, la agricultura de conservación suprime una de las principales ventajas a corto plazo de la labranza convencional, esto es, la eliminación de malezas. Para poder controlar las malezas, en la agricultura de conservación es necesario aplicar herbicidas con más frecuencia (Johansen *et al.*, 2012). Aunque son menos tóxicos que los insecticidas, la exposición inadecuada y sin protección a los herbicidas puede suponer graves riesgos para la salud de los trabajadores y las comunidades (Donham, 2016; Frank *et al.*, 2004)¹. Debido a la necesidad de realizar una gestión integrada de los nutrientes y un mayor uso de fertilizantes y herbicidas, y de aplicar la rotación o asociación de los cultivos, la agricultura de conservación requiere mayores competencias en materia de gestión. También requiere una maquinaria diferente, lo que puede crear una barrera de entrada. Esos factores pueden obstaculizar la adopción o una aplicación óptima de este tipo de agricultura por parte de los agricultores de las explotaciones pequeñas o familiares poco calificados (Knowler y Bradshaw, 2007).

¹ El Convenio sobre la seguridad y la salud en la agricultura, 2001 (núm. 184), ratificado por 16 países, exige la gestión racional de los productos químicos (artículos 12 y 13). También requiere que los empleadores realicen evaluaciones de los riesgos, aseguren que se brinde una formación adecuada cuando se utilicen sustancias químicas, y suspendan cualquier operación que suponga un peligro inminente y grave para la seguridad y salud (artículo 7). Los trabajadores tienen derecho a ser informados sobre cuestiones de seguridad y salud, participar en la aplicación y examen de las medidas de seguridad y salud, y apartarse de cualquier peligro, y tienen la obligación de cumplir con las medidas de seguridad y salud (artículo 8).

Recuadro 2.5

La agricultura orgánica se basa en los procesos ecológicos, la biodiversidad y los ciclos naturales

La agricultura orgánica es «un sistema de producción que fomenta la salud de los suelos, de los ecosistemas y de las personas. Se basa en los procesos ecológicos, la biodiversidad y los ciclos adaptados a las condiciones locales, más que en el uso de insumos con efectos adversos» (IFOAM, 2008). En 2015, aproximadamente 51 millones de hectáreas eran tierras agrícolas orgánicas o estaban en proceso de conversión, lo que representaba casi el 3,7 por ciento del total de tierras agrícolas. En unos diez países, como Austria, Italia, República Checa, Santo Tomé y Príncipe, Suecia y Suiza, más del 10 por ciento de las tierras agrícolas son orgánicas (Willer y Lernoud, 2017). Durante más de dos decenios, la adopción de la agricultura orgánica se ha considerado un medio para mejorar los medios de vida en Uganda, que es el mayor productor orgánico de África, y cuenta con más de 200 000 agricultores certificados internacionalmente y un 2 por ciento de tierras agrícolas orgánicas (Poschen, 2015; Rukundo, 2014)¹.

La agricultura orgánica hace hincapié en la protección del medio ambiente a lo largo toda la cadena, desde la explotación agrícola hasta el consumidor. Excluye el empleo de productos artificiales, como los organismos genéticamente modificados, los plaguicidas sintéticos, los medicamentos veterinarios, los aditivos y los fertilizantes minerales (Morgera, Bullón Caro y Marín Durán, 2012). La agricultura orgánica, en comparación con la agricultura convencional, promueve la calidad del suelo y la biodiversidad, reduce el lavado de nutrientes y requiere menos energía (Mondelaers, Aertsens y Van Huylenbroeck, 2009; Tuomisto *et al.*, 2012). Según una serie de estudios, la agricultura orgánica también resulta beneficiosa en cuanto a la retención y el uso del agua, la reducción de la erosión (Nemes, 2009) y el mantenimiento de los servicios de los ecosistemas (Merfield *et al.*, 2017). En situaciones de estrés biofísico (por ejemplo, de sequía), los rendimientos de la agricultura orgánica son más altos que los de la agricultura convencional.

En todo el mundo, el rendimiento promedio de una amplia gama de cultivos de las explotaciones que emplean la agricultura orgánica suele ser menor que el de las que aplican la agricultura convencional. En los países en desarrollo, el rendimiento

de la agricultura orgánica, en promedio, equivale al 84 por ciento del de la agricultura convencional, y en los países desarrollados equivale al 79 por ciento (De Ponti, Rijk y Van Ittersum, 2012). En gran medida, estos promedios ocultan las diferencias en las condiciones concretas de cada explotación². Con buenas prácticas de gestión, los sistemas orgánicos pueden igualar prácticamente los rendimientos de la agricultura convencional (Seufert, Ramankutty y Foley, 2012). En comparación con la agricultura de subsistencia, la adopción de la agricultura orgánica aumenta los rendimientos, aunque podrían haber aumentado aún más si la agricultura de subsistencia hubiera adoptado técnicas convencionales de agricultura intensiva (Auerbach, Rundgren y Scialabba, 2013). Las explotaciones que se basan en la agricultura orgánica pueden contaminar menos, pero necesitan más tierra para producir la misma cantidad (Tuomisto *et al.*, 2012), salvo que la reducción en materia de desechos de alimentos, piensos que compiten con los alimentos procedentes de tierras cultivables, y producción y consumo de productos animales complementa la adopción a gran escala de la agricultura orgánica (Muller *et al.*, 2017).

Desde el punto de vista de los agricultores, los precios de mercado más elevados, la creciente demanda de productos orgánicos y los menores costos de producción compensan cualquier reducción en el rendimiento (Nemes, 2009). Sin embargo, los precios más altos pueden dificultar el logro de la seguridad alimentaria en los países pobres y en desarrollo.

Como sucede con la agricultura de conservación, la conversión a la agricultura orgánica implica cambios considerables en el empleo de la mano de obra. La agricultura orgánica es más intensiva en mano de obra que la agricultura convencional, como se ha observado en diversos estudios, realizados en Europa (CE, 2013), India (Charyulu, Kumara y Biswas, 2010) y Ghana (Kleemann, 2016), pero el trabajo puede no ser necesariamente decente. La exclusión de los plaguicidas sintéticos puede reducir la exposición a productos químicos nocivos y los riesgos para la salud y la seguridad en el trabajo, lo que permitiría mejorar las condiciones de trabajo.

¹ Swaminathan y Kesavan (2017) señalan que la agricultura verde considera los vínculos entre los procesos agrícolas y el ecosistema y las condiciones, que son más amplios, pero permite el uso de insumos químicos en el marco de programas integrados de gestión de las plagas y los nutrientes. Indican asimismo que la agricultura orgánica abarca varios enfoques, como la agricultura de microorganismos eficientes, la revolución de una brizna de paja (agricultura natural sin arado, fertilizantes químicos, pesticidas ni herbicidas químicos o para quitar la maleza) y la utilización de micorrizas (empleo sustancial de microorganismos, en particular de hongos). Estos autores destacan la revolución verde como un sistema agrícola integrado en el ecosistema, que aprovecha las sinergias entre las asociaciones de los cultivos y los animales, tanto dentro de la explotación como con el ecosistema circundante, aunque, como sucede con otros sistemas agrícolas sostenibles, requiere una base de conocimientos considerable. En el capítulo 5 se examinan con más detalle los programas de desarrollo de competencias que se han puesto en marcha para apoyar la transición hacia una agricultura ambientalmente sostenible.

² Seufert, Ramankutty y Foley (2012) señalan que los rendimientos de las explotaciones que se basan en la agricultura orgánica son solo un 5 por ciento más bajos en el caso de las leguminosas y las plantas perennes de secano en suelos ligeramente ácidos o ligeramente alcalinos, pero pueden ser un 25 por ciento más bajos si se trata de cultivos de cereales, como el maíz y el trigo, y de hortalizas, como el brócoli.

Cuadro 2.2

Efectos relacionados con el medio ambiente y el empleo de la agricultura de conservación y la agricultura orgánica

	Agricultura de conservación	Agricultura orgánica sostenible
Medio ambiente y seguridad alimentaria	Aumenta la retención de agua del suelo	Aumenta la retención de agua del suelo
	Aumenta la materia orgánica del suelo	Aumenta la materia orgánica del suelo
	Reduce las emisiones de gases de efecto invernadero	Reduce las emisiones de gases de efecto invernadero
	Reduce la erosión del suelo	Reduce la erosión del suelo
	Aumenta la utilización del control de plagas y, al principio, de los fertilizantes	Reduce el uso de plaguicidas sintéticos y fertilizantes minerales
	Unos mayores límites de los rendimientos permiten promover el aumento de la productividad sin ejercer presión sobre los recursos de tierras	Unos rendimientos más bajos pueden aumentar la presión sobre los recursos de tierras
	Unos precios similares a los de la agricultura convencional pueden promover la seguridad alimentaria en los países en desarrollo	Unos precios más elevados que los de la agricultura convencional pueden reducir el acceso a los cultivos y la seguridad alimentaria de los países pobres y en desarrollo
Trabajo en pequeñas explotaciones agrícolas	El aumento de los rendimientos y la reducción de los costos se traducen en mayores ingresos para los agricultores	Mayores ingresos debido a costos más bajos y precios más elevados (menores rendimientos que la agricultura convencional, mayores rendimientos que la agricultura de subsistencia)
	La menor necesidad de mano de obra aumenta la capacidad de los agricultores de diversificar sus ingresos	La mayor necesidad de mano de obra reduce la capacidad de diversificar los ingresos de los agricultores de las explotaciones familiares
	Elevados costos iniciales en maquinaria, herramientas y competencias de gestión, y menores rendimientos en la etapa de cambio	Elevados costos iniciales debido los menores rendimientos en la etapa de cambio
	Mayor exposición a sustancias químicas que pueden ser nocivas	Menor exposición a sustancias químicas que pueden ser nocivas
	Empleo de desechos de cultivos que ya no se utilizan para elaborar piensos o materiales de construcción	Los desechos de cultivos pueden emplearse para elaborar piensos o materiales de construcción
Trabajo en explotaciones agrícolas grandes	El aumento de los rendimientos y la reducción de los costos se traducen en mayores ingresos para los agricultores	Los precios más elevados y los costos más bajos compensan los menores rendimientos y aumentan los ingresos de los agricultores
	La menor necesidad de mano de obra puede reducir la demanda de trabajadores remunerados en las zonas rurales	La mayor necesidad de mano de obra aumenta la demanda de trabajadores (posiblemente en condiciones de trabajo no decente) en las zonas rurales
	Mayor exposición de los trabajadores a sustancias químicas que pueden ser nocivas	Menor exposición a sustancias químicas que pueden ser nocivas

Notas: Efectos de la agricultura de conservación y la agricultura orgánica en comparación con la agricultura convencional. Las celdas en tonos claros indican efectos positivos, y las celdas en tonos oscuros, efectos negativos.

Si no se adoptan técnicas idóneas de gestión de los cultivos, los nutrientes y los desechos, la agricultura orgánica y de conservación pueden no ser sostenibles y no eliminar la degradación del medio ambiente, y dar lugar, por el contrario, a la degradación del contenido orgánico del suelo, la contaminación de las fuentes de agua y la eutrofización, debido a la escorrentía. Además, si no van acompañadas de inversiones en infraestructura, acceso a la financiación, protección social, reforma de la gobernanza, investigación y desarrollo, y divulgación, entre otras cosas, la agricultura orgánica y la agricultura de conservación no garantizarán por sí solas la adaptabilidad a la degradación del medio ambiente, la seguridad alimentaria y la sostenibilidad del medio ambiente.

Es importante destacar que la agricultura de conservación y la agricultura orgánica no son mutuamente excluyentes. Por ejemplo, en el documento *Ahorrar para crecer*, de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2011) se señalan los beneficios para el medio ambiente de ambos tipos de agricultura, aunque se destacan sus importantes repercusiones para las economías rurales debido a su menor intensidad de mano de obra. Los sistemas de evaluación de la sostenibilidad para la alimentación y la agricultura de la FAO (2014) incluyen directrices claras sobre la manera en la que los sistemas alimentarios pueden lograr la sostenibilidad, mediante la buena gobernanza, la integridad ambiental, la resiliencia económica y el bienestar social.

La agricultura de conservación y la agricultura orgánica pueden aportar sostenibilidad a la agricultura, aunque con distintas repercusiones para el empleo asalariado y las pequeñas explotaciones agrícolas

La agricultura de conservación y la agricultura orgánica pueden ser sostenibles si se adoptan técnicas adecuadas de gestión de los cultivos, el suelo, las plagas, los nutrientes y los desechos, y se realizan inversiones en infraestructura, acceso a la financiación, divulgación, protección social y otras políticas. Esta sección analiza una hipótesis en la que se adopta la agricultura de conservación en los países en desarrollo y la agricultura orgánica en los países desarrollados. En esta hipótesis, la producción de esas formas sostenibles de agricultura aumenta hasta alcanzar el 30 por ciento de la producción total de cada país en 2030¹³. Debido a las limitaciones de los datos, no se estudian en esta hipótesis los efectos de otros cambios necesarios en la agricultura para lograr la sostenibilidad, como se señaló más arriba¹⁴.

En el **gráfico 2.2** se muestra cómo una transición en la agricultura que signifique la adopción de la agricultura de conservación en los países en desarrollo y la agricultura orgánica en los países desarrollados daría lugar a una reducción del empleo en todas las regiones, excepto en Europa. Ello se debe, en gran medida, a las menores necesidades de mano de obra de la agricultura de conservación cuando se aplica en regiones que tienen un elevado porcentaje de trabajadores en el sector. En esta hipótesis mixta, se necesitarían aproximadamente 120 millones de puestos de trabajo menos que en una hipótesis en la que se mantuviera la situación actual (una diferencia en el empleo del -1,9 por ciento entre las dos hipótesis). Ello significa alrededor de un 4,8 por ciento menos de puestos de trabajo en la agricultura, cuya pérdida se concentraría en África (-3,5 por ciento, esto es, una reducción de más de 20 millones de puestos de trabajo) y Asia y el Pacífico (-2,2 por ciento, esto es, 100 millones de puestos de trabajo menos). Ello podría dar lugar a reducciones en el empleo asalariado, aunque también podría ofrecer oportunidades a las pequeñas explotaciones agrícolas y familiares, ya que permitiría que los trabajadores buscaran otras oportunidades y diversificaran sus ingresos familiares. La reducción de los puestos de trabajo en la agricultura en África y en Asia y el Pacífico podría liberar mano de obra para sostener políticas que promuevan la transformación estructural, si ello se complementa con una política industrial y de competencias profesionales adecuada (véanse, por ejemplo, los capítulos 3, 4 y 5; OIT, 2005; Salazar-Xirinachs, Nübler y Kozul-Wright, 2014). En cambio, la adopción de la agricultura orgánica en los países desarrollados atraería una mayor cantidad de mano de obra al sector, lo que significaría un crecimiento del empleo en la agricultura en Europa del 1,1 por ciento. En el **cuadro 2.3** se enumeran los sectores más afectados por la adopción de la agricultura orgánica y la agricultura de conservación.

Dados los vínculos que existen entre la agricultura de conservación y la agricultura orgánica y otros sectores económicos (como la minería, la fabricación de fertilizantes, el control de plagas y la maquinaria, en el caso de la agricultura de conservación, y los fertilizantes orgánicos y los sistemas de control de plagas en el caso de la agricultura orgánica), la promoción de la sostenibilidad en la agricultura crearía puestos de trabajo en las industrias relacionadas con la producción, distribución y venta de insumos específicos para esos sistemas agrícolas. Por ejemplo, la promoción de la sostenibilidad en la agricultura fomentaría el empleo en la gestión de desechos, la construcción, las energías renovables y los servicios.

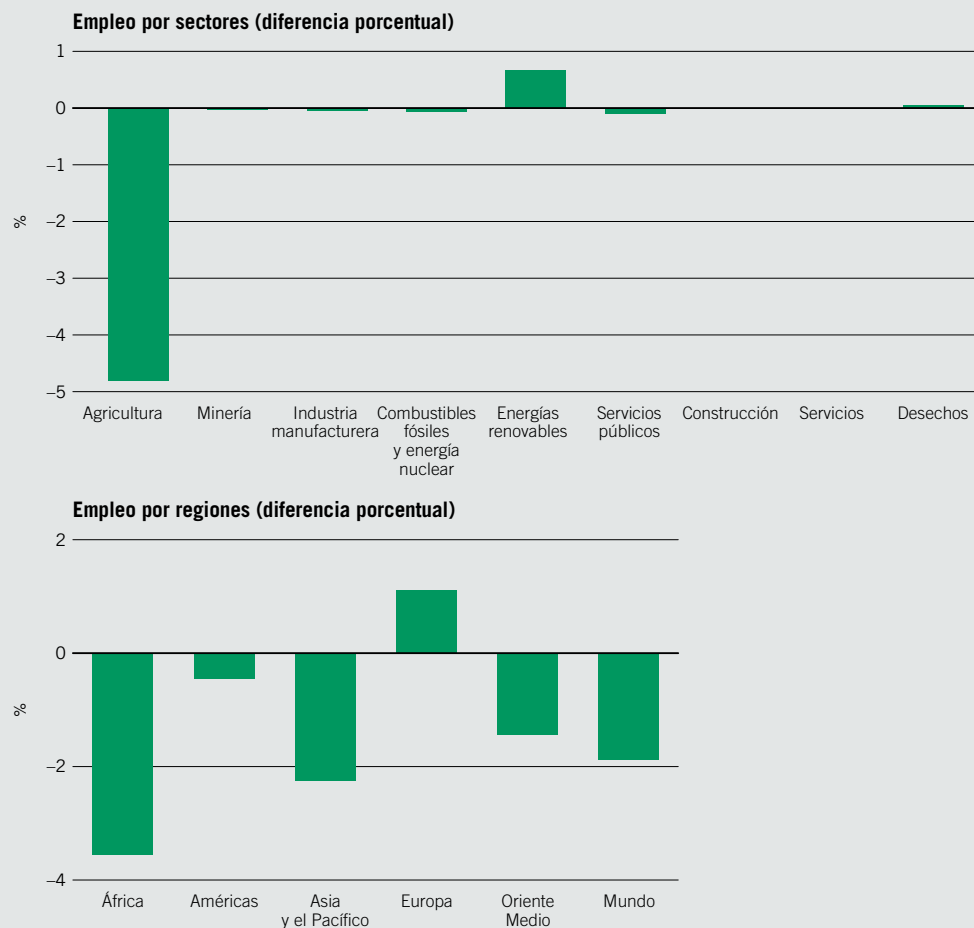
Tanto la agricultura de conservación como la agricultura orgánica pueden promover la sostenibilidad del medio ambiente, por ejemplo, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero en el sector agrícola. Sin embargo, como sus rendimientos son más bajos, se teme que la agricultura orgánica aumente la presión sobre los recursos de tierras, en particular si se tiene en cuenta el aumento de un 50 por ciento en la demanda de alimentos, piensos y biocombustibles prevista para 2050 (FAO, 2017). La preocupación por los rendimientos puede compensarse con la reducción de los desechos de alimentos, que en muchos casos requieren mejoras en la infraestructura para el transporte y almacenamiento de los productos agrícolas. Cualquiera que sea el camino que se adopte

13. Dada la diferencia de precios entre la producción de la agricultura convencional y la agricultura de conservación y orgánica, la conversión a gran escala a la agricultura orgánica podría limitar el progreso hacia el logro de la seguridad alimentaria. Gran parte de la producción de la agricultura orgánica en los países en desarrollo se exporta a los países desarrollados y no se destina al consumo local.

14. El anexo 2.1 incluye un resumen de los porcentajes de la producción de la agricultura de conservación y orgánica en relación con la de la agricultura convencional empleados en el análisis.

Gráfico 2.2

Sostenibilidad de la agricultura y empleo en 2030



Notas: La sostenibilidad en la agricultura se define como la adopción de la agricultura de conservación en los países en desarrollo y emergentes, y la adopción de la agricultura orgánica en las economías desarrolladas. Las diferencias porcentuales en el empleo para 2030 abarcan entre i) una hipótesis en la que el 30 por ciento de la producción agrícola es orgánica en los países desarrollados y el 30 por ciento de la producción agrícola proviene de la agricultura de conservación en los países en desarrollo y emergentes, y ii) la hipótesis de los 6 °C de la IEA (situación sin cambios). El anexo 2.1 incluye información metodológica más detallada sobre los datos y los métodos empleados. Las escalas verticales varían de un panel a otro.

Fuente: Cálculos de la OIT basados en Exiobase v3.

en la agricultura, solo puede ser sostenible si va acompañado de una gestión adecuada de los nutrientes, los cultivos y los desechos.

Además, la promoción de la sostenibilidad puede dar lugar a cambios importantes en la economía rural, que requieren una atención especial y políticas complementarias, como las que se esbozan en el documento de la OIT de 2015 titulado *Directrices de política para una transición justa hacia economías y sociedades ambientalmente sostenibles para todos*, a fin de garantizar que la transición sea justa y que cree trabajo decente.

Cuadro 2.3

Sectores más afectados por la transición hacia la sostenibilidad en la agricultura

Industrias que experimentarán un mayor crecimiento de la demanda de empleo (valores absolutos)		Industrias que experimentarán un mayor descenso de la demanda de empleo (valores absolutos)	
Sector	Puestos de trabajo (en millones)	Sector	Puestos de trabajo (en millones)
Avicultura	0,6	Cultivo de hortalizas, frutas y frutos secos	-83,1
Ganadería porcina	0,5	Cultivo de arroz con cáscara	-8,3
Ganadería	0,5	Cultivos no clasificados en otra parte	-7,8
Investigación y desarrollo	0,2	Cultivo de granos de cereales no clasificados en otra parte	-6,2
Producción de electricidad mediante energía solar fotovoltaica	0,2	Cultivo de trigo	-5,5
Cría de animales para la producción de carne	0,1	Cultivo de semillas oleaginosas	-4,4
Compostaje de los desechos de alimentos, incluida su aplicación en la tierra	0,0	Cultivo de fibras vegetales	-4,1
Industrias que experimentarán un mayor crecimiento de la demanda de empleo (en porcentaje)		Industrias que experimentarán un mayor descenso de la demanda de empleo (en porcentaje)	
Sector	Puestos de trabajo (en porcentaje)	Sector	Puestos de trabajo (en porcentaje)
Compostaje de papel y madera, incluida su aplicación en la tierra	0,12	Cultivo de caña de azúcar, remolacha azucarera	-0,08
Producción de electricidad mediante energía solar fotovoltaica	0,06	Cultivo de fibras vegetales	-0,08
Compostaje de los desechos de alimentos, incluida su aplicación en la tierra	0,05	Cultivos no clasificados en otra parte	-0,08
Ganadería	0,01	Cultivo de arroz con cáscara	-0,07
Producción de electricidad no clasificada en otra parte	0,01	Cultivo de hortalizas, frutas y frutos secos	-0,07
Investigación y desarrollo	0,01	Cultivo de granos de cereales no clasificados en otra parte	-0,07
Avicultura	0,00	Cultivo de trigo	-0,06

Notas: La sostenibilidad en la agricultura se define como la adopción de la agricultura de conservación en los países en desarrollo y emergentes, y la adopción de la agricultura orgánica en las economías desarrolladas. Las diferencias porcentuales en el empleo para 2030 abarcan entre i) una hipótesis en la que el 30 por ciento de la producción agrícola es orgánica en los países desarrollados y el 30 por ciento de la producción agrícola proviene de la agricultura de conservación en los países en desarrollo y emergentes, y ii) la hipótesis de los 6 °C de la IEA (situación sin cambios). El anexo 2.1 incluye información metodológica más detallada sobre los datos y los métodos empleados.

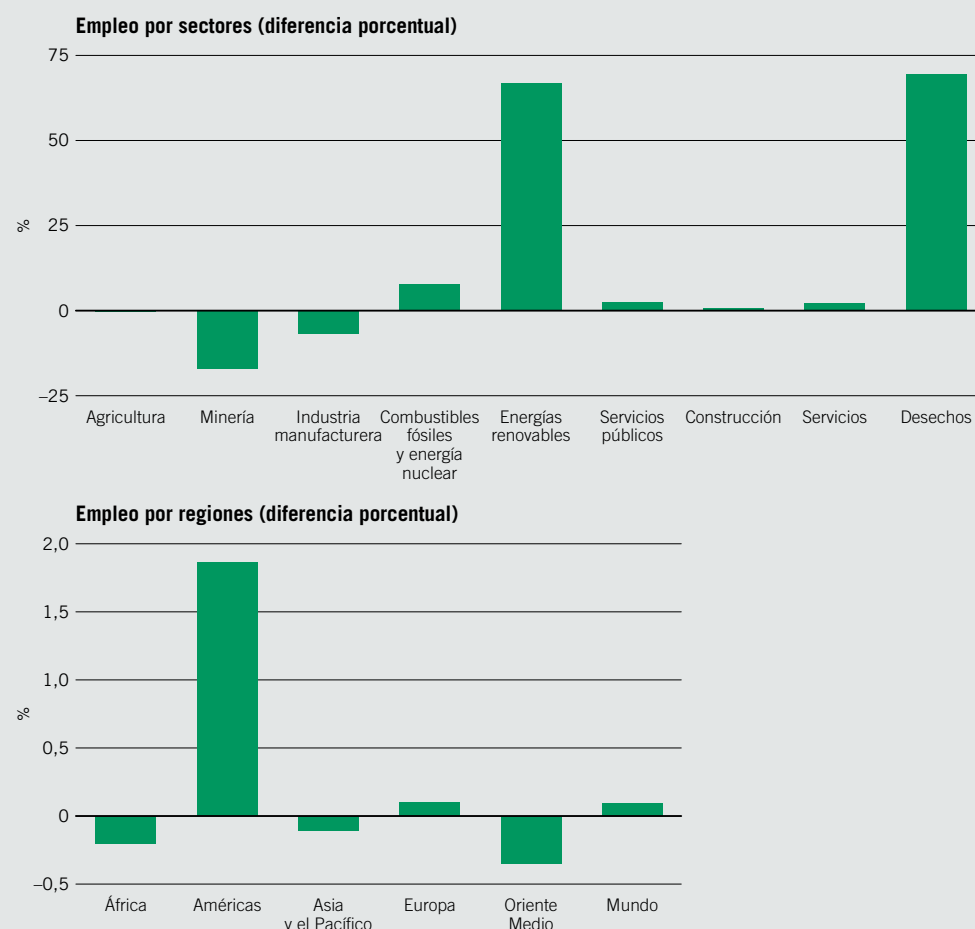
Fuente: Cálculos de la OIT basados en Exiobase v3.

El avance hacia una economía circular también creará puestos de trabajo

Además de la energía y la agricultura, en el capítulo 1 se señaló que los sectores consumidores de recursos, como la minería y la industria manufacturera, también experimentarán cambios sustanciales en la transición hacia la sostenibilidad. Los modelos actuales se podrían calificar como lineales: extraer, fabricar, utilizar y tirar. La economía circular, como alternativa, se basa en el principio «producción-uso-servicio-reutilización». Uno de sus pilares consiste en reducir la extracción de materias primas y basarse, en cambio, en la reutilización, la reparación y el reciclaje. En una economía circular, se diseñan los productos de modo que puedan tener una vida útil más larga y ser reparados, reutilizados o reciclados. Mediante cambios en la estructura de incentivos, para que las empresas produzcan bienes más duraderos y bienes que sirvan como insumos en otras corrientes de producción cuando ya no sean utilizables, la economía circular mantiene los productos, los componentes y los materiales con un alto nivel de utilidad y valor (Fundación Ellen MacArthur, 2013). Las interrelaciones en el sector manufacturero y el hecho de que se reciclen los insumos explican los cambios en el empleo en las industrias extractivas y de gestión de desechos. Una economía circular también provoca cambios en el sector de los servicios, ya que los servicios de reparación y alquiler adquieren cada vez más importancia en comparación con la sustitución y la propiedad de los bienes (Wijkman y Skånberg, 2016).

Gráfico 2.3

La economía circular y el empleo en 2030



Notas: Diferencia porcentual en el empleo entre la hipótesis con energía circular y la hipótesis de 6 °C de la IEA (sin cambios) para 2030. El anexo 2.1 incluye información metodológica más detallada sobre los datos y los métodos empleados. Las escalas verticales varían de un panel a otro.

Fuente: Cálculos de la OIT basados en Exiobase v3.

En esta hipótesis, que se resume en el [gráfico 2.3](#), se examina el efecto en el empleo de un aumento sostenido del 5 por ciento anual de las tasas de reciclado de plásticos, vidrio, pasta de celulosa, metales y minerales, en sustitución de la extracción directa de los recursos primarios de esos productos. También se diseña un crecimiento de la economía de servicios, donde, mediante los servicios de alquiler y reparación, se reduce la propiedad y la sustitución de bienes a una tasa anual del 1 por ciento¹⁵.

En la hipótesis de la economía circular, el empleo crecería un 0,1 por ciento en todo el mundo para 2030, en comparación con una hipótesis sin cambios sustanciales. Ello representaría la creación de alrededor de 6 millones de puestos de trabajo en una economía que adoptase determinados principios de la economía circular, como el reciclaje y la economía de servicios. Los sectores donde más crecería el empleo serían los servicios y la gestión de residuos, con un aumento aproximado de 50 y 45 millones de puestos de trabajo, respectivamente.

15. Dados los límites de la capacidad de reciclaje de los materiales, las tasas de reciclado tienen un tope máximo del 65 por ciento y se mantienen estables a partir de ese nivel. Una tasa de reciclado del 65 por ciento coincide con lo que se establece en el Paquete de Medidas sobre la Economía Circular de la Unión Europea (CE, 2015). Como ha indicado la Fundación Ellen MacArthur (2013), esta hipótesis solo tiene en cuenta dos dimensiones de una economía circular, ignorando, por ejemplo, los posibles efectos de los cambios en el diseño del producto que mejorarían la durabilidad, la renovación, la reutilización y la reparación de los bienes.

Cuadro 2.4

Sectores más afectados por la transición hacia una economía circular

Industrias que experimentarán un mayor crecimiento de la demanda de empleo (valores absolutos)		Industrias que experimentarán un mayor descenso de la demanda de empleo (valores absolutos)	
Sector	Puestos de trabajo (en millones)	Sector	Puestos de trabajo (en millones)
Reprocesamiento de acero secundario en acero nuevo	30,8	Fabricación de productos básicos de hierro, acero y ferroaleaciones, y primeros productos derivados	-28,2
Comercio al por menor, excepto de vehículos de motor y motocicletas; reparación de efectos personales y enseres domésticos	21,5	Extracción de minerales y concentrados de cobre	-20,8
Producción de electricidad mediante energía solar fotovoltaica	14,7	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables	-10,2
Comercio al por mayor e intermediarios del comercio, excepto de vehículos de motor y motocicletas	12,2	Extracción de minerales de hierro	-8,0
Reprocesamiento de material de madera secundario en nuevo material de madera	5,0	Fabricación de vidrio y productos de vidrio	-7,6
Venta, mantenimiento y reparación de vehículos de motor, piezas de vehículos de motor, motocicletas, piezas de motocicletas y accesorios	4,7	Extracción de carbón y lignito; extracción de turba	-4,9
Investigación y desarrollo	3,5	Extracción de minerales y concentrados de níquel	-4,3
Industrias que experimentarán un mayor crecimiento de la demanda de empleo (en porcentaje)		Industrias que experimentarán un mayor descenso de la demanda de empleo (en porcentaje)	
Sector	Puestos de trabajo (en porcentaje)	Sector	Puestos de trabajo (en porcentaje)
Reprocesamiento de plomo secundario en plomo, zinc y estaño nuevos	15,0	Producción de electricidad a partir del carbón	-0,9
Reprocesamiento de metales preciosos secundarios en metales preciosos nuevos	11,2	Extracción de petróleo crudo y servicios relacionados con la extracción de petróleo crudo, excluida la prospección	-0,9
Producción de electricidad mediante energía solar fotovoltaica	4,9	Extracción, licuefacción y regasificación de otros materiales provenientes del petróleo y el gas	-0,9
Reprocesamiento de cobre secundario en cobre nuevo	4,3	Refino de petróleo	-0,8
Reprocesamiento de material de madera secundario en nuevo material de madera	4,2	Fabricación de gas; distribución de combustibles gaseosos por tuberías	-0,8
Reprocesamiento de acero secundario en acero nuevo	3,1	Extracción de carbón y lignito; extracción de turba	-0,8
Reprocesamiento de aluminio secundario en aluminio nuevo	2,7	Extracción de gas natural y servicios relacionados con la extracción de gas natural, excluida la prospección	-0,8

Notas: Diferencia porcentual en el empleo entre la hipótesis con energía circular y la hipótesis de 6 °C de la IEA (sin cambios) para 2030. El anexo 2.1 incluye información más detallada sobre los datos y los métodos empleados.

Fuente: Cálculos de la OIT basados en Exiobase v3.

Ese aumento del empleo, impulsado, por ejemplo, por los servicios de reciclado, compensaría la pérdida de empleo en la minería y el sector manufacturero (donde se prevé que se perderían alrededor de 50 y 60 millones de puestos de trabajo, respectivamente). Ello se debería, en gran medida, a la sustitución de la extracción de recursos primarios y la producción de metales, plásticos, vidrio y pasta de celulosa por el reciclado y el reprocesamiento de metales, plásticos, vidrio y pasta de celulosa secundarios. En el [cuadro 2.4](#) se presentan los sectores que resultarían más afectados por la adopción de la economía circular.

Los efectos de esa redistribución sectorial serían diferentes en las distintas regiones, dándose un mayor crecimiento del empleo en las Américas (más de 10 millones de puestos de trabajo) y Europa (alrededor de 500 000 puestos de trabajo). Por el contrario, si no se toman medidas para promover la diversificación económica, se prevén pérdidas netas de empleo en Asia y el Pacífico (aproximadamente 5 millones de puestos de trabajo), África (alrededor de 1 millón de puestos) y Oriente Medio (unos 200 000 puestos). Al beneficiar el empleo en el sector de los servicios, y si la distribución por géneros en los sectores sigue siendo similar, la economía circular aumentará la proporción de mujeres en el empleo y la de los puestos de trabajo altamente calificados. No obstante, también dará lugar a un pequeño aumento del número de trabajadores por cuenta propia y trabajadores familiares auxiliares, lo que pone de relieve la importancia de que las políticas de promoción de la economía circular se complementen con políticas de trabajo decente.

B. Empleos verdes

Como ya se ha señalado, la transición hacia economías con bajas emisiones de carbono y que utilicen eficientemente los recursos provocará cambios en la estructura profesional de la economía, con la destrucción de algunos puestos de trabajo y la creación de otros durante la transición. También es probable que los empleos se transformen, lo que requerirá una transformación de las calificaciones, como se examina con más detalle en el capítulo 5. Desde este punto de vista, puede parecer que los empleos están moldeados pasivamente por la transición. Sin embargo, en la práctica, los empleos, y en particular los empleos verdes, pueden actuar como catalizadores de la transición hacia una economía verde, y se los puede considerar como un objetivo de las políticas en sí mismos (OIT, 2013a). En esta sección se describe con más detalle qué son los empleos verdes, destacando el modo en que pueden ser agentes activos en la transición.

Los empleos verdes se definen de la siguiente manera: reducen el consumo de energía y materias primas, limitan las emisiones de gases de efecto invernadero, reducen al mínimo los desechos y la contaminación, protegen y restauran los ecosistemas, y permiten que las empresas y las comunidades se adapten al cambio climático. Además, los empleos verdes deben ser decentes (PNUMA, 2008). Puede haber empleos verdes en cualquier sector económico y en cualquier empresa, en particular en el sector de los bienes y servicios ambientales (recuadro 2.6). El sector rural ofrece muchas oportunidades para la creación de empleos verdes, y, especialmente, empleos verdes que fomenten las prácticas tradicionales de los pueblos indígenas y tribales, que pueden promover la sostenibilidad (véase el recuadro 1.2). Es importante señalar que los empleos verdes pueden impulsar la transición hacia una economía verde (CIF-OIT, 2016).

Las mediciones del número de empleos verdes son escasas en todo el mundo. En la Unión Europea (Eurostat, 2017), los Estados Unidos (Elliott y Lindley, 2017) y el Reino Unido (ONS, 2017) se han realizado algunos estudios, pero se basan en definiciones diferentes y pueden no ser comparables. Generalmente, se centran únicamente en los bienes y servicios ambientales y, por lo tanto, no abarcan todos los tipos de empleos verdes; por ejemplo, no tienen en cuenta los empleos en las empresas de las distintas industrias que mejoran el impacto ambiental de los procesos de producción¹⁶. Algunas definiciones nacionales de los empleos verdes también suelen excluir el componente de trabajo decente; la omisión de un componente fundamental de los empleos verdes dificulta las comparaciones entre las distintas estimaciones (véase, por ejemplo, BLS, 2010).

Con la intención de que se superaran esas limitaciones, la 19.^a Conferencia Internacional de Estadísticos del Trabajo celebrada en 2013 adoptó las *Directrices sobre una definición estadística de empleo en el sector del medio ambiente* (OIT, 2013b). Posteriormente, la OIT elaboró instrumentos de encuesta y dirigió la labor de aplicación práctica de las directrices. La información de las encuestas piloto realizadas en Albania (OIT, 2014) y Mongolia (NSO, 2017) proporciona los primeros datos sobre el alcance y las características de los empleos verdes y del empleo en el sector de los bienes y servicios ambientales.

Por ejemplo, en Mongolia, en 2016, se estimó que había 374 100 trabajadores empleados en el sector del medio ambiente, de los que 233 500 estaban empleados en la producción de resultados medioambientales y 341 500 en los procesos ambientales (algunos trabajadores pueden trabajar simultáneamente en la producción de resultados y en los procesos ambientales). De los 374 100 puestos de trabajo del sector del medio ambiente, 112 300 (el 30 por ciento del empleo en el sector, o el 9,9 por ciento del empleo total) eran empleos verdes, ya que eran decentes, gozando de protección mediante planes de seguridad social. Desde la perspectiva de los salarios, 196 800 puestos de trabajo del sector del medio ambiente (el 53 por ciento de los puestos de trabajo del sector, o el 17,4 por ciento del empleo total) se considerarían verdes, ya que se abonaban salarios decentes (es decir, se abonaban más de dos terceras partes de los ingresos medianos).

La OIT apoya a los gobiernos, los empleadores y los trabajadores en la promoción de una transición justa hacia economías y sociedades ambientalmente sostenibles para todos. Tras la reunión tripartita de expertos sobre desarrollo sostenible, trabajo decente y empleos verdes, celebrada en 2015, el Consejo de Administración de la OIT, en su 325.^a reunión, celebrada también en 2015, tomó nota de

16. La Oficina de Estadísticas Laborales del Departamento de Trabajo de los Estados Unidos define los empleos verdes como aquellos que pertenecen tanto a la producción de bienes y servicios ambientales como a la promoción de procesos de producción respetuosos con el medio ambiente en las empresas (BLS, 2010). En los Estados Unidos, solo se han medido los empleos en el sector de los bienes y servicios ambientales. No se han adoptado más medidas para continuar la medición de los empleos verdes (BLS, 2013).

Recuadro 2.6

El empleo en el sector de los bienes y servicios ambientales

Los bienes y servicios ambientales son aquellos que benefician directamente al medio ambiente o conservan los recursos naturales. Pueden ser servicios ambientales específicos (como la gestión y el tratamiento de los desechos y las aguas residuales, las actividades de ahorro de energía y agua, la conservación y la protección), bienes de uso exclusivamente ambiental, que no tienen ningún otro uso más que la protección del medio ambiente o la gestión de los recursos (por ejemplo, los convertidores catalíticos, los tanques sépticos y la instalación de tecnologías de producción de energía renovable), o bienes adaptados que se han modificado para que sean menos contaminantes o más

eficientes en el uso de los recursos (como los autobuses con emisiones más bajas).

Las estimaciones del número de puestos de trabajo en el sector de los bienes y servicios medioambientales pueden diferir, ya que no todas las definiciones son completamente coherentes. No obstante, según las estimaciones, este sector representaba el 2,0 por ciento del empleo en la Unión Europea (UE-28) en 2013, empleando a 4,1 millones de personas. En los Estados Unidos, el sector empleaba a 3,4 millones de personas en 2011, es decir, representaba el 2,6 por ciento del empleo total (Elliott y Lindley, 2017; Eurostat, 2017; OIT, 2013b y 2014; NSO, 2017).

las *Directrices de política para una transición justa hacia economías y sociedades ambientalmente sostenibles para todos*. La OIT ha comenzado a utilizar las *Directrices* en sus actividades en el Uruguay y Filipinas (recuadro 2.7), y también en Ghana. En las *Directrices* se propone un conjunto de medidas de política equilibradas que deben concretarse en cada país, sobre la base del diálogo social, con el fin de facilitar la transición hacia economías y sociedades ambientalmente sostenibles, mediante el establecimiento de incentivos adecuados para las empresas y la protección de los trabajadores. La OIT también ha colaborado con el Departamento de Desarrollo Internacional del Reino Unido, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), el Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Hábitat) y los gobiernos de los distritos de las comunidades de pastores masáis de Narok y Kajiado, en Kenya, para reducir la vulnerabilidad ante los riesgos climáticos y mejorar los medios y el nivel de vida. Este proyecto benefició a las mujeres pastoras, mediante la creación de empleos verdes en la industria de la construcción, y al mismo tiempo mejoró la resiliencia de la comunidad y redujo la pobreza¹⁷. La OIT también ha participado en el proyecto Euro-Mediterranean Green Jobs (EGREJOB), que reunió a organismos y asociaciones de España, Italia, Líbano y Túnez con el fin de desarrollar la economía verde.

17. Se puede consultar información sobre el proyecto en http://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/features/WCMS_554979/lang--en/index.htm.

Recuadro 2.7

Aplicación de las *Directrices de política para una transición justa hacia economías y sociedades ambientalmente sostenibles para todos* en el Uruguay y Filipinas

El Uruguay se ha centrado cada vez más en la aplicación de los ODS y las medidas relacionadas con el cambio climático. Está promoviendo activamente una transición justa hacia una economía verde. En consecuencia, el Programa de Trabajo Decente por País del Uruguay, adoptado en 2015, hace hincapié en la importancia de un desarrollo productivo que fomente el crecimiento empresarial y la creación de empleo. En una primera evaluación de los empleos verdes realizada por la OIT, se estimaron los empleos verdes que ya existían en el país y su contribución al PIB como datos de referencia para la actuación destinada a promover la creación de empleos verdes. También se identificaron las oportunidades y los puntos débiles a nivel nacional para la creación de empleos verdes. Los estudios nacionales evidencian la importancia de los empleos verdes para promover la protección del medio ambiente, asegurar mejoras en materia de competitividad y lograr la transición hacia una economía más ecológica.

Filipinas es muy vulnerable ante los fenómenos meteorológicos extremos y otros riesgos climáticos a largo plazo. El cambio climático tendrá un impacto casi seguro y a largo plazo en su economía, desarrollo sostenible, equidad social y seguridad nacional. En abril de 2016, el Gobierno de Filipinas aprobó la Ley de Empleos Verdes, con el objetivo de impulsar un proceso de cambio estructural hacia una economía sostenible, con bajas emisiones de carbono y resiliente ante el cambio climático, que cree puestos de trabajo decentes a una escala significativa.

En el Uruguay, la aplicación de las *Directrices* como experiencia piloto comenzó en 2016 y tiene dos objetivos principales. En primer lugar, crear empleo y, simultáneamente, proteger los recursos naturales y garantizar el trabajo decente y el bienestar social. En segundo lugar, desarrollar un modelo de intervención que resulte útil para que otros países y partes interesadas apliquen las *Directrices* y adopten estrategias en materia de empleos verdes. Las consultas con las partes interesadas tripartitas, los estudios sobre los sectores de la energía renovable y la creación de capacidad mediante actividades de formación contribuirán a la aplicación de las *Directrices*.

En Filipinas, la aplicación de las *Directrices* se basa en un doble enfoque. En primer lugar, la evaluación de los empleos verdes, la investigación analítica, la creación de capacidad y la promoción permitirán establecer mecanismos que posibiliten crear empresas sostenibles y oportunidades de trabajo decente, así como garantizar el bienestar social. En segundo lugar, mediante un grupo de trabajo técnico y la cooperación tripartita, se ha elaborado un modelo de intervención a nivel local, de las industrias y de las empresas, que incluye actividades de creación de capacidad para que

todas las partes interesadas puedan presentar medidas relacionadas con una transición justa. Esas actividades han dado lugar a la realización de mediciones de los empleos verdes y a la formulación de modelos y políticas, que han sido presentados a todas las partes interesadas pertinentes y validados por ellas como base para elaborar un marco y políticas específicas. Estas actividades basadas en datos empíricos han permitido concienciar a las partes interesadas y al público en general. Por último, se ha elaborado el modelo de intervención para una transición justa y se han realizado experiencias piloto a nivel local, de los sectores y de las industrias.

Con financiación de la Agencia Sueca de Cooperación Internacional para el Desarrollo y de otras fuentes de financiación de la OIT, la aplicación de las *Directrices* como experiencia piloto en el Uruguay y Filipinas ha dado lugar, hasta la fecha, al establecimiento de un comité directivo tripartito de proyectos y a la celebración de diálogos de ámbito nacional para determinar las prioridades, la estrategia de los proyectos y los resultados esperados, sobre la base de la contribución de los empleos verdes a la sociedad.

En el Uruguay, también ha dado como resultado lo siguiente: 1) actividades de investigación sectorial centrada en: a) los efectos de una estrategia nacional sobre energía renovable en el empleo; y b) un estudio sobre los empleos verdes en el sector de los cítricos para comprender los cambios, los desafíos y las oportunidades que se pueden prever; 2) actividades de creación de capacidad para proporcionar orientación a las partes interesadas sobre la ejecución del proyecto, así como conocimientos y comprensión de los empleos verdes y las posibles estrategias y políticas para promover su creación; y 3) la colaboración con otros agentes mediante la asociación con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Agencia Alemana de Cooperación Internacional, entre otros organismos, así como la cooperación regional mediante talleres.

En Filipinas, también ha dado lugar a: 1) una mayor comprensión por parte de los interlocutores sociales y otras partes interesadas de la necesidad de la transición hacia una economía verde, mediante el desarrollo sostenible, el trabajo decente y los empleos verdes; 2) la integración de un marco para una transición justa en las normas y los reglamentos de aplicación de la Ley de Empleos Verdes, junto con la elaboración del Plan de Desarrollo de los Recursos Humanos para los Empleos Verdes, a fin de garantizar un cambio inclusivo y equitativo hacia una economía sostenible; y 3) la integración de las cuestiones relativas a una transición justa y la promoción de los empleos verdes en los marcos y las políticas nacionales.

C. Empresas verdes: actores decisivos en la transición

Las empresas pueden tomar la iniciativa en el proceso hacia una economía verde

Las empresas son la principal fuente de crecimiento económico y empleo (OIT, 2017). Son actores decisivos para llevar la iniciativa y apoyar la transición hacia una economía con bajas emisiones de carbono y que utilice eficientemente los recursos, ya que son fuentes de innovación, adopción de nuevas tecnologías, financiación, perspectivas estratégicas, contratos a lo largo de la cadena de valor y conocimientos técnicos para abordar los problemas ambientales (OIT, 2013a; CIF-OIT, 2016). Esta función ha sido reconocida por la comunidad internacional, por ejemplo, por medio de la Iniciativa de Bolsas de Valores Sostenibles (SSE, 2016) y los programas de empleos verdes y empresas sostenibles de la OIT (OIT, 2013a; CIF-OIT, 2016); así como por las propias empresas, por ejemplo, por medio del Consejo Empresarial Mundial de Desarrollo Sostenible (WBCSD, 2010) y los programas de certificación, como B Corps (Chen y Kelly, 2015).

En esta sección se destaca la manera en la que las empresas se benefician de un entorno natural estable y se enfrentan a los riesgos derivados de la degradación del medio ambiente. Se explica lo que significa para las empresas ecologizarse y de qué manera la sostenibilidad es beneficiosa para ellas, además de sus repercusiones para toda la cadena de valor y las dificultades concretas que plantea para las micro, pequeñas y medianas empresas. Aunque las medidas voluntarias adoptadas por las empresas hasta ahora son beneficiosas, no son suficientes para asegurar la sostenibilidad del medio ambiente, lo que sugiere la necesidad de que los gobiernos aseguren, con un carácter general, la dirección, los objetivos, la orientación, los incentivos, las normas, la supervisión y la aplicación (Gunningham y Holley, 2016). Como se explica en el capítulo 3, el diálogo social y los convenios colectivos pueden ayudar a las empresas a adoptar la sostenibilidad.

Las empresas se benefician de un entorno natural estable

Las empresas se benefician de un entorno natural previsible y sostenible, así como de ser ellas mismas sostenibles (OIT, 2007). Como se señaló en el capítulo 1, la degradación del medio ambiente puede provocar que se pierdan los servicios de los ecosistemas en los que se basa la actividad económica. En la práctica, los servicios de los ecosistemas son insumos para las empresas, y muchos de ellos no tienen coste. Además, el cambio climático provocado por la actividad humana aumenta la frecuencia y la intensidad de los peligros naturales, lo que crea incertidumbre para las empresas y aumenta los costos directos, debido a la interrupción de las operaciones y las cadenas de suministro. Esos costos se suman a los que soportan las empresas en relación con la conversión de tierras, la degradación del suelo, la disponibilidad de agua, la pérdida de biodiversidad, la exposición a sustancias químicas y los desechos.

Por ejemplo, y solo en lo que respecta a las cuestiones ambientales relacionadas con el agua, más de la mitad de las empresas encuestadas en el Carbon Disclosure Project en 2016 experimentaron costos operativos más elevados debido a un aumento de los costos en energía y agua asociados con las sequías, o recibieron multas y sanciones relacionadas con un uso no sostenible del agua (CDP, 2016a)¹⁸. En cuanto a las actividades relacionadas con la deforestación, cuatro de cada cinco empresas encuestadas habían experimentado efectos relacionados con los productos básicos que plantean riesgos para los bosques, que afectaron a las operaciones, los ingresos o los gastos en los últimos cinco años. La deforestación también se ha convertido en una preocupación importante para las empresas que se dedican, directa o indirectamente, a la producción y la comercialización de soja, aceite de palma, madera y ganado. Su dependencia de la deforestación para ampliar la producción puede contribuir a la pérdida de hábitats y al aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero y los conflictos sociales, exponiendo a los proveedores y a los clientes a percepciones negativas

18. En el marco del programa sobre el agua del Carbon Disclosure Project, se encuestó a 1252 de las empresas más grandes para recopilar información sobre las medidas que habían adoptado para gestionar y administrar los recursos de agua dulce. Las empresas fueron seleccionadas en el Morgan Stanley Capital International All Country World Index. Aproximadamente la mitad de las empresas seleccionadas (607) respondieron al cuestionario (CDP, 2016a). En el programa forestal del Carbon Disclosure Project se encuestó a 821 empresas de todo el mundo para reunir información sobre la forma en que gestionan y mitigan los riesgos asociados con el abastecimiento o la producción de cuatro productos básicos responsables de la deforestación (productos madereros, aceite de palma, soja y productos ganaderos). Respondieron al cuestionario alrededor de una cuarta parte de las empresas (201) (CDP, 2016b).

(CDP, 2016b). Dadas sus preocupaciones por los efectos de un entorno inestable en sus negocios, las grandes empresas multinacionales de los sectores de la tecnología, la alimentación, el petróleo, la química, la industria farmacéutica, el comercio minorista, los bienes de consumo, la electricidad y la minería han expresado su apoyo al Acuerdo de París (C2ES, 2017)¹⁹.

La degradación del medio ambiente aumenta el riesgo para las empresas

El **cuadro 2.5** se basa en PNUMA (2013) para resumir las implicaciones de las actuales tendencias ambientales para las empresas. Aunque la degradación del medio ambiente crea algunas oportunidades de mercado (por ejemplo, para las empresas que se dedican a la rehabilitación de tierras degradadas), la mayoría de sus efectos perjudican los intereses de la mayoría de las empresas.

Las empresas reconocen estos riesgos para sus operaciones, ingresos o gastos. También identifican las oportunidades para participar en la transición hacia economías con bajas emisiones de carbono y que utilicen eficientemente los recursos. Según los datos del Carbon Disclosure Project relacionados con el cambio climático, en 2016 casi todas las empresas reconocían los riesgos y las oportunidades que se derivaban de la normativa relacionada con el cambio climático, los parámetros físicos del cambio climático y otros acontecimientos relacionados con el clima. En 2010 la situación era distinta, ya que solo un 80 por ciento de las empresas reconocían esos riesgos y oportunidades (**gráfico 2.4**).

Cuadro 2.5

Consecuencias de la degradación del medio ambiente para las empresas

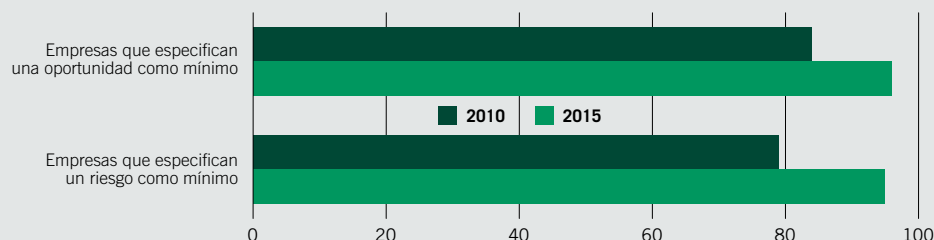
Tendencia ambiental	Consecuencias para las empresas
Aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero y de los efectos del cambio climático	Cambios en el mercado que favorecen a los productos con bajas emisiones de carbono; perturbaciones en las operaciones y en la cadena de suministro; aumento del costo de la energía, los alimentos y otros productos básicos; cambios en las pautas de producción y de transporte para adaptarse a las condiciones locales
Mayor incidencia de los fenómenos meteorológicos graves	Perturbaciones en las operaciones y en la cadena de suministro; aumento del costo de las operaciones y los materiales; daños en la infraestructura pública compartida; mayor demanda de servicios de reconstrucción
Conversión de tierras	Aparición de mercados nuevos y crecientes debido a la expansión urbana; acceso restringido a los recursos terrestres; pérdida de servicios de los ecosistemas; competencia por la tierra cultivable; mayor presión para proteger los recursos naturales fundamentales
Reducción de la disponibilidad de agua	Nuevos mercados para productos que utilizan eficientemente el agua; limitaciones en el crecimiento debido a la escasez de agua; perturbaciones en las operaciones y en la cadena de suministro; conflictos con otras partes interesadas por el suministro limitado de agua; aumento del costo del agua
Aumento de la contaminación del agua	Aumento de la demanda de dispositivos y sistemas de control de la contaminación; aumento del costo del tratamiento del agua; reglamentación más estricta sobre la calidad del agua; aumento de la demanda de servicios de atención sanitaria para tratar los efectos en la salud
Pérdida de biodiversidad	Aumento de la presión del mercado, la reglamentación y en materia de reputación para reducir los efectos en la biodiversidad; aumento de los costos y reducción de la disponibilidad de los recursos escasos; menos oportunidades de obtener productos innovadores; limitaciones en el acceso a la tierra
Mayor exposición a sustancias químicas	Cambios en el mercado en favor de productos ambientalmente sostenibles; restricciones en el uso de los productos; presión regulatoria, de los clientes y del público para que exista una mayor transparencia
Aumento de los desechos	Crecientes oportunidades de mercado para recuperar o reutilizar los desechos electrónicos y otras formas de residuos; aumento de la presión regulatoria y de los clientes para reducir y gestionar los desechos; daños a la reputación por los desechos no controlados
Aumento de los accidentes del trabajo y las enfermedades profesionales	Mayor costo de las prestaciones en caso de accidente del trabajo o de enfermedad profesional y de las contribuciones, debido a las indemnizaciones de los trabajadores

Fuente: CIF-OIT, 2016, sobre la base de PNUMA, 2013.

19. El 26 de abril de 2017, Apple, BHP Billiton, BP, DuPont, General Mills, Google, Intel, Microsoft, National Grid, Novartis Corporation, PG&E, Rio Tinto, Schneider Electric, Shell, Unilever y Walmart enviaron una carta abierta al Presidente de los Estados Unidos, instando al país a seguir siendo parte en el Acuerdo de París. Las empresas reconocen los costos del cambio climático y las oportunidades económicas y de empleo de una economía verde. Argumentan que el Acuerdo de París ofrece un marco estable y práctico que les permite competir y planificar las inversiones futuras, así como reducir los futuros impactos climáticos (C2ES, 2017).

Gráfico 2.4

Empresas que especifican, como mínimo, una oportunidad o un riesgo relacionado con el cambio climático, 2010-2015 (en porcentaje)



Notas: Resultados basados en 760 empresas de las que se dispone de información en los informes proporcionados por FactSet a Carbon Disclosure Project en 2010 y 2015. El anexo 2.3 contiene más información sobre las empresas incluidas en la muestra. Se preguntó a las empresas sobre la existencia de riesgos y oportunidades relacionados con el cambio climático derivados de: i) los parámetros físicos del clima; ii) los cambios normativos; y iii) otros acontecimientos relacionados con el clima. Estos incluyen, por ejemplo: i) los cambios en la disponibilidad de recursos naturales y en las pautas de las precipitaciones y las temperaturas; ii) los impuestos sobre las emisiones de carbono, los impuestos sobre la energía, los regímenes de comercio de los derechos de emisión, la reglamentación sobre las emisiones y los acuerdos internacionales; y iii) los cambios en el comportamiento de los consumidores y la fluctuación de las condiciones socioeconómicas.

Fuente: Cálculos de la OIT basados en los datos de Carbon Disclosure Project de 2015.

Para las empresas, ecologizarse implica incorporar productos, servicios, procesos y/o tecnologías verdes

A fin de aprovechar las oportunidades asociadas a la transición hacia una economía verde, las empresas necesitan adoptar modelos de negocio sostenibles, lo que a su vez requiere tener en cuenta una triple cuenta de resultados, donde los resultados sociales y ambientales complementen una estrategia basada únicamente en los beneficios económicos (Bocken *et al.*, 2014). Las empresas que parten de los tres resultados conjuntamente se orientan hacia la producción de bienes y servicios que promueven activamente la sostenibilidad del medio ambiente (bienes y servicios verdes), hacia procesos sostenibles desde el punto de vista ambiental (procesos verdes), o ambas cosas (OIT, 2013a; CIF-OIT, 2016). Los sistemas de gestión ambiental, como ISO 14000 y el Sistema Comunitario de Gestión y Auditoría Medioambientales de la Unión Europea, pueden servir de guía a las empresas en la adopción de procesos ecológicos (CIF-OIT, 2016). Además, la adopción de la tecnología de cadenas de bloques puede respaldar la confianza, asegurar la trazabilidad y hacer avanzar a las empresas y la producción hacia la sostenibilidad en determinados sectores, como la minería, la agricultura, la pesca y la silvicultura (Chapron, 2017).

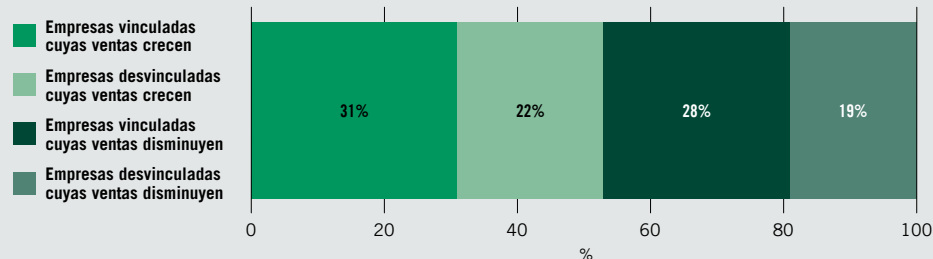
Las empresas han comenzado a desvincular su crecimiento de las emisiones de gases de efecto invernadero. Al igual que sucede con los países (véase el capítulo 1), el crecimiento de la actividad económica de las empresas no tiene por qué estar asociado a un aumento de las emisiones. Como se explica más adelante, ello se debe a que la sostenibilidad es beneficiosa para las empresas. Unas 760 empresas informaron de sus emisiones a Carbon Disclosure Project en 2010 y 2015, y la información sobre sus ventas y su situación en materia de empleo está disponible en FactSet²⁰. De esas 760 empresas, el 22 por ciento se han desvinculado y han logrado un aumento de las ventas y una reducción de sus emisiones de gases de efecto invernadero (gráfico 2.5). Sin embargo, la actividad económica de un gran número de empresas sigue estando vinculada a las emisiones. En el 31 por ciento de esas empresas el crecimiento de las ventas fue acompañado por un aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero, y el 28 por ciento experimentó una disminución de las ventas junto con una reducción de las emisiones²¹.

20. El anexo 2.3 contiene más información sobre Carbon Disclosure Project, FactSet y los tipos de empresas que participaron en las dos encuestas, por sector, tamaño y región.

21. El hecho de que algunas empresas hayan experimentado una reducción en el crecimiento de las ventas y un aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero podría deberse a las empresas intensivas en capital, ya que sus demandas de energía pueden depender en menor medida de las ventas.

Gráfico 2.5

Empresas que han desvinculado las emisiones de gases de efecto invernadero del crecimiento de las ventas, 2010-2015



Notas: Las empresas que habían vinculado el crecimiento de las ventas son las que han aumentado las ventas y las emisiones de gases de efecto invernadero. Las empresas que habían desvinculado el crecimiento de las ventas son las que han aumentado las ventas y han disminuido las emisiones de gases de efecto invernadero. Las empresas que habían vinculado el descenso de las ventas experimentaron una disminución de las ventas y de las emisiones de gases de efecto invernadero. Las empresas que habían desvinculado el descenso de las ventas experimentaron una disminución de las ventas y un aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero. Resultados basados en 760 empresas de las que se dispone de información en los informes proporcionados por FactSet a Carbon Disclosure Project en 2010 y 2015. El anexo 2.3 contiene más información sobre las empresas incluidas en la muestra.

Fuente: Cálculos de la OIT basados en los datos de Carbon Disclosure Project de 2015 y FactSet.

Incorporar la sostenibilidad ambiental es beneficioso para las empresas

Un debate decisivo consiste en determinar en qué medida el cambio hacia la sostenibilidad ambiental puede ser complementario de los modelos actuales de rentabilidad empresarial, o si ello requiere modelos empresariales alternativos. Según algunos, todos los esfuerzos realizados, aunque sean positivos, finalmente fracasarán si no se reflejan satisfactoriamente en el resultado final y promueven los beneficios (Unruh *et al.*, 2016). De hecho, las empresas necesitan señales de precios, regulaciones y mandatos apropiados para incorporar la sostenibilidad (Strand y Toman, 2010). En la actualidad, ser ecológicas es beneficioso para las empresas (Unruh *et al.*, 2016), sobre todo si se tiene en cuenta que las ventas de bienes de consumo de las marcas comprometidas con la sostenibilidad están creciendo más rápidamente que las de las demás, y que una proporción cada vez mayor de consumidores están dispuestos a pagar más por productos sostenibles (Nielsen, 2015).

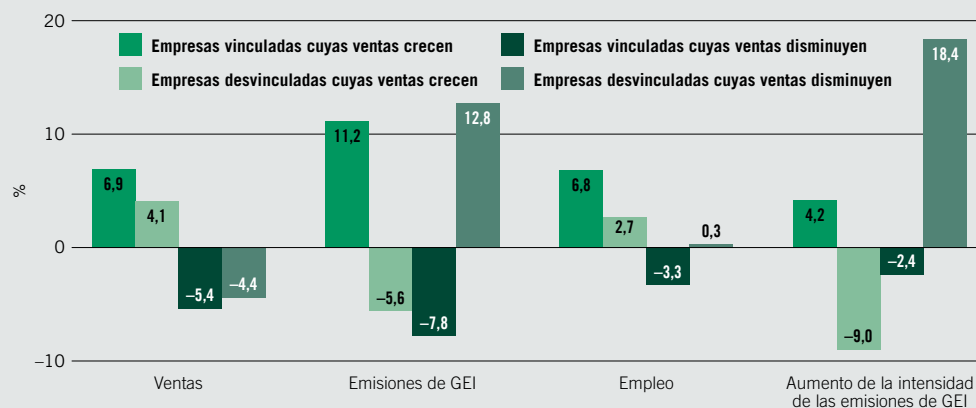
Desvincular el crecimiento de las emisiones de gases de efecto invernadero no limita la capacidad de crecimiento de las empresas. De 2010 a 2015, las empresas que desvincularon el crecimiento de las ventas de las emisiones de gases de efecto invernadero alcanzaron una tasa anual de crecimiento de las ventas del 4,1 por ciento y una tasa anual de crecimiento del empleo del 2,7 por ciento. Sin embargo, las empresas que vincularon el crecimiento de las ventas a las emisiones de gases de efecto invernadero en ese mismo periodo crecieron más rápidamente, tanto a nivel de ventas como de empleo, en torno al 7 por ciento (gráfico 2.6). Aun así, es probable que, a largo plazo, las empresas vinculadas tengan un crecimiento más lento, debido a la mayor volatilidad de los precios de la energía, como puede observarse en los beneficios que obtienen las empresas al incorporar la sostenibilidad y en el hecho de que las empresas vinculadas que tuvieron una disminución de las ventas experimentaron un acusado descenso, tanto en las ventas como en el empleo (gráfico 2.6)²².

A largo plazo, la sostenibilidad reduce los riesgos y el gasto de capital, y aumenta la recaudación de ingresos y la eficacia operativa (CIF-OIT, 2016). Según la Fundación Ellen MacArthur (2013), la adopción de un modo de producción circular proporciona beneficios a corto plazo en materia de costos, nuevos instrumentos para obtener beneficios y oportunidades estratégicas a largo plazo. Las empresas que adopten un modelo de producción circular pueden prever una reducción de las facturas por materiales y de riesgos asociados con garantías, una mayor interacción con los clientes y lealtad de estos, una

22. Los resultados del gráfico 2.6 se mantienen mayormente sin cambios después de tener en cuenta el sector, la región, la antigüedad y el tamaño de las empresas mediante modelos de regresión.

Gráfico 2.6

Evolución de las ventas, las emisiones de gases de efecto invernadero y el empleo en las empresas vinculadas y no vinculadas, 2010-2015



Notas: Las empresas que habían vinculado el crecimiento de las ventas son las que han aumentado las ventas y las emisiones de gases de efecto invernadero. Las empresas que habían desvinculado el crecimiento de las ventas son las que han aumentado las ventas y han disminuido las emisiones de gases de efecto invernadero. Las empresas que habían vinculado el descenso de las ventas experimentaron una disminución de las ventas y de las emisiones de gases de efecto invernadero. Las empresas que habían desvinculado el descenso de las ventas experimentaron una disminución de las ventas y un aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero. Resultados basados en 760 empresas de las que se dispone de información en los informes proporcionados por FactSet a Carbon Disclosure Project en 2010 y 2015. El anexo 2.3 contiene más información sobre las empresas incluidas en la muestra.

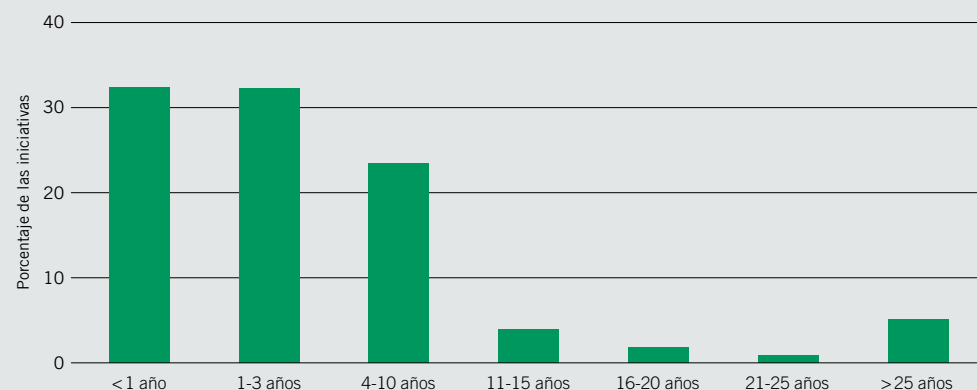
Fuente: Cálculos de la OIT basados en los datos de Carbon Disclosure Project de 2015 y FactSet.

menor complejidad de los productos y una mejor gestión de sus ciclos de vida. Las grandes empresas han adoptado la economía circular. Por ejemplo, el 36 por ciento de la masa total de un automóvil nuevo producido por un importante fabricante de automóviles francés está fabricado con materiales reciclados, y el 85 por ciento de cada uno de esos vehículos nuevos es reciclable cuando llega al final de su vida útil (Fundación Ellen MacArthur, 2017). El Gobierno de Escocia (2016b), en colaboración con las partes interesadas, ha elaborado un marco para promover la prevención de desechos y un diseño que prolongue la vida útil de los productos, y su reutilización, reparación y reciclado.

La tecnología y la infraestructura disponibles permiten que, en la actualidad, la inversión en procesos limpios sea rentable (Fundación Ellen MacArthur, 2013). Por ejemplo, invertir en «productos y servicios verdes» y «procesos verdes» es beneficioso para las empresas en el contexto de la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. De las empresas que informaron al Carbon Disclosure Project en 2015, 1839 estaban poniendo en práctica 5929 iniciativas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, lo que suponía una inversión total de 103 900 millones de dólares. Entre otras, esas iniciativas incluían medidas para mejorar la eficiencia energética de los procesos de fabricación, el transporte o los edificios, o la instalación de fuentes de energía con bajas emisiones de carbono. Para más del 60 por ciento de las empresas, la inversión se reembolsa en menos de tres años, y para el 80 por ciento de ellas, el periodo de reembolso es inferior a diez años. El retorno de la inversión se basa en el ahorro y en el aumento de las ventas asociado a la inversión (gráfico 2.7).

Gráfico 2.7

Periodo de reembolso de las iniciativas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero



Nota: Los porcentajes se han calculado sobre la base de 5929 iniciativas de 1839 empresas enumeradas en la base de datos de Carbon Disclosure Project de 2015.

Fuente: Cálculos de la OIT basados en los datos de Carbon Disclosure Project de 2015.

Las posibilidades de obtener mayores beneficios empresariales son elevadas y aplicables a toda la cadena de valor

Los inversores reconocen cada vez más la justificación económica de adoptar criterios ecológicos. También consideran que la sostenibilidad es un indicador de una gestión eficaz. Tres cuartas partes de los inversores consideran que la sostenibilidad es materialmente importante a la hora de tomar decisiones empresariales (Unruh *et al.*, 2016).

La justificación económica de adoptar criterios ecológicos va más allá de empresas específicas y abarca toda la cadena de suministro. Las empresas que han adoptado prácticas sostenibles desde el punto de vista ambiental deben tener en cuenta su doble función como productoras y consumidoras (CIF-OIT, 2016). Golitic y Smith (2013) consideran que las empresas que demandan prácticas ambientalmente racionales a sus proveedores logran un mejor desempeño.

A pesar de que la justificación económica para adoptar prácticas ambientalmente sostenibles resulta clara para la mayoría de las empresas y es valorada por los inversores, las empresas suelen creer que los inversores no tienen demasiado interés en su desempeño en materia de sostenibilidad (Unruh *et al.*, 2016). Aunque la gran mayoría de las empresas encuestadas (90 por ciento) considera que la adopción de una estrategia de sostenibilidad es importante para seguir siendo competitivas, solamente el 60 por ciento lo ha hecho en la práctica, y solo una cuarta parte señala explícitamente la justificación económica de adoptar medidas de sostenibilidad. La percepción de la falta de demanda de esas medidas por parte de los consumidores, la dificultad para cuantificar los efectos intangibles de la sostenibilidad en los análisis de la relación costo-beneficio, las perspectivas a corto plazo en los ciclos de planificación y presupuesto, y la insuficiencia de recursos limitan la capacidad de las empresas para abordar más sólidamente las cuestiones en materia de sostenibilidad (*ibid.*). Las políticas públicas, por medio de incentivos de precios y la regulación, pueden ayudar a asegurar que todas las empresas adopten la sostenibilidad.

Esta disparidad entre las actitudes y la práctica con respecto a la sostenibilidad también se observa en relación con los riesgos ambientales, que pueden percibirse como riesgos individuales, y no como parte de la estrategia general de gestión de riesgos de una empresa (CDP, 2016b). En el capítulo 3 se examina la manera en que el compromiso con los sindicatos, el diálogo social y los convenios colectivos pueden promover la adopción de estrategias de sostenibilidad por parte de las empresas.

Si las medidas adoptadas por la administración pública para apoyar la transición quedan rezagadas (enfoque descendente), las empresas pueden tomar la iniciativa para apoyar la transición (enfoque ascendente). Por ejemplo, a pesar de las medidas adoptadas para descarbonizar la economía australiana a principios de la década de 2000, recientemente los esfuerzos de la administración pública han disminuido. En ese contexto, algunas empresas han tomado la iniciativa de abandonar las energías que se basan en el carbón. Cabe citar los ejemplos de una empresa de servicios públicos de Australia y su plan para descarbonizar la producción de electricidad para 2050, los esfuerzos realizados por un fabricante australiano de energía solar para reconvertir el valle de Latrobe, centro productor de carbón, en un centro para la fabricación y el reciclaje de baterías, y una empresa australiana que ofrece a los propietarios de viviendas un estudio de viabilidad para instalar paneles solares y vender la electricidad a los inquilinos (Fairbrother *et al.*, de próxima aparición).

Las micro, pequeñas y medianas empresas afrontan desafíos específicos para adoptar la sostenibilidad

La mayor parte de la investigación, la atención y las iniciativas se centran en las grandes empresas. De hecho, ese hincapié en las grandes empresas es eficaz hasta la fecha, ya que la actuación de un pequeño número de empresas puede contribuir considerablemente a reducir las emisiones y la degradación del medio ambiente, especialmente si abarca toda su cadena de valor. Las 1839 empresas que informaron a Carbon Disclosure Project en 2015 son responsables de alrededor del 11 por ciento de las emisiones mundiales.

Sin embargo, las micro, pequeñas y medianas empresas representan más del 90 por ciento de las empresas de todo el mundo y, aunque su consumo individual de energía puede ser pequeño (y, por extensión, también las emisiones y el impacto ambiental de cada una de ellas), su impacto colectivo es considerable. En conjunto, estas empresas consumen más del 13 por ciento de la producción mundial de energía (IEA, 2015b). Este tipo de empresas suelen ser más lentas en adoptar procesos ambientalmente sostenibles o en pasar a una producción de «bienes y servicios verdes». La IEA (2015b) subraya que la eficiencia energética puede ser la forma más eficaz para que las micro, pequeñas y medianas empresas reduzcan sus emisiones de gases de efecto invernadero con una inversión relativamente baja o nula. Estas empresas revisten especial importancia para avanzar hacia la sostenibilidad ambiental y promover el empleo formal en las economías rurales.

El compromiso de las micro, pequeñas y medianas empresas con la sostenibilidad ambiental se ve limitado por los costos adicionales, una menor conciencia, las prácticas voluntarias que no generan beneficios empresariales directos y la percepción de que los clientes no están interesados en su impacto ambiental (Aykol y Leonidou, 2015; Hillary, 2000). De hecho, aunque existen instrumentos de gestión sostenible para este tipo de empresas, rara vez se utilizan (Johnson y Schaltegger, 2016). Su menor acceso a la financiación, en comparación con las grandes empresas, suele limitar su capacidad para crecer y adoptar prácticas respetuosas con el medio ambiente (Hoogendoorn, Guerra y Van der Zwan, 2015). La informalidad puede ser otra limitación para las micro, pequeñas y medianas empresas, ya que suelen quedar excluidas de los incentivos públicos (como los subsidios para adoptar la eficiencia energética), sus trabajadores no pueden participar en los programas de capacitación y adquisición de competencias, y no es posible el diálogo social. Como se analiza con más detalle en los capítulos 3 y 5, el diálogo social y el desarrollo de las calificaciones son elementos fundamentales para facilitar una transición justa hacia sociedades ambientalmente sostenibles. La Recomendación sobre la transición de la economía informal a la economía formal, 2015 (núm. 204), contiene orientaciones que pueden ayudar a los países a adoptar políticas que faciliten este paso.

El modelo de empresas cooperativas puede desempeñar un papel importante a la hora de abordar algunos de los retos de la industria de las energías renovables, en particular mediante iniciativas impulsadas por la comunidad, que apoyen el acceso a fuentes de energía asequibles y no contaminantes para todos. Las cooperativas tienen una serie de ventajas competitivas en la producción, el suministro y la distribución de la energía, como el control democrático de las comunidades sobre la producción y el uso de la energía, la capacidad de crear empleo y promover el desarrollo en el ámbito local y una fijación de precios razonables (OIT, 2013c). Las cooperativas de energía que responden a las demandas de democratización de la producción y distribución de la energía son habituales en países de todo el mundo, desde las cooperativas rurales de electricidad de Costa Rica y Bangladesh a las plantas de producción de biomasa en el Brasil y Finlandia, y las cooperativas fotovoltaicas de Dinamarca y Argentina.

Es necesario reforzar el impulso positivo

Las grandes empresas han adoptado una serie de instrumentos para impulsar la adopción de medidas destinadas a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero. Entre ellos figuran los mecanismos internos voluntarios de fijación de precios del carbono, la participación en regímenes de comercio de los derechos de emisión y las estrategias de inversión más amplias para reducir las emisiones. Generalmente, esas medidas se adoptan en relación con los objetivos de reducción de las emisiones determinados por la propia empresa. Pero esos objetivos, aunque se cumplan, solo representan una cuarta parte de las reducciones de emisiones necesarias para que estas empresas alcancen el objetivo de los 2 °C establecido por la comunidad internacional, y también están por debajo del objetivo de los 1,5 °C. Los objetivos determinados por las propias empresas solo representan una décima parte de las posibles reducciones de emisiones en el sector privado en su conjunto (CDP, 2016c). Las políticas macroeconómicas (OIT, 2015) y la inversión en infraestructura (OCDE, 2017) pueden proporcionar las señales de precios, los incentivos, la reglamentación y el entorno empresarial necesarios para mejorar las medidas adoptadas y alcanzar el objetivo de los 1,5 °C o los 2 °C.

Es necesario que se adopten políticas para que la actuación empresarial obtenga resultados. En la década de 1990, la dependencia de la divulgación de información, las licencias sociales y las señales de precios para orientar las actividades con fines de lucro y otros regímenes voluntarios solo ofrecían incentivos limitados para que las empresas adoptaran prácticas respetuosas con el medio ambiente. Una reglamentación inteligente puede mejorar la motivación de las empresas actuales para lograr la sostenibilidad, y estimular la motivación necesaria en otros casos (Gunningham y Holley, 2016). En los Estados Unidos, un impuesto de 40 dólares por tonelada de CO₂ equivalente emitida, junto con ajustes fiscales en las fronteras, podría ayudar a cumplir el objetivo del Acuerdo de París, reducir la carga de la regulación de las emisiones y aumentar el bienestar de la mayoría de los ciudadanos (Bailey y Bookbinder, 2017; Baker *et al.*, 2017). Como se examina más detalladamente en los capítulos 3, 4 y 5, la fijación de precios de las externalidades y los servicios de los ecosistemas, la regulación ambiental, la protección social, las calificaciones y el acceso a la financiación pueden facilitar que las empresas, y la economía en su conjunto, actúen ecológicamente.

Conclusiones

En el capítulo 1 se explicó que, desde la perspectiva del mundo del trabajo, es urgente la transición hacia una economía con bajas emisiones de carbono y que utilice eficientemente los recursos. En este capítulo se explica que el logro de la sostenibilidad ambiental puede conducir a una economía que ofrezca más puestos de trabajo. Aunque existe una redistribución sectorial, el logro de la sostenibilidad no destruye puestos de trabajo en el conjunto de la economía. Según las previsiones, la adopción de la sostenibilidad en el sector energético y de algunos principios de la economía circular daría lugar a una creación neta de empleo. Ello demuestra que existe una justificación económica sólida para que las empresas fomenten la sostenibilidad. Al igual que en el capítulo 1, en este también se demuestra que los ODS que promueven la sostenibilidad ambiental pueden ser compatibles con la seguridad alimentaria (ODS 2), la energía no contaminante (ODS 7) y el trabajo decente para todos (ODS 8).

De hecho, se prevé una creación de alrededor de 18 millones de puestos de trabajo si, para 2030, se ha producido una transición en el uso de la energía hacia una mayor eficiencia y la energía procede de fuentes renovables, y no de combustibles fósiles, de acuerdo con las hipótesis de la IEA, las ventas de vehículos eléctricos se ajustan a las proyecciones y los ahorros de la eficiencia energética se invierten en la eficiencia energética de los edificios. Esta creación neta de empleo oculta una importante reestructuración de la economía, con una previsión de pérdidas de empleo en los sectores de los combustibles fósiles y los sectores conexos, así como en las regiones que dependen considerablemente de ellos.

Una transformación similar afectará a toda la economía si se fomenta la sostenibilidad en la agricultura, cuyos efectos dependerán de la vía de sostenibilidad que se adopte. En algunas regiones, sobre todo en los países desarrollados, esta transición puede implicar la adopción de la agricultura orgánica. En otras, especialmente en los países en desarrollo, una forma de fomentar la sostenibilidad, que promueva el trabajo decente y la seguridad alimentaria, puede ser la agricultura de conservación. En

cualquiera de los dos casos, se necesitarán políticas complementarias para garantizar que esos cambios aumenten el trabajo decente en el sector agrícola y que las pérdidas de empleo se puedan aprovechar como una oportunidad para impulsar la transformación estructural en los países en desarrollo.

Además, la redistribución de la actividad económica y del empleo afectará a diferentes sectores, ya que la sostenibilidad en un sector afecta a la cadena de insumos. Si bien esto es cierto para todas las formas de sostenibilidad, se observa claramente en los cambios en el empleo asociados a la adopción de una economía circular. Al sustituir la extracción de recursos y la fabricación de bienes para la propiedad por la reutilización, la reparación, el reciclado y el alquiler de bienes, el empleo se desplazará de la extracción y la fabricación al procesamiento, la gestión de desechos y los servicios. En general, estos resultados sugieren que el logro de una economía verde puede mejorar las oportunidades de empleo. También evidencian que la transición requiere apoyo para los trabajadores, los sectores y las regiones de las que se desplacen las oportunidades de empleo. Ese apoyo debe ir acompañado de incentivos para garantizar que también ellos apoyen la transición.

La transición requiere la colaboración mundial entre los países, las empresas y los trabajadores. La interconexión de las cadenas de suministro mundiales implica que el consumo y la producción en un país incorporan las emisiones y los materiales utilizados en otros (Tukker *et al.*, 2014), por lo que las regiones resultan afectadas de manera diferente. Asimismo, como se indica en el anexo 2.2, muchos de los desafíos ambientales son de alcance mundial, incluido el cambio climático, aunque sus causas pueden limitarse a unos pocos países y sectores, y sus efectos se sentirán principalmente de medio a largo plazo, lo que genera pocos incentivos para actuar en el presente. La transición requiere repensar los patrones de producción y consumo y, en cierta medida, la organización social y la solidaridad (Maxton y Randers, 2016). De hecho, los trabajadores y las empresas tienen un papel decisivo en la transición, por medio de los empleos verdes, la innovación, la adopción de nuevas tecnologías y métodos de producción, la inversión y el establecimiento de normas. Los avances en esta esfera ya son patentes, aunque todavía no son suficientes, lo que indica la necesidad de adoptar un marco integrado de políticas para acelerar la transición, tanto por parte de los trabajadores como de las empresas. En los capítulos 3, 4 y 5 se examinan más a fondo el marco jurídico, los instrumentos de protección social y las políticas de calificaciones que son necesarios para lograr esta transformación mundial.

Bibliografía

- Abraham, B.; Araya, H.; Berhe, T.; Edwards, S.; Gujja, B.; Bahadur Khadka, R.; Koma, Y.S. *et al.* 2014. *The system of crop intensification: Agroecological innovations to improve agricultural production, food security, and resilience to climate change* (Ithaca, SRI-Rice).
- Alexandratos, N.; Bruinsma, J. 2012. *World agriculture towards 2030/2050: The 2012 revision*, ESA Working Paper No. 12-03, Dirección de Economía del Desarrollo Agrícola de la FAO (ESA) (Roma, FAO).
- Auerbach, R.; Rundgren, G.; Scialabba, N.E.-H. 2013. *Organic agriculture: African experiences in resilience and sustainability* (Roma, FAO).
- Aykol, B.; Leonidou, L.C. 2015. «Researching the green practices of smaller service firms: A theoretical, methodological, and empirical assessment», *Journal of Small Business Management*, vol. 53, núm. 4, págs. 1264-1288.
- Bailey, D.; Bookbinder, D. 2017. *A winning trade: How replacing the Obama-era climate regulations with a carbon dividends program starting at \$40/ton would yield far greater emissions reductions* (Washington, D.C., Climate Leadership Council).
- Baker, J.; Feldstein, M.; Halstead, T.; Mankiw, G.; Paulson, H.; Shultz, G.; Stephenson, T.; *et al.* 2017. *The conservative case for carbon dividends: How a new climate strategy can strengthen our economy, reduce regulation, help working-class Americans, shrink government & promote national security* (Washington, D.C., Climate Leadership Council).
- BLS (Oficina de Estadísticas Laborales, Departamento de Trabajo de los Estados Unidos). 2010. «Notice of comments received and final definition of green jobs», *Federal Register*, vol. 75, núm. 182, págs. 57506-57514.

- . 2013. *BLS 2013 sequestration information* (Washington, D.C.).
- . 2017. *National Agricultural Workers Survey* (Washington, D.C.).
- Bocken, N.M.P.; Short, S.W.; Rana, P.; Evans, S. 2014. «A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes», *Journal of Cleaner Production*, vol. 65, págs. 42-56.
- Bowen, A.; Duffy, C.; Fankhauser, S. 2016. 'Green growth' and the new industrial revolution, Policy Brief (enero) (Londres, Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment).
- ; Kuralbayeva, K. 2015. *Looking for green jobs: The impact of green growth on employment*, Policy Brief (marzo) (Londres, Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment).
- Caldecott, B.; Sartor, O.; Spencer, T. 2017. *Lessons from previous 'Coal Transitions': High-level summary for decision makers* (París y Londres, Institut du Développement Durable et des Relations Internationales y Climate Strategies).
- Cambridge Econometrics; GHK; Warwick Institute for Employment Research. 2011. *Studies on sustainability issues: Green jobs, trade and labour. Final report for the European Commission, DG Employment* (Cambridge, Cambridge Econometrics).
- Cassar, I. 2015. *Estimates of output, income, value added and employment multipliers for the Maltese economy* (Valletta, Banco Central de Malta).
- C2ES (Center for Climate and Energy Solutions). 2017. «Top companies urge White House to stay in the Paris Agreement: Letter outlines business case for climate action», comunicado de prensa de 26 de abril (Arlington, VA).
- CDP (Carbon Disclosure Project). 2016a. *Thirsty business: Why water is vital to climate action: 2016 annual report of corporate water disclosure* (Londres).
- . 2016b. *Revenue at risk: Why addressing deforestation is critical to business success* (Londres).
- . 2016c. *Out of the starting blocks: Tracking progress on corporate climate action* (Londres).
- CE (Comisión Europea). 2013. *Organic versus conventional farming, which performs better financially? An overview of organic field crop and milk production in selected Member States*, Farm Economics Brief No. 4 (Bruselas).
- . 2015. *Additional analysis to complement the impact assessment SWD (2014) 208 supporting the review of EU waste management targets* (Bruselas).
- CIF-OIT (Centro Internacional de Formación de la OIT). 2016. *Greening economies, enterprises and jobs: The role of employers' organizations in the promotion of environmentally sustainable enterprises* (Turín).
- Chapron, G. 2017. «The environment needs cryptogovernance», *Nature*, vol. 545, núm. 7655, págs. 403-405.
- Charyulu, D.K.; Kumara, D.; Biswas, S. 2010. *Economics and efficiency of organic farming vis-à-vis conventional farming in India*, W.P. No. 2010-04-03 (Ahmedabad, Indian Institute of Management).
- Chen, X.; Kelly, T.F. 2015. «B-Corps - A growing form of social enterprise: Tracing their progress and assessing their performance», *Journal of Leadership and Organizational Studies*, vol. 22, núm. 1, págs. 102-114.
- Dendooven, L.; Gutiérrez Oliva, V.F.; Patiño Zúñiga, L.; Ramírez Villanueva, D.A.; Verhulst, N.; Luna Guido, M.; Marsch, R.; et al. 2012. «Greenhouse gas emissions under conservation agriculture compared to traditional cultivation of maize in the central highlands of Mexico», *Science of The Total Environment*, vol. 431, págs. 237-244.
- De Ponti, T.; Rijk, B.; Van Ittersum, M.K. 2012. «The crop yield gap between organic and conventional agriculture», *Agricultural Systems Magazine*, vol. 108, págs. 1-9.
- Donham, K.J. 2016. «Health effects of agricultural pesticides», en K.J. Donham y A. Thelin (directores): *Agricultural medicine: Rural occupational and environmental health, safety and prevention*, segunda edición (Hoboken, Wiley Blackwell), págs. 205-249.
- ELD (Economics of Land Degradation) Initiative; PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). 2015. *The economics of land degradation in Africa: Benefits of action outweigh the costs* (Bonn y Nairobi).

- Elliott, R.J.; Lindley, J.K. 2017. «Environmental jobs and growth in the United States», *Ecological Economics*, vol. 132, edición C, págs. 232-244.
- Esposito, M.; Haider, A.; Samaan, D.; Semmler, W. 2017. «Enhancing job creation through green transformation», en T. Altenburg y C. Assmann (directores): *Green industrial policy: Concepts, policies, country experiences* (Ginebra y Bonn, ONU Medio Ambiente e Instituto Alemán de Desarrollo/Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (DIE)).
- Eurostat. 2017. *Employment in the environmental goods and services sector* (dataset) (Luxemburgo).
- Fairbrother, P.; Grosser, K.; Rafferty, M.; Propokiv, V.; Toner, P.; Curtis, H.; Douglas, N. De próxima aparición. *Skills for green jobs in Australia: An update* (Ginebra, OIT).
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2001. *The economics of conservation agriculture* (Roma).
- . 2011. *Ahorrar para crecer. Guía para los responsables de las políticas de intensificación sostenible de la producción agrícola en pequeña escala* (Roma).
- . 2014. *Directrices SAFA (sistemas de evaluación de la sostenibilidad para la alimentación y la agricultura)* (Roma).
- . 2015a. *Estado Mundial del Recurso Suelo* (Roma).
- . 2015b. *Agricultura de Conservación* (Roma).
- . 2016a. *El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2016: Cambio climático, agricultura y seguridad alimentaria* (Roma).
- . 2016b. *Managing climate risk using climate-smart agriculture* (Roma).
- . 2017. *El futuro de la alimentación y la agricultura: Tendencias y desafíos* (Roma).
- FMI (Fondo Monetario Internacional). 2017. *Perspectivas de la economía mundial: En busca del crecimiento sostenible. Recuperación a corto plazo, desafíos a largo plazo* (octubre). (Washington, D.C.).
- Foro Económico Mundial; IHS Cambridge Energy Research Associates (CERA). 2012. *Energy for economic growth: Energy vision update 2012* (Ginebra).
- Frank, A.L.; McKnight, R.; Kirkhorn, S.R.; Gunderson, P. 2004. «Issues of agricultural safety and health», *Annual Review of Public Health*, vol. 25, págs. 225-245.
- Friedrich, T.; Derpsch, R.; Kassam, A. 2017. «Overview of the global spread of conservation agriculture», en K. Etingoff (director): *Sustainable development of organic agriculture: Historical perspectives* (Waretown, Apple Academic Press), págs. 53-68.
- Fundación Ellen MacArthur. 2013. *Towards the circular economy, Vol. 1: Economic and business rationale for an accelerated transition* (Cowes).
- . 2017. «Renault: Short-loop recycling of plastics in vehicle manufacturing», *Case Studies* (Cowes).
- Garrett-Peltier, H. 2017. «Green versus brown: Comparing the employment impacts of energy efficiency, renewable energy, and fossil fuels using an input-output model», *Economic Modelling*, vol. 61 (febrero), págs. 439-447.
- Gobierno de Escocia. 2016a. *Leontief type 1 Inverse and type 1 multipliers and effects 1998-2013* (Edimburgo).
- . 2016b. *Making things last: A circular economy strategy for Scotland* (Edimburgo).
- Godfray, H.C.; Beddington, J.R.; Crute, I.R.; Haddad, L.; Lawrence, D.; Muir, J.F.; Pretty, J.; et al. 2010. «Food security: The challenge of feeding 9 billion people», *Science*, vol. 327, núm. 5967, págs. 812-818.
- Golicic, S.L.; Smith, C.D. 2013. «A meta-analysis of environmentally sustainable supply chain management practices and firm performance», *Journal of Supply Chain Management*, vol. 49, núm. 2, págs. 78-95.
- Gunningham, N.; Holley, C. 2016. «Next-generation environmental regulation: Law, regulation and governance», *Annual Review of Law and Social Science*, vol. 12, págs. 273-293.
- Hazell, P.B.R. 2003. «Green Revolution», en J. Mokyr (director): *The Oxford Encyclopedia of Economic History* (Oxford, Oxford University Press), págs. 478-480.

- Headey, D.D.; Jayne, T.S. 2014. «Adaptation to land constraints: Is Africa different?», *Food Policy*, vol. 48, págs. 18-33.
- Hillary, R. 2000. *Small and medium-sized enterprises and the environment: Business imperatives* (Londres, Greenleaf Publishing).
- Hoogendoorn, B.; Guerra, D.; Van der Zwan, P. 2015. «What drives environmental practices of SMEs?», *Small Business Economics*, vol. 44, núm. 4, págs. 759-781.
- IEA (Agencia Internacional de la Energía). 2015a. *Energy Technology Perspectives 2015: Mobilising innovation to accelerate climate action* (París).
- . 2015b. *Accelerating energy efficiency in small and medium-sized enterprises: Powering SMEs to catalyse economic growth* (París).
- IFOAM (Federación Internacional de los Movimientos de Agricultura Biológica – Organics International). 2008. *Definition of organic agriculture* (Bonn).
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). 2014. *Climate change 2014: Mitigation of climate change* (Nueva York, Cambridge University Press).
- Jayne, T.S.; Chamberlin, J.; Headey, D.D. 2014. «Land pressures, the evolution of farming systems, and development strategies in Africa: A synthesis», *Food Policy*, vol. 48, págs. 1-17.
- Johansen, C.; Haque, M.E.; Bell, R.W.; Thierfelder, C.; Esdaile, R.J. 2012. «Conservation agriculture for small holder rainfed farming: Opportunities and constraints of new mechanized seeding systems», *Field Crops Research*, vol. 132, junio, págs. 18-32.
- Johnson, M.P.; Schaltegger, S. 2016. «Two decades of sustainability management tools for SMEs: How far have we come?», *Journal of Small Business Management*, vol. 54, núm. 2, págs. 481-505.
- Kleemann, L. 2016. «Organic pineapple farming in Ghana: A good choice for smallholders?», *The Journal of Developing Areas*, vol. 50, núm. 3, págs. 109-130.
- Knowler, D.; Bradshaw, B. 2007. «Farmers' adoption of conservation agriculture: A review and synthesis of recent research», *Food Policy*, vol. 32, núm. 1, págs. 25-48.
- Lalani, B.; Dorward, P.; Holloway, G. 2017. «Farm-level economic analysis: Is conservation agriculture helping the poor?», *Ecological Economics*, vol. 141 (noviembre), págs. 144-153.
- Lowder, S.K.; Scoet, J.; Raney, T. 2016. «The number, size, and distribution of farms, smallholder farms, and family farms worldwide», *World Development*, vol. 87 (noviembre), págs. 16-29.
- Maxton, G.; Randers, J. 2016. *Reinventing prosperity: Managing economic growth to reduce unemployment, inequality and climate change* (Vancouver, Greystone Books).
- Merfield, C.; Moller, H.; Manhire, J.; Rosin, C.; Norton, S.; Carey, P.; Hunt, L.; et al. 2017. «Are organic standards sufficient to ensure sustainable agriculture? Lessons from New Zealand's ARGOS and Sustainability Dashboard projects», en K. Etingoff (director): *Sustainable development of organic agriculture* (Waretown, Apple Academic Press), págs. 147-170.
- Mondelaers, K.; Aertsens, J.; Van Huylenbroeck, G. 2009. «A meta-analysis of the differences in environmental impacts between organic and conventional farming», *British Food Journal*, vol. 111, núm. 10, págs. 1098-1119.
- Montt, G.; Maître, N.; Amo-Agyei, S. 2018. «The transition in play: World employment trends in the electricity sector», Research Department Working Paper No. 28 (Ginebra, OIT).
- Morgera, E.; Bullón Caro, C.; Marín Durán, G. 2012. *Organic agriculture and the law* (Roma, FAO).
- Muller, A.; Isensee, A.; Schader, C.; Leiber, F.; Brüggemann, J.; Erb, K.-H.; Stolze, M.; et al. 2017. «Strategies for feeding the world more sustainably with organic agriculture», *Nature Communications*, vol. 8, artículo núm. 1290, págs. 1-13.
- Nemes, N. 2009. *Comparative analysis of organic and non-organic farming systems: A critical assessment of farm profitability* (Roma, FAO).
- Nielsen. 2015. *The sustainability imperative: New insights on consumer expectations*, octubre. (Nueva York).
- NSO (National Statistical Office of Mongolia). 2017. *Employment in the environmental sector and green jobs in Mongolia (pilot study)* (Ulaanbaatar).

- OCDE (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos). 2009. *OECD Economic Outlook 2009* (París).
- . 2014. *The cost of air pollution: Health impacts of road transport* (París).
- . 2017. *Investing in climate, investing in growth* (París).
- OIT (Oficina Internacional del Trabajo). 2005. *World Employment Report 2004–05: Employment, productivity and poverty reduction* (Ginebra).
- . 2007. *La promoción de empresas sostenibles*, Informe VI, Conferencia Internacional del Trabajo, 96.ª reunión, Ginebra, 2007 (Ginebra).
- . 2012. *Hacia el desarrollo sostenible: Oportunidades de trabajo decente e inclusión social en una economía verde* (Ginebra).
- . 2013a. *El desarrollo sostenible, el trabajo decente y los empleos verdes*, Informe V, Conferencia Internacional del Trabajo, 102.ª reunión, Ginebra (Ginebra).
- . 2013b. «Directrices sobre una definición estadística de empleo en el sector del medio ambiente», *Informe de la Conferencia*, Decimonovena Conferencia Internacional de Estadísticos del Trabajo, 2 a 11 de octubre, págs. 33-38 (Ginebra).
- . 2013c. *Providing clean energy and energy access through cooperatives* (Ginebra).
- . 2014. *Report on the pilot project towards developing statistical tools for measuring employment in the environmental sector and generating statistics on green jobs* (Ginebra).
- . 2015. *Directrices de política para una transición justa hacia economías y sociedades ambientalmente sostenibles para todos* (Ginebra).
- . 2016. *Perspectivas Sociales y del Empleo en el Mundo 2016: Transformar el empleo para erradicar la pobreza* (Ginebra).
- . 2017. *Perspectivas Sociales y del Empleo en el Mundo 2017 – Empresas y empleos sostenibles: empresas formales y trabajo decente* (Ginebra).
- ONS (Oficina de Estadísticas Nacionales). 2017. *UK environmental goods and services sector (EGSS): 2010 to 2014* (Londres).
- Pagiola, S. 1999. *The global environmental benefits of land degradation control on agricultural land: Global overlays program*, World Bank Environment Paper No. 16 (Washington, D.C., Banco Mundial).
- Pannell, D.J.; Llewellyn, R.S.; Corbeels, M. 2014. «The farm-level economics of conservation agriculture for resource-poor farmers», *Agriculture, Ecosystems and Environment*, vol. 187 (abril), págs. 52-64.
- Pingali, P. 2012. «Green revolution: Impacts, limits, and the path ahead», *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 109, núm. 31, págs. 12302-12308.
- PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). 2008. *Green jobs: Towards decent work in a sustainable, low-carbon world* (Nairobi).
- . 2011. *Towards a green economy: Pathways to sustainable development and poverty eradication – A synthesis for policy makers* (Nairobi).
- . 2013. *GEO-5 for business: Impacts of a changing environment on the corporate sector* (Nairobi).
- Poschen, P. 2015. *Decent work, green jobs and the sustainable economy: Solutions for climate change and sustainable development* (Ginebra, OIT).
- Rukundo, H. 2014. «Uganda earns big from organic agriculture», *Africa Agribusiness*, vol. 3, núm. 3.
- Salazar-Xirinachs, J.M.; Nübler, I.; Kozul-Wright, R. 2014. *Transforming economies: Making industrial policy work for growth, jobs and development* (Ginebra, OIT).
- Seufert, V.; Ramankutty, N.; Foley, J.A. 2012. «Comparing the yields of organic and conventional agriculture», *Nature*, vol. 485, págs. 229-232.
- SSE (Sustainable Stock Exchanges Initiative). 2016. *2016 Report on progress* (Nueva York).
- Stadler, K.; Wood, R.; Simas, M.; Bulavskaya, T.; De Koning, A.; Kuenen, J.; Acosta-Fernández, J.; et al. 2018. «EXIOBASE 3 – Developing a time series of detailed environmentally extended multi-regional input-output tables», *Journal of Industrial Ecology*, vol. 22, núm. 3, págs. 1-14.

- Stehrer, R.; Ward, T. 2012. *Monitoring of sectoral employment* (Bruselas, Comisión Europea).
- Strand, J.; Toman, M. 2010. «Green stimulus», *economic recovery, and long-term sustainable development*, Policy Research Working Paper No. 5163 (Washington, D.C., Banco Mundial).
- Swaminathan, M.S.; Kesavan, P.C. 2017. «The transition from Green to Evergreen Revolution», en K. Etingoff (director): *Sustainable development of organic agriculture: Historical perspectives* (Waretown, Apple Academic Press), págs. 69-77.
- Tukker, A.; Bulavskaya, T.; Gijum, S.; De Koning, A.; Lutter, S.; Simas, M.; Stadler, K.; Richard, W. 2014. *The global resource footprint of nations: Carbon, water, land and materials embodied in trade and final consumption calculated with EXIOBASE 2.1* (Delft, Leiden, Viena y Trondheim, Organización de Investigación Científica Aplicada de los Países Bajos, Universidad de Leiden, Universidad de Ciencias Económicas y Administración de Empresas de Viena, y Universidad Noruega de Ciencia y Tecnología).
- Tuomisto, H.L.; Hodge, I.D.; Riordan, P.; Macdonald, D.W. 2012. «Does organic farming reduce environmental impacts? A meta-analysis of European research», *Journal of Environmental Management*, vol. 112, págs. 309-320.
- UBS Research. 2017. *UBS Evidence Lab electric car teardown: Disruption ahead?* (Zurich).
- Unruh, G.; Kiron, D.; Kruschwitz, N.; Reeves, M.; Rubel, H.; Meyer zum Felde, A. 2016. «Investing for a sustainable future: Investors care more about sustainability than many executives believe», *MIT Sloan Management Review* (mayo).
- Uphoff, N. 2012. «Supporting food security in the 21st century through resource-conserving increases in agricultural production», *Agriculture and Food Security*, vol. 1, págs. 18-30.
- WBCSD (Consejo Empresarial Mundial de Desarrollo Sostenible). 2010. *Visión 2050. Una nueva agenda para los negocios* (Ginebra).
- Wijkman, A.; Skånberg, K. 2016. *The circular economy and benefits for society: Jobs and climate clear winners in an economy based on renewable energy and resource efficiency* (Winterthur, Club de Roma).
- Wild, R. 2014. *Type I employment multipliers and effects for the UK for reference year 2010* (Londres, Department for Business, Innovation & Skills).
- Willer, H.; Lernoud, J. (directores). 2017. *The world of organic agriculture: Statistics and emerging trends 2017* (Frick y Bonn, Instituto de Investigación sobre Agricultura Orgánica (FiBL) e IFOAM – Organics International).
- Zahm, F.; Alonso Ugaglia, A.; Boureau, H.; D'Homme, B.; Barbier, J.M.; Gasselin, P.; Gafsi, M.; et al. 2015. «Agriculture et exploitation agricole durables: État de l'art et proposition de définitions revisitées à l'aune des valeurs, des propriétés et des frontières de la durabilité en agriculture», *Innovations Agronomiques*, vol. 46, págs. 105-125.