

Hacia el desarrollo sostenible

Hacia el desarrollo sostenible

Oportunidades de trabajo decente e inclusión social

en una economía verde



International Labour Organization



INTERNATIONAL
INSTITUTE FOR LABOUR STUDIES



ITUC CSI IGB



UNEP

Copyright © Organización Internacional del Trabajo 2012
Primera edición 2012

Las publicaciones de la Oficina Internacional del Trabajo gozan de la protección de los derechos de propiedad intelectual en virtud del protocolo 2 anexo a la Convención Universal sobre Derechos de Autor. No obstante, ciertos extractos breves de estas publicaciones pueden reproducirse sin autorización, con la condición de que se mencione la fuente. Para obtener los derechos de reproducción o de traducción deben formularse las correspondientes solicitudes a la Oficina de Publicaciones (Derechos de autor y licencias), Oficina Internacional del Trabajo, CH-1211 Ginebra 22, Suiza, o por correo electrónico a: pubdroit@ilo.org, solicitudes que serán bien acogidas.

Las denominaciones empleadas, en concordancia con la práctica seguida en las Naciones Unidas, y la forma en que aparecen presentados los datos en las publicaciones de la OIT no implican juicio alguno por parte de la Oficina Internacional del Trabajo sobre la condición jurídica de ninguno de los países, zonas o territorios citados o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras.

Hacia el desarrollo sostenible: Oportunidades de trabajo decente e inclusión social en una economía verde / Oficina Internacional del Trabajo - Ginebra: OIT, 2012

Desarrollo sostenible / crecimiento económico / creación de empleo / empleos verdes
03.02.3

También disponible en inglés: Working towards sustainable development : opportunities for decent work and social inclusion in a green economy / International Labour Office. - Geneva: ILO, 2012 xxi, 185 p.

ISBN: 978-92-2-126378-4 (impreso)

ISBN: 978-92-2-126379-1 (pdf en internet)

Datos de catalogación de la OIT

La responsabilidad de las opiniones expresadas en los artículos, estudios y otras colaboraciones firmados incumbe exclusivamente a sus autores, y su publicación no significa que la OIT las sancione.

Las referencias a firmas o a procesos o productos comerciales no implican aprobación alguna por la Oficina Internacional del Trabajo, y el hecho de que no se mencionen firmas o procesos o productos comerciales no implica desaprobación alguna.

Las publicaciones y productos electrónicos de la OIT pueden obtenerse en las principales librerías o en oficinas locales de la OIT en muchos países o pidiéndolas a: Publicaciones de la OIT, Oficina Internacional del Trabajo, CH-1211 Ginebra 22, Suiza, que también puede enviar sin cargo a quienes lo soliciten un catálogo o una lista de nuevas publicaciones, también por correo electrónico a pubvente@ilo.org.

Visite nuestro sitio de internet: <http://www.ilo.org/global/publications/lang-es/index.htm>

Impreso en Suiza

Hacia el desarrollo sostenible: Oportunidades de trabajo decente e inclusión social en una economía verde

El presente informe es el resultado del esfuerzo conjunto de la Iniciativa Empleos Verdes (que incluye al PNUMA, la OIT, la OIE y la CSI) y el Instituto Internacional de Estudios Laborales de la OIT.

El estudio fue elaborado por: Peter Poschen, Ana Lucía Iturriza y Xinxing Li (Sector de Empleo); Steven Tobin, Elodie Dessors y Daniel Samaan (Instituto Internacional de Estudios Laborales), y Michael Renner (colaborador externo) con la contribución de Cornis Van Der Lugt (colaborador externo). El equipo de redacción contó con el aporte de valiosos comentarios y sugerencias por parte de miembros de la Iniciativa, en particular de Janet Asherson (OIE), Anabella Rosemberg (CSI) y Steven Stone (PNUMA).

La coordinación del informe estuvo a cargo de Peter Poschen y Steven Tobin. Los coordinadores agradecen la orientación y la dirección de José Manuel Salazar-Xirinachs (director ejecutivo del Sector de Empleo) y Raymond Torres (director del Instituto Internacional de Estudios Laborales).

Las versiones preliminares del informe tuvieron una excelente aportación por parte de muchos colegas de la OIT, entre ellos Philippe Egger, Ekkehard Ernst, Christine Hofmann, David Hunter, Konstantinos Papadakis, Aurelio Parisotto, Kees Van Der Ree, David Seligson, Valentina Stoevska, Olga Strietska-Ilina, Brandt Wagner y Edmundo de Werna Magalhaes.

También se recibieron comentarios y sugerencias de gran ayuda por parte de Aleksandr V. Gevorkyan (economista superior, Consejo Municipal de la Ciudad de Nueva York); Benny Popp (economista, Universidad de Osnabrück) y tres revisores expertos anónimos.

Resumen ejecutivo

El modelo de desarrollo actual es insostenible no solo desde el punto de vista ambiental, también desde la perspectiva económica, social y del empleo...

El modelo de desarrollo del pasado basado en el uso intensivo de los recursos naturales generará costes cada vez mayores, pérdida de la productividad y perturbación de la actividad económica. Las estimaciones basadas en el Modelo de vínculos económicos globales de la OIT (GEL, por sus siglas en inglés) sugieren que si la situación permanece invariable, los niveles de productividad en 2030 serán un 2,4 por ciento inferiores a los actuales y en 2050 disminuirán un 7,2 por ciento. Estas estimaciones coinciden con las conclusiones de diversos estudios de evaluación sobre los daños económicos producidos por la degradación del medio ambiente y la pérdida de los servicios de los ecosistemas básicos (Capítulo 1).

El modelo de desarrollo actual además es ineficiente en relación al empleo productivo y el trabajo decente. Ha fracasado en crear suficientes oportunidades de trabajo y ha generado una inestabilidad sistémica inducida por el sector financiero, que tiene un coste muy alto para las empresas y los trabajadores en la economía real.

Existen además importantes costes sociales asociados con la degradación del medio ambiente y van más allá de aquellos relacionados con la destrucción de empleos y la pérdida de ingresos a causa del uso excesivo de los recursos naturales. Si continúa predominando el escenario actual, los modelos de producción y consumo que producen muchos residuos junto a la degradación del suelo, la deforestación, la sobreexplotación pesquera y el cambio

climático resultarán en un aumento de la escasez de agua y en el incremento del precio de los alimentos, la energía y otros productos básicos. Esta situación agravará problemas como la pobreza y las desigualdades, así como la malnutrición y la inseguridad alimentaria. Esto se debe al hecho de que muchos hogares de bajos ingresos gastan una parte significativa y desproporcionada de sus ingresos en energía, alimentos y bienes relacionados. Esta tendencia impondrá costes sociales y económicos masivos.

...mientras que una economía más verde y más sostenible está creando decenas de millones de empleos verdes...

El informe evidencia que en países de todos los niveles de desarrollo el movimiento en favor de las economías más verdes y de la sostenibilidad medioambiental está cobrando ímpetu. Ya han sido creados decenas de millones de empleos verdes. Por ejemplo, en Estados Unidos durante 2010 el número de personas contratadas en los bienes y servicios ambientales fue de 3,1 millones (2,4 por ciento) y está aumentando. Niveles y dinámicas similares son observados en otros países, como Brasil, donde en 2010 se registraron 2,9 millones de empleos verdes (6,6 por ciento del empleo formal) en los sectores orientados a reducir los daños al medio ambiente.

El crecimiento del empleo ha sido particularmente considerable en el sector de la energía renovable, que aumentó a nivel mundial a un ritmo del 21 por ciento anual. Como resultado, en la actualidad las energías renovables emplean a cerca de 5 millones de trabajadores, más del

doble del número de empleados de hace unos pocos años (Capítulo 5). La eficiencia energética es otra fuente importante de creación de empleo, sobre todo en la industria de la construcción, muy afectada por la crisis económica y social (Capítulo 8). También se encuentran un gran número de empleos en el área de los servicios ecosistémicos: por ejemplo, en la Unión Europea, 14,6 millones de empleos directos e indirectos protegen la biodiversidad y rehabilitan los recursos naturales y los bosques. Y China ha creado más de un millón de nuevos empleos en sus programas forestales.

...y existe un potencial significativo para crear más oportunidades de trabajo decente...

La transición hacia una economía más verde está creando empleos en todos los sectores. De hecho, un número creciente de evaluaciones muestra que es posible obtener beneficios netos. La mayoría de los estudios señalan beneficios de entre 0,5 y 2 por ciento, que se traducirían en 15-60 millones de empleos adicionales a nivel mundial. Estrategias de crecimiento verde más ambiciosas podrían generar beneficios aún mayores en materia de empleo desencadenando una oleada de nuevas inversiones en la economía real, como sugieren estudios de Alemania y Australia (Capítulo 10). También existe un potencial significativo en los países emergentes y en desarrollo. Por ejemplo, inversiones internacionales destinadas a reducir la deforestación y la degradación de los bosques (REDD+) de 30.000 millones de dólares al año podrían financiar hasta 8 millones de trabajadores adicionales a tiempo completo en las economías en desarrollo (Capítulo 3).

Las preocupaciones en torno a la pérdida de empleos provocada por la ecologización de la economía son, por lo tanto, exageradas. Si bien se prevén pérdidas de empleos en algunos sectores de la economía, el número parece ser manejable. En los países industrializados, que son los que experimentarían el mayor impacto en los mercados laborales, la transición en todos los sectores de la economía afectará probablemente a solo el 1 por ciento de la fuerza de trabajo. Se espera que la movilidad laboral de los trabajadores entre las empresas sea diez veces mayor, pero aún así sería inferior a la experimentada por las transiciones asociadas con la globalización durante las últimas décadas.

Una conclusión importante del modelo elaborado para este informe es que los resultados para los empleos y los ingresos están determinados en gran parte por los instrumentos políticos utilizados y las instituciones que los implementan, en lugar de ser una parte inherente de la transición hacia una economía más verde.

Los resultados son también específicos para cada país, y evidencian la necesidad de más investigaciones a nivel nacional. Si bien esta labor ya se ha iniciado, con el apoyo de la OIT y otras organizaciones, la mayoría de los estudios todavía conciernen a las economías desarrolladas o algunas emergentes. Sin embargo, es probable que los beneficios netos para el empleo sean mayores en los países emergentes y en desarrollo; estos países tienen la oportunidad de avanzar rápidamente en un número de ámbitos, en especial en lo que se refiere al uso de la tecnología, evitando así los costes asociados con el reemplazo del patrimonio de infraestructura obsoleta y la sustitución de empleos relacionada.

...y avanzar en la inclusión social

Una economía más verde también puede contribuir con la reducción de la pobreza al incrementar los ingresos. En particular, este es el caso de los más de 400 millones de pequeños agricultores en los países en desarrollo. Existen ejemplos prometedores. Las inversiones que favorecen el uso de prácticas que tienen un impacto medioambiental mucho menor y además son más productivas y ofrecen un mayor acceso a los mercados, han sido muy eficaces en países como Uganda y Madagascar (Capítulo 2). Es posible alcanzar resultados similares para los 15-20 millones de recolectores de desperdicios que actualmente tienen empleos precarios y realizan trabajos peligrosos con ingresos por debajo del nivel de pobreza. Experiencias de Colombia, Brasil y otros países demuestran que la formalización y organización de estos trabajadores y su integración dentro de un sistema de reciclaje moderno aportan considerables beneficios económicos, sociales y medioambientales (Capítulo 7).

La ecologización de la economía ofrece también la oportunidad de mejorar la inclusión social al abordar los desafíos de la pobreza energética y la falta de acceso a la energía. En la mayoría de los países, los pobres gastan una parte excesiva de sus ingresos en energía y aún más en los bienes y servicios relacionados, como los alimentos y el transporte. Por ejemplo, en Asia, América Latina y algunas partes de Europa, la proporción del gasto en energía de los hogares pobres es tres veces más alta –y puede llegar a ser 20 veces superior– que la de los hogares más ricos. La situación se ve agravada por el hecho de que muchos hogares pobres no tienen acceso a vivienda o transporte de eficiencia energética.

Cerca de 1.300 millones de personas en los países en desarrollo no tienen acceso alguno a la energía limpia moderna. Mayores esfuerzos para promover la energía reno-

vable asequible pueden contribuir en gran medida a superar la pobreza energética y la falta de acceso a la energía. Además, también pueden crear las necesarias oportunidades de empleo e ingresos en la producción de energía, y aún más a través del uso de la misma. Por ejemplo, un programa en Bangladesh instituido por la ONG Grameen Shakti ha llevado electricidad limpia a más de 1,2 millones de familias rurales pobres gracias a pequeños paneles en los hogares, en especial destinados a los jóvenes (Capítulo 5). Una economía más verde podría contribuir también con una mayor igualdad de género. Las mujeres serían las principales beneficiarias de las mejoras en la agricultura de subsistencia y en el reciclaje, por ejemplo. El acceso a la energía limpia, a viviendas sociales y al transporte de eficiencia energética aliviaría las cargas que pesan actualmente sobre las mujeres y crearía nuevas oportunidades.

En el contexto de una economía más verde es importante señalar que la transformación será más importante en un número de sectores clave

Si bien los cambios sobre el empleo y los ingresos podrán ser observados en toda la economía, ocho sectores experimentarán los más significativos: agricultura, silvicultura, pesca, energía, industrias manufactureras, reciclaje, construcción y transporte (Capítulos del 2 al 9). Estos sectores emplean alrededor de 1.500 millones de trabajadores en el mundo, cerca de la mitad de la mano de obra global.

- *El sector de la agricultura* es el principal empleador a nivel mundial, con más de 1.000 millones de trabajadores; incluyendo un gran número de trabajadores pobres rurales y agricultores de subsistencia (sobre todo mujeres). Inversiones que mejoren las competencias, infraestructura y organización rural y que favorezcan la adopción por parte de los pequeños agricultores de prácticas agrícolas más verdes y productivas podrían potenciar la seguridad alimentaria, ayudar a decenas de millones de personas a salir de la pobreza y a prevenir la creciente migración rural-urbana (Capítulo 2).
- En las *industrias forestales*, las prácticas insostenibles ya han ocasionado pérdidas de empleos, algunas veces a escala muy grande. La administración sostenible de los bosques tiene el potencial de ofrecer a otros sectores tanto servicios ambientales esenciales y materias primas renovables como empleos de calidad (Capítulo 3).
- El *sector de la pesca* enfrenta una importante transición, aunque temporal, debido a la sobreexplotación pesquera. Suscita especial preocupación el hecho de que la gran mayoría (95 por ciento) de los 45 millones de trabajadores empleados en el sector son pescadores artesanales costeros pobres en los países en desarrollo. Son necesarias reducciones temporales de las capturas en muchas pesquerías a fin de evitar el agotamiento de las poblaciones de peces y permitir su recuperación para la producción sostenible de alimentos y de empleos (Capítulo 4).
- En el *sector de la energía*, el rápido crecimiento del empleo en la energía renovable, las mejoras en la eficiencia energética y un incremento en el acceso a la energía pueden generar beneficios significativos en el empleo y en las oportunidades de ingreso, así como beneficios considerables para el medio ambiente. Es probable que la producción de energía fósil experimente una pérdida de empleos, por lo tanto son necesarias políticas que garanticen una transición justa para los trabajadores y las comunidades (Capítulo 5).
- *La industria manufacturera intensiva en recursos naturales* ha registrado una disminución del empleo durante décadas, en la cual el medio ambiente ha sido un factor menor. Sin embargo, una economía verde podría incrementar la demanda de productos de estas industrias, al contribuir a mejorar la competitividad y al mismo tiempo proteger los empleos existentes y hasta crear nuevos puestos de trabajo (Capítulo 6).
- *El reciclaje* es decisivo para la eficiencia energética, la reducción de los desperdicios, el tratamiento seguro de los residuos peligrosos y la recuperación de materiales de valor. El empleo podría incrementar de manera considerable al aumentar las tasas de reciclaje. Además existe un importante potencial para ampliar la inclusión social y reducir la pobreza a través de la formalización, ya que la mayoría de los recolectores de desperdicios, en particular mujeres y niños, está concentrada en el empleo informal (Capítulo 7).
- Los *edificios* eficientes desde el punto de vista energético y del uso de los recursos tienen el mayor potencial para reducir la emisión de gas de efecto invernadero. Existen oportunidades considerables de empleo en la construcción de nuevos edificios verdes y aún más oportunidades en la restauración del extenso patrimonio de edificios viejos. Una estrategia exitosa se basa en el desarrollo de competencias y en preparar y mo-

dernizar a las pequeñas y medianas empresas (PYME) que dominan el sector (Capítulo 8).

- *El transporte* es central para el funcionamiento de las economías modernas y para el desarrollo, pero ha sido también la fuente de mayor crecimiento de emisiones de gas de efecto invernadero. Sin embargo, se pueden generar beneficios considerables en el empleo gracias a la transición al transporte colectivo y al uso de vehículos de mayor eficiencia energética (Capítulo 9).

Para garantizar que el ímpetu a favor de una economía más verde se mantenga, y se realice un nuevo modelo de desarrollo sostenible, es necesario un enfoque político integral. El enfoque debe reconocer los desafíos específicos de cada país y sector y, al mismo tiempo, garantizar que se produzcan las oportunidades de trabajo decente e inclusión social. Esto requiere de una estrategia basada en tres pilares:

1. Ofrecer la combinación correcta entre incentivos y apoyo para estimular la ecologización de la economías

Una economía más verde requiere de modelos de producción y de consumo sostenibles; estos desencadenarán modificaciones en la práctica de la mayoría de las empresas y cambios estructurales en toda la economía. La transición no solo necesita crear incentivos para la inversión de las empresas, sino también la capacidad para que estas se adapten a un nuevo modelo de producción. Una economía más verde puede reforzarse con buenos resultados en el mercado laboral y en el desarrollo social, pero no es automático. Dependerá de las políticas correctas y de las instituciones capaces de implementarlas.

- *Introducir una reforma fiscal en materia ambiental, en particular un impuesto ecológico, que transfiera la carga sobre el uso de recursos y la contaminación lejos del trabajo.* Una estrategia exitosa es aquella que vincula las dimensiones del desarrollo sostenible de manera que genere resultados positivos en todos los ámbitos. Por ejemplo, el modelo GEL señala que si se combina una fiscalidad ecológica con medidas de apoyo al empleo, para 2020 la productividad multifactorial sería un 1,5 por ciento más alta que si no se destinan los impuestos ambientales a apoyar el empleo, y para 2050 sería un 5 por ciento superior. Evidencias cada vez más numerosas indican que es probable que el impacto neto sobre el empleo también será positivo.

A nivel mundial podrían ser creados hasta 14 millones de nuevos empleos.

- *Estimular las inversiones en una economía más verde.* La eficiencia de los mercados de productos será fundamental, pero las actuales señales del mercado no movilizan ni dirigen inversiones suficientes en la dirección correcta. Las inversiones han sido extremadamente insuficientes en muchas áreas, incluyendo las fuentes limpias y modernas de energía, las viviendas eficientes en términos energéticos, la industria manufacturera y el transporte, la agricultura sostenible a pequeña escala y la infraestructura rural. Además de ajustar los incentivos económicos, será necesario instituir programas específicos, incluyendo planes de obras públicas, que ya han demostrado su eficacia. Transferencias como las concebidas para REDD+ ayudarán a los países en desarrollo a crear los tan necesarios empleos a través de inversiones en los servicios medioambientales.

- *Ofrecer apoyo concreto a las empresas, en particular a las PYME.* El papel de las PYME en la transformación hacia una economía verde será decisivo para alcanzar una ecologización exitosa de la economía, en especial en términos de mejores resultados sociales y del empleo. De hecho, las PYME suministran dos tercios o más del total del empleo y son, además, la fuente principal de creación de nuevos empleos y de innovación. Las cooperativas, las asociaciones empresariales y las asociaciones a lo largo de las cadenas de valor pueden desempeñar un papel importante en apoyar el crecimiento y la sostenibilidad de las PYME, pero serán esenciales políticas que permitan que las PYME conduzcan con éxito la transición hacia una economía más verde y aprovechen las oportunidades. Esto se aplica sobre todo en los sectores de la construcción, la energía, las industrias intensivas en recursos naturales, el transporte, la agricultura y la pesca. La creación y el desarrollo de las PYME es muy sensible a un número de factores, incluyendo un entorno normativo e institucional en general favorable –uno que facilite el establecimiento y el crecimiento de empresas dentro de la economía formal– y el acceso a la información, los mercados verdes, los programas de capacitación, las tecnologías y la financiación. Es necesario que la normativa, la investigación y el desarrollo en materia medioambiental así como la contratación pública tengan en cuenta las necesidades y las limitaciones de las PYME.

2. Garantizar que el empleo, el trabajo decente y la inclusión social formen parte integral de cualquier estrategia de desarrollo sostenible

Un enfoque de desarrollo sostenible que coloca a las personas, el planeta y la equidad en el corazón de la toma de decisiones es urgentemente necesario y sumamente posible, pero una economía más verde no es de por sí inclusiva y socialmente sostenible. A fin de aprovechar las oportunidades y lograr una transición justa que amortigüe los riesgos, son necesarias políticas del mercado laboral que complementen las políticas económicas y medioambientales.

- **Instaurar políticas sociales y del mercado laboral, esenciales para un desarrollo sostenible con inclusión social.** Es necesario intensificar los esfuerzos dirigidos al fortalecimiento de la protección social, a las políticas activas del mercado laboral, en particular el desarrollo de competencias, y a los programas dirigidos a los grupos desfavorecidos. Las medidas de apoyo a los ingresos como prestaciones por desempleo y transferencias serán centrales y deben estar vinculadas con otras medidas, como asistencia a la búsqueda de empleo y la correspondencia entre la oferta y la demanda de trabajo a través de los servicios de empleo. Si bien estas políticas son importantes para cualquier tipo de cambio estructural en los mercados laborales, deben ser adaptadas a las transformaciones y dinámicas específicas de la ecologización de las empresas en toda la economía, las mismas que varían entre los sectores. Es posible que estas políticas tengan que ser específicas al lugar donde son puestas en práctica y que necesiten adaptarse a la diversificación económica donde los cambios del mercado laboral estén concentrados en regiones o industrias particulares. Esto va a requerir el fortalecimiento y, en algunos casos, la creación de instituciones del mercado laboral. A diferencia de otras transformaciones estructurales, las asociadas con una economía más verde pueden ser anticipadas en gran medida. Es posible una identificación previa de las oportunidades y de los riesgos y pérdidas potenciales, con la ayuda de los métodos de evaluación y herramientas de simulación de modelos, así como a través del diálogo social con las organizaciones de empleadores y los sindicatos.
- **Dar prioridad a las políticas en materia de educación y formación a fin de facilitar la transición profesional y mejorar la empleabilidad.** Este es un factor

crítico porque sin trabajadores cualificados y empresas competentes la transición hacia una economía más verde no será técnicamente factible ni económicamente viable. Una economía más verde experimentará el surgimiento de nuevas ocupaciones, pero en la mayoría de los casos requerirá de nuevas competencias en los trabajos existentes y cambios en la demanda de empleos. Existen pruebas suficientes de todas partes del mundo de que es posible anticipar las futuras necesidades de competencias y hacer los ajustes en los sistemas de educación y formación. Este puede ser un paso importante para favorecer el acceso de los jóvenes, las mujeres y otros grupos desfavorecidos a oportunidades de empleo y de generación de ingresos que serán creados en una economía verde.

- **Asegurar resultados equitativos para las mujeres y los hombres.** Los potenciales resultados positivos para las mujeres no son más automáticos que los otros efectos sociales de la ecologización de la economía. Serán necesarios programas específicos, y con frecuencia también reformas jurídicas, por ejemplo sobre los derechos de tenencia y propiedad, igualdad de acceso a las oportunidades de cualificaciones y empleo y mayor representación de las mujeres en la toma de decisiones.
- **Intensificar la protección social para el desarrollo sostenible.** La importancia de los pisos de protección social para mitigar el impacto de los trastornos económicos sobre los hogares, en particular, y la economía, en general, ha sido bien documentada. Los mismos mecanismos que operan en los períodos de crisis pueden también facilitar la transición verde; por ejemplo, protegiendo a los trabajadores despedidos mientras buscan nuevas oportunidades o reciben reconversión profesional. Estas pueden ser una parte consistente de un conjunto de medidas orientadas a ayudar a los pobres en los países en desarrollo afectados por el cambio climático, ofrecer un salario a los pobres por los servicios medioambientales y abordar la pobreza energética.

El poder de la protección social para desarrollar la capacidad productiva rural y la resiliencia al cambio climático está demostrado por las inversiones a gran escala en el marco de la Ley nacional de Garantía del Empleo Rural en India y el Programa Ampliado de Obras Públicas de Sudáfrica. Ejemplos exitosos de sistemas de apoyo a los ingresos que ofrecen un salario a los hogares pobres a cambio de servicios medioambientales que protegen los bosques y la fauna y flora marinas, son el programa Bolsa

Verde en Brasil y el Plan Nacional de Quisqueya Verde en República Dominicana. Además, estos programas pueden facilitar el acceso a la energía y a las viviendas de eficiencia energética, así como compensar el aumento del precio de la energía consecuencia de las reformas a los subsidios o del cobro de las tarifas por las emisiones. De otra manera, estos factores afectarían a los hogares pobres de manera desproporcionada, y con frecuencia han generado protestas y han estancado las reformas necesarias en un número de países.

3. Colocar el diálogo social en el centro de la toma de decisiones a fin de mejorar la coherencia y garantizar una transición exitosa hacia un nuevo modelo de desarrollo

El diálogo social tiene el objetivo de promover la creación de consenso entre las principales partes interesadas. Un diálogo eficaz puede ayudar a resolver cuestiones socioeconómicas de gran importancia y mejorar el rendimiento económico. Ya que la transición hacia una economía más verde conllevará cambios radicales en los procesos y tecnologías de producción así como en la redistribución de los empleos, la estrecha colaboración entre los gobiernos y los interlocutores sociales será fundamental para el éxito de esta transformación.

- **El diálogo social conducirá a más y mejores resultados sostenibles.** El programa de renovación de los edificios para mejorar la eficiencia energética en Alemania movilizó cerca de 100.000 millones de euros durante la década pasada, convirtiéndolo en el más extenso programa de este tipo a nivel mundial. El programa en un principio fue propuesto al Gobierno por los sindicatos y las organizaciones de empleadores de Alemania como un “pacto para el medio ambiente y el empleo”. De hecho, ya está reduciendo las facturas de energía y las emisiones, y proporciona cerca de 300.000 empleos directos al año. El informe documenta muchos ejemplos similares en los cuales el diálogo social aporta una contribución esencial a la ecologización de la economía, tanto en empresas individuales como en programas a escala nacional.

- **El tripartismo garantizará que el trabajo de calidad esté en el corazón de una economía verde.** Una economía más verde no crea de manera automática empleos decentes, de alta calidad. La calidad del trabajo necesita ser supervisada y deben adoptarse medidas para garantizar que la legislación laboral sea aplicada y que los trabajadores y los empleadores puedan organizarse y hacer uso de la negociación colectiva. A este respecto, las Normas Internacionales del Trabajo ofrecen tanto un marco jurídico como institucional que sirve de orientación práctica para el trabajo en una economía más verde y sostenible. De manera similar, si bien es probable que una economía más verde sea más segura y saludable para los trabajadores y la población, se requiere una atención especial para prevenir nuevos peligros ocupacionales.

- **Es necesario un diálogo social eficaz a fin de garantizar la coherencia de las políticas y la adopción de los cambios.** Las políticas bien fundamentadas y coherentes, que son el resultado de un apoyo amplio y del compromiso activo entre las partes interesadas, serán esenciales para garantizar que la transición hacia una economía verde sea sostenible. Esto puede ser logrado solo a través del diálogo con las partes interesadas, en especial con las organizaciones de empleadores y los sindicatos, como actores principales del mercado laboral. Han sido implementados importantes programas y políticas nacionales gracias a la contribución del diálogo social; por ejemplo, en Francia bajo el “Grenelle de l’Environnement”, la estrategia climática en Brasil y el acuerdo sobre la economía verde en Sudáfrica (Capítulo 10).

El desarrollo sostenible con inclusión social y una transición hacia una economía más verde es indispensable, pero el margen temporal es breve. Este informe presenta una gran cantidad de lecciones políticas y programas exitosos, muchos a gran escala. El informe muestra que una economía verde con más y mejores empleos, reducción de la pobreza e inclusión social es tan necesaria como posible. Mientras más pronto comience la transición hacia un desarrollo sostenible y una economía más verde, mejor podrá ser administrada a fin de evitar los costes económicos y sociales negativos del cambio y de aprovechar las oportunidades para el desarrollo económico y social.

Tabla de contenidos

Resumen ejecutivo	vii
Introducción	xxi
Capítulo 1 La transición hacia una economía más verde: efectos en el empleo y la renta	1
Conclusiones principales	1
Introducción	2
A) Sostenibilidad ambiental y crecimiento económico: cuestiones para tener en cuenta	2
B) Las dimensiones sociales y de empleo del cambio climático	7
Referencias	18
Capítulo 2 Agricultura	21
Conclusiones principales	21
Introducción	22
A) Opciones técnicas y políticas para la ecologización de la agricultura	23
B) Agricultura verde: efectos en el empleo y en la renta	27
C) Ejemplos de buenas prácticas	31
D) Temas y desafíos sociales y laborales	34
E) Conclusiones y camino a seguir	36
Referencias	37

Capítulo 3 Industrias forestales	41
Conclusiones principales	41
Introducción	42
A) Opciones técnicas y políticas para ecologizar el sector	43
B) Efectos en el empleo y la renta	46
C) Buenas prácticas sociales y laborales para ecologizar el sector	52
D) Cuestiones sociales y de empleo	58
E) Conclusiones y camino a seguir	59
Referencias	60
Capítulo 4 Pesca	67
Conclusiones principales	67
Introducción	68
A) Acercar la pesca al desarrollo sostenible	68
B) Pesca sostenible: efectos en el empleo y la renta	71
C) Cuestiones para tener en cuenta y desafíos	75
D) Conclusiones y camino a seguir	77
Referencias	78
Capítulo 5 Energía	81
Conclusiones principales	81
Introducción	82
A) La ecologización del sector energético	82
B) Efectos de un sector energético verde en el empleo y la renta	84
C) La transición de la energía convencional a la renovable: desafíos y temas para tener en cuenta	93
D) Calidad laboral, competencias y transición	94
E) Conclusiones y camino a seguir	97
Referencias	99
Capítulo 6 Sector industrial	105
Conclusiones principales	105
Introducción	106
A) Oportunidades: Ecologización del sector y las industrias relacionadas	107
B) Efectos de una industria manufacturera más verde en el empleo y la renta	109
C) Ejemplos de buenas prácticas a nivel sectorial y empresarial	115
D) La necesidad de nuevas competencias y servicios profesionales	117
E) Conclusiones y camino a seguir	118
Referencias	119

Capítulo 7 Reciclaje	123
Conclusiones principales	123
A) La ecologización del reciclaje: beneficios y políticas	124
B) Empleo e ingresos: los efectos de un sector de reciclaje más sostenible	126
C) Organización, inclusión y formalización	129
D) Desafíos	133
E) Conclusiones y camino a seguir	134
Referencias	136
Capítulo 8 Construcción	139
Conclusiones principales	139
Introducción	140
A) La ecologización del sector de edificios	140
B) Instrumentos políticos emergentes para los edificios verdes	142
C) Efectos de la ecologización en el empleo y la calidad de vida	143
D) Conclusiones y camino a seguir	152
Referencias	153
Capítulo 9 Transporte	157
Conclusiones principales	157
Introducción	158
A) Ecologización del sector y de las empresas	158
B) Efectos en el empleo	160
C) Desafíos y temas para tener en cuenta	168
D) Conclusiones y camino a seguir	169
Referencias	172
Capítulo 10 Medidas políticas para asegurar el trabajo decente y la inclusión social	177
Conclusiones principales	177
Introducción	178
A) Facilitar el cambio con perspectiva medioambiental	178
B) La vinculación de las cuestiones ambientales y el empleo mediante reformas fiscales	181
C) Políticas laborales y educativas para el éxito de la transición	187
D) Datos sobre los efectos positivos en el empleo de las políticas verdes	190
E) El diálogo social ayudará a asegurar el éxito de la transformación	195
Referencias	199

Lista de figuras, tablas y cuadros por capítulo

FIGURAS

Capítulo 1

Figura 1.1.	Pérdida de la productividad resultante de futuros aumentos de GEI en comparación con el escenario de referencia (porcentajes)	5
Figura 1.2.	Esquema de las relaciones entre el empleo total, los empleos verdes y el trabajo decente	8
Figura 1.3.	Efectos de una economía verde en el volumen de empleo	9
Figura 1.4.	Ingresos destinados a la energía expresados como una proporción del quintil más pobre con relación al quintil más rico en América Latina (países seleccionados)	11
Figura 1.5.	Porcentajes de emisiones mundiales de GEI por sector	13

Capítulo 2

Figura 2.1.	Aporte del sector al PIB y al empleo mundial	22
Figura 2.2.	Empleo dentro de Ley Nacional de Garantía de Empleo Rural por tipo de actividad, 2009	33

Capítulo 3

Figura 3.1.	Empleo formal en los subsectores forestales (por 1.000 empleados a tiempo completo)	42
Figura 3.2.	Condición en términos de empleo de los trabajadores despedidos después de la prohibición de la tala en 1998	54
Figura 3.3.	Empleo (diagrama de arriba) e ingreso (diagrama de abajo) en sectores y subsectores de Brasil	57

Capítulo 4

Figura 4.1.	Tendencia mundial del consumo de pescado per cápita por década	70
-------------	--	----

Capítulo 5

Figura 5.1.	Comparación de los años de trabajo según tecnología (años de trabajo /GWh)	84
Figura 5.2.	El empleo de energías renovables en Europa, por fuentes de energía y país	86

Capítulo 6

Figura 6.1.	Producción de acero a partir de chatarra en países seleccionados, 2006-2010 (millones de toneladas)	110
-------------	---	-----

Capítulo 8

Figura 8.1.	Empleos directos e indirectos en renovación de edificios financiada por préstamos y subsidios del KfW, Alemania, 2005-2010	149
-------------	--	-----

Capítulo 9

Figura 9.1.	Empleo en infraestructura del transporte público en Francia, 2006-2012	164
-------------	--	-----

Figura 9.2.	Efectos en el empleo del aumento de la eficiencia del combustible de vehículos en Estados Unidos: escenarios de mejora de la eficiencia del combustible por año, periodo 2017-2025	165
Figura 9.3.	Producción automotriz brasileña según tipo de combustibles, 1957-2010	166

Capítulo 10

Figura 10.1.	Efectos en la productividad mundial del uso de ingresos provenientes de impuestos ambientales para apoyar al empleo (porcentaje)	182
Figura 10.2.	Ingresos provenientes de impuestos ambientales en la UE, 2008 (millones de euros)	183

TABLAS

Capítulo 1

Tabla 1.1.	Visión general de los cálculos del coste de la inacción frente al cambio climático	6
Tabla 1.2.	Promedio anual de gasto en energía como porcentaje del total de gastos, Estados Unidos, 1982–2004	11
Tabla 1.3.	Porcentaje del presupuesto destinado a energía de hogares en Europa Oriental y Asia Central	12
Tabla 1.4.	Cifras y porcentajes mundiales de empleo directo por sector	14
Tabla 1.5.	Empleo por sector, 2008 (porcentajes del total de empleo)	15
Tabla 1.6.	Empleo y cualificación de los trabajadores en sectores de emisiones intensivas de carbono (porcentajes)	16

Capítulo 2

Tabla 2.1.	Requerimientos de mano de obra en la producción orgánica comparada con la producción tradicional en India	29
Tabla 2.2.	Ingresos de la agricultura orgánica en Reino Unido durante la conversión y en el periodo posterior	31
Tabla 2.3.	Empleo total e inversión en la Ley Nacional de Garantía de Empleo Rural ...	33

Capítulo 3

Tabla 3.1.	Personas cuyos empleos, ingresos y sustento dependen de los bosques ..	42
Tabla 3.2.	Distribución regional de empleos y estimación de empleos verdes en las industrias forestales	46
Tabla 3.3.	Multiplicadores de empleo en el sector amplio y el sector central (sostenible) de la actividad forestal en UE-27 (2000)	46
Tabla 3.4.	Empleos nuevos potenciales en gestión forestal sostenible y nivel de inversión requerida (objetivos anuales por un periodo inicial de 5 años)	47
Tabla 3.5.	Actividades de plantación generan crecimiento del empleo en China (1999-2009)	49
Tabla 3.6.	Promedio de ingresos de las ocupaciones en el sector forestal comparado con el salario mínimo de países seleccionados	51

Capítulo 4

Tabla 4.1. Efectos de la introducción de arrecifes artificiales	72
---	----

Capítulo 5

Tabla 5.1. Políticas de apoyo a la energía renovable en todo el mundo	82
Tabla 5.2. Empleos en el sector de la energía eólica por unidad de capacidad. Europa, 2009	84
Tabla 5.3. Cálculo del empleo mundial en el sector de las energías renovables de las economías más importantes (empleos directos e indirectos) en 2009 y 2010 (miles de empleos)	85
Tabla 5.4. Empleo directo e indirecto de energía renovable en India, 2009/2010 y 2015-2020	86
Tabla 5.5. Cálculo de empleo en el sector de los biocombustibles en los países miembros de APEC, 2008 (miles de empleos)	92
Tabla 5.6. Empleos en el sector eléctrico europeo (empleos directos de operaciones y mantenimiento) de 2000 y 2010, y proyección para 2030 (miles de empleos)	94

Capítulo 6

Tabla 6.1. Empleos verdes en industrias seleccionadas de Estados Unidos, 2010 ...	111
Tabla 6.2. Estimación del efecto en el rendimiento y en el empleo de la producción de acero europea con el 10 por ciento de aumento de la utilización de materiales reciclados	112
Tabla 6.3. Cálculo estimado de producción y empleos a partir de la adopción de tecnologías de eficiencia energética y de bajas emisiones de carbono por parte de industrias que usan energía de manera intensiva	113
Tabla 6.4. Empleos verdes en la industria eléctrica y electrónica de Estados Unidos, 2010	113
Tabla 6.5. Estimación de nuevos empleos y ahorros en Estados Unidos a partir de la aplicación de normas de eficiencia energética en aparatos eléctricos y equipamiento	114

Capítulo 7

Tabla 7.1. Beneficios ambientales del reciclaje	124
Tabla 7.2. Porcentajes de reciclaje de los metales al final de la vida útil	125
Tabla 7.3. Empleo directo y nómina salarial del sector del reciclaje en Estados Unidos, 2001	127
Tabla 7.4. Comparación de recuperación de materiales entre el sector formal y el sector informal en seis ciudades	128
Tabla 7.5. Cifra de recolectores en ciudades seleccionadas de países en desarrollo	129

Capítulo 8

Tabla 8.1. Certificación LEED fuera de Estados Unidos	141
Tabla 8.2. Poblaciones urbanas y de barrios marginales de regiones en desarrollo ...	144

Tabla 8.3.	El empleo verde en el sector de la construcción	147
Tabla 8.4.	Efecto del reacondicionamiento eficiente de edificios en Estados Unidos	148

Capítulo 9

Tabla 9.1.	Estrategias y medidas para reducir el impacto ambiental del transporte ...	158
Tabla 9.2.	Empleo en las principales compañías de fabricación de ferrocarriles ...	162
Tabla 9.3.	Empleo estimado en el transporte público mundial, 2009	163
Tabla 9.4.	Empleo y salarios en el sector del transporte, Estados Unidos, 2010 ...	170

Capítulo 10

Tabla 10.1.	Algunos ejemplos de reformas fiscales ecológicas en la UE	184
Tabla 10.2.	Algunos ejemplos de RFE e impuestos ambientales en países en desarrollo	185
Tabla 10.3.	Ejemplos de actualización de competencias y programas de formación con buenos resultados	189
Tabla 10.4.	Información sobre los efectos de una economía más sostenible en el empleo	194
Tabla 10.5.	Ejemplos seleccionados de diálogo social e iniciativas verdes	198

CUADROS

Capítulo 1

Cuadro 1.1.	Vínculos entre las emisiones de GEI y las actividades humanas	3
Cuadro 1.2.	Trabajo decente y sostenibilidad ambiental: Definiciones, temas y consideraciones	8
Cuadro 1.3.	Nivel de empleo y de cualificación en sectores con alta intensidad de emisiones de carbono	16

Capítulo 2

Cuadro 2.1.	Datos empíricos del aumento del rendimiento mediante la práctica de la agricultura verde en los países en desarrollo	24
Cuadro 2.2.	Agricultura de bajas emisiones de carbono en Brasil	26
Cuadro 2.3.	Beneficios en el empleo de la producción orgánica de algodón y caña de azúcar en India	29
Cuadro 2.4.	El caso de Uganda	30
Cuadro 2.5.	Inserción en la cadena de valor mundial	32
Cuadro 2.6.	Programa de la Ley Nacional de Garantía de Empleo Rural	33
Cuadro 2.7.	Una cooperativa para la producción sostenible de café: el caso de Etiopía	34

Capítulo 3

Cuadro 3.1.	La plantación de árboles <i>Allanblackia</i> de la Iniciativa Novella Africa	49
-------------	---	----

Cuadro 3.2.	Alfred Ritter GmbH & Co. KG: Agrosilvicultura sostenible en Nicaragua	50
Cuadro 3.3.	Pasta y papel: una papelera verde en Estados Unidos	52

Capítulo 4

Cuadro 4.1.	La respuesta de Noruega a la pesca excesiva	74
Cuadro 4.2.	La ecologización de la cadena de valor por parte de una importante empresa minorista: la iniciativa de mariscos sostenibles de Walmart ...	75
Cuadro 4.3.	Protección social y gestión de recursos pesqueros en Brasil	76

Capítulo 5

Cuadro 5.1.	Navarra: una experiencia positiva de energía eólica	88
Cuadro 5.2.	Sistemas solares domésticos en Bangladesh	90
Cuadro 5.3.	Las empresas de biogás y biomasa de India	93

Capítulo 6

Cuadro 6.1.	Una industria manufacturera más verde por medio del diálogo entre las partes interesadas: el programa japonés de implementación de las mejores tecnologías (Japan Top Runner Programme)	108
Cuadro 6.2.	Evaluación ambiental y social del ciclo de vida	110

Capítulo 7

Cuadro 7.1.	Organización e integración de recolectores de residuos en Brasil	131
Cuadro 7.2.	Mejores ingresos y beneficios sociales	132
Cuadro 7.3.	Proyecto WEEE Recycle en India	134

Capítulo 8

Cuadro 8.1.	Revitalización del centro urbano de Johannesburgo	145
Cuadro 8.2.	Brasil: el programa <i>Mi casa, Mi vida</i> (PMCMV - Minha Casa Minha Vida)	145
Cuadro 8.3.	Reacondicionamiento verde en Hungría: Los beneficios en el empleo	148
Cuadro 8.4.	Renovación de edificios para mejorar la eficiencia energética en Alemania	148
Cuadro 8.5.	La iniciativa GreenPlumber® de Australia	151

Capítulo 9

Cuadro 9.1.	Modernización y mayor eficiencia de combustible de la flota KLM de Air France	160
Cuadro 9.2.	Camiones más limpios en los puertos de California	163

Capítulo 10

Cuadro 10.1.	Instrumentos políticos medioambientales	179
Cuadro 10.2.	La hipótesis del doble dividendo	182
Cuadro 10.3.	El diálogo social en acción	197

Introducción

Hacia el desarrollo sostenible

El presente informe ha sido preparado por la Iniciativa Empleos Verdes¹ y el Instituto Internacional de Estudios Laborales de la OIT como una aportación a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible “Río+20” de junio de 2012. En él se incluye una serie de conclusiones para la consideración de los líderes mundiales que se disponen a trazar nuevos caminos hacia el desarrollo sostenible.

El informe muestra que el uso excesivo de los recursos naturales, como los bosques, la pesca y el agua potable, y los crecientes niveles de contaminación, por ejemplo, por la emisión de gases de efecto invernadero, están superando los límites del planeta. Como consecuencia se están alterando los procesos y los sistemas naturales, que son vitales para los medios de vida de las personas. El daño ocasionado a las economías y las sociedades por parte de la degradación ambiental podría revertir muchos de los logros relacionados con el desarrollo y la reducción de la pobreza alcanzados en las últimas décadas.

Si no se enfrentan esos desafíos en un momento como el actual, en el que los niveles de desempleo mundial superan los 200 millones de personas, uno de cada tres trabajadores vive en la pobreza y 5.100 millones de personas carecen de acceso a la seguridad social básica, se podría agravar la debilidad de la cohesión social y la inestabilidad que ya existe en muchos países. El informe destaca las oportunidades que presenta una economía verde para la creación de empleo decente y mayor inclusión social, si se adoptan las políticas adecuadas.

Por supuesto, los desafíos ambientales y sociales están fuertemente vinculados. El crecimiento económico, la creación de empleo y la renta dependen de los recursos y los sistemas naturales, y los pueden degradar. Sin embargo, también pueden restablecer y mejorar la sostenibilidad ambiental. Dada la escala y la urgencia de los desafíos,

queda claro que el mundo no tendrá los recursos ni el tiempo para abordarlos de manera separada ni consecutiva. Es necesario tratarlos en conjunto, integral y complementariamente.

El informe investiga los motores del cambio y los canales de transmisión de una transformación hacia la economía verde, y contempla los efectos en la actividad económica, el crecimiento del empleo y los resultados en el ámbito social, especialmente en los sectores clave de la economía. Además identifica ejemplos de políticas y prácticas eficaces para asegurar que la economía verde esté definida por una mayor calidad laboral, reducción de la pobreza y aumento de la inclusión social.

En particular, el capítulo 1 identifica las principales preocupaciones medioambientales y analiza la sostenibilidad del modelo actual de desarrollo económico. Luego continúa con un análisis conceptual de la interrelación entre el empleo y la renta, considerando los efectos directos, indirectos e inducidos, así como el balance bruto y neto. En este contexto, el capítulo presenta nuevas investigaciones y evaluaciones basadas en la definición emergente de empleo verde. Finalmente, el capítulo concluye con un análisis sobre dos temas importantes relacionados con la distribución de la renta y la inclusión social: la pobreza energética y el acceso a la energía.

Del capítulo 2 al 9, el informe explora los desafíos específicos, los motores para el cambio, las oportunidades y las opciones técnicas y políticas en siete sectores clave. Son los sectores que se verían más afectados por el cambio a una economía más verde: la agricultura, la silvicultura, la pesca, la energía, la industria manufacturera, el reciclaje, la construcción y el transporte. Cada capítulo analiza las consecuencias de las políticas actuales en el empleo y los ingresos en cada uno de esos sectores, y presenta lecciones aprendidas en materia de políticas y buenas prácticas.

Para concluir, el capítulo 10 examina la información que documenta los efectos en el empleo, destacando la

¹ La Iniciativa Empleos Verdes incluye al PNUMA, la OIT, la OIE y la CSI.

importancia de abordar los desafíos con un enfoque globalizador; un enfoque que reconozca la interacción entre las políticas ambientales, por un lado, y el mercado laboral y las políticas sociales, por el otro. Este capítulo también

llama la atención sobre el papel del diálogo social como mecanismo para alcanzar un desarrollo sostenible desde todas las perspectivas.

La transición hacia una economía más verde: efectos en el empleo y la renta

Conclusiones principales

- Existen cada vez más datos empíricos que demuestran la insostenibilidad del actual modelo de crecimiento mundial desde la perspectiva ambiental, económica y social. La degradación ambiental se hace realidad en la pérdida de biodiversidad, la escasez de agua, la degradación de los suelos y la extracción insostenible de recursos naturales. La contaminación ya es una enorme preocupación en muchas ciudades grandes y se estima que las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) se duplicarán en las próximas tres décadas en las economías de rentas bajas y medianas, y que habrá un incremento de la temperatura de entre 3 y 6 °C en ese período.
- Una mayor concentración de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera también conllevará costes económicos considerables, en particular en términos de productividad. Las proyecciones indican que, de no cambiar el escenario actual, en 2030 la productividad será un 2,4 por ciento menor que la actual y un 7,2 por ciento menor en 2050. Además, los fenómenos climáticos extremos –incremento de las temperaturas, inundaciones y fenómenos naturales extremos, en general– imponen importantes costes negativos a la sociedad.
- Según datos recientes, el coste social de no tomar medidas contra el cambio climático es cada vez mayor. En caso de continuar con el modelo actual, los patrones de producción y consumo que producen una cantidad excesiva de residuos –junto con la degradación de la tierra, la deforestación y la pesca indiscriminada–, llevarán a una mayor escasez de agua y a un aumento de los precios de los alimentos, la energía y otros bienes. Esta situación agravará los problemas de los países en desarrollo, como la pobreza y la desigualdad, además de la malnutrición y la seguridad alimentaria, debido a que los hogares de bajos ingresos invierten una parte significativa y desproporcionada de su salario en alimentos y energía, y bienes relacionados. Estas tendencias implican enormes costes sociales y económicos.
- El cambio hacia una economía más verde ofrece importantes oportunidades para crear trabajo decente y aumentar la inclusión social, además de conducir a la economía global a un camino de crecimiento sostenible. Al mismo tiempo, la fase de transición posiblemente conlleve algunos desafíos, especialmente para ciertos sectores y trabajadores, y por lo tanto es necesario abordar un enfoque integral. El presente informe examinará las transformaciones, en particular en los sectores que más se verán afectados por el cambio, poniendo énfasis en las condiciones, las políticas más eficaces y las mejores prácticas que son necesarias para lograr el desarrollo sostenible desde todas las perspectivas.

Introducción

Los enfoques sobre crecimiento económico y desarrollo que predominaron en las últimas décadas han sido ineficientes desde la perspectiva social, económica, ambiental y del empleo. Han llevado al uso excesivo de los recursos naturales, lo que es insostenible a largo plazo, y no han podido responder a las aspiraciones de una gran parte de la sociedad que busca tener trabajo e ingresos decentes.

Es más, de mantenerse el escenario actual habrá consecuencias adversas tanto para los mercados laborales como para el bienestar individual. El enfoque actual también es limitado en términos de su capacidad de sostener el crecimiento y posiblemente lleve a una mayor volatilidad económica.

En vez de este paradigma de desarrollo, es necesario establecer un enfoque basado en el desarrollo sostenible, que coloque a las personas, al planeta y a la justicia en un lugar central en la elaboración de políticas. La transición hacia una economía más verde, que implica reorientar el crecimiento para asegurar que el pilar económico, el pilar social y el pilar ambiental tengan la misma importancia al establecer objetivos, es de una importancia fundamental. En ese sentido, el concepto de *trabajo decente* sirve de marco político de coherencia para que se integren y se beneficien mutuamente las políticas y los objetivos relacionados con la inversión macroeconómica, el empleo, la protección social y el medio ambiente.

La transición hacia una economía verde conllevará cambios en los patrones de empleo y en la distribución de ingresos. Teniendo eso en cuenta, el objetivo de este capítulo es desarrollar una mejor comprensión del desafío ambiental e identificar con mayor claridad los mecanismos de la transición en los mercados laborales y las cuestiones sociales.

A) Sostenibilidad ambiental y crecimiento económico: cuestiones para tener en cuenta

El mundo enfrenta cada vez más desafíos ambientales que están interrelacionados y que, a su vez, potencialmente tienen graves consecuencias negativas para el crecimiento económico y el desarrollo social, en par-

ticular, en términos de sus efectos en el empleo y la renta. Posiblemente los más importantes entre esos desafíos sean la pérdida de biodiversidad, la escasez de agua potable y de tierra, el uso cada vez mayor de recursos naturales, el aumento de los niveles de contaminación y el cambio climático. Es importante tener en cuenta que, generalmente, esos desafíos se encuentran interrelacionados y que pueden desencadenar ciclos de retroalimentación que agravan los problemas iniciales.

1. El modelo de crecimiento actual no es ambientalmente sostenible

Biodiversidad

En la actualidad, la extinción de especies se da a un ritmo entre 100 y 1.000 veces mayor de lo que podría considerarse natural (Rockström et al., 2009). El estudio *La economía de los ecosistemas y la biodiversidad (TEEB, del inglés Economics of Ecosystems and Biodiversity)* (TEEB, 2009) ha señalado que los ecosistemas, la biodiversidad y los recursos naturales son la base de las economías, las sociedades y el bienestar individual. Sin embargo, los múltiples beneficios que ofrece la naturaleza, muchas veces, se pasan por alto aunque su valor sea enorme. A pesar de su función vital y de su valor, los servicios de los ecosistemas y la biodiversidad no se ven reflejados en las cuentas nacionales ni se toman como señales del mercado en las decisiones de las empresas. Aunque los mayores responsables de la pérdida de biodiversidad han sido el cambio en el uso de la tierra y su gestión (la agricultura y la silvicultura comercial) tanto como la contaminación, las proyecciones señalan que el cambio climático se convertirá en el factor de pérdida de biodiversidad de más rápido crecimiento para el año 2050 (OCDE, 2012). Hasta un 30 por ciento de mamíferos, aves y anfibios estará en peligro de extinción durante este siglo (Díaz et al., 2005).

Escasez de agua y degradación de los suelos

La escasez de agua potable ya es una realidad en muchos lugares del mundo. Las proyecciones indican un crecimiento del estrés hídrico y se estima que, en veinte años, las reservas hídricas podrán abastecer solamente al 60 por ciento de la demanda mundial (Water Resources Group, 2009). El informe *Perspectivas ambientales de la OCDE hacia 2050* (OCDE, 2012) proyecta que 2.300 millones

de personas estarán viviendo en áreas con estrés hídrico grave, lo que elevará el total a más del 40 por ciento de la población mundial en 2050. El informe señala que la falta de agua dificultará el crecimiento de muchas actividades económicas ya que las industrias, la generación de energía, el consumo humano y la agricultura competirán cada vez más por el agua: un escenario que plantea serias consecuencias para la seguridad alimentaria. Los sistemas de riego ya consumen alrededor del 70 por ciento del agua disponible; sin embargo, alcanzar el Objetivo de Desarrollo del Milenio relativo al hambre implicará duplicar la producción de alimentos para 2050. Y, aunque la agricultura obtiene cada vez mayores cosechas gracias a la utilización de fertilizantes químicos, el aumento de la agricultura intensiva continúa disminuyendo la calidad de los suelos. Las alteraciones de los patrones del clima que sigue causando el cambio climático hacen que las condiciones climáticas impredecibles sean el factor más significativo de inestabilidad de los precios de los productos agrícolas (OCDE/FAO, 2011).

Utilización de los recursos naturales y las materias primas

El Panel Internacional de Recursos (PNUMA RP, 2010) ha realizado un análisis sobre los efectos económicos de la escasez de recursos naturales. En su último informe (PNUMA RP, 2011) se examinó la extracción de cuatro categorías de materias primas básicas: minerales para la construcción, minerales metálicos y minerales industriales, combustibles fósiles y de biomasa. Se descubrió que, en total, esos materiales se recolectan a un ritmo de 4.700 a 5.900 millones de toneladas por año. En caso de que continúe el escenario actual, la extracción mundial anual de recursos naturales se triplicaría para 2050. Ese escenario no supone innovaciones importantes en términos de sostenibilidad, como mejoras en la eficiencia o sustitución de la energía fósil.

Contaminación

Según la OCDE (2012), la exposición a sustancias químicas peligrosas ya es significativa a escala mundial y es posible que aumente en las próximas décadas, en particular en las economías emergentes y en los países en desarrollo. Las concentraciones de sustancias contaminantes en algunas ciudades ya han superado los niveles seguros.

Emisiones de gases de efecto invernadero: tendencias, fuentes y vínculos con las actividades sectoriales

Una de las causas principales de los cambios en las temperaturas globales es el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) hacia la atmósfera¹. Entre 1970 y 2005, los GEI se han incrementado más del 70 por ciento, y la mayor parte del aumento proviene de las actividades humanas (cuadro 1.1). Es más, dado que la utilización de combustibles fósiles y la quema de biomasa suponen la gran mayoría de las emisiones de GEI, no sorprende que el suministro de energía y las actividades agrícolas juntas generen alrededor del 57 por ciento del total de emisiones. La actividad industrial (por ejemplo, manufacturera) y el transporte también son dos grandes emisores, con el 19 y el 13 por ciento de emisiones respectivamente. De hecho, la gran mayoría de las emisiones de carbono surgen de la producción de bienes y servicios más que del consumo directo de energía en los hogares².

Cuadro 1.1. Vínculos entre las emisiones de GEI y las actividades humanas

Los GEI más importantes son el dióxido de carbono (CO₂), óxido nitroso (N₂O) y el metano (CH₄). Medidos como equivalentes de CO₂, los GEI no han cambiado prácticamente su composición (es común expresar otros GEI en términos de CO₂).

El CO₂ representa tres cuartos del total de emisiones y se origina principalmente en (i) la combustión de combustibles fósiles, (ii) la quema de biomasa y (iii) la deforestación. El metano (CH₄), que aporta alrededor del 14 por ciento de las emisiones mundiales de GEI, está vinculado a la ganadería y al riego de las plantaciones de arroz.

El óxido nitroso (N₂O) completa el resto de las emisiones y surge principalmente de fertilizantes nitrogenados que se utilizan para mejorar la producción de las cosechas³.

Fuente: IPCC, 2007.

¹ Los GEI son los gases que absorben y liberan radiaciones infrarrojas (que provienen del sol) en la atmósfera, en lugar de dejar que vuelvan al espacio.

² Por ejemplo, en la UE, las industrias de bienes y servicios son responsables de aproximadamente el 80 por ciento de las emisiones (IIEL, 2011a).

³ Los gases fluorados –hidrofluorocarburos (HFC), perfluorocarburos (PFC), clorofluorocarburos (CFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆)– son gases de efecto invernadero sintéticos que también tienen su origen en diversas actividades humanas (como el uso de aire acondicionado); pero, debido a que su importancia es menor, no se analizan en el presente capítulo.

El nivel actual de concentración de CO₂ en la atmósfera es, en gran medida, el resultado de las emisiones históricas de los países industrializados durante el siglo pasado. Esto tiene particular relevancia porque el CO₂, una vez que ha sido liberado hacia la atmósfera, permanece allí mucho tiempo (lo que generalmente llaman “tiempo de permanencia”). Mientras la mayor parte del CO₂ gradualmente se incorpora a la vegetación o se disuelve en el mar en el ciclo de carbono, entre el 15 y el 30 por ciento del carbono queda en la atmósfera después de 200 años (y entre el 3 y el 7 por ciento aún estará allí después de 100.000 años). Es más, incluso tras estabilizar las concentraciones de CO₂ en la atmósfera, la temperatura mundial y el nivel del mar continuarán aumentando durante siglos, alterando –en algunos casos de manera irreversible– el equilibrio climático. Esto es de gran importancia, por ejemplo, para la discusión de políticas que apuntan a abordar solamente el flujo de emisiones y no a las reservas.

Los países de rentas altas siguen siendo los mayores emisores de GEI per cápita. En 2005, las emisiones por persona de esos países fueron diez veces más altas que el promedio de las emisiones de los países en desarrollo. Con solo el 20 por ciento de la población mundial, los países más ricos fueron responsables de más del 45 por ciento del total de emisiones de carbono en 2005. Por el contrario, los países de bajos ingresos –con un tercio de la población mundial– aportaron solo el 7 por ciento. De mantenerse la misma tendencia, se estima que las emisiones de los países de ingresos medianos y bajos podrían llegar a duplicarse en los próximos treinta años, y aumentar otro 5 por ciento las emisiones de las economías industrializadas. Además, para 2050, el nivel de las emisiones podría elevar la concentración de GEI en la atmósfera a 685 partes por millón (ppm), lo que podría incrementar las temperaturas entre 3 y 6 °C.

Esas concentraciones y el calentamiento que conllevan podrían tener consecuencias graves y posiblemente inmanejables y, además, exceder por mucho las metas acordadas internacionalmente de 450 ppm y 2 °C (OCDE, 2012). Por lo tanto, el desafío para el futuro es reducir las emisiones de los países industrializados radical y rápidamente, y adoptar estrategias de crecimiento de bajas emisiones en los países en desarrollo y las economías emergentes.

2. Los costes económicos de la inacción

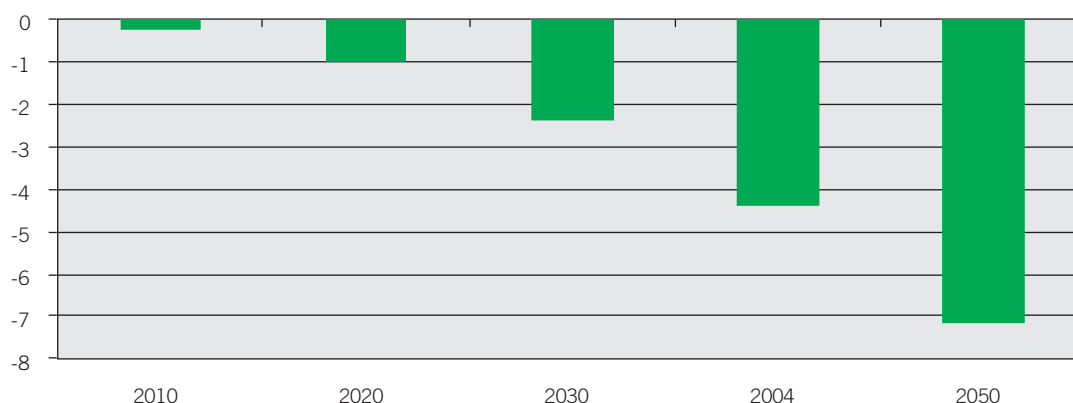
Se podría argumentar que existe, de manera inherente, una serie de ventajas y desventajas que conllevan asumir los objetivos de la actividad económica frente a sostenibilidad ambiental y que estos se conocen y se aceptan. Esta visión surge del hecho de que la utilización de recursos y las emisiones de gases de efecto invernadero se originan en la actividad industrial, de manera que, desde esa perspectiva, cualquier esfuerzo por frenar el consumo de recursos y las emisiones se puede considerar desfavorable para la producción y el empleo en esas industrias.

Ese punto de vista se basa en el supuesto de que es posible continuar el camino actual de producción y consumo. Sin embargo, un análisis reciente indica que mantener el escenario actual es insostenible. De hecho, la OCDE (2012) señala que “existen pruebas científicas de que los sistemas naturales tienen puntos de inflexión más allá de los cuales cualquier cambio rápido y negativo se vuelve irreversible”. Además advierte que si se continúan demorando las medidas para enfrentar los desafíos ambientales, existe el riesgo de que ocurran cambios que serían muy costosos e incluso, en ciertos casos, catastróficos. Las estimaciones disponibles de esos costes son verdaderamente significativas.

Las conclusiones iniciales del informe *La economía de los ecosistemas y la biodiversidad (TEEB)* señalan que, por ejemplo, la pérdida anual de biodiversidad y servicios ecosistémicos debido a la deforestación y la degradación de los bosques es equivalente a 25 billones de dólares (CE, 2008). Para calcular el impacto del aumento de emisiones de GEI en el crecimiento económico, el Instituto Internacional de Estudios Laborales de la OIT expandió el modelo de vínculos económicos globales (GEL, por la sigla en inglés) para simular el comportamiento de una empresa en ese contexto⁴. Si no se toman medidas, con concentraciones mucho más altas de GEI, los costes en términos de los niveles de producción y productividad agregada serán considerables. En particular, el modelo estima que, de continuar el escenario actual, los niveles de productividad en 2030 serán un 2,4 por ciento más bajos que en la actualidad y un 7,2 por ciento más bajos para 2050 (figura 1.1).

⁴ El modelo excluye los costes del bienestar individual. Por supuesto, si se los tiene en cuenta, los costes de la inacción son más graves.

Figura 1.1. Pérdida de la productividad resultante de futuros aumentos de GEI en comparación con el escenario de referencia (porcentajes)



Nota: El escenario de referencia presupone que los daños ambientales permanecen en el nivel del año base (2000).

Fuente: Bridji et al., 2011.

Si no se ponen en práctica políticas de mitigación del cambio climático, también habrá una pérdida continua de consumo global per cápita del 14 por ciento para 2050 (OIT y OCDE, 2012). Como consecuencia, el nivel de vida se verá afectado significativamente. Estas estimaciones coinciden con una serie de estudios de evaluación del daño causado por la degradación ambiental (tabla 1.1).

Los costes de las externalidades relacionadas con la inacción política son considerables y aumentarán significativamente en las próximas décadas a medida que los GEI y otras fuentes de daño ambiental continúen acumulándose. Eso se debe al impacto directo de patrones climáticos irregulares, temperaturas más altas y fenómenos climáticos extremos con influencia en la agricultura y las infraestructuras, una mayor escasez de fuentes de agua potable, y el efecto indirecto en el bienestar social, entre otros factores, debido a un aumento del precio de los alimentos y de los costes de salud por causa del cambio climático y la contaminación. Ya existe cada vez más evidencia de los dramáticos efectos económicos y sociales del clima extremo, que puede vincularse al calentamiento global. Por ejemplo, debido al huracán Katrina de 2005 en los Estados Unidos, la ciudad de Nueva Orleans perdió alrededor de 40.000 empleos (OIT, 2007). En Bangladesh, el ciclón Sidr afectó a 567.000 empleos y la pérdida de bienes privados no agrícolas se estima en alrededor de 25 millones de dólares (OIT y Ministerio de Trabajo y Empleo de Bangladesh, 2008).

El uso intensivo de recursos impulsa el aumento del precio de la energía y de las mercancías (*commodities*). Por ejemplo, Dobbs et al. (2011) plantean que, para seguir el ritmo de la creciente demanda, será necesario repensar por completo la gestión de recursos. En particular, el aumento de entre el 30 y el 80 por ciento de la demanda de los principales recursos coincidirá con un aumento de la dificultad y el coste de hallarlos y extraerlos. El estudio señala que el aumento brusco de los precios de las materias primas entre 2000 y 2011 ha malogrado las disminuciones de precios de los 100 años anteriores. Es más, sugiere que la economía mundial podría enfrentar varias décadas de aumento e inestabilidad de los precios de los recursos, con potenciales consecuencias adversas en la producción. El uso excesivo de recursos ya ha generado una fuerte contracción, o incluso el colapso, de algunas industrias de países del G20, como la silvicultura en China, Indonesia y el oeste de los Estados Unidos o la pesca en algunas partes de Canadá.

3. Los costes sociales de la inacción

Existen importantes costes sociales asociados a la degradación ambiental. Por ejemplo, es probable que el incesante aumento de la contaminación lleve a duplicar las muertes causadas por partículas en suspensión en áreas urbanas, hasta 3,6 millones de muertes por año

Tabla 1.1. Visión general de los cálculos del coste de la inacción frente al cambio climático

Estudio	Metodología	Coste de la inacción frente al cambio climático
Stern, N. (2007)	Modelo integrado de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Escenario de calentamiento de 2 a 3 °C: el coste podría ser una pérdida permanente del 0 al 3 por ciento de la producción global mundial (comparada a lo que se podría haber alcanzado en un mundo sin cambio climático). • Escenario de calentamiento de 5 a 6 °C a finales del siglo (con riesgo de un cambio climático abrupto y a gran escala): podría causar una pérdida en promedio del 5 al 10 por ciento del PIB mundial.
Stern, N. (2007)	Modelo PAGE2002	<ul style="list-style-type: none"> • Coste total estimado de que el cambio climático continúe en los próximos 200 años (en un escenario sin cambios): sería equivalente a un promedio de la reducción del consumo mundial per cápita de por lo menos el 5 por ciento. • Si el Modelo PAGE2002 tuviera en cuenta sistemáticamente los siguientes factores de importancia, el coste de mantener el escenario actual sería todavía más alto: <ul style="list-style-type: none"> ○ Consecuencias no comerciales (impactos directos en el medio ambiente y la salud): el coste estimado aumenta al 11 por ciento del consumo mundial per cápita. ○ Si el sistema climático es más sensible a las emisiones de GEI que lo calculado (y, por ejemplo, se agravan las reacciones): el coste estimado aumenta al 14 por ciento, sumando las consecuencias no comerciales. ○ El impacto del cambio climático es mucho mayor en las regiones pobres del mundo (el calentamiento de 5 a 6 °C sería el 25 por ciento más alto). <p>Si se suman los tres factores, la reducción del consumo per cápita sería del 20 por ciento.</p>
Nordhaus, W. (2007)	Modelo DICE-2007	Un escenario de referencia “sin controles” (es decir, sin cambios, sin controles en las emisiones de GEI en los primeros 250 años) aumentaría el daño en casi el 3 por ciento de la producción mundial en 2100 y cerca del 8 por ciento en 2200.
Ackerman, F. y Stanton, E.A. (2006)	Modelo PAGE	En ausencia de nuevas políticas, el valor actualizado de todos los daños acumulados desde hoy hasta 2200 asciende a 74 billones de dólares (a precios de 2000). El promedio anual de daños, desde 2000 hasta 2200, será de 26 billones de dólares.

para 2050; la mayor cantidad, en China e India. Al mismo tiempo, la relación beneficio-coste de actuar frente a la contaminación puede llegar a ser de diez veces más beneficio que el coste en las economías emergentes (OCDE, 2012).

Además, en los países en desarrollo, los problemas como la desnutrición, enfermedades, la mortalidad in-

fantil, la pobreza y la desigualdad de renta se están agravando debido al cambio de los patrones climáticos. La deforestación, el aumento de la temperatura del mar, la erosión de los suelos, la contaminación del agua y la inestabilidad de las condiciones meteorológicas aumentan la inseguridad alimentaria y los precios de los alimentos. Esto afectará los medios de vida de los hogares

de bajos ingresos, cuyo porcentaje de gasto en bienes asociados a la alimentación es significativo (más información en el apartado B).

Por ejemplo, en áreas tropicales, la incidencia y el alcance de las enfermedades infecciosas, como la malaria, el cólera y el dengue, podrían aumentar sustancialmente como consecuencia del aumento de las temperaturas y las inundaciones. Las enfermedades causadas por diversos virus y bacterias, asociadas a los alimentos y al agua, también podrían aumentar debido a las temperaturas más altas y la contaminación del agua, junto con las enfermedades causadas por los golpes de calor y los fenómenos climáticos extremos. Las conclusiones de la Convención Marco sobre el Cambio Climático (CMNUCC) muestran que el calentamiento global –debido al efecto en los vectores de enfermedades– podría exponer a 400 millones de personas más al riesgo de contraer malaria antes de fin de siglo (CMNUCC, 2007)⁵. Los problemas respiratorios ocasionados por la contaminación también podrían incrementarse, especialmente en áreas urbanas. Además, la contaminación del aire de los espacios interiores proveniente de la combustión de biomasa, carbón y queroseno causa por lo menos 1,5 millones, y hasta 2 millones, de muertes prematuras por año (Legros et al., 2009). De continuar esas tendencias se podrían agravar las desigualdades y la vulnerabilidad ya existentes de los grupos en situación de pobreza.

B) Las dimensiones sociales y de empleo del cambio climático

1. El trabajo decente y la economía verde: temas y consideraciones

La capacidad o no de crear empleo de la economía verde ha sido el foco principal del debate (y de la controversia) en torno a una economía más verde. Esto ha puesto en un primer plano la importancia de comprender mejor el concepto de empleo verde. La Iniciativa Empleos Verdes de 2008 ha definido, a grandes rasgos, un empleo verde como un empleo decente que contribuye a pre-

⁵ De manera similar, un aumento de 2 °C de la temperatura mundial (es decir, el punto límite de un cambio climático “peligroso”) podría llevar a 600 millones más a sufrir malnutrición aguda en el mismo periodo.

servar o restaurar la calidad del medio ambiente, ya sea en agricultura, industria, servicios o administración (PNUMA et al., 2008)⁶. Un elemento importante en esa definición de empleo verde es que los empleos no solo tienen que ser verdes, sino también decentes; es decir, son empleos productivos, que ofrecen ingresos suficientes y protección social, que respetan los derechos laborales y permiten a los trabajadores tener voz en las decisiones que afectarán su vida.

Esta definición incorpora las tres dimensiones del desarrollo sostenible. Los empleos verdes reducen significativamente los impactos ambientales negativos en la actividad económica, y promueven empresas y economías sostenibles (cuadro 1.2).

2. Comprender las transiciones del empleo

El cambio hacia una economía más verde probablemente conlleve transformaciones importantes en el empleo y la renta, con ganancias y pérdidas dentro de los propios sectores de la economía y entre ellos. Todos los efectos potenciales de la transición –tanto positivos como negativos– deberían tenerse en cuenta (figura 1.3). Un punto positivo es que el aumento de la demanda de productos y servicios verdes, así como del equipamiento y la infraestructura para producirlos, llevará a una expansión de ciertas industrias y empresas. Esto se traducirá en mayor demanda de trabajo y creación de empleos (empleos directos), principalmente en sectores verdes. Además, por los vínculos entre las industrias, otras partes de la economía que proveen insumos a esos sectores verdes en expansión también se beneficiarán, y crearán, a su vez, nuevos empleos (empleos indirectos), incluso en sectores que no son verdes, como el de fabricación de vidrios aislantes y de cemento para edificios ecológicos o el de fibra de carbono y acero para las torres y las paletas de las turbinas eólicas. El ingreso generado por esta actividad económica adicional puede redistribuirse a través del gasto en mayor consumo e inversión en toda la economía, lo que, a su vez, crea más empleos (efectos inducidos), además de los directos y los indirectos.

El número de empleos creados en todas las etapas del proceso de ecologización depende de la demanda y la in-

⁶ En la práctica, los empleos verdes: (i) reducen el consumo de energía y materias primas; (ii) limitan las emisiones de gases de efecto invernadero; (iii) minimizan los residuos y la contaminación; (iv) protegen y restauran los ecosistemas, y (v) permiten que las empresas y las comunidades se adapten al cambio climático.

Cuadro 1.2. Trabajo decente y sostenibilidad ambiental: definiciones, temas y consideraciones

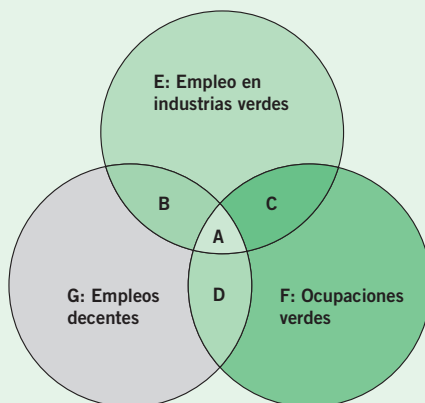
Para comprender mejor el efecto de la economía verde en el mercado laboral y evaluar la eficacia de las medidas políticas es necesario establecer una definición más específica que dé coherencia a la recopilación de datos y las mediciones. Se han elaborado y aplicado definiciones operativas en varios países y se está trabajando para formular definiciones estadísticas consensuadas en el ámbito nacional, regional e internacional.

Esos intentos se hacen más complicados por la naturaleza dinámica de la economía verde, con tecnología y umbrales de impacto ambiental cambiantes. Una segunda complicación es que los productos y servicios verdes producidos en sectores económicos como el de la energía renovable o los edificios eficientes no están basados necesariamente en tecnología o procesos productivos que respeten el medio ambiente, y viceversa. Por lo tanto, los empleos verdes deberían medirse tomando en cuenta el empleo en sectores económicos e industrias verdes desde la perspectiva de la producción, y las ocupaciones y empleos relacionados al medio ambiente en todos los sectores desde la perspectiva del proceso. Esos dos conceptos se complementan entre sí y arrojan luz sobre diferentes maneras de ecologizar las empresas y las economías, brindando diferentes modos de abordar las políticas. La figura 1.2 presenta estas relaciones de manera esquemática, específicamente:

- A: empleos verdes y decentes en industrias verdes (incluida la producción verde de industrias que no son verdes).
- B: empleos decentes que no son verdes en industrias verdes.
- C: empleos verdes que no son decentes en industrias verdes.
- D: empleos verdes y decentes en industrias que no son verdes.
- E: empleo en industrias verdes.
- F: ocupaciones verdes.
- G: empleos decentes.

Los empleos verdes, según la definición mencionada anteriormente de PNUMA et al. (2008), son aquellos en los segmentos B más D más A.

Figura 1.2. Esquema de las relaciones entre el empleo total, los empleos verdes y el trabajo decente



La mayoría de las definiciones prácticas ha asumido la perspectiva de la industria, ya que identifica los empleos verdes con industrias empleadoras que ofrecen productos y servicios verdes de diferentes alcance y umbral. La definición del PNUMA et al. es más amplia, ya que incluye el empleo de los sectores verdes y también las ocupaciones verdes en la totalidad de la economía. Además abarca al empleo en ciertas partes de sectores que no son verdes, como la agricultura, la silvicultura, la construcción, la industria manufacturera y el transporte, que operan de manera respetuosa con el medio ambiente.

Un número cada vez más grande de gobiernos nacionales está elaborando sus propias definiciones de empleo verde para que sirvan de base en la recopilación de estadísticas y en las decisiones políticas. Si bien esas iniciativas han sido instructivas, no se ha logrado un consenso entre investigadores y profesionales. La armonización de conceptos facilitaría la comparación del desarrollo de los empleos verdes en diferentes países. Por eso, la OIT se encuentra trabajando en la elaboración de una definición estadística de empleo verde y de directrices para la medición estadística del empleo en el contexto de una economía verde.

En octubre de 2013, la OIT será la sede de la 19ª Conferencia Internacional de Estadísticos del Trabajo (CIET), en la que presentará un documento conceptual para revisar las prácticas actuales en algunos países seleccionados y sugerirá una definición estandarizada de empleos verdes que pueda aplicarse por país en todas las regiones y en todas las etapas del desarrollo económico y social.

Fuente: Stoevska, V. (2011).

versión, del comercio (en donde se importan los productos mismos o los insumos, restándose de la demanda interna o de la exportación y, por lo tanto, aumentando la demanda interna y el empleo relacionado) y de la adaptabilidad del empleo (empleos que se han creado o se han mantenido por unidad de demanda). La figura 1.3 utiliza el ejemplo de Francia e ilustra que el cambio puede ser muy favorable en términos de creación de empleo. La demanda de bienes y servicios verdes tiene mayor creación de empleo que la demanda promedio y es sustancialmente mayor que la demanda de recursos y bienes que exigen un gran uso de energía (con excepción del mantenimiento de automóviles).

Otro factor condicionante es el “efecto presupuestario”. Si los bienes y servicios verdes son más caros que aquellos a los que sustituyen, las empresas y los hogares tendrán menos recursos para destinar a otros bienes y servicios. Un efecto presupuestario negativo, por ejemplo, puede estar asociado a la introducción de energía renovable. Aunque el coste de la generación de energía usando renovables viene descendiendo rápidamente y se ha vuelto cada vez más competitivo, inicialmente era más costoso para los consumidores, aunque fuera de manera temporal.

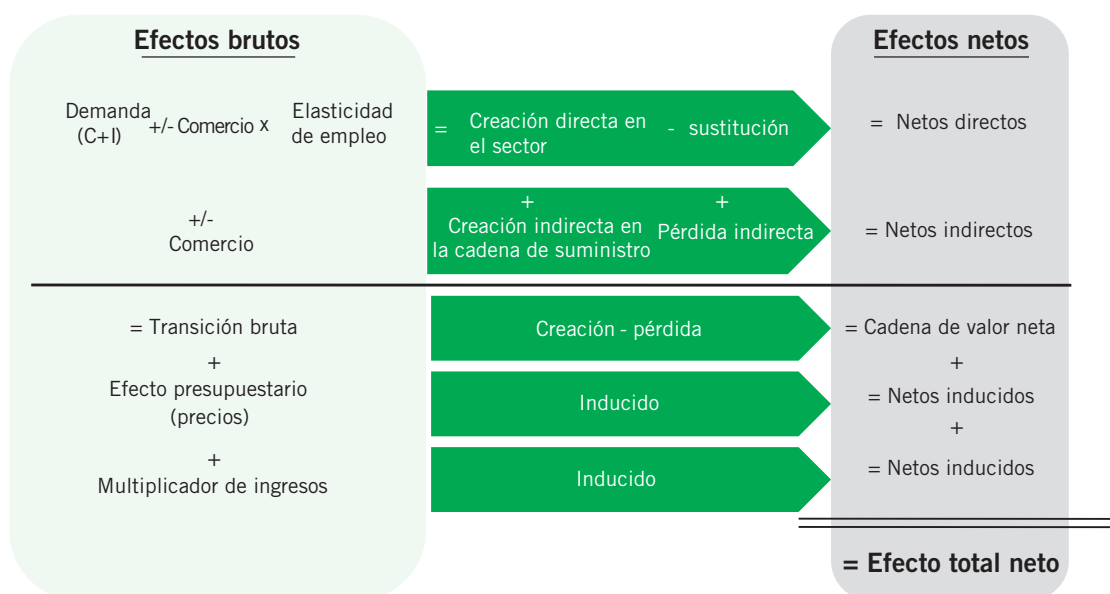
Por el contrario, sí se producen efectos presupuestarios positivos, por ejemplo, debido a inversiones rentables en eficiencia energética (Rosenfeld et al., 2009) y mayor eficiencia de los recursos (Dobbs et al., 2011). Las ganancias resultantes hacen que la demanda pase del consumo de energía, que tiene baja creación de empleo,

a bienes y servicios con mayor demanda. Algo importante es que esas ganancias se acumulan con el tiempo. Por lo tanto, el potencial de creación de empleo no solo está limitado a ciertas industrias, sino que puede suceder a lo largo de toda la economía, con algunos efectos indirectos importantes. Todo junto suma una ganancia bruta en empleo.

Sin embargo, este mecanismo también tiene una desventaja ya que, por cada puesto de trabajo perdido, el empleo (y el ingreso) se verá afectado de manera negativa en otras partes de la economía, porque un producto o servicio verde dado reemplaza a uno menos verde. Por ejemplo, un aumento de la energía renovable reduce la demanda de energía fósil convencional y, por lo tanto, de plantas de energía fósil, además de tener consecuencias en los sectores que suministran los insumos, como la extracción de carbón. Las pérdidas directas, indirectas e inducidas sumadas constituyen la pérdida bruta en empleo.

Tanto los efectos brutos como los netos son importantes. Sumadas las ganancias y las pérdidas brutas equivalen a una cantidad de trabajadores que tendrán que cambiar de empleo. Eso es una señal de la magnitud de la transición que se da en el mercado laboral. Las ganancias y las pérdidas directas e indirectas también ayudan a explicar la naturaleza de la transición, ya que muestran si los trabajadores tendrán que cambiar de sector o si la reubicación se dará dentro del mismo sector. Los efectos netos son igualmente importantes porque muestran si la economía verde generará más empleo o si resultará en pérdida de empleo.

Figura 1.3. Efectos de una economía verde en el volumen de empleo



Que el resultado global cuantitativo sea positivo o negativo dependerá de la compleja interacción entre los flujos de empleo y el conjunto de políticas (más información en el capítulo 10). Además de tener consecuencias en el empleo, el cambio hacia una economía verde también afectará los niveles de renta y su distribución, con implicaciones para la reducción de la pobreza. Esos impactos son el resultado de la manera en que las transformaciones en el empleo afectan a los ingresos primarios, en especial los niveles salariales de los trabajadores y las rentas de los trabajadores autónomos, además de la redistribución de ingresos a través de los impuestos, la protección social y los precios. Tal como se muestra en el siguiente apartado, los cambios en los precios pueden tener efectos muy diversos según el nivel de rentas de los hogares.

3. Pobreza y acceso a la energía: oportunidades y desafíos

Pobreza energética: abordar las deficiencias actuales

Un área de particular preocupación, que está directamente relacionada a las políticas ambientales, es la dimensión de la escasez de energía y de combustibles tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo. En particular, los hogares en situación de pobreza consumen un porcentaje más alto de sus ingresos en energía, a pesar de que consumen menos energía⁷, según varios estudios recientes:

- *África y Asia:* Un estudio de 2010 del Banco Mundial que analiza la estructura de los gastos en hogares de diferentes países de Asia y África (concretamente, Bangladesh, Camboya, India y Uganda), concluye que los gastos en energía –tanto en áreas urbanas como rurales– eran mayores en el quintil de ingreso más bajo (Bacon et al., 2010). Para Sudáfrica, Sugrue (2005) encuentra que los hogares pobres destinan, en promedio, el 25 por ciento de sus ingresos a energía en comparación con los hogares de mayores in-

gresos, que gastan el 2 por ciento. Un estudio sobre China, Ghana e Indonesia concluye que los hogares de bajos ingresos invierten entre el 30 y el 50 por ciento de sus recursos en energía, mientras que los hogares con ingresos medios gastan menos del 10 por ciento (Meikle y Bannister, 2003).

- *América Latina:* Un estudio de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (Kozujl, 2009) muestra que, en comparación con el quintil más rico, la proporción de ingresos que destina el quintil más pobre en energía va desde alrededor de 18 veces en Ecuador hasta 2 veces en Perú (figura 1.4).
- *América del Norte:* Un estudio publicado por el Banco de la Reserva Federal de Chicago muestra que en los Estados Unidos la proporción de gasto en energía disminuye a medida que aumenta la renta (Cashin y McGranahan, 2006). Las estimaciones para el periodo 1982-2004 indican que el cuartil inferior destina el 9,2 por ciento de sus gastos a energía, mientras que el cuartil superior invierte el 6,7 por ciento (tabla 1.2). La diferencia es particularmente pronunciada en el caso de la electricidad.
- *Europa Occidental:* A partir de datos de la encuesta British Household Panel Survey (BHPS), un estudio de la Universidad de Cambridge analiza el gasto en energía en hogares de muy bajos ingresos, entre los que se encuentran los jubilados, las madres solteras y los beneficiarios de asignaciones sociales (Jamash y Meier, 2010). Los resultados muestran que el nivel del gasto en energía de esos grupos de bajos ingresos había sido mayor que el promedio de hogares de la muestra⁸. De manera similar, una investigación del Departamento Irlandés de Comunicaciones, Energía y Recursos Naturales, en 2009, destaca el hecho de que el 20,5 por ciento de los hogares irlandeses destinó más del 10 por ciento de su renta disponible a energía, hogares de los cuales el 9,8 por ciento se clasificó como “muy pobre” y el 5,4 por ciento como “extremadamente pobre” (O’Connor, 2011). En Francia, un informe publicado en 2006 por el proyecto europeo EPEE (*European Fuel Poverty and Energy Efficiency Project*) sobre pobreza energética y eficiencia muestra que el 25 por ciento de aproximadamente 1,6 millones de hogares que carece de recur-

⁷ Aunque existen varias definiciones, un enfoque habitual es definir hogares en situación de pobreza energética como aquellos cuyos gastos en energía y en combustible representan más del 10 por ciento del total del gasto, y aun así tienen dificultades para calentar su vivienda satisfactoriamente.

⁸ El estudio también demuestra que las familias de bajos ingresos tienden a vivir en hogares de baja eficiencia energética.

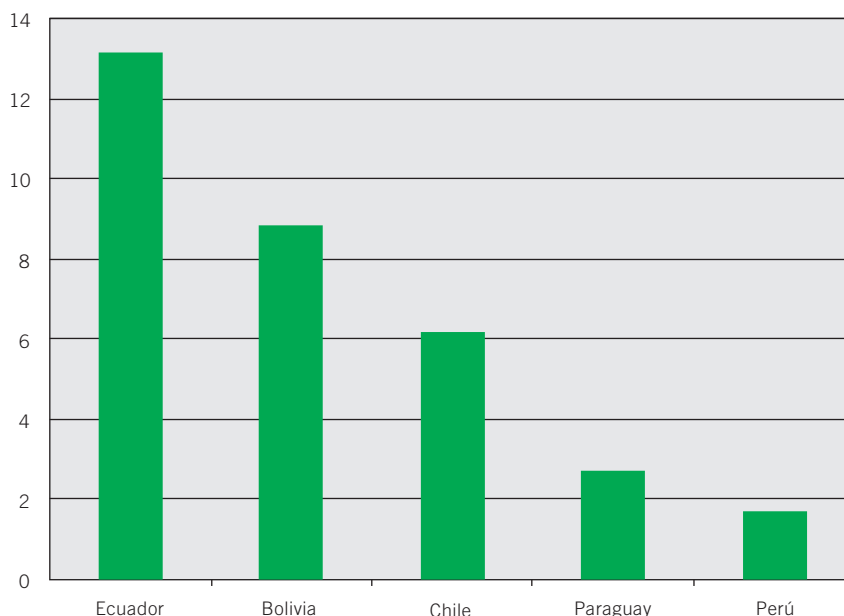
para calentar su vivienda pertenece al primer decil de ingreso (EPEE, 2006).

- *Europa Oriental y Asia Central:* Un informe de 2002 del Banco Mundial (Lampietti y Meyer, 2002), a partir de datos ofrecidos en la encuesta de hogares de países seleccionados en la región europea y de Asia Central, analiza el consumo de energía y los modos de calefacción en las viviendas. El informe demostró que los hogares destinan una porción significativa del presupuesto en energía: desde el 3 por ciento en Tayikistán hasta alrededor de 12 por ciento en Armenia y Moldavia. Ese gasto incluye calefacción urbana,

electricidad, carbón, gas licuado de petróleo (GLP), queroseno, madera y gas natural. En todos los países, con excepción de Letonia, los grupos más pobres gastan una porción más grande del presupuesto en energía que los grupos de aquellos no considerados pobres (tabla 1.3).

Lo que es especialmente preocupante es que los hogares de bajos ingresos tienen menor capacidad de elección en el gasto de energía que los de ingresos más altos (Jamash y Meier, 2010). Eso se agrava aún más debido al estrecho vínculo entre los precios de la energía y los precios de los bienes y servicios esenciales, como los alimentos y el trans-

Figura 1.4. Ingresos destinados a la energía expresados como una proporción del quintil más pobre con relación al quintil más rico en América Latina (países seleccionados)



Fuente: Kozujl, 2009.

Tabla 1.2. Promedio anual de gasto en energía como porcentaje del total de gastos, Estados Unidos, 1982-2004

	Energía total	Aceite de motor y gasolina	Electricidad	Gas natural	Gasóleo
Cuartil inferior	9,2	3,8	3,5	1,5	0,4
Segundo cuartil	8,9	4,1	3,1	1,3	0,4
Tercer cuartil	8,2	4,1	2,7	1,1	0,3
Cuartil superior	6,7	3,3	2,2	0,9	0,3

Fuente: Cashin y McGranahan, 2006.

porte, a los que las personas de bajos recursos destinan un porcentaje aún mayor de sus ingresos⁹. Por lo tanto, la mayoría de los hogares en situación de pobreza tiene poca flexibilidad presupuestaria, y un aumento de los precios o un cambio en las políticas energéticas puede tener consecuencias directas en ellos y forzarlos a elegir entre el pago de la energía o la compra de bienes esenciales (Fundación Sustainlabor, 2008).

Tabla 1.3. Porcentaje del presupuesto destinado a energía de hogares en Europa Oriental y Asia Central

	Personas en situación de pobreza	Personas con mayores ingresos
Armenia	12,9	10,5
Kirguistán	13,1	7,0
Croacia	5,5	4,0
Moldavia	13,2	12,0
Tayikistán	2,8	1,6
Lituania	9,0	7,5
Letonia	3,0	5,1

Fuente: Lampietti y Meyer, 2002.

Impulsar el cambio para asegurar un mejor acceso a la energía

En la actualidad, más de 1.300 millones de personas carecen de acceso a la electricidad y 1.000 millones de personas tienen un acceso poco fiable (Fundación Sustainlabour, 2008). Alrededor del 85 por ciento de las personas que no tienen acceso a la electricidad vive en áreas rurales. En el África subsahariana también se ven afectadas las áreas urbanas y aproximadamente un tercio de la población del continente no tiene acceso a la electricidad.

De manera similar, un estudio encargado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (Kozujl, 2009) demostró que, a pesar de los altos índices de urbanización, casi 30 millones de personas de la región aún carecían de acceso a la

⁹ En aproximadamente la mitad de los países con información disponible, el porcentaje de gasto en alimentos de la renta del hogar en el quintil de la población más pobre es mayor al 60 por ciento, y va desde un 38 por ciento en América Latina hasta un 70 por ciento en Asia y un 78 por ciento en África (IIEL, 2011b).

electricidad en 2009 y, de ellos, 21,4 millones (un 73 por ciento) son pobres. En un futuro, si la situación se mantiene, se estima que alrededor del 15 por ciento de la población mundial carecerá de acceso a la electricidad en 2030, la mayoría del África subsahariana (AIE, PNUD y UNIDO, 2010).

El uso de la energía en viviendas es cada vez más importante en el contexto del debate en torno a la pobreza energética y la equidad, y también en relación con las políticas sobre ahorro de energía y eficiencia energética (Jamasb and Meier, 2010). Aunque la energía no es una necesidad básica en sí misma, es un insumo esencial para proveer otras necesidades humanas básicas. Por lo tanto, no se pueden satisfacer las necesidades humanas básicas y mitigar la pobreza sino se mejora el acceso a los servicios energéticos (CEPA, 2003). De hecho, se estima que entre 2.700 y 3.000 millones de personas dependen de la biomasa tradicional, y altamente contaminante, para cocinar y para la calefacción. La contaminación del aire de espacios interiores por la quema de biomasa, carbón y queroseno causa, por lo menos, 1,5, y quizás hasta 2, millones de muertes prematuras por año (AIE, 2011; Legros et al., 2009). Tanto el trabajo extra de recolección de leña y biomasa como las consecuencias en la salud de la contaminación del aire interior recaen desproporcionadamente sobre las mujeres y los niños.

Sin embargo, la ecologización del medio ambiente puede verse como una oportunidad para abordar este tipo de carencias. Sin duda hay espacio para la introducción de nuevas medidas. Las inversiones destinadas a mejorar el acceso a suministros de energía más eficientes tendrán múltiples beneficios no solo para la educación y la salud, sino también para el empleo y las rentas (más información en el capítulo 5).

4. Perspectiva general sectorial y empleo

Las consecuencias sociales y en el empleo de la transición hacia una economía verde estarán muy vinculadas a la estructura económica y a los sectores que componen las economías. Los principales sectores económicos se verán afectados, ya sea por depender directamente de los recursos y el clima (por ejemplo, el sector agrícola, la pesca y la silvicultura), por ser grandes consumidores de recursos o contaminadores (por ejemplo, el sector agrícola, la silvicultura, la energía, el transporte, el sector de edificios y el industrial) o por tener un potencial considerable para reducir los impactos ambientales (todos los anteriores). Esto

puede verse en las diferentes consecuencias de la transición según el sector, en términos de las emisiones de GEI: los más relacionados al uso de combustibles fósiles –que continúan siendo una de las mayores fuentes de emisiones de GEI y de suministro de energía– probablemente sean los más afectados (figura 1.5).

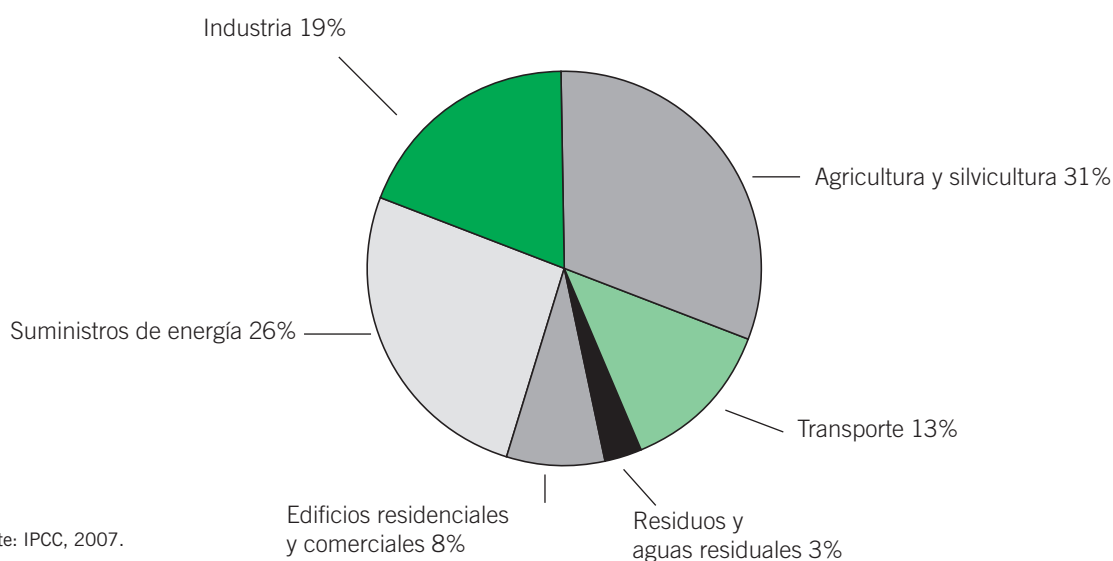
Más específicamente, los sectores con más probabilidades de verse afectados por el cambio a una economía verde son: la agricultura, la silvicultura, la pesca, la energía, la industria manufacturera que utiliza recursos de manera intensiva, el reciclaje, la construcción y el transporte. Desde la perspectiva del empleo, en conjunto, esos sectores dan cuenta de aproximadamente la mitad de la fuerza de trabajo mundial (tabla 1.4).

Las estructuras industriales varían considerablemente según el país, de manera que también variarán los desafíos que surjan de los ajustes en los sectores como respuesta a la ecologización de la economía. Por ejemplo, los países emergentes y en desarrollo emplean a una gran parte de la fuerza de trabajo en el sector primario, es decir, en agricultura, silvicultura, pesca y la extracción de recursos naturales (tabla 1.5). De hecho, entre los países emergentes, Indonesia emplea a la mayor parte de sus trabajadores en agricultura, seguido por Brasil y Turquía. Es interesante notar que, en la mayoría de los países analizados, la mayor parte de la fuerza de trabajo está empleada en sectores de bajas emisiones de carbono.

Por el contrario, en los países industrializados, una gran parte de la fuerza de trabajo se concentra en el sector industrial. Entre los sectores intensivos en emisiones de carbono, la construcción tiene la segunda cuota más grande del empleo, con el 10 por ciento de la fuerza de trabajo en la mayoría de los países. Las minas y las canteras representan un pequeño porcentaje en casi todos los países (con la notable excepción de China), mientras que el transporte emplea entre el 4 y el 10 por ciento del total de la población activa en todos los países. Es interesante resaltar que el sector de la energía –incluida la provisión de electricidad, gas y agua– cuenta con un porcentaje relativamente pequeño del total del empleo en sectores de altas emisiones de todos los países del G20, con los porcentajes más altos para la Federación Rusa y China. Sin embargo, la transición más pronunciada posiblemente suceda en aquellos sectores de mayores emisiones de carbono¹⁰, pero es importante tener en cuenta que, entre los sectores de altas emisiones, solamente un pequeño número de industrias es realmente responsable de la mayoría de las emisiones de GEI (cuadro 1.3).

La intensidad de las emisiones varía considerablemente incluso en los mismos sectores. Por ejemplo, el sector energético en Brasil (basado en energía hidroeléctrica) tiene emisiones relativamente bajas, pero muy intensivas en Sudáfrica, donde la energía es generada

Figura 1.5. Porcentajes de emisiones mundiales de GEI por sector



Fuente: IPCC, 2007.

¹⁰ Las industrias o sectores de emisiones intensivas de carbono son aquellas cuyas emisiones son mayores que la media de la economía. Más información en IIEL, 2009.

Tabla 1.4. Cifras y porcentajes mundiales de empleo directo por sector

Sectores	Empleo directo (millones)
Agricultura	1.000 ^a
Industrias forestales	44 ^b
Pesca	25 ^c
Energía	30 ^d
Industria manufacturera (de uso intensivo de recursos)	200 ^f
Reciclado	24 ^g
Edificios	110 ^e
Transporte	88 ^h
Total	1.521
Porcentaje de empleo mundial	50,1

^a Basado en la estimación mundial de la OIT, 2012.

^b Basado en equivalentes a tiempo completo (ETC), según el límite inferior del cálculo de la OIT, sin fecha; FAO, 2011a.

^c Basado en la estimación mundial de ETC en 2008 de la FAO, 2011b.

^d Basado en los cálculos propios del autor sobre el empleo en el sector de la energía renovable y del combustible fósil. Más información en el capítulo 3.

^e Basado en información de la Iniciativa para edificios sostenibles y clima del PNUMA (PNUMA SBCI, 2007; OIT, 2001).

^f Cálculos propios del autor basados en la tabla 1.5 (OIT y OCDE, 2012).

^g Basado en cálculos propios del autor. Más información en el capítulo 7.

^h Basado en cálculos propios del autor, 50 millones de empleos vinculados a la fabricación y el uso de automóviles, 26 millones en transporte público urbano y ferrocarril, y 12 millones en el transporte aéreo. Más información en el capítulo 9.

principalmente por combustión de carbón. De manera similar, muchas granjas agrícolas de países en desarrollo o economías emergentes todavía operan con métodos que no son industriales. En esos casos, la intensidad de las emisiones de carbono del sector, en general, es mucho más baja que la de las industrias agrícolas en las economías desarrolladas.

Por esa razón es fundamental examinar las políticas verdes por sector y teniendo en cuenta cada caso en particular (Jarvis et al., 2011). El desafío clave es elaborar para cada uno de los sectores principales una interpretación práctica de sostenibilidad ambiental que los responsables de desarrollar políticas y otros grupos de interés puedan consensuar y apoyar. El proceso de elaboración de esa definición seguramente tenga en cuenta políticas y prioridades nacionales, así como criterios internacionales.

Desde esa perspectiva, el capítulo 2 examina cuestiones del sector agrícola, que tiene el porcentaje más alto de empleo y la mayor concentración de pobreza de todas las industrias analizadas. El capítulo analiza la necesidad de equilibrar los temas ambientales –la agricultura es la in-

dustria que más utiliza agua y una de las principales generadoras de la degradación de los suelos– con la necesidad de garantizar la seguridad alimentaria a una población en aumento continuo y de generar mayores ingresos a los pequeños productores.

El capítulo 3 analiza el impacto ambiental de la destrucción y la degradación de los bosques –causa de la mayor pérdida de biodiversidad y segunda fuente de emisión de GEI–, así como las prácticas más eficaces y ejemplos de diferentes países para lograr la gestión sostenible de los bosques, buenas prácticas laborales e inclusión social.

El capítulo 4 sobre pesca muestra que, a pesar de que emplea a una porción relativamente pequeña de la fuerza de trabajo, es necesario un enfoque verde en el sector para asegurar la sostenibilidad de la industria desde una perspectiva ecológica y de seguridad alimentaria, a pesar de los desafíos que plantea el proceso en términos de empleo del sector.

En el capítulo 5 se discute la transformación del sector de la energía debido a la urgente necesidad de reducir las emisiones de GEI mediante la mejora de la

Tabla 1.5. Empleo por sector, 2008 (porcentajes del total de empleo)

	Otros	Industria y pesca	Agricultura y canteras	Minería	Energía	Construcción	Transporte
Argentina	69,1	14,0	0,8	0,4	0,4	8,8	6,4
Australia	68,6	10,3	3,3	1,2	0,9	9,2	6,5
Brasil	54,9	14,4	18,3	0,4	0,4	6,7	4,8
Canadá	69,4	11,9	2,4	1,5	0,9	7,2	6,7
China	46,7	28,8	3,5	4,4	2,5	8,7	5,2
Francia	67,6	15,0	3,0	0,1	0,8	7,2	6,3
Alemania	62,5	22,0	2,3	0,3	0,9	6,5	5,5
Indonesia	34,9	12,2	40,3	1,0	0,2	5,3	6,0
Italia	60,9	20,5	3,8	0,2	0,6	8,4	5,5
Japón	62,3	18,4	4,2	0,0	0,5	8,4	6,1
República de Corea	60,6	17,1	7,6	0,1	0,4	7,9	6,4
México	56,6	16,5	13,1	0,4	0,5	8,3	4,6
Federación de Rusia	53,2	16,4	8,6	1,9	3,0	7,6	9,2
Arabia Saudita	71,5	6,5	4,3	1,3	0,9	11,1	4,5
Sudáfrica	63,0	14,3	5,7	2,4	0,7	8,3	5,6
Turquía	44,4	20,0	23,7	0,5	0,4	5,9	5,1
Reino Unido	70,7	12,0	1,5	0,4	0,7	8,1	6,7
Estados Unidos	74,1	10,9	1,5	0,6	0,8	7,5	4,5

Fuente: Estimaciones del IIEL.

Nota: Para Argentina, Brasil y China, las estimaciones se basan en el último año disponible.

eficiencia energética y un rápido cambio hacia las fuentes renovables, y demuestra los beneficios potenciales para el empleo y la inclusión social.

El capítulo 6 está centrado en los subsectores industriales que utilizan los recursos de manera intensiva, en los que abordar un enfoque más verde ayudará a asegurar la viabilidad de las industrias y la fuerza de trabajo.

El capítulo 7 analiza la transformación del sector del reciclaje. Si bien el porcentaje de empleo es relativamente bajo –20 a 25 millones de trabajadores, la mayoría en el mercado informal–, la gestión de los residuos es esencial en un mundo que enfrenta un crecimiento exponencial

del volumen de desechos, muchas veces peligrosos. Ampliar el reciclado tendría un efecto ambiental positivo y, al mismo tiempo, mejoraría la calidad laboral y daría un impulso a la creación de empleo.

El capítulo 8 examina el papel de la industria de edificios, la mayor consumidora de energía y la de más emisiones de GEI en el mundo. Sin embargo, el capítulo muestra que el sector tiene un alto potencial de cambio y que generará beneficios sustanciales en términos de empleo.

El capítulo 9 toma el sector del transporte y analiza las posibilidades de promover el ferrocarril y el transporte pú-

Cuadro 1.3. Nivel de empleo y de cualificación en sectores con alta intensidad de emisiones de carbono

A primera vista, el nivel de empleo en los sectores de altas emisiones de carbono es relativamente alto, con un promedio de algo menos del 40 por ciento entre los países del G20 (tabla 1.6). En algunos casos, como el de China, Indonesia y Turquía, el empleo en esos sectores representa más de la mitad del empleo nacional. Generalmente, los países de altos ingresos tienen niveles más bajos de empleo en los principales sectores emisores. Por ejemplo, Estados Unidos (con menos del 30 por ciento) tiene el porcentaje de empleo más bajo en los sectores de emisiones intensivas, seguido de Canadá.

Sin embargo, la OIT estima que, entre las economías desarrolladas, alrededor de 15 industrias representan aproximadamente el 70 por ciento de todas las emisiones¹¹. Esas industrias también tienden a estar entre las primeras emisoras de carbono en los países en desarrollo, dado que seguir el mismo camino de desarrollo que los países industrializados, en poco tiempo, tendrá como resultado índices de intensidad de emisiones similares.

En los países que tienen información disponible, la proporción del total de trabajadores en las 15 industrias con mayores emisiones es sorprendentemente baja. Por ejemplo, en Estados Unidos, solamente el 8 por ciento del total de trabajadores pertenece a las 15 industrias de mayores emisiones en 2005, en comparación con casi el 45 por ciento en el total de industrias con alta intensidad de emisiones. Se observan tendencias similares en otros países: en la UE, solamente el 10 por ciento de las personas empleadas trabaja en las industrias más contaminantes, mientras que en Japón y la República de Corea las cifras, si bien son mayores, aún siguen siendo comparativamente bajas, con el 15 y el 12 por ciento, respectivamente.

Tabla 1.6. Empleo y cualificación de los trabajadores en sectores de emisiones intensivas de carbono (porcentajes)

	Porcentaje de empleo en sectores intensivos de emisiones de carbono		Porcentaje de trabajadores de baja cualificación en sectores intensivos en emisiones comparados con sectores de baja intensidad de emisiones	
	Sectores altamente intensivos en emisiones de carbono	15 industrias de mayores emisiones	Sectores de baja intensidad de emisiones de carbono	15 industrias de mayores emisiones
Australia	45	12	35	26
Canadá*	48	23	–	–
UE**	41	10	18	26
Francia	39	9	17	24
Alemania	41	9	28	34
Japón	46	12	7	21
República de Corea	47	15	8	35
Reino Unido	38	7	10	15
Estados Unidos	45	8	8	14

* Los datos corresponden a 2005, excepto los de Canadá (2010) sobre el porcentaje de empleo (los porcentajes de trabajadores de baja cualificación también son de 2005).

** Los datos sobre empleo en sectores de emisiones intensivas altas corresponden a la UE-15, mientras que los de trabajadores de baja cualificación corresponden a la UE-20.

Nota: Los sectores de emisiones intensivas altas (por sobre la media) engloban a todos los sectores juntos. Los sectores de mayores emisiones intensivas son la agricultura, la minería y las canteras, el sector industrial y el de transporte. “De baja cualificación” hace referencia al nivel educativo. Por lo tanto, las comparaciones estrictas entre países deberían hacerse con cuidado. Los porcentajes de trabajadores de baja cualificación están basados en el total de horas trabajadas en el mercado.

Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en EU KLEMS y estadísticas nacionales.

A pesar de los porcentajes relativamente bajos de empleo en las industrias más contaminantes, los porcentajes de trabajadores de baja cualificación en las 15 industrias de mayores emisiones son generalmente altos y exceden el de los sectores de baja intensidad de emisiones; por lo menos, en los países desarrollados del G20 con información disponible. Por ejemplo, entre los países con información sobre cualificación que se presenta más arriba, el porcentaje de trabajadores poco cualificados es el 8 por ciento más alto en las 15 industrias con mayores emisiones de la UE y hasta el 27 por ciento en la República de Corea. Esos trabajadores tienen mayores dificultades en la transición a la economía verde, por lo tanto, las medidas relativas al mercado laboral, como los programas de capacitación, son especialmente importantes para que mantengan el empleo.

¹¹ Por ejemplo, en la UE, los cuatro sectores más contaminantes son la energía eléctrica, el gas, la producción de vapor y el agua caliente, el carbón y el lignito, los productos agrícolas, la caza y los servicios relacionados, y otros productos minerales no metálicos. Más información en IIEL, 2011a:13.

blico y, al mismo tiempo, mejorar la eficiencia de los automóviles y el transporte aéreo para que el sector asuma un enfoque verde.

Finalmente, el capítulo 10 tiene el objetivo de destacar las condiciones, las políticas más eficaces y las mejores prácticas que son necesarias para alcanzar un modelo de

desarrollo sostenible y asegurar que la economía verde esté caracterizada por mayor calidad laboral, reducción de la pobreza y aumento de la inclusión social. Además se reconocen los desafíos propios de cada región, cada país y cada sector para asegurar que se alcancen las oportunidades de trabajo decente y la inclusión social.

Referencias

- Ackerman, F.; Stanton, E.A. (2006). *Climate change: The costs of inaction*.
- Bacon, R.; Bhattacharya, S.; Kojima, M. 2010. *Expenditure of low-income households on energy. Evidence from Africa and Asia*, Extractive Industries for Development Series No. 16, División de políticas en petróleo, gas y minería, Documento de trabajo, Working (Washington, DC, Banco Mundial).
- Bridji, S.; Charpe, M.; Kühn, S. 2011. *Economic transition following an emission tax in a RBC model with endogenous growth*, mimeo (Ginebra, Instituto Internacional de Estudios Laborales, OIT).
- Cashin, D.B.; McGranahan, L. 2006. *Household energy expenditures, 1982-2005*, Chicago Fed Letter No. 227. Banco Federal de la Reserva de Chicago. Disponible en: http://www.chicagofed.org/digital_assets/publications/chicago_fed_letter/2006/cfljune2006_227.pdf [17 de mayo de 2012].
- Díaz, S.; Tilman, D.; Fargione, J.; Chapin, F.S.; Dirzo, R.; Kitzberger, T.; Gemmill, B.; Zobel, M.; Vilá, M.; Mitchell, C.; Wilby, A.; Daily, G. C.; Galetti, M.; Laurance, W.F.; Pretty, J.; Naylor, R.L.; Power, A.; Harvell, D., 2005, "Biodiversity regulation of ecosystem services", en Hassan, H.; Scholes, R. y Ash, N. (eds.). *Ecosystems and Human Well-Being: Current State and Trends*. Island Press, Washington, DC. Págs. 297-329.
- Dobbs, R.; Oppenheim, J.; Thompson, F.; Brinkman, M.; y Zornes, M. 2011, *Resource revolution: meeting the world's energy, materials, food, and water needs*, McKinsey Global Institute: McKinsey Sustainability & Resource Productivity Practice. McKinsey & Company.
- Comisión de las Comunidades Europeas (EC). 2008. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB) – An Interim Report*. Bruselas: Comunidades Europeas.
- Proyecto europeo EPEE (European Fuel Poverty and Energy Efficiency Project), 2006. *Evaluation of fuel poverty in Belgium, Spain, France, Italy and the United Kingdom*, Working Paper No. 2, Deliverable 6.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 2011a. *Situación de los bosques del mundo* (Roma).
- . 2011b. *El estado mundial de la pesca y la acuicultura* (Roma). Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/013/i1820e/i1820e.pdf> [17 de mayo de 2012].
- Agencia Internacional de la Energía; Programa de Naciones para el Desarrollo; Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (AIE, PNUD y ONUDI). 2010. *Energy poverty. How to make modern energy access universal?* Número extraordinario anticipado del World Energy Outlook 2010 para la Asamblea General sobre los Objetivos de Desarrollo del Milenio. Disponible en: http://www.iea.org/weo/docs/weo2010/weo2010_poverty.pdf [17 de mayo de 2012].

- Instituto Internacional de Estudios Laborales (IIEL). 2011a, *Towards a greener economy: The social dimensions* (Ginebra, OIT).
- . 2011b, *Informe sobre el trabajo en el mundo 2011: Los mercados al servicio del empleo* (Ginebra, OIT).
- . 2009, *Informe sobre el trabajo en el mundo 2009: Crisis mundial del empleo y perspectivas* (Ginebra, OIT).
- Organización Internacional del Trabajo (OIT); OCDE. 2012. *Sustainable development, green growth and quality employment: Realizing the potential for mutually reinforcing policies*, documento de antecedentes preparado para la Reunión de los Ministros de Trabajo y Empleo del G20, Guadalajara, 17 y 18 de mayo de 2012.
- . 2012. *Tendencias mundiales del empleo 2012: Prevenir una crisis mayor del empleo* (Ginebra).
- . 2007. *Empleos verdes: el cambio climático en el mundo del trabajo*, Revista Trabajo, No. 60, agosto. Disponible en http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/-dgreports/-dcomm/documents/publication/wcms_083901.pdf [17 de mayo de 2012].
- . 2001. *The construction industry in the twenty-first century: Its image, employment prospects and skill requirements* (Ginebra, TMIC, OIT).
- . Sin fecha. Programa de empleos verdes de la OIT. Green Jobs Programme of the ILO. Disponible en: <http://www.ilo.org/empent/units/green-jobs-programme/lang-en/index.htm> [17 de mayo de 2012].
- . Ministerio de Trabajo y Empleo, Gobierno de la República Popular de Bangladesh (MLE). 2008. *Cyclone Sidr – preliminary assessment of the impact on decent employment and proposed recovery strategy – focusing on non-farm livelihoods*. Disponible en: http://www.lcgbangladesh.org/derweb/cyclone/cyclone_assessment/Preliminary20assessment20of20the20impact20on20decent20employment20and20proposed20recovery20strategy20by20ILO20and20MoLE_March202008.pdf [17 de mayo de 2012].
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). 2007. Cuarto informe de evaluación: cambio climático 2007 (AR4) (Ginebra, PNUMA).
- Jamasb, T.; Meier, H. 2010. *Energy spending and vulnerable households*, EPRG Working Paper 1101, Cambridge Working Paper in Economics 1109, Cambridge.
- Jarvis, A. et al. 2011. *Assessing green jobs potential in developing countries: A practitioner's guide* (Ginebra, OIT).
- Kozulj, R. 2009. *Contribución de los Servicios Energéticos a los Objetivos de Desarrollo del Milenio y a la mitigación de la pobreza en América Latina y el Caribe*, CEPAL. Disponible en: <http://www.eclac.cl/dnri/noticias/noticias/6/37496/Kozulj.pdf> [17 de mayo de 2012].
- Lampietti, J.; Meyer, A. 2002. *Coping with the cold. Heating strategies for Eastern Europe and Central Asia's urban poor* (Washington, DC, Banco Mundial).
- Legros, G.; Havet, I.; Bruce, N.; Bonjour, S. 2009. *The energy access situation in developing countries: A review focusing on the Least Developed Countries and Sub-Saharan Africa*. PNUD y Organización Mundial de la Salud. Disponible en: http://content.undp.org/go/cms-service/stream/asset/?asset_id=2205620 [17 de mayo de 2012].
- Meikle, S.; Bannister, A. 2003. *Energy, poverty and sustainable urban livelihoods*, documento de trabajo 126, Unidad de Planificación del Desarrollo (DPU) del University College de Londres.
- Nordhaus, W. (2007). *The Challenge of Global Warming: Economic Models and Environmental Policy*.
- O'Connor, S. 2011. *Affordable energy policy: Energy efficiency and affordability division*, Departamento de Comunicación, Energía y Recursos Naturales de Irlanda.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). 2012. *Perspectivas ambientales de la OCDE hacia 2050*, OECD Publishing. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264122246-en> [15 de mayo de 2012].

- . Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), 2011, OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2011-2030. París: OECD Publishing.
- Rockström, J.; Steffen, W.; Noone, K.; Persson, Å.; Chapin, F. S.; Lambin, E. F.; Lenton, T. M.; Scheffer, M.; Folke, C.; Schellnhuber, H. J.; Nykvist, B.; C. de Wit, A.; Hughes, T.; Van der Leeuw, S.; Rodhe, H.; Sörlin, S.; Snyder, P. K.; Costanza, R.; Svedin, U.; Falkenmark, M.; Karlberg, L.; Corell, R. W.; Fabry, V. J.; Hansen, J.; Walker, B.; Liverman, D.; Richardson, K.; Crutzen P.; and Foley, J. A. 2009. *A safe operating space for humanity*. *Nature*. Vol. 461, págs. 472-475 (24 de septiembre).
- Rosenfeld, J.; Remes, J.; Mendonca, L.; Hu, W.; Palani, S.; Sethi, U.; Nyquist, S.; Bozon, I.; Roelofsen, O.; Haas, P.; Vermeltfoort, K.; Terzian, G. 2009. *Averting the next energy crisis: The demand challenge* (McKinsey Global Institute, McKinsey & Company).
- Stern, N. (2007). *The economics of climate change: The Stern Review* (Cambridge University Press).
- Stoevska, V. 2011, *Statistical definition of green jobs* (ILO Department of Statistics, mimeo).
- Sugrue, A. 2005. *Energy for sustainable development*, presentación para la Comisión Parlamentaria de Minas y Energía, 9 de marzo, Sudáfrica.
- Fundación Sustainlabour. 2008. *Desarrollando las renovables. Renovando el desarrollo. Hacia una energía limpia, segura y justa* (Madrid). Disponible en: <http://www.sustainlabour.org/documentos/EN161-2008.pdf> [17 de mayo de 2012]. <http://www.sustainlabour.org/documentos/ESP163-2008.pdf> (español).
- La economía de los ecosistemas y la biodiversidad (The Economics of Ecosystems & Biodiversity TEEB). 2009. *La economía de los ecosistemas y la biodiversidad para los responsables de la elaboración de políticas nacionales e internacionales. Resumen: Responder al valor de la Naturaleza* 2009.
- Comisión Económica para África de las Naciones Unidas (CEPA), 2003. *Reports on selected themes in natural resources development in Africa: Renewable energy technologies (RETs) for poverty alleviation*, Tercera reunión del Comité sobre Desarrollo Sostenible, Adís Abeba.
- Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, International Resource Panel (RP). 2010. *Assessing the environmental impacts of consumption and production: Priority products and materials*. Nairobi: PNUMA.
- Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Panel Internacional de Recursos (International Resource Panel RP). 2011. *Decoupling Natural Resource Use and Environmental Impacts from Economic Growth*. Nairobi: PNUMA.
- . Organización Internacional del Trabajo; Organización Internacional de Empleadores; Confederación Sindical Internacional (PNUMA/OIT/OIE/CSI). 2008. *Empleos verdes: Hacia el trabajo decente en un mundo sostenible con bajas emisiones de carbono*. Disponible en: www.unep.org/labour_environment/features/greenjobs.asp [17 de mayo de 2012].
- . SBCI. 2007. *Buildings and climate change: Status, challenges, and opportunities* (París, PNUMA, Iniciativa de edificios y construcciones sostenibles).
- Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) 2007. *Climate change: Impacts, vulnerabilities and adaption in developing countries* (Bonn).
- Water Resources Group. 2009. *Charting our Water Future: Economic Frameworks to Inform Decision Making*. New York: McKinsey and Company for the 2030. Water Resources Group.
- World Resources Institute. 2011. CAIT: *Greenhouse gas sources and methods* (Washington).

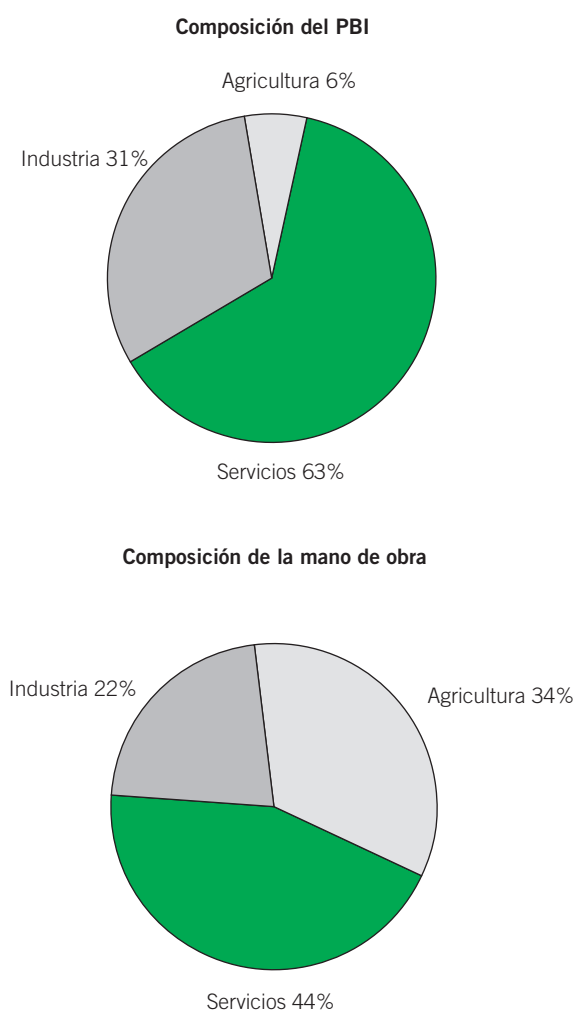
Conclusiones principales

- Los desafíos sociales y ambientales no se presentan con un contraste tan fuerte en ningún otro sector. Con más de mil millones de trabajadores en el mundo –aproximadamente uno de cada tres–, la agricultura es la industria que más personas emplea en el mundo. También es el sector con mayor concentración de personas pobres, de las cuales dos tercios viven en áreas rurales. Sin embargo, la agricultura es una de las industrias que mayor cantidad de gases de efecto invernadero emite y, muy probablemente, el sector más vulnerable al cambio climático. Además es el que más agua utiliza –y uno de los que más la contamina–, y una causa fundamental de degradación de los suelos y pérdida de la biodiversidad.
- A pesar de eso se necesita una mayor producción de alimentos para abastecer a una población que continúa creciendo y ofrecer una dieta que conlleve un mayor consumo de recursos. Los datos sugieren que estos desafíos pueden abordarse con un fuerte impulso a la introducción de métodos de producción más eficaces de bajo impacto medioambiental, especialmente entre los pequeños agricultores de los países en desarrollo. Igualmente importante es el hecho de que se pueden lograr aumentos significativos y reducción de la pobreza si se incrementa la producción al mismo tiempo que se disminuyen los costes. Los métodos de bajo impacto medioambiental tienden a utilizar mayor mano de obra y, por lo tanto, permitirían que la agricultura continúe absorbiendo nuevos trabajadores a corto y mediano plazo. También pueden mejorar las condiciones laborales, en especial, en relación con la seguridad y la salud laboral.
- Para lograr buenos resultados es necesario reducir la diferencia de ingresos, que se ha incrementado en las últimas décadas, entre los hogares agrícolas y los que no lo son. En particular, a largo plazo, probablemente se requiera incrementar la mecanización y el tamaño promedio de las explotaciones agropecuarias para asegurar que los ingresos de la agricultura se mantengan en un nivel atractivo comparado con los de otros sectores. Una de las medidas políticas más importantes para lograr resultados es fortalecer las competencias profesionales de los pequeños productores agrícolas en los países en desarrollo. Para ello es necesario invertir en servicios de extensión y, además, complementarlos con infraestructura rural y el desarrollo de una economía rural no agrícola.
- Los programas de protección social, tal como los promueve la Iniciativa del Piso de Protección Social de las Naciones Unidas, también pueden desempeñar un papel fundamental para proteger a las comunidades rurales frente a pérdidas de cosechas, aportando una inyección financiera en áreas rurales necesitadas de dinero y desarrollando infraestructuras. Por ejemplo, la Ley Nacional de Garantía del Empleo Rural de la India canaliza transferencias directas de ingresos a través de programas de obras públicas dedicadas a la gestión del agua, el riego, la mejora de los suelos y el acceso a los caminos en zonas rurales.
- Las soluciones se deben adaptar a las situaciones específicas, tienen que originarse en el sistema agrícola local y desarrollarse en cooperación con las propias comunidades agrícolas. La organización de los productores y los trabajadores es un paso importante para que las comunidades agrícolas participen en la elaboración de políticas relativas al desarrollo rural y a una agricultura más sostenible medioambientalmente. También será fundamental para adquirir la capacidad de implementar métodos agrícolas más productivos y de menor impacto ambiental. La formación de cooperativas puede ayudar a acceder a los conocimientos, los insumos, la financiación y los mercados a precios justos.

Introducción

Las proyecciones actuales indican que el mundo necesitará un 70 por ciento más de alimentos en 2050 (con relación a 2000) para los 9.200 millones de personas que se calcula que habrá para ese año. Lograr la seguridad alimentaria a escala mundial continúa siendo un desafío, no solo para los países en desarrollo, también para los países desarrollados. A pesar de que una parte de la actividad agrícola está dedicada a cultivar productos verdes, no es un sector particularmente verde en el sentido ecológico. De hecho, la agricultura mundial es una industria significativamente contaminante, ya que los cultivos y el ganado son las principales fuentes de contaminación con

Figura 2.1. Aporte del sector al PIB y al empleo mundial



Fuente: CIA, 2012; OIT, 2012.

nitratos, fosfatos y plaguicidas (capítulo 1). Además es una causa importante de degradación de los suelos debido a la salinización de la tierra, la extracción excesiva de agua y la reducción de diversidad genética de los cultivos y el ganado. Además, la agricultura es también la principal fuente antropogénica de gases de efecto invernadero como el metano y el óxido nitroso, y se estima que es responsable del 13,5 por ciento del total de emisiones mundiales (IPCC, 2007) y una de las mayores causas de la deforestación (capítulo 3). La proporción de emisiones de las economías emergentes es considerablemente mayor. Por ejemplo, en China, el sector agrícola emite el 21 por ciento del total de los GEI del país, mayormente debido al cultivo de arroz, mientras que en Brasil las emisiones de la agricultura, incluida la deforestación, representan el 57 por ciento del total nacional¹. Por lo tanto, la agricultura es, al mismo tiempo, el sector más afectado por el cambio climático y uno de los que más contribuye a generarlo.

Finalmente, el sector agrícola es uno de los sectores más intensivos en el uso de recursos, ya que utiliza un 38 por ciento de la tierra y consume un 70 por ciento de agua dulce (OCDE, 2008). Toda discusión significativa sobre la agricultura y la reforma agrícola tiene que tener en cuenta la naturaleza heterogénea del sector, caracterizado por sus grandes diferencias en los sistemas de producción y los tipos de explotaciones agrícolas entre países, pero también dentro de cada país. Las agroindustrias multinacionales, las explotaciones familiares y las granjas de subsistencia coexisten, pero se diferencian significativamente en términos de uso de los recursos naturales, tenencia de la tierra, capital, tecnología y muchas otras variables, entre ellas, especialmente, el número de personas empleadas. La mayoría trabaja en explotaciones agropecuarias pequeñas, también llamadas minifundios, granjas familiares, explotaciones de subsistencia o granjas de bajos recursos².

¹ Disponible en <http://unfccc.int> [en inglés, último acceso 1 de abril de 2011].

² No existe una definición general de “explotación agropecuaria pequeña”. La Estrategia Rural del Banco Mundial ha definido “pequeño agricultor” a aquellos productores que tienen una base patrimonial pequeña y que operan en menos de dos hectáreas de tierra cultivable. Tomando como base esa cifra, el 85 por ciento de las 525 millones de granjas del mundo son explotaciones agropecuarias pequeñas y el 75 por ciento funciona en menos de una hectárea de tierra (OIT, 2008).

En total, la agricultura es la industria que emplea a la mayor cantidad de personas a nivel mundial, con más de 1.000 millones de trabajadores, aunque el porcentaje del empleo total del sector ha disminuido en las últimas dos décadas desde el 45 por ciento hasta alrededor del 34 por ciento en la actualidad (OIT, 2012). En muchos países en desarrollo el porcentaje es mucho mayor. Por ejemplo, en India, más del 60 por ciento de la población activa del país participa de algún tipo de actividad agrícola, y en Mali, el 83 por ciento de los trabajadores depende de la agricultura para cubrir parte o el total de sus ingresos (OIT y CEDEFOP, 2011). Al mismo tiempo, en la mayoría de los países y a escala mundial, el porcentaje del empleo del sector agrícola es mucho mayor que su contribución al PIB. A pesar de emplear a un tercio de los trabajadores de todo el mundo, la agricultura solamente genera el 6 por ciento del PIB mundial (figura 2.1). Esa situación se ve agravada por el hecho de que en el África subsahariana el ingreso per cápita en agricultura aumenta a un ritmo mucho menor que el PIB proveniente de la agricultura (un 0,9 por ciento contra un 2,8 por ciento) (Banco Mundial, 2008). Por lo tanto, los ingresos en el sector agrícola son mucho más bajos que el promedio, y muchas veces están por debajo de la línea de pobreza. Dos tercios de todas las personas en situación de pobreza del mundo viven en áreas rurales y obtienen sus ingresos de la agricultura.

Los desafíos de la adaptación al cambio climático son más difíciles en los países en desarrollo de zonas áridas y semiáridas, en los que una alta proporción de la población vive en áreas rurales. Particularmente es el caso de África, donde se estima que algunos países pueden llegar a sufrir una reducción de hasta el 50 por ciento en las ganancias provenientes de la agricultura abastecida de agua de lluvia para el año 2020. Por esa razón –y otras relacionadas con el cambio climático, como el aumento del estrés hídrico–, es posible que la producción agrícola, los medios de vida rurales y el acceso a los alimentos se vean gravemente afectados en muchas áreas del continente, lo que pondría en peligro la seguridad alimentaria y agravaría la desnutrición (IPCC, 2007). Tal vez más que en cualquier otro sector, el cambio hacia una perspectiva más verde en la agricultura tiene que integrar los aspectos socioeconómicos, ambientales y climáticos.

A) Opciones técnicas y políticas para la ecologización³ de la agricultura

Una de las cuestiones centrales de la ecologización de la agricultura es la noción de una gestión de los ecosistemas y de métodos agropecuarios en lugar de una dependencia excesiva en los insumos agrícolas externos como los fertilizantes químicos, los plaguicidas, la mecanización con uso de combustible fósil, el uso de hormonas de crecimiento para ganado y aditivos para piensos. Pero el cambio en la agricultura requiere un enfoque holístico que tenga en cuenta que las condiciones regionales necesitan sistemas adaptados a las condiciones locales (FAO/OMS, 1999). En general, la transición hacia una agricultura más verde debería abordarse con la perspectiva de mejorar la sostenibilidad, especialmente reducir el impacto de la agricultura en el medio ambiente. De hecho se espera que, en algunos casos, la agricultura pueda ayudar a revertir algunos efectos, por ejemplo, mediante el aumento de la capacidad de los suelos de almacenar carbono, de filtrar y retener agua, y de preservar (e incluso de aumentar) la biodiversidad.

1. Opciones técnicas⁴

Cinco áreas son fundamentales para el cambio en agricultura (PNUMA, 2011a): (i) gestión de la fertilidad del suelo, (ii) utilización más eficiente y sostenible del agua, (iii) diversificación de cultivos y ganado, (iv) gestión biológica de la salud de plantas y animales y (v) un nivel de mecanización agrícola apropiado.

La gestión integrada de los suelos y la gestión integrada de los nutrientes de las plantas consisten en la gestión cuidadosa de las reservas y los flujos de nutrientes de una manera que se garantice una producción rentable y sostenible. La gestión integrada de los suelos también trata otros aspectos importantes, entre ellos el mantenimiento de la materia orgánica, la estructura y la biodiversidad de los suelos, es decir, la diversidad de or-

³ Nota de traducción: se utiliza el término ecologización para hacer referencia a la incorporación de la variable ambiental en el proceso determinado.

⁴ La discusión sobre las opciones técnicas se basa principalmente en el informe del PNUMA (PNUMA, 2011a) *Report: Towards a green economy: Pathways for poverty eradication*.

Cuadro 2.1. Datos empíricos del aumento del rendimiento mediante la práctica de la agricultura verde en los países en desarrollo

En general, las medidas para ecologizar la agricultura generan aumentos de rendimiento en varios niveles del funcionamiento de un establecimiento agrícola. Un estudio realizado por Pretty (2006) en 12,6 millones de granjas en 57 países de bajos ingresos, con una extensión de más de 37 millones de hectáreas (3 por ciento del área cultivable de los países en desarrollo), descubrió un promedio de aumento del rendimiento de alrededor del 80 por ciento como resultado de que los productores adoptaran 286 iniciativas nuevas, como la gestión integrada de plagas y nutrientes, la labranza orientada a la conservación, la agrosilvicultura, la acuicultura, la captación de agua y la integración de la ganadería. La eficiencia en el uso del agua mejoró en todos los cultivos, especialmente en cultivos abastecidos de agua de lluvia. La captura de carbono tuvo un promedio de 0,35 toneladas de carbono por hectárea anualmente. De los proyectos con información sobre plaguicidas, 77 dieron como resultado una disminución del 71 por ciento del uso de plaguicidas, mientras que los rendimientos mejoraron un 42 por ciento. En otro caso, las granjas biodinámicas registraron un aumento del 100 por ciento en la productividad por hectárea debido al uso de técnicas para la fertilidad de los suelos, como la aplicación de compost y la introducción de leguminosas a la secuencia de cultivo (Dobbs y Smolik, 1996; Drinkwater et al., 1998; Edwards, 2007).

En la producción de explotaciones agropecuarias pequeñas en África, en donde el uso de insumos sintéticos es bajo, cambiar a métodos sostenibles ha aumentado el rendimiento y los ingresos. En un proyecto que incluye a 1.000 productores de Nyanza del Sur, Kenia, que cultivan dos hectáreas cada uno, en promedio, el rendimiento de los cultivos aumentó entre 2 y 4 toneladas por hectárea después de adoptar la agricultura orgánica. Y en otro caso, la renta de aproximadamente 30.000 pequeños productores de Thika, Kenia, se incrementó un 50 por ciento en tres años después de cambiar a la producción orgánica (Hines y Pretty, 2008).

Fuente: PNUMA, 2011a.

ganismos vivos de la tierra, desde los microbios hasta la fauna conocida, como las lombrices y las termitas. En lugar de agregar fertilizantes sintéticos para incrementar las ganancias de los cultivos, los agricultores usan abono y residuos de cultivos, o cultivan leguminosas por las bacterias rizobiales que se desarrollan en los nódulos de las raíces y fijan el nitrógeno del aire en el suelo (FAO, 2012). El cultivo mixto también permite una mejor gestión de los nutrientes y la diversificación de la producción, además de la gestión integrada de plagas.

Mejorar la captación de agua, la retención y el riego es fundamental para estimular la producción y hacer frente a la creciente irregularidad del régimen de lluvias. En la actualidad se utiliza el riego solamente en el 20 por ciento de las tierras de cultivo en los países en desarrollo, a pesar de que puede generar ganancias un 130 por ciento mayores que los sistemas agrícolas abastecidos de agua de lluvia. En las zonas en las que se depende de la agricultura de secano, la siembra directa, es decir, la siembra en tierra que no se ara o no se prepara, reduce significativamente la pérdida de agua y aumenta los cultivos. Otro método que se utiliza en contextos en los que no se puede depender de la lluvia es el de sembrar especies resistentes a la sequía, cuyo cultivo es crucial para lograr seguridad alimentaria.

Comúnmente, los cultivos locales brindan el acervo genético necesario para la selección de las variedades que

mejor se adaptan. También es interesante destacar que los suelos con alto contenido de materia orgánica favorecen el drenaje y la capacidad de retención de agua, además de la recarga de aguas subterráneas y la disminución del agua de escorrentía (FAO, sin fecha). La inversión en animales de cría como parte de las estrategias de ecologización ofrece cantidad de beneficios; por ejemplo, el enriquecimiento de los suelos, la utilización de animales para carga y la extensión de la tierra utilizada, y también algo importante es que abre la posibilidad para la diversificación de los medios de vida. La diversificación generalmente se logra introduciendo nuevas actividades productivas, como una unidad de producción de alimentos lácteos, en un establecimiento dedicado a la siembra. Con ese tipo de medidas se incrementa la producción total de la granja y el ingreso familiar, y además se pueden mitigar riesgos (Upton, 2004).

Existen muchas posibilidades de aumentar la provisión de alimentos y la seguridad alimentaria en los países en desarrollo a través de sencillas inversiones específicas en la cadena de suministro previa y posterior a la cosecha. En toda la cadena de valor se pierde o se desperdicia una parte significativa de los alimentos. En los países desarrollados ocurre principalmente en las etapas de manipulación de alimentos de los comercios minoristas, los hogares y los mercados. Las pérdidas en los países desarrollados se producen muchas veces debido a factores

como el rechazo de los productos por mala apariencia o por el deterioro posterior a la venta debido al tamaño excesivo del embalaje. Esta última causa representa hasta un 30 por ciento de los alimentos comprados por distribuidores minoristas. La pérdida de alimentos en la etapa de posventa tiende a ser menor en los países en desarrollo. Allí principalmente se producen, debido a la falta de depósitos, plagas en las explotaciones agrícolas, mal manejo de los alimentos o infraestructura de transporte inadecuada (PNUMA, 2011a).

Una revisión exhaustiva de datos empíricos sobre mayores rendimientos en los países en desarrollo señala ganancias potenciales de entre el 50 y el 80 por ciento, en promedio, para un área extensa y diversos sistemas agrícolas (cuadro 2.1). Las estimaciones de los retornos a largo plazo indican que, con un adicional del 0,16 por ciento del PIB mundial invertido anualmente en agricultura verde entre 2011 y 2050, el volumen de la producción agrícola sería un 11,4 por ciento más alto en 2050, y la calidad de los suelos sería un 42,8 por ciento mayor (comparado con un escenario sin cambios) (PNUMA, 2011a). El uso del agua también disminuiría un 34,3 por ciento con respecto a un escenario sin cambios, y la deforestación, un 53,3 por ciento. En ese escenario, las inversiones se destinan al uso más intensivo de fertilizantes orgánicos, la investigación y el desarrollo agrícola, el control biológico de plagas (por ejemplo, sistemas que utilicen predadores naturales) y mejoras en el almacenamiento y el procesamiento de alimentos⁵.

2. Instrumentos políticos actuales

Los instrumentos de políticas verdes tienden a promover prácticas más verdes o a desalentar la aplicación de métodos de producción asociados con los impactos ambientales dañinos de la agricultura.

Pagos para el fomento de la agricultura orgánica de bajo impacto ambiental: Los programas de ayudas destinados específicamente a la agricultura orgánica han existido en Europa desde hace más de 20 años, en los que los Estados miembros brindan apoyo financiero para la conversión a cultivos orgánicos. Estas ayudas pueden ser diversas e incluyen dinero para activos fijos y se realizan por medio de transferencias monetarias para compensar los costes de inversión de los productores

que intentan adaptar la estructura o el equipamiento agrícola a prácticas más respetuosas con el medio ambiente, o para la compra de servidumbres de paso. Estos instrumentos crean un acuerdo vinculante de reserva de la tierra entre el dueño y la agencia gubernamental. También se otorgan incentivos en caso de “retiro de tierras”, es decir, cuando los productores retiran de la producción tierras vulnerables desde el punto de vista ambiental, por contrato y durante un plazo específico. También se han utilizado transferencias anuales de dinero, tanto centradas en los resultados como en los insumos, para el apoyo de prácticas productivas en lugares específicos, con enormes beneficios ambientales netos. Un buen ejemplo de ello es el programa de agricultura de bajas emisiones de carbono de Brasil, que aumenta el abastecimiento de alimentos sin poner en riesgo a los bosques (cuadro 2.2).

Subsidios: Los gobiernos deberían retirar progresivamente los subsidios destinados a métodos agrícolas insostenibles, basados en el uso intensivo de combustibles fósiles, y promover la adopción de prácticas más sostenibles. En muchos países desarrollados, la agricultura de cultivos comerciales a gran escala recibe una enorme cantidad de subsidios. Esas políticas promueven los monocultivos (como el maíz, el trigo, el arroz, la soja, el azúcar y el algodón) y perjudican a los productores que cultivan una mayor variedad de granos, vegetales y frutas. Los subsidios distorsionan los mercados ya que otorgan ventajas injustas a los productores de países desarrollados sobre los productores de otras partes del mundo que no reciben ese tipo de ayuda. Estos subsidios han sido un factor esencial en el rápido crecimiento del comercio internacional de cultivos y, sin duda, durante décadas han sido instrumentales a la reducción de incentivos privados para invertir en el sector agrícola de los países en desarrollo. Mantener estos subsidios, sin duda, dificulta la inversión necesaria para un transición hacia la agricultura verde (Herren et al., 2011).

Formación y servicios de extensión agraria: En los países industrializados es necesario el apoyo financiero estatal para reducir los costes de equipamiento de la producción sostenible, y para la formación de los productores y los servicios de extensión agrícola. También pueden brindar una compensación temporal para productores, especialmente en los primeros años de la transición en los que el rendimiento puede verse afectado. En los países en desarrollo, la inversión verde se requiere principalmente para la mejora inmediata de los suelos. Esa mejora puede lograrse con una mayor apli-

⁵ Un escenario sin cambios asume el gasto de la misma cantidad de dinero que en las prácticas actuales.

Cuadro 2.2. Agricultura de bajas emisiones de carbono en Brasil

Como parte de la estrategia brasileña de reducir emisiones de carbono para 2020 e incrementar la producción de alimentos sin aumentar la deforestación, el Ministerio de Agricultura está implementando un programa llamado ABC (Agricultura de Bajo Carbono). Creado en 2010, el programa otorga incentivos y recursos a productores para que adopten técnicas sostenibles. El Programa ABC espera reducir el 30,8 por ciento de las emisiones para 2020, disminuyendo las emisiones de la actividad agrícola y evitando la deforestación.

Según el Ministerio de Agricultura, durante la próxima década, 20.000 técnicos cualificados brindarán asistencia a 900.000 productores. En algunos estados brasileños ya se han formado grupos de gestión con la participación de autoridades estatales y representantes de los trabajadores y de los empleadores. Los grupos de gestión serán responsables de administrar las actividades del Programa de Asistencia Técnica y Extensión Rural y también facilitarán el acceso al crédito. En 2011, además, se estableció una línea de crédito de 3.500 millones de reales (aproximadamente 2.100 millones de dólares) que ofrece un interés anual del 5,5 por ciento, con un periodo de gracia de 8 años antes de iniciar el periodo de amortización del principal en 15 años. Los cinco estados que ya han formado el grupo de gestión (Goiás, Mato Grosso, Rio Grande do Norte, Tocantins y Minas Gerais) darán prioridad a tres técnicas de producción elegidas de entre seis que forman parte del programa: sistema de siembra directa sobre rastrojo; integración de cultivos, ganadería y silvicultura; y recuperación de suelos degradados. Estas tecnologías se eligieron debido a su importancia para la producción local. Otros estados podrían tener diferentes prioridades, como la reforestación, el tratamiento de residuos animales o la fijación biológica del nitrógeno.

Para apoyar el trabajo de campo se lanzó una campaña de información general, con materiales audiovisuales, entre otros, sobre los beneficios de las prácticas agrícolas sostenibles y las condiciones para el acceso a los créditos.

Fuentes: Ministerio de Agricultura, Pecuaria e Abastecimiento (Brasil), sin fecha; Secretaria de Comunicacao Social da Presidencia da Republica (Brasil), sin fecha; Agrosoft Brasil, sin fecha.

cación de fertilizantes orgánicos y minerales, con la provisión de semillas mejoradas para alimentos y forraje, y con la compra o alquiler de instrumentos para la labranza mínima.

Por lo tanto se necesita un cambio radical tanto en las políticas como en las inversiones para revertir las tendencias actuales en esas regiones (IAASTD, 2009). Para todos los productores de los países desarrollados y en desarrollo, la mayor necesidad de inversión es la destinada a formación. En particular, en los países en desarrollo, la formación también mejorará la calidad de los empleos en el sector agrícola y ayudará a reducir la emigración rural (Herren et al., 2011). Principalmente, la formación debería incluir componentes técnicos y empresariales.

Impuestos y cargas ambientales: Los impuestos, u otras cargas que contribuyan a la internalización de los costes relacionados con la contaminación o la degradación medioambiental, son otra importante herramienta. Pueden poner en igualdad de condiciones a la agricultura verde con respecto a la agricultura de uso intensivo de recursos que se practica habitualmente. Entre otros incluyen impuestos y cargas a los insumos agrícolas que son potencialmente perjudiciales para el medio ambiente.

Esquemas de certificación: Los productos de la agricultura sostenible, en muchos mercados, pueden alcanzar precios excesivamente altos o “premium”. La certificación permite la diferenciación y brinda información sobre ciertas características de los productos; por ejemplo, sobre los aspectos que hacen sostenible a una fruta o un vegetal. Según el grado de sensibilidad de un mercado con respecto a ciertos atributos de los productos, la certificación tendrá un impacto significativo, que puede afectar tanto a los productos nacionales como a los importados. Sin embargo, la certificación es costosa y los pequeños agricultores no siempre pueden certificar sus productos.

Existen algunas medidas de apoyo fundamentales que deberían acompañar al proceso de ecologización de la agricultura para que sea una estrategia sostenible en términos sociales y económicos. Uno de los objetivos es mejorar la seguridad con respecto a la tenencia de la tierra de los pequeños productores en los países en desarrollo para promover las inversiones en sostenibilidad. Otra medida es invertir en infraestructura rural, especialmente en caminos para el acceso a los mercados, gestión del agua y acceso a la tecnología moderna.

3. Tendencias del mercado

Desde la perspectiva del suministro, el aumento de los precios de insumos como la energía, los fertilizantes y los plaguicidas sintéticos, así como una mayor escasez de agua y una disminución de la tierra cultivable, contribuyen a la adopción de prácticas que ahorran recursos y utilizan la energía y las sustancias químicas de manera menos intensiva. Por otro lado, el mercado de los alimentos orgánicos se expande rápidamente. Por ejemplo, en Estados Unidos solamente las ventas de alimentos orgánicos han aumentado desde 1.000 millones de dólares en 1990 hasta 26.700 millones en 2010 (OTA, 2011). Entre las razones de la creciente demanda se pueden identificar el cambio en el gusto de los consumidores, la preocupación por la salud y por el medio ambiente (Knudson, 2007). Otro factor de crecimiento de la producción orgánica es el precio “premium” considerable que los consumidores están dispuestos a pagar por los alimentos orgánicos (USDA, 2011).

Según proyecciones del Centro de Comercio Internacional (ITC, del inglés *International Trade Centre*), en 2010, el mercado de los productos orgánicos, entre ellos los productos no alimenticios, se estimó que ascendía a 46.000 millones de dólares en la Unión Europea (UE), 45.000 millones de dólares en Estados Unidos y 11.000 millones de dólares en Japón. Se esperaba que el segmento de la comida y la bebida orgánicas alcanzara los 60.000 millones para 2011, más del triple del valor de 2000. Para 2015 se proyecta que alcance los 104.500 millones, a una tasa de crecimiento anual compuesto del 12,8 por ciento (Altprofits, 2011).

Una consideración importante con respecto a la ecologización de la agricultura es que existen tan solo unas pocas grandes empresas en la cadena de valor. Según el informe sobre empleos verdes del PNUMA de 2008 (PNUMA et al., 2008), en ese año, las diez empresas agrícolas más grandes controlaban alrededor del 80 por ciento del mercado de los alimentos. Tan solo dos compañías se repartían el 80 por ciento de la producción mundial de granos. En Estados Unidos, solamente seis empresas representaban el 42 por ciento del mercado minorista de alimentos en 2001, un aumento del 24 por ciento con respecto a 1997. Existe una concentración similar en los proveedores de insumos agrícolas como las semillas, los fertilizantes y los plaguicidas. Estas prácticas monopólicas en el mercado alimentario generan la inquietud de que no se consiga una política de precios justa. Aunque también pueden favorecer a los pequeños productores que se benefician de la provisión de servicios

de organización y la garantía de tener un comprador al final de la cadena de valor. Sin embargo, mejorar el acceso a los mercados puede ser un paso importante para ayudar a los productores a incrementar su poder de negociación.

B) Agricultura verde: efectos en el empleo y en la renta

1. Efectos en el empleo

En la agricultura sostenible, muchas prácticas orgánicas de bajo impacto tienden a tener mayor requerimiento de mano de obra y, como resultado, crean más empleos directos por unidad de producción que la agricultura tradicional. En un estudio realizado por Offermann y Nieberg (2000), se utiliza una unidad anual de trabajo de 100 hectáreas de superficie agrícola para comparar la mano de obra requerida en la actividad agrícola orgánica con respecto a la tradicional, en una muestra representativa de países europeos. En él se demuestra que, con excepción de cinco casos, los métodos orgánicos requieren mayor mano de obra que los métodos convencionales. Otro estudio de 1.144 granjas orgánicas del Reino Unido y la República de Irlanda concluye que las granjas orgánicas emplean un 135 por ciento más cantidad de empleo equivalente a tiempo completo por explotación que las tradicionales (Morison et al., 2005). Un estudio más reciente, publicado en mayo de 2011 por la Soil Association británica, llega a la conclusión de que la agricultura orgánica genera, en promedio, un 32 por ciento más de empleos por granja en el Reino Unido que la agricultura convencional. Según el estudio se podrían crear 93.000 empleos nuevos si todos los establecimientos agrícolas del Reino Unido adoptaran prácticas orgánicas. El informe señala que esa creación de empleos no podría darse en la agricultura no orgánica porque es el sistema de agricultura orgánica en sí mismo el que demanda mayor mano de obra y crea más empleos (Worldwatch Institute, 2011).

El mayor requerimiento de mano de obra que se observa en los sistemas orgánicos se da especialmente en áreas que tienen bajo potencial ecológico (Rehber y Turhan, 2002) y las prácticas orgánicas pueden dar un impulso especialmente al empleo rural (Nemes, 2009). Existen otros beneficios en las prácticas agrícolas sostenibles (Herren et al., 2011):

- *Siembra directa*: Algunos estudios realizados en Marruecos (Pieri et al., 2002; Sorrenson et al., 1998; GTZ, 1998) indican que la siembra directa ofrece rendimientos un 42 por ciento más altos que la siembra convencional, particularmente en periodos de sequía. Aunque el requerimiento de mano de obra es entre un 20 y un 50 por ciento menor, los ingresos diarios pueden llegar a duplicarse con respecto a los de la agricultura tradicional. De manera similar a un estudio en Paraguay (Sorrenson et al., 1998), Herren et al. (2011) señalan que “esos empleos agrícolas mejor remunerados se podrían considerar más decentes y verdes con respecto a los empleos de menor ingreso en la agricultura de labranza convencional”.
- *Técnica de cultivo intercalado (Push-pull)*: Este método combina diferentes cultivos con el método de cultivos intercalados para el control de las plagas y la mejora de los suelos, y se descubrió que requiere entre un 20 y un 30 por ciento más de mano de obra que los métodos tradicionales. En una prueba de campo en Kenia, las ganancias diarias de los trabajadores fueron más altas (3,7 dólares por día comparados a un dólar por día en el monocultivo de maíz) debido a grandes mejoras en el rendimiento. Los ingresos brutos de entre 424 y 880 dólares por hectárea sobrepasaron de lejos los 82 a 132 dólares por hectárea de las plantaciones convencionales. Los agricultores también pudieron producir leche y carne como resultado de las actividades integradas con la cría de animales, y utilizaron el abono como fertilizante orgánico.
- *Gestión de plagas con trabajadores cualificados*: En el sur de Camerún, un proyecto en una plantación de cacao en la que se aplicaron técnicas de gestión integrada de plagas logró mantener los rendimientos con respecto a las plantaciones que utilizan fungicidas. El coste de la mano de obra aumentó un 14 por ciento, pero el coste total de la producción disminuyó un 11 por ciento. La gestión integrada de plagas se traduce en mayor insumo de mano de obra cualificada, lo que significa que una mayor parte de lo recaudado por la producción de cacao fue a los trabajadores de la comunidad local. Entre otros beneficios existe una reducción de la salida de divisas (menor gasto en importación de fungicidas), así como menores costes sanitarios y ambientales debido a la menor utilización de fungicidas.

Sin embargo, es importante notar que a medida que las granjas orgánicas se consolidan, e incluso se extienden, pueden volverse más eficientes y adoptar tecnologías para

ahorrar en mano de obra (lo que podría reducir su nivel de empleo). Es más, una mayor demanda de trabajadores no necesariamente tiene como resultado la creación de empleo sostenible a tiempo completo. En muchos establecimientos agrícolas, la mayor demanda de mano de obra se cubre, en gran medida, con trabajadores estacionales. En algunos países y regiones de la UE, esos trabajadores provienen de estados que no son miembros, como los países de Europa del Este o África del Norte (Offermann y Nieberg, 2000).

Una investigación de la OIT que se publicará próximamente analiza el potencial de creación de empleo de la agricultura sostenible y hasta qué punto los empleos verdes son “decentes” en el sector agrícola de la India. El documento, basado en una revisión extensiva de material y en la interacción con expertos del Instituto Nacional de Agricultura Orgánica de la India, proporciona información de los subsectores del algodón y la caña de azúcar (cuadro 2.3).

En suma, existen datos concretos que demuestran que la agricultura de bajo impacto ambiental genera niveles de empleo más altos que la agricultura convencional, aunque los resultados precisos dependen del tipo de granja y de cultivos. Para la horticultura, en particular, las necesidades de mano de obra son mucho más altas, aunque pueden ser menores en la producción de lácteos.

Un modelo macroeconómico elaborado por el Millennium Institute (Herren et al., 2011), que simula inversiones verdes en ese sector⁶, sugiere que la transición a una agricultura sostenible podría crear más de 200 millones de empleos a tiempo completo en todo el sistema de producción de alimentos en 2050⁷. Un tema esencial, si ese escenario se logra concretar, es que los empleos en el sector agrícola sean más atractivos. Es decir, que puedan generar ingresos por encima del nivel de pobreza a corto plazo y que puedan ser competitivos con respecto a otros sectores a medio y largo plazo. El próximo punto aborda esas inquietudes.

2. Efectos en la renta

Alrededor del 75 por ciento de las personas de bajos ingresos reside en áreas rurales y en la mayoría de los países

⁶ En PNUMA, 2011a, se puede acceder a una descripción completa del modelo.

⁷ Incluye al empleo generado a partir de prácticas agrícolas verdes de mano de obra intensiva, la gestión y la preservación de ecosistemas, la investigación y el desarrollo, y la formación de poblaciones rurales en el uso de tecnologías para la agricultura verde (Pretty, 2006; PNUMA, 2008; PNUD, 2009; FAO, 2007; Banco Mundial, 2008).

Cuadro 2.3. Beneficios en el empleo de la producción orgánica de algodón y caña de azúcar en India

El algodón tiene un papel primordial en la economía rural de la India, ya que emplea a 7 millones de personas y representa el 38 por ciento de las exportaciones. La producción de algodón abarca el 5 por ciento de las tierras cultivables y utiliza el 54 por ciento del total de plaguicidas usados en agricultura, lo que genera una contaminación ambiental considerable. El cultivo convencional del algodón también tiene como consecuencia la degradación de los suelos. Ese y otros factores han disparado la demanda de algodón orgánico o verde.

Mediante la comparación de los sistemas orgánicos y tradicionales en el estado de Punjab, Sharma y Pandove (2010) descubrieron que los métodos orgánicos utilizaban mayor mano de obra en la fertilización, el riego y el cuidado de las plantas. Los retornos brutos de la agricultura orgánica se establecieron en 23.015,6 rupias por hectárea, en promedio, un 44 por ciento mayor que los retornos netos, que equivalían a 15.934,8 rupias por hectárea de la agricultura no orgánica. No se registró mayor impacto en el rendimiento por acre. Los autores estiman que si la producción de algodón adoptara prácticas orgánicas, habría posibilidades de crear 7.780 millones de horas de trabajo adicionales, que representan aproximadamente 2,68 millones de empleos. Sobre el ingreso, un estudio de Greenpeace (Tirado, 2010) muestra que en el periodo 2009/10, los productores que cultivaban el algodón con métodos orgánicos tenían un ingreso neto un 200 por ciento mayor que los que cultivaban algodón modificado genéticamente.

India también tiene una importante producción de caña de azúcar, un cultivo que abarca 4 millones de hectáreas y emplea a más del 7,5 por ciento de la población rural. La comparación entre el sector orgánico y el no orgánico reveló que los requerimientos de mano de obra son, en promedio, un 16,9 por ciento mayor en el segmento orgánico por el arado preparatorio, y la fertilización orgánica y el tratamiento de plagas y enfermedades. Se calcula que el total del potencial de empleo adicional es de aproximadamente 155,4 millones de jornadas de trabajo, equivalentes a 0,42 millones de empleos.

Es más, el sistema de cultivos intercalados típico de las plantaciones de caña de azúcar orgánica (en que los cultivos tienen diferentes calendarios de siembra y cosecha) puede distribuir el trabajo de manera más pareja, lo que daría estabilidad al empleo. Eso implica que la producción de caña de azúcar orgánica brindaría a la población rural una oportunidad de empleo agrícola remunerado y estable durante todo el año. La tabla 2.1 muestra las cifras más importantes.

Tabla 2.1. Requerimientos de mano de obra en la producción orgánica comparada con la producción tradicional en India

Tipo de cultivo	Mano de obra (jornadas por hectárea)	Mano de obra adicional (jornadas por hectárea)	Potencial de creación de empleo adicional
Algodón (orgánico)	621,40	107,86	2.680.000
Algodón (no orgánico)	513,54		
Caña de azúcar (orgánica)	251,08	36,29	420.000
Caña de azúcar (no orgánica)	214,79		

En general, el informe muestra que, en la producción orgánica, los mayores retornos están relacionados con los costes más bajos de los insumos externos, como los fertilizantes sintéticos, sumados a rendimientos similares o mayores y los precios “premium” de los productos. Rajendran et al. (1999) llegan a la conclusión de que la productividad de la agricultura orgánica podría ser menor en los primeros años, pero que los ingresos netos aumentan progresivamente y llegan a superar los ingresos de la agricultura no orgánica para el cuarto año. Una experiencia a largo plazo presentada por Rupela et al. (2004) también apoya la idea de que los rendimientos de los diferentes cultivos de sistemas sostenibles de bajo coste, en particular la productividad anual (rendimientos de los periodos de lluvias y los posteriores), se pueden comparar con los rendimientos de los sistemas convencionales no orgánicos.

Además, la conversión a la agricultura orgánica reduce la dependencia en el crédito y el riesgo de pérdida de las cosechas por causa de plagas, enfermedades o sequías, por lo tanto disminuye también la vulnerabilidad. La valorización del patrimonio natural, la reducción del riesgo de intoxicación con plaguicidas, mayor seguridad alimentaria, niveles más altos de autosuficiencia y el acceso a redes de intercambio de conocimiento y participación política también son beneficios importantes de la transformación.

Fuente: Basado en Sharma, próxima a publicarse.

en desarrollo, ya que tanto las posibilidades de vivir en la pobreza como el grado de pobreza son mayores en las áreas rurales que en las áreas urbanas. Los bajos ingresos se dan, entre otras razones, por las limitaciones de tenencia de la tierra de los pequeños agricultores, los bajos niveles de cualificación y la escasa educación o formación, la inestabilidad y los bajos salarios del empleo agrícola, y el deterioro de los términos de comercialización de los productos agrícolas de exportación.

El aumento de la producción agrícola puede ser un medio eficaz para reducir la pobreza. Si bien sería un error subestimar el problema, sin duda, una agricultura verde ofrece a los trabajadores rurales y a sus familias la posibilidad de mejorar sus ingresos y, en la medida de lo posible, incrementar sus posibilidades de resistir los efectos del cambio climático. La agricultura sostenible y el desarrollo rural constituyen un enfoque integral y poderoso para equilibrar el aspecto social, económico y medioambiental del desarrollo, ya que brindan empleo estable, ingresos adecuados y condiciones de vida y trabajo decentes para todos los que participan de la actividad agrícola.

Existen muchos ejemplos de iniciativas en países en desarrollo que obtienen mayor productividad y ganancia mediante la adopción de prácticas agrícolas sostenibles. Para los pequeños agricultores de África, en donde los insumos sintéticos son limitados, la adopción de prácticas agrícolas sostenibles ha aumentado el rendimiento y los

ingresos. Dos ejemplos de Kenia –uno en Nyanza del Sur, el otro en Thika– ya se han mencionado en el apartado A1. En Uganda se ha adoptado la producción agrícola orgánica, lo que ha generado enormes beneficios (cuadro 2.4).

Como ya se ha señalado en el caso de la India (cuadro 2.3), los pequeños productores que utilizan métodos más verdes han incrementado rápidamente sus ingresos mediante la reducción del gasto en sustancias químicas, la disminución de su dependencia en los créditos y de los riesgos de pérdidas de cosechas debido a plagas, enfermedades y sequías. Además, el cambio a prácticas sostenibles valoriza el patrimonio natural, reduce el riesgo de intoxicación con plaguicidas y aumenta la seguridad alimentaria. En India también se advirtió que la agricultura más verde generó mayor independencia y mejoró el acceso a redes que promueven el intercambio de conocimiento y la participación política. Sin embargo, también se notó que el periodo de mayores desafíos era el de la transición de la agricultura convencional a la orgánica.

Ese fenómeno se observa con frecuencia. Durante el periodo de transición, todavía no se hace sentir el efecto del precio “premium” y el rendimiento es bajo. Un informe conjunto entre el PNUMA y la UNCTAD (2008) llega a la conclusión de que, en sistemas agrícolas más industrializados, después de cambiar de los insumos sintéticos al sistema orgánico, por lo general, los productores

Cuadro 2.4. El caso de Uganda

La agricultura es la mayor fuente del PIB de Uganda y emplea al 69 por ciento de la población. Cerca del 90 por ciento de los 27 millones de ugandeses vive en áreas rurales y su actividad principal es la agricultura. La producción del sector proviene exclusivamente de alrededor de 4,5 millones de pequeños productores, de los cuales el 80 por ciento es dueño de menos de 2 hectáreas de tierra (Tumushabe et al., 2007).

Uganda ha experimentado un importante proceso de transformación del uso de la tierra en las últimas dos décadas, a partir de 1994, cuando algunas empresas comerciales decidieron dedicarse a la agricultura orgánica. Al mismo tiempo comenzó un movimiento más general en el sector agrícola hacia la agricultura sostenible como medio para mejorar los medios de vida. En 2003, el área de producción orgánica de Uganda era la decimotercera más grande del mundo y la más grande de África (PNUMA, 2011b).

Desde entonces, las prácticas sostenibles han continuado expandiéndose. Según el “Informe de país de 2011” (Namuwoza y Tushemerirwe, 2011), Uganda tiene 226.954 hectáreas de gestión agrícola orgánica (en el periodo 2008/09 eran 210.245 hectáreas). Esto es el resultado de un aumento de la cantidad de agricultores con certificación orgánica de 180.746 a 187.893, que representan 1,3 hectáreas por productor en promedio.

Las exportaciones ugandesas de productos orgánicos aumentaron de 3,7 millones de dólares en el periodo 2003/04 a 22,8 millones de dólares en 2007/08. En términos de precios “premium” e ingresos de los productores, diferentes estudios promovidos por el PNUMA y UNCTAD (Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo) (Tumushabe et al., 2007; UNCTAD/PNUMA, 2008) indican que en 2006 el precio al productor de la piña, el jengibre y la vainilla orgánicos era del 300, el 185 y el 150 por ciento más alto, respectivamente, que los de los productos convencionales.

Mediante la agricultura orgánica, Uganda no solo obtuvo beneficios económicos, también contribuyó con la mitigación del cambio climático. De hecho, en la actualidad, las emisiones de gases de efecto invernadero por hectárea se calculan, en promedio, un 64 por ciento menores que las emisiones de producciones convencionales. Varios estudios han demostrado que las plantaciones orgánicas capturan entre 3 y 8 toneladas más de carbono por hectárea que las plantaciones convencionales (PNUMA, 2010).

Tabla 2.2. Ingresos de la agricultura orgánica en Reino Unido durante la conversión y en el periodo posterior

	Mejora significativa (% de encuestados)	Mejora (% de encuestados)	No hubo cambios (% de encuestados)	Deterioro (% de encuestados)	Deterioro significativo (% de encuestados)	No sabe (% de encuestados)
Durante la conversión (n = 174)	5,7	22,4	29,3	25,3	12,6	4,6
Después de la conversión (n = 140)	13,6	35,0	17,9	8,6	9,3	15,7

Fuente: Universidad de Cambridge, 2002.

experimentan una disminución inicial de rendimiento. Después de que el sistema agroecológico se restaura y la gestión orgánica está totalmente implementada, la producción aumenta significativamente, tal como ilustra una encuesta realizada en Reino Unido (tabla 2.2). Casi el 40 por ciento de 174 encuestados experimentó una caída de su situación financiera durante la transformación, mientras que el 28 por ciento declaró una mejora. La percepción de los productores cambió ante la consulta sobre el periodo posterior a la conversión. La mitad de los encuestados (49 por ciento) experimentó una mejora de su situación económica, mientras que solo el 18 por ciento dijo que había empeorado.

Las prácticas agrícolas verdes ayudan a mejorar los ingresos de los trabajadores debido a que necesitan menos insumos, logran mayor rendimiento y tienen precios más altos. La experiencia de India en las plantaciones de caña de azúcar indica que, con respecto a la opción convencional, el cultivo de azúcar orgánica podría representar una diferencia del 35 por ciento en el nivel de ingresos. Con respecto al aumento de la producción, los datos de África sugieren incluso más (hasta el 100 por ciento). La reducción del uso de agroquímicos, la selección y la aplicación más rigurosa no solo ayudan a ahorrar insumos, sino que también mejoran la salud y la seguridad laboral y de la comunidad.

C) Ejemplos de buenas prácticas

La implementación y la aplicación de prácticas sostenibles en las empresas y los establecimientos agrícolas es esencial para mejorar y acelerar la ecologización del sector. Por ejemplo, el papel de los grandes compradores de produc-

ción agrícola puede ser determinante en la adopción de prácticas de bajo impacto ambiental y mayor rendimiento por parte de los pequeños productores, como ilustra el caso de Lecofruit en Madagascar (cuadro 2.5).

Además, tal como se plantea en el apartado A, el apoyo de los gobiernos es crucial en la promoción de la agricultura sostenible y las agencias gubernamentales, muchas veces, están mejor posicionadas para implementar iniciativas intersectoriales que pueden integrar la sostenibilidad agrícola a programas de desarrollo más amplios. Un buen ejemplo de ello es la Ley Nacional de Garantía de Empleo Rural de la India, que se encuentra vigente desde 2005 (cuadro 2.6)⁸.

A su vez, los servicios de extensión agrícola brindan a los productores información importante sobre la estructura de precios de los cultivos, las nuevas variedades de semillas, las prácticas de gestión relativas a cultivos y nuevas tecnologías de comercialización y formación. Los servicios de extensión mejoran la base de conocimientos de los productores por diferentes medios: demostraciones, parcelas de cultivo de prueba, formación específica y reuniones grupales. La participación en esas actividades tiene la intención de fortalecer la capacidad de los productores de optimizar el uso de sus recursos y, en última instancia, aumentar el rendimiento de sus cultivos. Además, los servicios de extensión ofrecen un mecanismo de retroalimentación desde los productores hasta los institutos de investigación (Muyanga y Jayne, 2006).

Aunque la acción gubernamental es importante, los productores pueden hacer mucho por ellos mismos, especialmente organizándose en cooperativas. En las áreas rurales, las cooperativas tienen una función importante y son una fuente importante de empleo local.

⁸ Renombrada Ley Nacional de Garantía de Empleo Rural Mahatma Gandhi (MGNREGA, en inglés) el 2 de octubre de 2009.

Cuadro 2.5. Inserción en la cadena de valor mundial

La gran mayoría de las exportaciones hortofrutícolas de alto valor de Madagascar se comercializa a través de una sola empresa con sede en Madagascar, Lecofruit. Los productores, cuyas granjas promedian una hectárea, producen legumbres y otros vegetales cosechados a mano que venden a Lecofruit. La empresa vende un tercio de la producción a los supermercados en Francia, Bélgica y Países Bajos en base a contratos de futuros; otro tercio, a distribuidores industriales, y el resto, a tiendas minoristas y restaurantes. En la temporada 2004/05, Lecofruit exportó 3.000 toneladas de productos, de las cuales el 70 por ciento eran legumbres. El 90 por ciento de esos productos se procesó y se empaquetó en la planta de Antananarivo, y luego se envió a Europa.

La empresa transfirió con éxito una metodología de bajo impacto ambiental a los productores con los que tenía contrato. La medida más importante que implementaron es la restauración de la fertilidad de la tierra por medio del compostaje. Los productores también aplican estos métodos en la tierra que no produce para exportación. En comparación con otros grupos similares que no abastecen a Lecofruit, los productores que participan en este tipo de contratos tienen mejor asistencia social, más estabilidad laboral, periodos de escasez más cortos y menores fluctuaciones estacionales. Para los hogares promedio, el ingreso por contrato representa casi el 50 por ciento de su renta. Alrededor de tres cuartos de los productores declararon que una razón de peso para firmar el contrato había sido acceder a una fuente de ingresos durante los periodos de escasez y el 66 por ciento valoró la posibilidad de tener un ingreso estable durante el año. Otra razón importante mencionada fue el acceso a créditos para insumos y la oportunidad de aprender nuevas tecnologías. La encuesta indicó que las parcelas que producen legumbres dentro del contrato también vieron incrementar el rendimiento de cultivos de fuera de temporada y del arroz, en los que la rentabilidad aumentó de 3,6 a 6 toneladas por hectárea –64 por ciento más alta que las parcelas que no operaban dentro del contrato–. Por lo tanto, existen excedentes significativos del cultivo de legumbres por contrato hacia otros cultivos, en particular a la producción de arroz, principal producción de Madagascar, debido probablemente al uso de fertilizantes orgánicos y químicos en la temporada baja.

Fuente: Minten et al., 2009.

Tienden a ser empleadores más estables, especialmente porque sus miembros son parte de la comunidad local. Cuando los particulares y las empresas de una comunidad forman cooperativas para cubrir sus necesidades, tienen menos tendencia a trasladarse a áreas de salarios más bajos y, en cambio, encuentran formas innovadoras de mantener los empleos y la competitividad. También colaboran en la circulación local de los recursos financieros. Los servicios y los productos que ofrecen hacen que el dinero se mantenga en la comunidad y, de esta manera, promueven más oportunidades de empleo en otras empresas. De la misma forma, las cooperativas contribuyen al aprovechamiento de las economías de escala y mejoran la posición de negociación de sus miembros en el mercado.

Las cooperativas pueden ser de diferente naturaleza –de consumidores, de productores y de trabajadores– y operar en una amplia variedad de sectores. En el ámbito mundial emplean alrededor de 100 millones de personas, de las cuales un gran número vive en áreas rurales. Más del 50 por ciento de la producción agrícola mundial se comercializa por medio de cooperativas (ACI, 2010). Muchas veces tienen un papel fundamental en ciertos sectores, como las finanzas rurales y el turismo comunitario. Es más, muchos emprendimientos cooperativos

permiten que la población rural participe en cuestiones de política. Los valores y los principios que promueven tienen una importancia especial en contextos rurales (autofinanciación, responsabilidad propia, democracia, igualdad, equidad y solidaridad) (Henry y Schimmel, 2011).

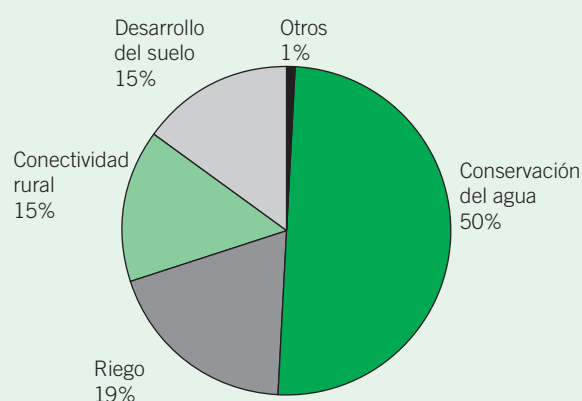
La Unión Cooperativa de Productores de Café de Oromía ejemplifica la forma en que las cooperativas agrícolas ayudan a sus miembros a tener más posibilidades de acceder a los mercados mundiales y, además, mejoran sus ingresos y sus condiciones sociales. En un sentido más amplio, también muestra cómo las cooperativas contribuyen a reducir la pobreza, luchan contra el trabajo infantil con educación, contribuyen con los Objetivos de Desarrollo del Milenio y promueven el trabajo decente (cuadro 2.7).

Una experiencia similar en Ghana es Kuapa Kokoo, una cooperativa de productores de cacao con certificación de Comercio Justo (*Fair Trade*). Establecida en 1993 por algunos productores de cacao, liderados por Nana Frimpong Abebrese y con la ayuda de TWIN Limited UK, su fuerza proviene de la participación de los pequeños agricultores del ámbito de las aldeas y su trabajo para mejorar el bienestar social, económico y político de sus miembros.

Cuadro 2.6. Programa de la Ley Nacional de Garantía de Empleo Rural

Pensada como un programa de empleo público, esta ley garantiza, por lo menos, 100 días de empleo remunerado por ejercicio fiscal a cada hogar cuyos miembros adultos se ofrezcan como voluntarios para realizar trabajo manual no cualificado. Las categorías de trabajo que se pueden elegir dentro del programa incluyen: conservación del agua, prevención de sequías (incluida la reforestación), protección contra inundaciones, riego y horticultura a pequeña escala, y desarrollo del suelo. La mayor parte del trabajo que se realiza está relacionada con la protección y la conservación ambiental (figura 2.2). Tal como se esperaría de un programa de esta magnitud, existen muchas cuestiones relacionadas con la planificación y la integración de estrategias de desarrollo local, pero también hay asuntos concernientes a la calidad técnica de las intervenciones y la gobernanza. Además existe la posibilidad de extender la cobertura a familias que en principio tienen derecho al trabajo garantizado y a mejorar las condiciones laborales y crear oportunidades fuera de lo que esencialmente es un programa de transferencia. Sin embargo, la Ley Nacional de Garantía de Empleo Rural es claramente un paso fundamental en la dirección correcta.

Figura 2.2. Empleo dentro de la Ley Nacional de Garantía de Empleo Rural por tipo de actividad, 2009



Como ilustra la tabla 2.3, la Ley Nacional de Garantía de Empleo Rural representa una gran inversión para la rehabilitación del capital natural relacionado a la reducción de la pobreza.

Tabla 2.3. Empleo total e inversión en la Ley Nacional de Garantía de Empleo Rural

Características	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10
Inversión (en miles de millones de dólares)	2,0	3,5	5,6	8,1
Hogares beneficiarios (en millones)	21	33	45	59
Jornadas laborales (en millones)	907	1.437	2.163	>3.000

El programa tiene una función económica así como social y ambiental, y forma parte de la agenda más amplia del desarrollo sostenible. El Gobierno de la India tiene una política de intervención activa en este sentido, que incluye el Plan Nacional de Acción sobre Cambio Climático (NAPCC 2008) y un grupo de trabajo interministerial que aborda los temas de empleo relacionados con el cambio climático, la energía renovable y los empleos verdes.

Según un estudio realizado en 2009 por el Centro para la Ciencia y el Medio Ambiente, entre los logros más notables del programa se encuentran el aumento de la disponibilidad de agua y de la producción agrícola a través de mejores sistemas de riego. Esto también ha generado una mayor variedad de cultivos y ha permitido a los productores cambiar el sistema de monocultivo a cultivos dobles (PNUD India, 2010). Programas similares, aunque a menor escala, también se están implementando en Sudáfrica (Lieuw-Kie-Song, 2009; Harsdorff et al., 2011).

Cuadro 2.7. Una cooperativa para la producción sostenible de café: el caso de Etiopía

La Unión Cooperativa de Productores de Café de Oromía (OCFCU, del inglés Oromia Coffee Farmers' Cooperative Union) reúne a pequeños productores de café. Se creó en junio de 1999 con 34 cooperativas y 22.691 productores, y en la actualidad engloba a 197 cooperativas de primer grado, con un total de más de 200.000 miembros. La misión de la cooperativa Oromía es lograr la autosuficiencia económica de los pequeños agricultores y garantizar la seguridad alimentaria de los hogares. Un objetivo esencial es mejorar y mantener la sostenibilidad de la industria cafetera, mediante la defensa de la biodiversidad y el aumento de la calidad de la tierra con la utilización de compost orgánico y, además, promover la protección del medio ambiente. El café de Oromía es orgánico, crece a la sombra de los árboles, y no se utilizan herbicidas, insecticidas ni fertilizantes químicos en la producción. Además, la cosecha se realiza a mano. Una vez al año se llevan a cabo supervisiones e inspecciones por parte de BCS Öko-Garantie, agencia privada que implementa normas europeas para la producción orgánica. Como productor de café con certificación de Comercio Justo (*Fair Trade*), el café de OCFCU tiene acceso al fondo social del Fair Trade Premium para financiar programas de desarrollo comunitario. Ya ha financiado 28 proyectos educativos (la construcción y la ampliación de escuelas primarias), 8 proyectos de salud (creación de sanatorios, compra de equipamiento médico, funcionamiento de clínicas), 36 proyectos de agua potable, la construcción de un puente y la mejora del suministro de energía eléctrica. La cooperativa también ha creado recientemente un banco para sus miembros con líneas de crédito para la financiación de la etapa previa a la cosecha. La OCFCU también brinda a los productores coberturas de seguros contra pérdidas.

Fuente: OCFCU, sin fecha; Alternative Grounds, 2011.

D) Temas y desafíos sociales y laborales

1. Adaptación al cambio climático: el empleo y los ingresos rurales

En general se reconoce que las personas pobres de zonas rurales sufrirán los efectos más fuertes del cambio climático, en particular las áreas que ya sufren daños ecológicos e inseguridad alimentaria. El cuarto informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) plantea que, por ejemplo, el África subsahariana –donde los alimentos representan más del 60 por ciento del gasto familiar– es especialmente vulnerable al cambio climático. Por otra parte, anticipa que el rendimiento agrícola disminuirá hasta el 50 por ciento en algunos países y que entre 75 y 250 millones de personas más podrían quedar expuestas a un aumento del estrés hídrico para 2020 con respecto a los niveles de 1990 (IPCC, 2007). Dada la vulnerabilidad de la agricultura al cambio climático y el hecho de que la mayoría de los trabajadores agrícolas ya vive en situación de pobreza, las medidas que apuntan a asegurar una transición justa hacia prácticas más verdes son esenciales. Un primer paso fundamental es identificar las consecuencias del cambio climático y las medidas de adaptación de la agricultura al empleo local y la renta. Por ejemplo, en Bangladesh –donde gran parte de la población está expuesta continuamente a peligros naturales– existen proyectos para cultivar

mango como forma de enfrentar las sequías y generar ingresos en la región de Barind. Sin embargo, el componente de empleo es mucho menor que el del cultivo de arroz, y un cambio total del cultivo de arroz por el de mango dejaría a un tercio de la población del distrito sin empleo ni ingresos. Es fundamental establecer una política de reconversión profesional de las personas trabajadoras para sus nuevas actividades, de manera que puedan aumentar sus posibilidades de obtener ingresos fuera del sector agrícola. En particular, las iniciativas regionales deberían intentar aprovechar las oportunidades que se generarán a partir del cambio en los cultivos. Por ejemplo, se van a abrir oportunidades laborales si se desarrollan las industrias de la celulosa (FAO, 2006).

Es más, queda claro que los trabajadores del sector agrícola están marginados incluso de la protección social básica. En muchos países en desarrollo, la cobertura de seguridad social es muy limitada, especialmente en áreas rurales, caracterizadas por altos niveles de pobreza, informalidad y empleo autónomo, y capacidad limitada de pago de servicios y, por lo tanto, suministro de servicios limitado, en particular de salud.

Existen varios instrumentos de seguridad social que pueden usarse para reducir la vulnerabilidad en agricultura. Por ejemplo, las redes de seguridad social (como los programas de trabajo público y la ayuda alimentaria), los instrumentos de seguridad social (como la asistencia social y el seguro social) y las medidas de desarrollo humano (Shepherd et al., 2005). Las redes de seguridad están di-

señadas para prevenir la pobreza extrema y ayudar a las personas a enfrentar emergencias. En el contexto de la agricultura verde, la protección social debería apuntar a preservar los ingresos y los medios de vida de los trabajadores que sufran cualquier tipo de disminución temporal de su actividad económica, especialmente la vinculada con la transición de la producción tradicional a la orgánica, que muchas veces constituye un desafío. La cobertura de protección social es esencial para incrementar la resiliencia de las poblaciones rurales ante el cambio climático. En particular, para sobrellevar pérdidas importantes causadas por sequías, tormentas o plagas. Si no tienen cómo reemplazar sus ingresos después de una catástrofe, las poblaciones rurales posiblemente no logren quedarse en el territorio hasta la siguiente temporada de cultivo.

2. Calidad del empleo

La agricultura se ubica entre los tres sectores más peligrosos tanto en los países en desarrollo como en los industrializados. La actividad agrícola es físicamente exigente por naturaleza, ya que requiere trabajar largos periodos de pie, con el cuerpo inclinado o agachado y realizando movimientos repetitivos en posiciones incómodas. Existe mayor riesgo de accidentes debido al cansancio, a herramientas inadecuadas, a los terrenos difíciles, a estar expuesto a la intemperie y a una mala salud general. Aun cuando el cambio tecnológico ha reducido la carga física de las tareas agrícolas, también ha introducido nuevos riesgos, especialmente relacionados con el manejo de maquinaria y el uso intensivo de sustancias químicas sin tomar medidas de protección, y sin la información y la formación adecuadas sobre seguridad y salud. No sorprende que el nivel de accidentes y enfermedades sea alto en el sector: representa la mitad del total mundial (OIT, 2008).

Además de la cifra absoluta de empleos, es importante que la oferta de empleos verdes sea trabajo decente, es decir, “en condiciones de libertad, equidad, seguridad y dignidad humana” (OIT, 2000). Aunque una gran parte de los empleos en la agricultura verde generalmente debería promover objetivos ambientales, muchos de ellos pueden ser de menor calidad, con salarios más bajos y jornadas laborales extensas en condiciones extremadamente malas. También podrían surgir temas asociados, por ejemplo, al trabajo infantil o forzoso, especialmente en los países en desarrollo. De hecho, las mujeres y los niños son los más expuestos a esos pro-

blemas. Es necesario abordar políticas y estrategias desde el ámbito gubernamental para promover empleos decentes y tratar cuestiones de equidad, lo que será esencial para facilitar la transición hacia una economía verde, reducir la pobreza y lograr el desarrollo inclusivo y sostenible (PNUMA, 2008).

La igualdad de género es un tema integral y transversal en la agenda del trabajo decente. Las mujeres sufren mucho más las condiciones laborales muy deficientes y tienen menos posibilidades de beneficiarse de las mejoras asociadas a la agricultura verde, ya que representan la mayoría de las personas pobres del mundo, con menos acceso a los recursos agrícolas (como la tierra) y a la educación. Es fundamental establecer políticas activas para reformar el mercado laboral, normas laborales y una amplia protección social para asegurar los derechos de las personas trabajadoras y de las comunidades a las que pertenecen. Los subsidios verdes y los incentivos fiscales para empresas privadas también podrían ser condicionales a la provisión de pago decente, beneficios y condiciones laborales seguras para sus trabajadores. La legislación también debería apoyar medidas para ofrecer oportunidades de formación y educación adecuadas, de introducir nuevas competencias profesionales para los empleos verdes, con particular énfasis en promover la igualdad de género. También es importante promover la participación de mujeres y de hombres en los procesos de elaboración de políticas y toma de decisiones (PNUMA, 2008; OIT, 2010).

Algunos datos preliminares indican que las condiciones, los derechos y las normas laborales pueden ser mejores para los trabajadores que desempeñan su actividad en la agricultura sostenible que para los que lo hacen en la agricultura convencional. Por ejemplo, un estudio realizado en Bangladesh registró indicadores de trabajo decente para una variedad de empleos en sectores sostenibles, incluido el agrícola, en los que un menor tamaño de la explotación orgánica, muchas veces, significa que hay una relación laboral más cercana entre los empleadores y los empleados (GHK Consulting, 2010).

El acceso a la formación es una restricción fundamental en las poblaciones rurales de los países en desarrollo. Por ejemplo, el 90 por ciento de los trabajadores agrícolas de la India no tiene ningún tipo de capacitación formal. Un estudio entre pequeños empresarios de Kenia también indica que más del 85 por ciento de los operadores del sector rural informal no tiene formación empresarial ni técnica de ningún tipo (OIT, 2011). La educación empresarial de los trabajadores es vital para mejorar sus posibilidades de obtener empleo y sus oportunidades de vida, así como reducir la pobreza,

mejorar la productividad y promover el desarrollo ambientalmente sostenible.

E) Conclusiones y camino a seguir

Queda claro que la transición hacia una agricultura verde plantea algunos desafíos. Pero también ofrece grandes oportunidades para el avance socioeconómico, así como el ecológico. Entre los desafíos se encuentran desde producir una cantidad mayor de alimentos y mejorar la seguridad alimentaria en todos los niveles –sobre todo entre las propias comunidades agrícolas– hasta reducir la degradación ambiental y la contribución del sector al cambio climático. El mayor desafío social que enfrenta la agricultura actualmente es la necesidad de crear oportunidades de empleo de mayor calidad con niveles más altos de seguridad y salud laboral, y con niveles adecuados de ingresos para los trabajadores.

La transición hacia una agricultura de bajo impacto ambiental puede crear una gran cantidad de empleos adicionales y, al mismo tiempo, mejorar los ingresos. En varias iniciativas basadas en la producción sostenible, el nivel de empleo se ha duplicado con diferenciales en los niveles de ingresos de entre un 35 y un 100 por ciento mayores en el caso de las prácticas sostenibles.

Para aumentar la sostenibilidad en el sector será necesario ampliar las medidas. En particular, entre las más importantes se encuentran la formación y los servicios de extensión. También es fundamental mejorar la infraestructura rural y facilitar el acceso a la tecnología y

la financiación. Además, los programas de autoayuda, la formación empresarial para agricultores y la organización en cooperativas agrícolas son medios importantes para promover la organización de los pequeños productores y la autosuficiencia de las comunidades.

A mediano plazo serán necesarias otras medidas, además de aumentar el rendimiento por hectárea. Entre esas medidas se encuentran la consolidación de la tenencia de las tierras y el incremento de la productividad laboral. De igual manera se necesitan inversiones urgentes en empleo no agrícola. Una activa economía rural no agrícola puede crear fuertes sinergias con la agricultura, a través del suministro de insumos esenciales y otorgando valor agregado localmente a los productos agrícolas. En ese sentido, la iniciativa “Energía para todos”, que será presentada por las Naciones Unidas (ONU), elaborada para asegurar el acceso universal a los servicios energéticos modernos, beneficiará fundamentalmente a las áreas rurales y generará una sinergia crucial tanto para la agricultura como para la economía rural no agrícola.

El cambio climático plantea importantes incertidumbres y riesgos para el sector y los trabajadores. La ecologización lleva, de alguna manera, a mejorar la capacidad de resistencia. Sin embargo, la protección social es necesaria para amortiguar los cambios abruptos que se darán a corto plazo. Particularmente es el caso de los países en desarrollo, en donde la cobertura de protección social es muy limitada en las áreas rurales.

Para avanzar será esencial evaluar las intervenciones alternativas en consulta con gobiernos del ámbito local, representantes de los productores, delegados sindicales, organizaciones de mujeres y pequeñas empresas, e introducir en las estrategias de desarrollo locales las reacciones y las sugerencias de las comunidades.

Referencias

- Agrosoft Brasil. Sin fecha. Disponible en: <http://www.agrosoft.org.br> [en portugués].
- Alternative Grounds 2011. *Oromia Coffee Farmers' Cooperative Union – Ethiopia*. Disponible en <http://www.alternativegrounds.com/oromia-coffee-farmers-cooperative-union-ethiopia>. [en inglés].
- Altprofits. 2011. Disponible en: http://www.altprofits.com/ref/ctv/sustainable_agriculture.html [en inglés] [29 de abril de 2012].
- Center for Science and Environment. 2009. *An assessment of the performance of The National Rural Employment Guarantee Programme in terms of its potential for creation of natural wealth in India's villages*.
- Agencia Central de Inteligencia de Estados Unidos (CIA). 2012. *CIA world factbook*. Disponible en: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/index.html>. [en inglés] [17 de mayo de 2012].
- Dobbs, T.L.; Smolik, J.D. 1996. "Productivity and profitability of conventional and alternative farming systems: a long-term on-farm paired comparison". *Journal of Sustainable Agriculture* 9(1): 63-79.
- Drinkwater, L.E.; Wagoner, P.; Sarrantonio, M. 1998. "Legume based cropping systems have reduced carbon and nitrogen losses". *Nature* 396:262-265.
- Edwards, S. 2007. *The impact of compost use on crop yields in Tignay, Ethiopia*. Institute for Sustainable Development (ISD). Actas de la Conferencia Internacional sobre Agricultura Orgánica y Seguridad Alimentaria. FAO, Roma. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/paia/organicag/ofs/02-Edwards.pdf> [en inglés] [17 de mayo de 2012].
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 2012. *La biota del suelo y la biodiversidad. Los "fundamentos" del desarrollo sostenible* (Roma).
- . 2007. *El estado mundial de la agricultura y la alimentación: pagos a los agricultores por servicios ambientales* (Roma).
- . 2006. *Livelihood adaptation to climate variability and change in drought-prone areas of Bangladesh* (Rome).
- . Sin fecha. Portal Terminológico. Disponible en: <http://www.fao.org/terminportal/en/> [29 de abril de 2012].
- FAO/WHO. 1999. *Qué es el Codex Alimentarius*. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/w9114e/w9114e00.htm> [17 de mayo de 2012].
- GHK Consulting. 2010. *Estimating green jobs in Bangladesh: A GHK report for the ILO*. Disponible en: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/--ed_emp/--emp_ent/documents/publication/wcms_159433.pdf [17 de mayo de 2012].

- GHK Consulting. 2007. *Links between the environment, economy and jobs*. En asociación con Cambridge Econometrics CE e Institute of European Environmental Policy IEEP.
- Green, M.; Maynard, R. 2006. *Organic works: Providing more jobs through organic farming and Local food supply*. Soil Association, Bristol.
- GTZ. 1998. *Conserving natural resources and enhancing food security by adopting no-tillage. An assessment of the potential for soil-conserving production systems in various agroecological zones of Africa*. Tropical Ecology Support Program, GTZ Eschborn, Germany.
- Harsdorff, M.; Lieuw-Kie-Song, M.; Tsukamoto, M. 2011. *Towards an ILO approach to climate change adaptation*. Documento de trabajo de la OIT 104 (Ginebra).
- Henry, H.; Schimmel, C. 2011. *Cooperatives for people-centred rural development: Key issues and policy options to promote the cooperative business model in rural areas*. Notas de orientación política sobre desarrollo rural (Ginebra, OIT).
- Herren, H.; Bassi, A.; Tan, Z.; Binns, W.P. 2011. *Green jobs for a revitalized food and agriculture sector* (FAO, Rome).
- Hines, R.; Pretty, J. 2008. *Organic agriculture and food security in Africa*. Nueva York y Ginebra: PNUMA-UNCTAD CBTF.
- IAASTD, 2009. International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development. 2009. *Agriculture at a Crossroads*. IAASTD: Washington, D. C.
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). 2007. *Cuarto informe de evaluación: cambio climático 2007* (Ginebra, PNUMA).
- Alianza Cooperativa Internacional (ACI). 2010. *Global 300 report 2010: The world's major cooperatives and mutual businesses* (Ginebra).
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). 2012. *Tendencias mundiales del empleo 2012: Prevenir una crisis mayor del empleo* (Ginebra).
- . 2011. *Skills for rural development, Rural Policy Briefs*. Disponible en: http://www.ilo.org/employment/DepartmentsOffices/rural-development/WCMS_158999/lang--en/index.htm [29 de abril de 2012].
- . 2010. “Cambio climático y trabajo: la necesidad de una «transición justa»”, en Boletín Internacional de Investigación Sindical, Vol. 2, Núm. 2. Disponible en: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---actrav/documents/publication/wcms_153353.pdf [29 de abril de 2012].
- . 2008. *La promoción del empleo rural para reducir la pobreza*, Informe IV, 97.ª Conferencia Internacional del Trabajo (Ginebra).
- . 2000. *Trabajo Decente: Memoria del Director General, Conferencia Internacional del Trabajo*, 87 Reunión. Disponible en: <http://www.ilo.org/public/spanish/standards/relm/ilc/ilc87/rep-i.htm> [17 de mayo de 2012].
- . CEDEFOP (Centro Europeo para el Desarrollo de la Formación Profesional). 2011. *Competencias profesionales para empleos verdes: Una mirada a la situación mundial* (Ginebra).
- Knudson, W.A. 2007. *The organic food market*, The Strategic Marketing Institute. Documento de trabajo. Disponible en: <http://expeng.anr.msu.edu/uploads/files/39/organicfood1.pdf> [29 de abril de 2012].
- Lieuw-Kie-Song, M.R. 2009. *Green jobs for the poor: A public employment approach, Poverty Reduction*, Documento de discusión PG/2009/02 (Nueva York, PNUD).
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Sin fecha. Disponible en: <http://www.agricultura.gov.br/> [17 de mayo de 2012].
- Minten, B.; Randrianarison, L.; Swinnen, J.F.M. 2009. “Global retail chains and poor farmers: Evidence from Madagascar”, en World Development, Vol. 37, No. 11, págs. 1728-1741.
- Morison, J.; Hine, R.; Pretty, J. 2005. “Survey and analysis of labour on organic farms in the UK and Republic of Ireland”, en International Journal of Agricultural Sustainability, Vol. 3, No. 1, págs. 24- 43 (20).

- Namuwoza, C.; Tushemerirwe, H. 2011. Uganda: Country Report. Disponible en: <http://www.organic-world.net/fileadmin/documents/yearbook/2011/namuwoza-tushemerirwe-2011-uganda.pdf> [en inglés] [29 de abril de 2012].
- Nemes, N. 2009. *Comparative analysis of organic and non-organic farming systems: A critical assessment of farm profitability* (Roma, FAO).
- Offermann, F.; Nieberg, H. 2000. Economic performance of organic farms in Europe, *Organic Farming in Europe: Economics and Policy*, Vol. 5 (University of Hohenheim, Stuttgart). Disponible en: <https://www.uni-hohenheim.de/i410a/ofeurope/organicfarmingineurope-vol5.pdf> [en inglés] [29 de abril de 2012].
- Ongley, E. D. 1996. *Lucha contra la contaminación agrícola de los recursos hídricos*. (Estudio FAO Riego y Drenaje – 55). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/W2598S/W2598S00.htm>. [17 de mayo de 2012].
- Organic Trade Association (OTA). 2011. *Organic Industry Survey* (Brattleboro, VT).
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). 2008. *Prospectiva medioambiental para 2030* (París).
- Oromia Coffee Farmers' Cooperative Union (OCFCU). Sin fecha. Disponible en: <http://www.oromiacoffeeunion.org/index.php>. [en inglés] [17 de mayo de 2012].
- Pieri, C.; G. Evers; J. Landers; P. O'Connell, and Terry E. 2002. *No-till Farming for Sustainable Rural Development*. ARD Working Pap. World Bank, Washington DC.
- Pretty, J. 2006. *Agroecological Approaches to Agricultural Development*. Disponible en: <http://www.rimisp.org/getdoc.php?docid=6440> [en inglés] [17 de mayo de 2012].
- Rajendran, T.R.; Venugopalan, M.V; Tarhalkar, P.P. 1999. *Organic cotton farming technical bulletin*, No. 1/2000, CICR Nagpur, Vol. 37.
- Rehber, E.; Turhan, S. 2002. "Prospects and challenges for developing countries in trade and production of organic food and fibers. The case of Turkey", en *British Food Journal*, Vol. 104, No. 3/4/5, págs. 371-390. Disponible en: <http://www.ereconomics.com/Organic.pdf> [en inglés] [29 de abril de 2012].
- Rupela, O.P.; Gowda, C.L.L.; Wani, S.P. 2004. *Lessons from non-chemical treatments based on scientific and traditional knowledge in a long-term experiment*, Invited Paper, International Conference on Agricultural Heritage of Asia, 6-8 Dec., Asian Agri-History Foundation, Secunderabad.
- Secretaria de Comunicação Social da República. Sin fecha. <http://www.secom.gov.br>.
- Sharma, H., Forthcoming. *Green jobs and decent work agenda in agriculture: A study of agriculture sector with focus on India* (Ginebra, OIT).
- Sharma, S.; Pandove, A. 2010. *Organic farming in Punjab: an economic analysis*, *Political Economy Journal of India, January*. Disponible en: <http://www.thefreelibrary.com/Organic+farming+in+Punjab%3A+an+economic+analysis.-a0227797570>, [en inglés] última visita el 5 de agosto de 2010.
- Shepherd, A.; Marcus, M.; Barrientos, A. 2005. Documento político sobre la protección social, presentado en CPRC-IIPA. *Seminar on Chronic poverty: Emerging policy options and issues*, 29 y 30 de septiembre (Indian Institute of Public Administration, Nueva Delhi).
- Sorrenson, W.J.; Duarte, C., and Portillo, J. L. 1998. *Economics of No-till Compared to Traditional Cultivation Systems on Small Farms in Paraguay*. Soil Conservation Project MAG- GTZ, agosto de 1998.
- Strietska-Ilina, O.; C. Hofmann; M. Durán Haro, and Jeon S. 2011. *Skills for Green Jobs: a Global View: Synthesis Report Based on 21 Country Studies*, (Ginebra: OIT).
- Tirado, R. 2010. *Picking Cotton: The choice between organic and genetically-engineered cotton for farmers in South India*, Greenpeace International. Disponible en: <http://greenpeace.in/safeed/wp-content/uploads/2010/06/Picking-Cotton.pdf> [en inglés] [17 de mayo de 2012].

- Tumushabe; G.; A. Ruhweza; M. Masiga, and Naturinda B. 2007. *Integrated Assessment of Uganda's Organic Agriculture Subsector: Economic Opportunities and Policy Options to Mitigate Negative Socio-economic and Environmental Impacts*. Grupo de Trabajo PNUMA-UNCTAD para el Mejoramiento de la Capacidad en Materia de Comercio, Medio Ambiente y Desarrollo (GTMC). Disponible en: <http://www.unepunctad.org/cbtf/publications/Integrated%20Assessment%20of%20the%20OA%20Sector%20in%20Uganda.pdf> [17 de mayo de 2012].
- Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo; Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNCTAD/PNUMA). 2008. *Organic Agriculture and Food Security in Africa* (Nueva York y Ginebra, Naciones Unidas, Grupo de Trabajo PNUMA-UNCTAD para el Mejoramiento de la Capacidad en Materia de Comercio, Medio Ambiente y Desarrollo (GTMC)). Disponible en: http://www.unctad.org/en/docs/ditcted200715_en.pdf [29 de abril de 2012].
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. 2009. *Green Jobs for the Poor: A Public Employment Approach*. Documento de discusión. Maikel Lieuw-Kie-Song, New York.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. India. 2010. Rights-based legal guarantee as development policy: *The Mahatma Gandhi National Rural Employment Guarantee Act*, Documento de discusión.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 2007. *Globalization, agriculture and the least developed countries*. Disponible en: <http://www.unohrrls.org/UserFiles/File/LDC%20Documents/Turkey/20June07-Agriculture-Final.pdf> [en inglés] [29 de abril de 2012].
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). 2008. *Empleos verdes: Hacia el trabajo decente en un mundo sostenible con bajas emisiones de carbono*. PNUMA, OIT, OIE, CSI, Iniciativa Empleos Verdes.
- . 2010. *Green economy: Developing countries success stories* (Ginebra). Disponible en: http://www.minambiente.it/export/sites/default/archivio/allegati/rio_20/unep_developing_countries_success_stories_eng.pdf [en inglés].
- . 2011a. *Towards a green economy: Pathways for poverty eradication* (Ginebra).
- . 2011b. *Organic agriculture in Uganda*. Disponible en: <http://www.unep.org/greeneconomy/SuccessStories/OrganicagricultureinUganda/tabid/29866/Default.aspx> [en inglés] [29 de abril de 2012].
- . Organización Internacional del Trabajo (OIT), Organización Internacional de Empleadores (OIE), Confederación Sindical Internacional (CSI). 2008. *Empleos verdes: Hacia el trabajo decente en un mundo sostenible con bajas emisiones de carbono* (Nairobi).
- Departamento de Agricultura de Estados Unidos (United States Department of Agriculture – USDA). 2011. Disponible en: <http://www.ers.usda.gov/AmberWaves/September05/Findings/OrganicPrice.htm> [en inglés] [29 de abril de 2012].
- Universidad de Cambridge. 2002. *Economic Evaluation of the Organic Farming Scheme*. Informe final para el Departamento de Asuntos Ambientales, Alimentarios y Rurales. Centre for Rural Economics Research, Department of Land Economy.
- Upton, M. 2004. *Función del ganado en el desarrollo económico y la reducción de la pobreza*. PPLPI Documento de trabajo No. 10, 22 de febrero.
- Banco Mundial. 2008. *Informe sobre el desarrollo mundial 2008: Agricultura para el desarrollo*. Banco Mundial, Washington D.C.
- Worldwatch Institute. 2011. *Organic farms provide jobs, high yields*. Disponible en: <http://www.worldwatch.org/node/3975> [en inglés] [29 de abril de 2012].

Conclusiones principales

- La destrucción y la degradación de los bosques erosionan los suelos y causan pérdida de biodiversidad y trastornos del régimen hídrico a gran escala y, además, son la segunda fuente más importante de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). La pérdida constante de bosques también pone en peligro el sustento de entre 44 y 64 millones de trabajadores del sector forestal y de alrededor de 410 millones de personas pertenecientes a pueblos indígenas y sus comunidades, cuyos medios de vida, en su totalidad o en parte, dependen de los bosques, principalmente en los países en desarrollo. La utilización insostenible de los bosques ha llevado a grandes pérdidas de empleo en varios países, particularmente en Asia.
- Sin embargo, mediante la gestión y la utilización sostenible, los bosques pueden ser una fuente importante de materia prima, energía y servicios medioambientales. En donde se aplicó la legislación forestal y se lograron las condiciones propicias se han creado y promovido empleos verdes directos e indirectos mediante la conservación de los bosques, la reforestación, la agrosilvicultura y la gestión forestal sostenible. Por lo menos, 2 millones de empleos en las industrias forestales (15,6 por ciento del total del empleo formal) están basados en la gestión forestal sostenible certificada y se pueden considerar empleos verdes.
- La gestión forestal sostenible requiere mano de obra competente y motivada. En Brasil se han incorporado las directrices para el trabajo en la industria forestal de la OIT a las disposiciones para la concesión de actividades forestales en bosques públicos. Los programas voluntarios de certificación, que cubren el 9,38 por ciento de las áreas forestales del mundo, han facilitado la promoción de las buenas prácticas laborales, la mejora de las capacidades profesionales y el respeto a las normas laborales, entre ellas la de libertad de asociación, y los derechos de los pueblos indígenas y las comunidades que habitan en áreas forestales.
- Lograr la protección y el uso sostenible de los bosques, muchas veces, dependerá de superar la pobreza, profundamente arraigada, y la falta de oportunidades laborales productivas. El éxito de la prohibición que impuso China a la tala insostenible y su programa de reforestación se miden no solamente por el grado de mejora ambiental, sino también por la forma en que se han abordado los problemas sociales de fondo. Se estableció una estrategia de transición justa para brindar empleo y opciones para el sustento de alrededor de un millón de trabajadores forestales que habían perdido el empleo como consecuencia de aplicar la prohibición. El programa extensivo de reforestación de China también incluye inversiones destinadas a mejorar los ingresos de un gran número de agricultores locales.
- El pago por los servicios que proporcionan los ecosistemas crea fuertes incentivos para que los propietarios de áreas forestales o los agricultores en pequeña escala inviertan en prácticas forestales sostenibles y rehabilitación. Si bien aún se encuentra en proceso de negociación un acuerdo internacional sobre reducción de emisiones por deforestación y degradación "plus" (REDD+), la experiencia inicial en algunos países en desarrollo demuestra el potencial de empleo, ingresos y reducción de la pobreza de este instrumento. Por ejemplo, en Brasil se ha extendido el sistema de protección social para incluir pagos por los servicios ambientales e incentivar la adopción de prácticas ambientales.

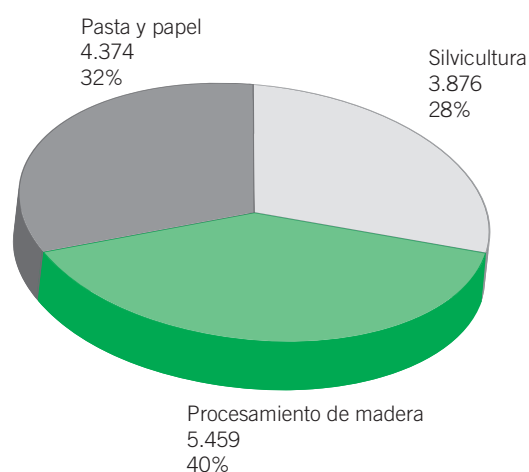
Introducción

La industria forestal abarca tres subsectores: la silvicultura, el procesamiento de madera y la producción de pasta y papel¹. En muchos países, las industrias forestales son una fuente importante de empleo, crecimiento económico y sustento, particularmente en regiones en las que no existen muchas otras oportunidades. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2011), en 2006, el empleo formal en la cadena de valor del sector forestal era de 13,7 millones de personas en el ámbito mundial, el equivalente al 0,4 por ciento del total de la mano de obra. La proporción de empleo formal varía considerablemente entre regiones y subsectores. En general, los tres subsectores representan el 28, 40 y 32 por ciento de empleo formal, respectivamente (figura 3.1). Si bien el empleo formal es limitado, el número de puestos de trabajo relacionados a la silvicultura es mucho mayor. Aunque los datos varían mucho, algunos estudios muestran que alrededor de 500 millones de personas obtienen todo el empleo o sus ingresos, o parte, de los bosques (tabla 3.1). El empleo de subsistencia no remunerado, principalmente la obtención de leña, podría ocupar

entre 30 y 50 millones de personas, de las cuales el 90 por ciento vive en los países en desarrollo.

Los bosques son proveedores esenciales de servicios ecosistémicos e impulsores del crecimiento económico. Además contribuyen significativamente a la mitigación del cambio climático, ya que almacenan carbono y funcionan como sumideros, al mismo tiempo que albergan a la gran mayoría de la biodiversidad mundial y brindan protección a los suelos y el agua dulce. Como recurso renovable, los bosques gestionados adecuadamente posibilitan el acceso a medios sostenibles para el sustento (OIT, 2001). Con un aporte de 468.000 millones de dólares de valor agregado de las industrias forestales, y entre 75.000 y 100.000 millones provenientes de tierras comunitarias, los bosques contribuyen solamente con alrededor del 1 por ciento del PIB mundial, pero el porcentaje es mucho mayor en algunos países (Elson, 2010; FAO, 2011). La cifra aumentaría si se les otorgara el valor adecuado a los servicios ecosistémicos, como demuestran los casos de Indonesia y la República Democrática Popular Lao². Los bosques son importantes para los medios de subsistencia de más de 1.000 millones de personas, especialmente para las personas de bajos recursos en áreas rurales de los países en de-

Figura 3.1. Empleo formal en los subsectores forestales (por 1.000 empleados a tiempo completo)



Fuente: FAO, 2011.

¹ El capítulo toma la definición de sector forestal que presenta el informe *Situación de los bosques de mundo* de 2011 de la FAO. Sin embargo, en las cuentas nacionales y las estadísticas laborales, la silvicultura es un subsector de la agricultura, y el procesamiento de madera y la pasta y el papel, de la industria manufacturera.

Tabla 3.1. Personas cuyos empleos, ingresos y sustento dependen de los bosques

Ámbito del cálculo	Cifra aproximada de personas (millones)
Empleo formal en la silvicultura, el procesamiento de madera y la pasta y el papel	13,7 ^a
Empleo informal en la silvicultura	30-50 ^b
Personas indígenas y habitantes de áreas forestales	410 ^c
Total	453,7-473,7

^a Más información en FAO, 2011. El cálculo se basa principalmente en equivalentes a tiempo completo.

^b Más información en OIT, sin fecha. El cálculo se basa principalmente en equivalentes a tiempo completo.

^c Más información en Banco Mundial, 2004:16. La cifra incluye a 60 millones de personas indígenas que dependen de los bosques naturales como fuente primaria de sustento y 350 millones de personas que obtienen un ingreso adicional de los bosques cercanos. Para evitar la superposición se excluye el número de pequeños productores agrícolas que utilizan agrosilvicultura.

² El valor potencial de los bosques para la economía de Indonesia es de entre el 15 y el 20 por ciento (OCDE, 2008), mientras que los bienes y servicios forestales han contribuido a tres cuartos del PIB per cápita en la República Democrática Popular Lao (Emerton et al., 2002).

sarrollo, no solo por el suministro de bienes y servicios sino también como forma de ahorro (Chambers et al., 1993), como forma de “seguro” natural (Pattanayak y Sills, 2001; McSweeney, 2004), como ingreso para cubrir el periodo entre cosechas y como red de contención económica (Angelsen y Wunder, 2003; Takasaki et al., 2004).

Aunque los índices de deforestación han disminuido de aproximadamente 16 millones de hectáreas por año en la década de 1990 a 13 millones de hectáreas por año entre 2000 y 2010 (FAO, 2010), la velocidad de la deforestación y la degradación de los bosques, especialmente la pérdida de bosques primarios en muchos países, ponen en riesgo sus funciones sociales y ambientales.

La expansión agrícola en áreas tropicales ha sido un importante factor de deforestación durante las últimas dos décadas y es probable que lo continúe siendo (Geist y Lambin, 2002; Chomitz et al., 2006), agravado por la extracción insostenible de madera para uso comercial y por la necesidad de subsistencia. La tala de árboles excesiva, principalmente en los países asiáticos, y el amplio consumo de carbón vegetal y leña en los países del África subsahariana ejercen una fuerte presión en los recursos forestales existentes (FAO, 2010). La pobreza y la falta de alternativas económicas, identificadas como causas subyacentes de la deforestación y la degradación en el informe *Empleos verdes* de 2008 (PNUMA et al., 2008), continúan siendo desafíos para el futuro.

Otro desafío clave del empleo en el sector forestal es la baja calidad de muchas actividades caracterizadas por una cantidad excesiva de horas de trabajo, salarios bajos y condiciones laborales peligrosas. Según el informe de la Conferencia Ministerial sobre Protección de Bosques de Europa Unida de Enlace en Varsovia (CMPBE Unida de Enlace en Varsovia et al, 2007: 93), la actividad forestal “continúa siendo uno de los sectores más peligrosos en términos de seguridad y salud laboral en la mayoría de los países europeos”. Tal como informa Gifford (2009), el promedio de incidencia de accidentes fatales en la UE (2000-2005) en silvicultura es de entre 24 y 32 por 100.000 empleados, mientras que en la industria manufacturera es de 3,5 (1994-2001). La mayoría de esos accidentes se atribuye a la falta de equipamiento de protección, operaciones incorrectas y formación insuficiente en el manejo de herramientas y maquinaria forestal.

El presente capítulo tiene en cuenta opciones para maximizar los beneficios potenciales del sector y minimizar sus externalidades negativas para el desarrollo ambiental y social, mediante la ecologización de las industrias forestales.

A) Opciones técnicas y políticas para ecologizar el sector

1. Opciones técnicas

Para avanzar hacia la ecologización del sector forestal y abordar de manera eficaz los problemas de la deforestación y la degradación de los bosques se necesitan medidas integrales que incluyan el establecimiento de áreas protegidas, la rehabilitación forestal, la reforestación, la agrosilvicultura y la gestión forestal sostenible.

Creación de áreas protegidas

La creación de áreas protegidas, es decir, la restricción del acceso a los bosques para controlar la tala indiscriminada y la degradación forestal, ha sido el enfoque predominante de los gobiernos para proteger los servicios ecosistémicos. Particularmente en el caso de los bosques lluviosos tropicales y su riqueza de especies, la protección activa “se percibe como una prioridad esencial de la gestión de ecosistemas y una manera eficaz de reducir las emisiones mundiales de carbono” (PNUMA, 2011: 189). Aunque el turismo en zonas forestales podría utilizarse para crear áreas protegidas, deberían evitarse las interferencias negativas que generen pérdida de biodiversidad; por ejemplo, convertir un bosque natural en una plantación de árboles. Sin embargo, la creciente demanda de tierra y productos forestales entra en conflicto con los intentos de proteger los bosques existentes. Es un dilema que debe resolverse con políticas. En muchas áreas protegidas habitan pueblos indígenas, por lo tanto, en este contexto cobran relevancia las disposiciones para la protección del derecho a la tierra y para la resolución de conflictos del Convenio C169 de la OIT sobre pueblos indígenas y tribales (1989).

Reforestación y forestación

La reforestación y la forestación son maneras eficaces de resolver el problema constante de la sobreexplotación de recursos forestales debido a las crecientes necesidades energéticas de los hogares y las industrias, la demanda de madera y de productos forestales no maderables y la

³ Las actividades de forestación se realizan en suelos que no han tenido cobertura forestal durante más de 50 años bajo reglamentación del Mecanismo de Desarrollo Limpio, mientras que la reforestación utiliza tierras en las que había bosques (que han tenido cobertura forestal en los últimos 50 años) para destinar a plantaciones de árboles.

necesidad de captura de carbono³. Las áreas reforestadas y forestadas complementan las funciones ambientales y productivas, y refuerzan la protección de los bosques naturales. Las actividades forestales urbanas y periurbanas también podrían ser una forma rentable de mejorar la calidad del medio ambiente urbano. Sin embargo, la creciente competencia por la tierra por parte de la agricultura y las infraestructuras puede limitar el espacio para extender la forestación.

Agrosilvicultura

Las actividades agroforestales son una solución integral, ya que reducen la competencia por la tierra mediante la combinación de la agricultura con especies forestales. Además de crear un sistema de uso de la tierra productivo y sostenible, esta práctica también diversifica los recursos biológicos, aumenta los beneficios económicos y obtiene mejores resultados en la esfera social.

La agrosilvicultura engloba una amplia diversidad de prácticas, desde “sistemas de subsistencia silvoagropecuarios hasta huertos domésticos, explotaciones madereras, cultivos arbóreos de todo tipo integrados a otros cultivos y plantaciones de biomasa en una amplia variedad de condiciones biofísicas y características socioecológicas” (Zomer et al., 2009: 1).

Gestión forestal sostenible

La gestión forestal sostenible equilibra la producción forestal y la conservación de los ecosistemas forestales. Dos características fundamentales son los métodos sostenibles de aprovechamiento y de regeneración eficaz, que proporcionan beneficios socioeconómicos y servicios ecosistémicos como la protección de los suelos y el agua y la mitigación de las emisiones de carbono y, al mismo tiempo, la preservación de la capacidad productiva de los bosques. La gestión forestal sostenible requiere: (i) la aplicación de pautas para desarrollar las prácticas más eficaces en cuanto a planificación y aprovechamiento, en consulta con comunidades locales; (ii) investigación y formación para la tala de bajo impacto ambiental; (iii) actividades de apoyo para la aplicación de leyes forestales; (iv) iniciativas voluntarias impulsadas por las industrias para la utilización de materias primas certificadas, y (v) el desarrollo de una “cadena de custodia” y de programas similares de seguimiento (Pescott y Wilkinson, 2009).

2. Instrumentos de política vigentes

Reglamentación y aplicación

La regulación y la aplicación a través de leyes nacionales coherentes, las políticas forestales y agrícolas y los acuerdos comerciales internacionales son instrumentos esenciales para la ecologización del sector forestal. Cada vez en una cantidad mayor de países, entre los que se cuentan varios de los mayores y más importantes en términos de cobertura forestal, se han adoptado políticas forestales y agrícolas para reducir la deforestación, aumentar la protección de los bosques y establecer o reforzar programas de reforestación. India ha implementado políticas forestales nacionales cuyo objetivo es aumentar la cobertura forestal. En 2009, Indonesia estableció las primeras leyes nacionales que apuntan directamente a reducir las emisiones de la deforestación y la degradación de los bosques (REDD). La prohibición de la tala insostenible y las acciones judiciales contra la tala ilegal, que se aplican en China y Brasil (sección C), son instrumentos regulatorios comunes. Es importante notar que en algunos países se está abordando la pobreza como problema de base causante de la deforestación. La política comercial internacional constituye otro modo de promover las actividades forestales sostenibles por medio del desarrollo de un mercado sólido y justo, y de sanciones a los productos forestales extraídos de manera ilegal. Como las reservas forestales, en general, tardan en crecer y recuperarse, y el ciclo de rentabilidad de la actividad forestal sostenible tiende a ser más extenso que el de la actividad forestal convencional, son esenciales los incentivos para empresas y comunidades, como un mejor acceso a los mercados a través de programas de certificación y el pago por los servicios ambientales. La protección eficaz y la gestión sostenible de los bosques también dependen de frenar la expansión de otros usos de la tierra, en particular la actividad agrícola.

Gestión del efecto de la agricultura en el sector forestal

La expansión de la actividad agrícola para satisfacer la creciente demanda de alimentos, alimentación animal y materiales para biocombustible posiblemente continúe fomentando la deforestación. Satisfacer esas demandas requerirá un mayor desmonte, a menos que la productividad agrícola pueda aumentar en la misma medida. Sin embargo, los rendimientos de la agricultura incluso podrían disminuir debido al impacto del cambio climático, especialmente por los cambios en la disponibilidad de agua

(Rosemberg, 2010). Por otro lado, el capítulo 2 ha demostrado que una agricultura que respete los ecosistemas, como promueven la FAO (2010) y otras instituciones, podría llevar a aumentar el rendimiento de los cultivos y reducir la presión de convertir más áreas forestales en tierra para la actividad agrícola.

Las fuertes conexiones entre la agricultura y la silvicultura sugieren que las políticas agrícolas, por ejemplo, los subsidios y la regulación de la agricultura insostenible también tienen un papel indispensable en el sector forestal. Los beneficios se podrían maximizar si las políticas nacionales y los acuerdos internacionales para que el sector forestal sea más sostenible tomaran seriamente en consideración las potenciales consecuencias laborales y sociales, y si las políticas agrícolas estuvieran debidamente integradas. El PNUMA (2011) ha recomendado firmemente la aplicación de políticas innovadoras que saquen provecho de las sinergias entre los dos sectores (apartado C).

Esquemas de certificación

Los esquemas de certificación otorgan una auditoría independiente de sostenibilidad y asisten a los consumidores en la compra de productos forestales sostenibles, recompensan el compromiso de las empresas forestales con las estrictas normas de desempeño sociales y ambientales y, por lo tanto, promueven prácticas forestales sostenibles (Durst et al., 2006). El proceso de certificación usualmente contiene cuatro elementos principales: la aplicación de normas acordadas que definen la gestión forestal sostenible; auditorías por terceras partes de las operaciones forestales y la emisión de certificados a las compañías que cumplen con esas normas; auditorías para asegurar que los productos forestales provienen de bosques certificados, y el uso de etiquetas para que los productos certificados puedan identificarse en el mercado (FAO, 2011). A partir de mayo de 2011, el área mundial de bosques certificados dentro de más de 50 programas de certificación era de 375 millones de hectáreas, en su mayor parte de dos grandes programas de certificación: el Forest Stewardship Council (FSC - Consejo de Manejo Forestal), con 148 millones de hectáreas de bosques certificados, y el Programme for the Endorsement of Forest Certification (PEFC - Programa para la Homologación de Esquemas Nacionales), con 240 millones de hectáreas, y en algunas áreas cuentan con ambas certificaciones (FSC, 2011; PEFC, 2011). La mayoría de los programas de certificación –entre ellos, PEFC, FSC y el Malaysian Timber Certification Council

(MTCC - Consejo para la Certificación de la Madera de Malasia)– promueve las normas laborales y de trabajo decente, y exige el cumplimiento de las leyes y las normas laborales internacionales relativas a la libertad de asociación, la negociación colectiva, la abolición del trabajo forzoso y el trabajo infantil y la no discriminación, así como las reglas mínimas de seguridad y salud. Algunos también reconocen los derechos de los pueblos indígenas (FSC, 2011; MTCC, 2011; PEFC, 2011).

Pago por los servicios de los ecosistemas y reducción de emisiones de la deforestación y la degradación de los bosques más gestión sostenible (REDD+)⁴

El pago por los servicios que proveen los ecosistemas brinda un incentivo eficaz a las actividades forestales sostenibles y mejora la biocapacidad de los bosques gestionados de manera intensiva con el pago a los actores locales por la protección de las cuencas hídricas, el almacenamiento de carbono, la recreación, la biodiversidad y otros servicios de los ecosistemas (PNUMA, 2011; WBCSD, 2011). Algunos programas están destinados al ámbito local e intentan hacer participar a las personas de bajos ingresos locales para que brinden los servicios; por ejemplo, los planes desarrollados por el Programa de Forestación de China. Otros planes son nacionales, como en Costa Rica, en donde los agricultores reciben pagos por proteger los bosques biodiversos (Pagiola, 2008). La financiación para dichos programas proviene de fuentes internacionales, como los programas voluntarios de compensación de emisiones de carbono. REDD+, un programa que incluye transferencias internacionales desde los países industrializados a los países en desarrollo, es uno de los planes mundiales de pago más prometedores. Además de evitar la deforestación y la degradación de los bosques, la iniciativa enfatiza la función vital de la conservación de los bosques, la gestión forestal sostenible y la mejora de los sumideros de carbono en la reducción de emisiones.

REDD+ también se puede convertir en un vehículo para “asegurar una transición justa para los trabajadores, que genere trabajo decente y empleos de calidad”, tal

⁴ REDD+ es similar a REDD pero, en lugar de tomar solamente la deforestación y la degradación, incluye otras actividades; por ejemplo, la gestión forestal sostenible y el aumento de las reservas de carbono. REDD+ se ha debatido principalmente en las negociaciones internacionales sobre el cambio climático, donde existe interés de desarrollar nuevas políticas para otorgar incentivos financieros a los países tropicales en desarrollo con el objetivo de reducir los índices de deforestación y degradación. Esos incentivos habitualmente provienen de países con mayor grado de desarrollo.

como se plantea en la “visión compartida” del Acuerdo de Cancún de la CMNUCC (CMNUCC, 2011: 4). Dirigir las inversiones hacia actividades de mano de obra intensiva y de alto valor agregado, como la restauración de los ecosistemas, y, por lo tanto, generadoras de empleo para las comunidades que habitan en zonas forestales, es una de las estrategias más importantes para REDD+. En la actualidad existen 42 países en desarrollo asociados al programa ONU-REDD, de los cuales 16 están recibiendo apoyo para las actividades que desarrollan dentro del programa nacional. Para marzo de 2012 se ha aprobado un total de 67,3 millones de dólares por la Junta Normativa para los Programas Nacionales (ONU-REDD, sin fecha). Se calcula que los flujos financieros alcanzarán los 30.000 millones de dólares por año. Noruega ha comprometido 2.500 millones de dólares para programas REDD. Se están movilizando grandes cantidades de fondos adicionales a través de programas de compensación de emisiones de carbono, los Fondos de Inversión Climática del Banco Mundial (World

Bank Climate Investment Funds, 5.700 millones de dólares) y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (más de 28.000 millones de dólares) (CFI, sin fecha).

B) Efectos en el empleo y la renta

Una silvicultura sostenible podría generar empleos verdes y mejorar el sustento y los modos de vida en muchos casos, aunque las pérdidas en términos de renta y empleo pueden ser inevitables en ciertas circunstancias. Las restricciones en el uso de los bosques, como la prohibición de la tala en diversos países asiáticos, conllevan una pérdida de empleo, al menos, a corto plazo. La restauración de los suelos, la limitación del acceso a áreas protegidas y la conversión de tierras de cultivo en tierras forestales también afectan el empleo y la renta.

Tabla 3.2. Distribución regional de empleos y estimación de empleos verdes en las industrias forestales

Región	Total de empleos (miles)	Porcentaje regional de empleos	Empleos verdes (miles)	Porcentaje regional de empleos verdes	Porcentaje de empleos verdes en el total de empleos
América del Norte	1.677	12,2	722	33,8	43,1
Europa	3.816	27,8	982	46,0	25,7
África	529	3,9	131	6,1	24,8
Oceanía	128	0,9	31	1,5	24,2
América Latina y el Caribe	1.510	11,0	216	10,1	14,3
Asia	6.049	44,1	51	2,4	0,8
Mundo	13.709	100	2.133	100	15,6

Fuente: Iturriza, en preparación.

Tabla 3.3. Multiplicadores de empleo en el sector amplio y el sector central (sostenible) de la actividad forestal en UE-27 (2000)

Sector amplio y sector central (sostenible) ^a	Empleo (miles de equivalentes a tiempo completo)				Multiplicadores de empleo ^b	
	Directo	Indirecto	Inducido	Total	Tipo I	Tipo II
Silvicultura	405	124	67	595	1,31	1,47
Silvicultura sostenible	133	61	30	224	1,46	1,68

^a El sector amplio está conformado por actividades que dependen del medio ambiente o que tienen un fuerte efecto sobre él. El sector central es el segmento del sector amplio que mejora el medio ambiente o lo gestiona de manera sostenible.

^b El multiplicador de empleo tipo I es la proporción del empleo directo más el indirecto con respecto al empleo directo. El multiplicador de empleo tipo II es la proporción del empleo directo más el indirecto más el inducido con respecto al empleo directo.

Fuente: Elaboración propia basada en GHK Consulting, 2007.

Tabla 3.4. Empleos nuevos potenciales en gestión forestal sostenible y nivel de inversión requerida (objetivos anuales por un periodo inicial de 5 años)

Actividad	Área de inversión anual (millones de hectáreas)	Nuevos empleos creados (millones de equivalentes a tiempo completo)	Nuevos empleos por hectáreas (equivalentes a tiempo completo/ hectárea)	Gasto anual aproximado (miles de millones de dólares)	Costo por nuevo empleo creado (miles de dólares/ equivalentes a tiempo completo)
Control de la forestación, reforestación y desertificación	5	4-5	0,8-1	8	1,6-2
Mejora de la productividad de los bosques plantados existentes	10	0,5-1,0	0,05-0,1	1	1-2
Mejora de las cuencas hídricas	1	1-3	1-3	6	2-6
Gestión del bosque autóctono	4	1-2	0,25-0,5	5	2,5-5
Conservación de bosques	20	2-3	0,1-0,15	7	2,33-3,5
Agrosilvicultura	2	0,5-0,75	0,25-0,375	1	1,33-2
Gestión de incendios	10	1,0-1,25	0,1-0,125	5	4-5
Silvicultura urbana y periurbana	0,1	0,1-0,5	1-5	2	2-4
Mejora de las competencias profesionales de los trabajadores de la silvicultura y la industria maderera		0,05		1	20
Total		10,1-16,5		36	

Fuente: Elaboración propia basada en Nair y Rutt (2009).

1. Efectos en el empleo

La cifra de empleos verdes se puede calcular de manera conservadora tomando la parte del sector forestal que puede demostrar el cumplimiento de los criterios establecidos. Un buen acercamiento a la medida del tamaño del subsector sostenible es posible mediante un certificado de silvicultura sostenible independiente y emitido por terceras partes de acuerdo con indicadores sociales y ambientales (GHK Consulting, 2007; PNUMA et al., 2008; OIT, sin fecha). En otras palabras, el cálculo de la cifra de empleos verdes se basa en el número de hectáreas que tienen un certificado de gestión sostenible. De acuerdo con el área total mundial certificada de 320 millones de hectáreas en 2008 y los datos de empleo de Lebedys (2008) y el PEFC (2009), se calcula que existen 2,13 millones de empleos verdes, que representan el 15,6 por ciento del total de empleos en el sector forestal mundial⁵. Existe una variación geográfica significativa, ya que menos del 1 por ciento de

los empleos de Asia se califica como empleo verde, mientras que en América del Norte el porcentaje supera el 43 por ciento (tabla 3.2).

Una evaluación anterior de los 27 países de la Unión Europea (GHK Consulting, 2007) encontró que los empleos verdes totalizan un 30 por ciento del empleo directo. Es interesante observar que, además, debido a los efectos en el empleo indirecto e inducido⁶, por cada empleo creado en la industria forestal sostenible se crean 0,68 empleos en otros sectores de la economía. Tal como se ilustra en la tabla 3.3, los multiplicadores de empleo son un 10 por ciento mayores para los empleos creados en el segmento de la silvicultura sostenible que en la industria en toda su extensión.

Nair y Rutt (2009) compilieron estimaciones del potencial de creación de empleo en diversas inversiones para la gestión forestal sostenible en países en desarrollo, y llegaron a la conclusión de que una inversión anual de 36.000 millones de dólares crearía y sustentaría entre 10

⁵ El cálculo aplica el coeficiente estándar que establece un empleo por cada 150 hectáreas.

⁶ El efecto indirecto en el empleo hace referencia a los proveedores de bienes y servicios a este tipo de actividad, mientras que el efecto inducido en el empleo indica el aumento del gasto en los hogares.

y 17 millones de empleos (tabla 3.4). Esas estimaciones dan una impresión optimista, ya que los insumos de mano de obra considerados parecen un tanto altos, mientras que el coste por empleo y, por extensión, los salarios son algo bajos. Sin embargo, no hay dudas de que el potencial de creación de empleo de las inversiones en el sector forestal es sustancial.

El efecto de la creación de áreas protegidas

Entre las estimaciones que presentan Nair y Rutt (2009), una inversión anual de 7.000 millones de dólares en conservación forestal podría crear entre 2 y 3 millones de empleos equivalentes a tiempo completo por año en un periodo inicial de 5 años (tabla 3.4). Según la Academia de Ciencias Sociales de China y el Instituto de Estudios Urbanos y Ambientales (2010), solamente China generó alrededor de 1.779 millones de jornadas laborales o más de 700.000 empleos equivalentes a tiempo completo en 2010 en nuevas áreas reforestadas. Además, el turismo forestal, basado principalmente en áreas protegidas y parques nacionales, tiene efectos multiplicadores significativos en otros sectores de la economía, como la agricultura, la horticultura, el transporte y las comunicaciones. Por ejemplo, en 2008, los parques forestales de China han contribuido con 134.000 empleos relacionados con los servicios y la gestión en todo el país (Academia de Ciencias Sociales de China e Instituto de Estudios Urbanos y Ambientales, 2010).

El efecto de la forestación

Las actividades de reforestación y forestación brindan oportunidades de empleo considerables. A partir de la comparación entre un escenario sin cambios con una alternativa de inversión verde en 2050, el PNUMA (2011) estimó que los índices de deforestación anual podrían disminuir desde 14,9 millones hasta 6,7 millones de hectáreas, el área de bosque plantado podría aumentar de 347 millones a 850 millones de hectáreas, y el valor agregado bruto de las industrias forestales convencionales podría aumentar desde 0,9 billones hasta 1,4 billones de dólares. Esa situación estaría acompañada de un crecimiento de los empleos de 25 millones a 30 millones, es decir, un 20 por ciento de aumento. La tabla 3.4 demuestra que, en comparación con otras opciones técnicas, los controles de la forestación y la desertificación tienen el potencial absoluto más alto de creación

de empleos y uno de los costes más bajos de creación de empleo (1.600-2.000 dólares por empleo por año). En China se generó un adicional acumulado de 4.900 millones de jornadas laborales (equivalentes a 19,7 millones de años laborales) entre 1999 y 2009 solamente de actividades de plantación, a pesar de las pérdidas de empleos en agricultura debido a la conversión de tierras de cultivo en bosques (tabla 3.5)⁷. El caso de la Iniciativa Novella África del cuadro 3.1 plantea un buen ejemplo de cómo una plantación contribuye con la restauración forestal y la generación de empleo para los agricultores indígenas de los países de África central, oriental y occidental. También se crean muchos empleos a partir del desarrollo de espacios verdes en áreas urbanas. En Bangladesh, la silvicultura urbana se considera una fuente importante de empleo, especialmente en viveros de árboles y jardinería (Uddin, 2006).

Las ganancias netas de la forestación en términos de empleo dependen, en gran medida, del uso previo de la tierra y del grado de productividad que tenía la zona. La reforestación de las tierras dedicadas a la agricultura genera pérdida de empleo, como se ve en Chile, ya que los requerimientos de mano de obra, en promedio por hectárea, son entre tres y diez veces más bajos para la silvicultura que para la mayoría de las prácticas agrícolas. Sin embargo, el incremento de la cobertura forestal en áreas de pastoreo o marginales de baja productividad tiende a tener efectos netos positivos en el empleo, por ejemplo, en Argentina y Uruguay. Las pérdidas netas de empleo, algunas veces, están relacionadas con la reducción de la competitividad y los ingresos en el sector agrícola. Los empleos en el sector forestal pueden ser más escasos pero más productivos, mejor pagados y más sostenibles a lo largo del tiempo, particularmente si las certificaciones promueven buenas condiciones laborales (OIT, 2001).

Efecto de la agrosilvicultura

La agrosilvicultura es una de las opciones técnicas más rentables para la creación de empleo. Se estimó que el coste anual promedio de generar un empleo en agrosilvicultura es de 1.330 a 2.000 dólares en un periodo inicial de 5 años (tabla 3.4). La práctica agroforestal junto con la certificación han demostrado su eficacia en Indonesia en la conservación y la protección de bosques y, al mismo

⁷ Teniendo en cuenta que muchos empleos del sector forestal, en gran medida, son informales y están basados en actividades estacionales con jornadas laborales que dependen fuertemente de la temperatura, el clima y otras cuestiones.

Tabla 3.5. Actividades de plantación generan crecimiento del empleo en China (1999-2009)

Año	Área total forestada	Área de forestación con plantación			Área recientemente protegida para plantación ^a		Área forestada con siembra aérea
		Área de forestación con plantación	Mano de obra necesaria para la plantación ^b	Empleos equivalentes a tiempo completo para la plantación ^c	Área recientemente protegida	Empleos de equivalentes a tiempo completo para la protección ^d	
	Millones de hectáreas	Millones de hectáreas	Millones de días de trabajo	Millones de personas	Millones de hectáreas	Miles de personas	Millones de hectáreas
1999	4,90	4,28	427,69	1,71			0,62
2000	5,11	4,35	434,50	1,74			0,76
2001	4,95	3,98	397,73	1,59			0,98
2002	7,77	6,90	689,60	2,76			0,87
2003	9,12	8,43	843,25	3,37			0,69
2004	5,60	5,02	501,89	2,01			0,58
2005	3,64	3,22	322,13	1,29			0,42
2006	3,84	2,45	244,61	0,98	1,12	2,9-6	0,27
2007	3,91	2,74	273,85	1,10	1,05	2,8-5,6	0,12
2008	5,35	3,68	368,43	1,47	1,52	4-8,1	0,15
2009	6,26	4,16	415,63	1,66	1,88	4,9-10,1	0,23
Total	60,45	49,21	4.919,31		5,57		5,69

^a Las áreas recientemente protegidas no toman en cuenta las que ya se encuentran en la escala de protección.

^b El cálculo se basa en el promedio de requerimientos de 100 días-persona por hectárea por plantación forestal, e incluye actividades relacionadas con la preparación del lugar, los viveros y el transporte, plantación, cuidado, desmalezamiento, haciendo referencia a Segerstrom (1976). Según los "Indicadores estimados de inversiones en proyectos de forestación de Shelterbelt" de la Administración Forestal del Estado de China, el volumen de mano de obra para actividades de plantación es de entre 71 y 136 días-persona por hectárea, aproximadamente el mismo que calcula Segerstrom.

^c Cálculo basado en 250 días-persona por año, teniendo en cuenta 11 días festivos en China.

^d Cálculo basado en Yang (2001): para gestión forestal o protección forestal se necesita una persona cada 187 a 380 hectáreas de bosque natural.

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la Administración Forestal del Estado de China, 2010.

Cuadro 3.1. La plantación de árboles *Allanblackia* de la Iniciativa Novella África

La Iniciativa Novella África es una asociación entre organizaciones del sector público y el sector privado formada en 2002 por Unilever, el Centro Mundial de Agroforestería (ICRAF), Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y el Servicio Holandés de Cooperación al Desarrollo (SNV), en la que también participan el PNUD y diferentes organizaciones gubernamentales y no gubernamentales (ONG) de África. Uno de sus objetivos principales es la reforestación mediante la plantación de árboles *Allanblackia* –una especie tropical de gran altura, de la familia de las clusiáceas– de cuyas semillas se extrae un aceite comestible de alto valor. Se ha anticipado que el proyecto proveerá oportunidades de empleo significativas y beneficios sostenibles para la subsistencia de los agricultores de África central, oriental y occidental (NAF, sin fecha).

El proyecto contribuye con la rehabilitación de áreas improductivas porque los árboles crecen en áreas relativamente degradadas y mejoran el suelo y los alrededores. La recolección de las semillas y la extracción del aceite de los árboles *Allanblackia* a escala comercial otorgan incentivos a los productores locales. El aumento en los ingresos provenientes del aceite reduce la frecuencia de desmonte y protege la flora y la fauna naturales. En Ghana y Tanzania, la plantación de árboles se ha incrementado desde algunos miles hasta alrededor de 100.000 árboles por año y se ha incorporado a proyectos de restauración de paisajes forestales (UICN, 2008). Unilever garantiza la compra de semillas de producción sostenible a un precio previamente acordado en condiciones específicas que los agricultores tienen que comprometerse a cumplir mientras dure la plantación y la recolección de semillas.

Eso no solo asegura estabilidad de pago a los agricultores, sino que también promueve la plantación y la gestión forestal sostenible. Además no debería pasarse por alto la función de creación de empleo del proyecto. El proceso de producción generó empleo para aproximadamente 4.000 recolectores de semillas solamente en Ghana (UICN, 2008). Se espera que la cifra de productores que participan del proyecto aumente hasta 150.000 agricultores en Camerún, Ghana, Liberia, Nigeria y Tanzania durante la próxima década, lo que generará retornos por 100 millones de dólares (PNUD, sin fecha).

Fuente: CBD, 2009.

Cuadro 3.2. Alfred Ritter GmbH & Co. KG: Agrosilvicultura sostenible en Nicaragua

La empresa productora de chocolate Alfred Ritter GmbH & Co. KG es miembro de la iniciativa “Biodiversidad en buena compañía” (Biodiversity in Good Company Initiative). Reconociendo que la productividad de las plantas de cacao aumenta significativamente si se las cultiva a la sombra de árboles tropicales ricos en nutrientes, junto a los cocoteros, los bananos y el árbol de caucho, la empresa estableció un programa que promueve el cultivo mixto del cacao en la selva tropical existente.

En un periodo de dos años, Ritter logró aumentar la producción de cacao en Nicaragua por medio de la agrosilvicultura en más de un 30 por ciento. Mediante la formación en cultivo de cacao ecológico y el pago de precios significativamente más altos que los del mercado mundial (en 2009, 3.650 dólares por tonelada de cacao orgánico y 3.100 dólares por tonelada de cacao tradicional), la empresa estimuló un aumento de la cantidad de productores de cacao orgánico certificado desde 350 hasta 2.000 entre 2007 y 2009. La empresa también construye secaderos de cacao e introduce métodos de secado eficientes (secado en túneles y bastidores), que ahorran 465 toneladas de leña por año, reducen la deforestación y ayudan a conservar hábitats vitales en los bosques tropicales. El enfoque de la agrosilvicultura desalienta la agricultura de “corte y quema” y protege los bosques tropicales, aumenta la productividad y la calidad del cacao orgánico, y brinda beneficios para los agricultores indígenas que aumentan sus ingresos.

Fuente: “Biodiversidad en buena compañía” (BIGC), sin fecha.

tiempo, para la maximización del uso de la tierra, la reducción de conflictos sociales y la creación de oportunidades de empleos locales (Setyawati, 2010). Es más, la agrosilvicultura puede aumentar la productividad y reducir las consecuencias negativas de la pérdida de empleo resultante de convertir tierras de cultivo en tierras forestales. La combinación de las actividades agrícolas y forestales genera más horas de trabajo que la reforestación por sí sola, ya que las plantaciones de primera rotación de los cultivos agrícolas requieren, en promedio, 16 días más de trabajo además de la plantación de árboles (OIT, 2001). Un ejemplo de una práctica eficaz es el programa que encabeza la empresa Alfred Ritter para promover el cultivo mixto del cacao en la selva tropical existente (cuadro 3.2).

Efecto de la gestión forestal sostenible

Comparada con la silvicultura convencional, la gestión forestal sostenible brinda oportunidades de empleo verde a largo plazo para las economías rurales (PNUMA, 2011). Un estudio de Nair y Rutt (2009) muestra que la inversión anual de un millón de dólares en gestión forestal (incluida la agrosilvicultura) podría generar entre 500 y 1.000 empleos en muchos países en desarrollo, y entre 20 y 100 empleos en la mayoría de los países desarrollados y de medianos ingresos.

Efecto de los esquemas de certificación

Debido al requerimiento de condiciones laborales decentes y gestión sostenible, los esquemas de certificación tienen un papel importante para los empleos verdes del sector forestal, por ejemplo, en la gestión de proyectos de

certificación de bosques y la producción de madera y otros productos forestales certificados. Sin embargo, en algunos casos, la cifra de empleos puede reducirse debido a las limitaciones impuestas en la producción de madera (Cashore et al., 2006). Al analizar una muestra de 213 unidades de gestión forestal certificada localizadas en la región tropical⁸, el estudio realizado por Peña-Claros et al. (2009) llega a la conclusión de que los esquemas de certificación habían creado oportunidades de empleo para la población local, habían mejorado las condiciones laborales, habían aumentado la cohesión social y habían ayudado a las comunidades locales en el control de los bosques autóctonos. Una evaluación reciente de programas de certificación de base comunitaria en Nepal concluyó que también promueven la igualdad de género (Lewark et al., 2011).

Efecto del pago por los servicios de los ecosistemas y REDD+

El pago por los servicios ecosistémicos tiene efectos positivos en el empleo. En Costa Rica, una gran proporción de propietarios de tierras que recibieron fondos provenientes de los pagos por estos servicios contrató más trabajadores para realizar tareas de conservación y plantación (Ortiz et al., 2003; Miranda et al., 2003). De manera similar, la iniciativa Durban Community Ecosystem Based Adaptation (“Adaptación basada en los ecosistemas de la comunidad de Durban”, CEBA, 2011) en Sudáfrica logró atraer una diversidad de inversiones públicas y privadas por medio de la compra de “créditos” y el apoyo a miembros indigentes de la comunidad con

⁸ La región tropical se define como el área entre el trópico de Cáncer y el trópico de Capricornio (23°3’N-23°3’S).

empleo y actualización de las competencias profesionales. REDD+ tiene el potencial de generar empleos nuevos y decentes, y diversos estudios han mostrado resultados positivos en proyectos de cooperación existentes, entre ellos el aporte de Noruega al Fondo Amazonia (se presenta el estudio de caso en el apartado C). Aunque los resultados iniciales son positivos, la mayoría de los proyectos se encuentra en las etapas iniciales de implementación y la iniciativa REDD+ aún está en etapa de negociación. La contribución a la creación de empleo es todavía incierta y se necesita una mayor cantidad de datos empíricos para realizar una evaluación más profunda.

2. Efecto en las condiciones de vida y la renta

Mejora de las condiciones de vida a partir de la práctica forestal sostenible

Las prácticas forestales sostenibles han creado múltiples beneficios, desde un aumento general de la productividad y del crecimiento económico hasta la generación de in-

gresos y la mitigación de la pobreza en las comunidades locales. Los bosques plantados adecuadamente rinden mayores ganancias, tal como informa el Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD, 2010), y, por lo tanto, generan más ingresos para los productores y los trabajadores forestales. Según Hope y Castilla-Rubio (2008), un 50 por ciento de reducción de la deforestación anual desde 2010 hasta 2100 crearía un valor neto actual de 5.300 millones de dólares en promedio⁹, y reducir la deforestación un 90 por ciento desde 2010 daría unos beneficios de 10.000 millones de dólares¹⁰.

El apoyo de los gobiernos a los esquemas de certificación y a los pagos por los servicios de los ecosistemas también ha promovido cambios positivos para los pequeños propietarios forestales. Por ejemplo, los subsidios en los costes de certificación para pequeños agricultores en Brasil han ayudado a canalizar sus actividades hacia prácticas forestales sostenibles (Consumers International, 2005). La compensación financiera de los pagos por los servicios ecosistémicos mejora la calidad de vida de los agricultores forestales que participaron en el programa. En Costa Rica, la inclusión de distritos particularmente carentes a las áreas prioritarias del programa ha sido beneficioso para los dueños de tierras de bajos ingresos de

Tabla 3.6. Promedio de ingresos de las ocupaciones en el sector forestal comparado con el salario mínimo de países seleccionados

	País	Proporción de salario promedio/salario mínimo nacional	Supervisor forestal	Obrero forestal	Maderero	Talador y trozador
Países en desarrollo	Costa Rica	2,56 ^a	1,98	1,10	1,30	1,30
	Cuba	2,13 ^b	2,69	1,17	3,42	2,69
	Letonia	2,38*	4,64	1,75	1,59	2,97
	Rumanía	3,13*	3,64	3,17	2,24	2,24
Países desarrollados	República Checa	3,03*	1,59	1,59	2,18	2,18
	República de Corea	2,44-2,63 ^c	3,48	3,48	3,48	3,48
	Eslovaquia	2,70*	1,54	1,54	1,54	1,54
	Reino Unido	2,63*	1,54	1,76	1,76	1,76

* Los datos son el "salario mínimo mensual como una proporción del promedio de los ingresos mensuales", cálculo del autor basado en Eurostat, 2010.

^a La cifra del promedio salarial está basada en http://www.ticotimes.net/Business-Real-Estate/Why-is-the-cost-of-living-in-Costa-Rica-so-high_Friday-February-04-2011 [en inglés]; la cifra del salario mínimo está basada en 107.883 colones costarricenses por mes para los empleados nacionales del sector privado, en: <http://www.state.gov/j/drl/rls/hrrpt/2008/wha/119154.htm> [en inglés] [5 de mayo de 2012].

^b Los datos están basados en: <http://www.state.gov/r/pa/ei/bgn/2886.htm> [en inglés] [5 de mayo de 2012].

^c La cifra del promedio salarial está basada en datos de 2005 de: <http://www.philembassy-seoul.com/minimum-wage.asp> [en inglés]; la cifra del salario mínimo está basada en datos de 2010 de: <http://www.worldsalaries.org/korea.shtml> [en inglés] [5 de mayo de 2012].

Fuente: Los países han sido seleccionados según la disponibilidad de datos, extraídos principalmente de LABORSTA, estadísticas de la encuesta de octubre, Tabla 01: Salarios y horas de trabajo por ocupación.

⁹ El resultado está basado en el valor medio de los datos establecidos con un 90 por ciento de intervalo de confianza de 600 a 17.000 millones de dólares.

¹⁰ El resultado está basado en el valor medio de los datos establecidos con un 90 por ciento de intervalo de confianza de 1.000 a 30.000 millones de dólares.

la Península de Osa (Muñoz, 2004). También se observaron mejoras en la calidad de vida y las rentas en granjas que practican agrosilvicultura. Un estudio de 200 granjas en India demostró que la integración de múltiples especies de árboles generó incrementos del ingreso anual de los productores, desde 56-60 dólares por acre a 598-786 dólares por acre (Gangadharappa et al., 2003). En África oriental, la aplicación de la agrosilvicultura a la producción para forraje disparó el ingreso de las granjas en más del 25 por ciento entre quienes plantaron 500 árboles de promedio (WAC, 2007).

Salarios mínimos

La referencia a los salarios mínimos ofrece un indicador de la calidad de los empleos en el sector forestal. Los datos indican que los niveles salariales en silvicultura en general son bajos, mientras que los empleos en los subsectores del procesamiento de madera y de la producción de pasta y papel suelen tener salarios comparables con industrias manufactureras similares (FAO, 2012). Los salarios y las

condiciones difieren entre países y dependen en gran medida del tipo de ocupación. Los datos sobre países seleccionados de la tabla 3.6 sugieren que los trabajadores del sector forestal –en particular, los que participan en actividades de tala– tienen ingresos que duplican o triplican el salario mínimo pero, en general, están por debajo del salario promedio de los respectivos países.

C) Buenas prácticas sociales y laborales para ecologizar el sector

1. Empresas más verdes

En el nivel del puesto de trabajo, las prácticas sostenibles en empresas forestales requieren una comprensión detallada de la ecología, el dominio de técnicas de tala de bajo impacto ambiental, la aplicación eficaz de técnicas

Cuadro 3.3. Pasta y papel: una papelera verde en Estados Unidos

La papelera Androscoggin, una planta de pasta y papel –propiedad de International Paper (IP), la empresa más grande de productos forestales del mundo–, se transformó y pasó de tener muy mala reputación a tener el mejor rendimiento ambiental de la compañía. A finales de la década de 1980, el incumplimiento de las normas ambientales provocó una dura huelga de 18 meses que arruinó su prestigio.

A principios de los noventa, el enfoque comercial de la planta cambió y se puso énfasis en establecer y mantener el cumplimiento de las normas y, más tarde, también se incluyeron fuertes acciones para prevenir la contaminación. IP estableció un comité consultivo público en 1992 para asesorar a la gerencia sobre cuestiones operativas y de suministro de madera sostenible, y luego introdujo la aplicación de criterios sostenibles (como la Iniciativa Forestal Sostenible y la normativa ISO 14001) en la empresa, la planta y la cadena de suministro completa. A través del diálogo eficaz con los trabajadores y la motivación de los empleados, las infracciones de opacidad (una medida óptica de emisiones de partículas) de la caldera de recuperación de la planta disminuyeron de 56 incidentes por año a un promedio de cero. Esa experiencia positiva condujo a la colaboración entre los trabajadores y la gerencia para llevar el enfoque verde a otros ámbitos de la fábrica.

El enfoque de la planta continuó evolucionando durante la década de los noventa en la que se aplicaron los principios de la producción sostenible. Las nuevas medidas se centraron en “cerrar el ciclo” mediante el desarrollo de nueva tecnología para prevenir la contaminación, el reemplazo de la mayoría de las sustancias químicas peligrosas, la reducción de la generación de residuos sólidos y peligrosos, y la reutilización de residuos que antes se enviaban al vertedero. La introducción de un modelo computarizado del incinerador, que utiliza combustible derivado de residuos, ayudó a reducir a la mitad la emisión de partículas hacia 2002. El uso de sustancias químicas más seguras y otros productos inocuos ya había disminuido los residuos peligrosos de alrededor de 30.000 kg en 1990 a 1.500 kg en 2000. También se buscó establecer relaciones de cooperación mutua con un establecimiento que comenzó a utilizar in situ un producto derivado de la planta y con una central de gas natural que suministra parte de la demanda de vapor de la planta. Los intensos esfuerzos para reutilizar, reciclar, prevenir la contaminación y recuperar energía llevaron a una disminución del 91 por ciento de los índices diarios del material que va a vertedero entre 1988 y 2001. Diversas medidas contribuyeron a la reducción de los desechos, entre ellas reciclar madera, metales y papel; compactar el papel no reciclable en forma de pellets para quemar; mejorar la operación del horno de cal para que se queme todo el lodo calizo producido; vender el material que se deposita en los conductos de transporte de agua a una empresa de construcción que la procesó como material para jardinería o la utilizó en la construcción de granjas; quemar la corteza y los sedimentos e incorporar la ceniza a AshCrete, un producto desarrollado en la planta, y agregar los residuos de las lejías verdes a AshCrete.

Fuente: Hill et al., 2002.

de ahorro de agua, materias primas y energía, la minimización y la gestión eficaz de los residuos, y la limitación de emisiones.

En respuesta a los problemas de la calidad de los empleos en el sector forestal, la OIT (2011a: 1) subrayó que “asegurar la protección, la formación y la educación adecuadas para la fuerza de trabajo, y facilitar el diálogo social entre los empleadores, los trabajadores y los gobiernos contribuye a alcanzar (...) el potencial para el empleo sostenible y las condiciones laborales decentes en la industria”. También señala que sin contratos y acuerdos laborales claros, basados en la negociación colectiva y otras formas de diálogo social, los derechos de los trabajadores no pueden protegerse de manera igualitaria. Es evidente que fomentar la cooperación y el entendimiento entre empleadores y trabajadores no solo permite a los trabajadores la protección de sus derechos, sino que también beneficia a los empleadores con mayor productividad y menor cantidad de accidentes laborales. La cooperación estrecha entre trabajadores y empleadores en las empresas es eficaz para acelerar la ecologización del lugar de trabajo que comparten (De Gobbi, 2011), y el trabajo conjunto tripartito en el ámbito nacional y local ha funcionado muy bien en diversos países y empresas (OIT, 2011a). En el cuadro 3.3 se detalla el caso de la planta Androscoggin en Estados Unidos, y se destaca no solo el éxito de una empresa forestal al abordar la eficiencia energética y la gestión eficaz de los residuos, sino también la importancia de la participación de los empleados en mejorar las condiciones laborales y el rendimiento ambiental de la empresa.

Los apartados siguientes examinan las experiencias de China y Brasil, mediante el análisis de las políticas que adoptaron para hacer más sostenibles los sectores forestales y las acciones que llevaron a cabo para amortiguar las consecuencias sociales negativas de la disminución de la tala y generar efectos sociales positivos por medio de medidas de protección forestal.

2. China: de la tala insostenible a la forestación, la creación de empleos y la mitigación de la pobreza

Principales desafíos

A finales de los años noventa, en China, una grave sequía seguida de una inundación devastadora generó debates y reformas de las políticas ambientales nacionales. Los responsables de elaborar políticas y los académicos lle-

garon a la conclusión de que el desmonte extensivo e indiscriminado y la agricultura eran las causas fundamentales. En respuesta a esos desafíos ambientales, el Gobierno chino inició un plan de forestación masivo, que incluyó el Programa de Protección de los Bosques Naturales y el Programa de Forestación. El Programa de Protección de los Bosques Naturales se llevó a cabo en 17 provincias y regiones autónomas, en las que se prohibió la tala en 73 millones de hectáreas de bosques naturales, el equivalente al 69 por ciento del total de los bosques naturales, mientras que el Programa de Forestación incluyó a 120 millones de personas del ámbito rural local en 25 provincias y regiones autónomas (State Council, 2002).

La ambiciosa prohibición del desmonte impuso tremendos costes socioeconómicos a corto y mediano plazo. Se estimó que alrededor de un millón de trabajadores forestales del Estado¹¹ perdieron el empleo como consecuencia de la prohibición (Yang, 2001). Es más, la mayoría de las personas pobres de China aún viven en áreas forestales frágiles desde el punto de vista ambiental y con dificultades económicas, lugares en los que la tala era la actividad económica dominante. La prohibición de la tala, sumada a la transferencia de grandes superficies de tierra agrícola a la actividad forestal, puso en riesgo los medios de sustento de los agricultores y las comunidades locales en las regiones de influencia de los programas. Por lo tanto, el éxito de la implementación de la prohibición y del plan de forestación dependía en gran medida de la manera en que se abordaran las cuestiones relacionadas con los medios de sustento y el empleo de los trabajadores y de los agricultores locales.

Políticas sociales generales de apoyo al empleo y los planes de forestación

Para integrar las cuestiones sociales a las iniciativas de protección ambiental estratégicas se tomaron medidas para asistir a los trabajadores forestales que habían perdido el empleo. Según el Ministerio de Recursos Humanos y Seguridad Social de China, el diseño y la implementación del programa estaban basados en consultas con comités tripartitos en el ámbito local y nacional entre ellos el sindicato de trabajadores forestales, por medio de canales de comunicación creados

¹¹ Los trabajadores forestales estatales son aquellos empleados en industrias forestales o madereras cuyo dueño es el Estado o comunidades colectivas.

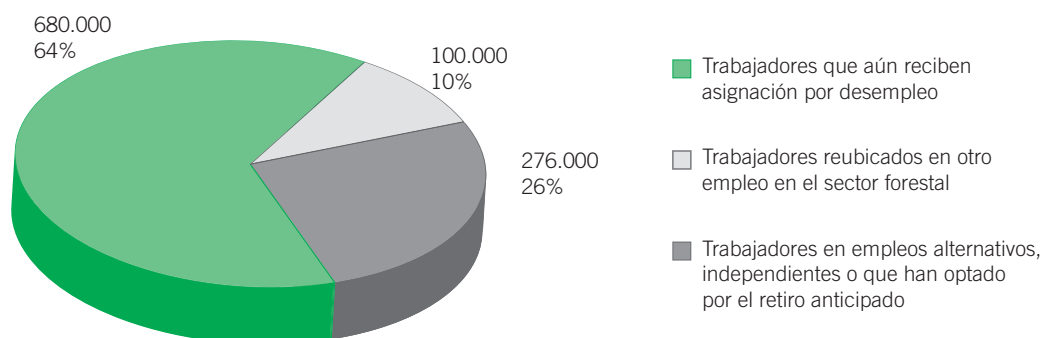
especialmente para los trabajadores y los agricultores; por ejemplo, una línea telefónica directa, sitios de Internet específicos y microblogs.

Los trabajadores que finalizaron el contrato laboral de manera voluntaria y se volvían a emplear, recibieron un pago único de hasta tres veces su salario promedio anual de años anteriores. Hasta finales de 2010, aproximadamente, 680.000 de esos trabajadores habían recibido su pago único por despido y 276.000 habían conseguido empleo reubicados en el sector forestal (figura 3.2). Los trabajadores que volvían a emplearse o subcontratarse tomaron empleos de apoyo del plan de forestación, por ejemplo, en la protección forestal, la plantación y la gestión, en infraestructura rural y proyectos de construcción de instalaciones públicas. Quienes aceptaron los pagos también recibieron asistencia para establecer su propia empresa (especialmente empresas verdes). A los trabajadores mayores se les ofreció el retiro anticipado, mientras que los más jóvenes podían optar por programas de formación y educación en centros de servicio laboral con apoyo para la búsqueda de empleo en otros lugares. Aproximadamente 0,1 millones de trabajadores que no pudieron encontrar un nuevo empleo recibieron apoyo para cubrir sus gastos mínimos y asistencia médica (Ministerio de Recursos Humanos y Seguridad Social de China, 2011).

Diversas medidas sociales se concedieron a los agricultores locales afectados por la prohibición de la tala:

- Se otorgó a los agricultores la propiedad privada absoluta sobre los productos cultivados en la tierra de cultivo que tenían bajo contrato.
- El periodo de arrendamiento de la tierra de cultivo se extendió 70 años o más¹².
- Se otorgó una deducción impositiva a los productos forestales no madereros.
- Se ofrecieron granos, dinero en efectivo y árboles subsidiados como incentivo para la forestación (desde 2007, por cada hectárea forestada, los participantes locales reciben subsidios anuales por un máximo de 207 dólares en efectivo más una asignación de subsistencia de 39 dólares).
- Se ofrecieron servicios técnicos y de formación para mejorar las competencias de los participantes para actividades de plantación, riego, aplicación de nuevas tecnologías y gestión forestal (Consejo de Estado, 2002; Consejo de Estado, 2007).

Figura 3.2. Condición en términos de empleo de los trabajadores despedidos después de la prohibición de la tala en 1998



Fuente: Mohrss, 2011.

¹² Según la Ley de Contratos de Tierras Rurales de la República Popular de China de 2002, el periodo contractual normal es de 30 años para la tierra de cultivo, entre 30 y 50 para la superficie de pastoreo, y entre 30 y 70 para las áreas forestales.

Alcances sociales y ambientales del plan de forestación (PPBN y PF)

El objetivo estratégico se alcanzó y contribuyó no solo a la protección de los bosques naturales, sino también a la reducción de la presión sobre ecosistemas frágiles, a la adsorción de dióxido de carbono y a la mitigación del cambio climático (Banco Mundial, 2007). Desde 1999 hasta 2010 se plantaron 10 millones de hectáreas de bosques en 17 provincias de implementación del Programa de Protección de los Bosques Naturales (PPBN), un aumento de la cobertura forestal del 3,7 por ciento. El Programa de Forestación (PF) también desarrolló áreas de forestación en 27,66 millones de hectáreas en el periodo entre 1999 y 2009 (Oficina de Información del Consejo de Estado, 2010).

Ambos programas tienen beneficios ambientales y socioeconómicos conjuntos; entre ellos, la creación de empleo (Pitcock y Xu, 2011). Las medidas de desarrollo social brindaron una transición gradual y justa para el problema del desempleo inicial. La mayoría de los trabajadores que perdieron el puesto de trabajo y volvieron a emplearse encontraron empleo en la gestión o la protección forestal y algunos en actividades de plantación. Se calcula que con una persona empleada en gestión o protección forestal cada 150 hectáreas de bosques naturales (Administración Forestal del Estado, 2008), se crearon 370.000 empleos en 54,78 millones de hectáreas en áreas recientemente plantadas o protegidas entre 1999 y 2009 (Administración Forestal del Estado, 2010). La disminución del riesgo de sequías e inundaciones y las actividades de forestación llevaron a la mayoría de las empresas que se basaban en la extracción de madera a realizar inversiones en áreas más verdes y diversas, como la energía verde, la acuicultura, la industria del cultivo de plantas y el turismo. Por ejemplo, hacia finales de 2010, en la provincia de Henan, el 39 por ciento de los trabajadores que perdieron su empleo en el sector forestal había encontrado un empleo en el sector del turismo forestal y servicios relacionados (Administración Forestal del Estado, 2011). El empleo entre las mujeres que participaron del programa también había aumentado, en particular en las industrias de los productos forestales no madereros (Cui et al., 2006; Yu et al., 2009). Algunos estudios indican que los ingresos de hogares particulares habían mejorado notablemente en las áreas de participación del programa en términos de ingreso total, crecimiento del empleo en áreas diferentes al sector agrícola y diversificación de la estructura del ingreso (Wang y Wang, 2009; Zhao y Wang, 2011), especialmente entre los trabajadores de áreas forestales

colectivas y transferidos a empleos fuera de la ciudad (Mullan et al., 2009). El salario promedio anual de los trabajadores forestales en las áreas del PPBN de los distritos de los ríos Yangtzé y Amarillo era de 15.942 yuanes por persona en 2008, casi tres veces más alto que en 1999. Ese incremento se debe, en gran medida, a las transferencias públicas y a los paquetes de estímulo al empleo. Además se incrementó la capacidad socioeconómica en virtud de mayores ingresos individuales, que también permitieron a una mayor cantidad de familias la oportunidad de ofrecer mejor educación a sus hijos (Pitcock y Xu, 2011).

3. Brasil: reducción de la deforestación y crecimiento de la producción agrícola

Principales desafíos

Brasil es el país con el inventario de bosques tropicales más grande del mundo (460 millones de hectáreas, más de la mitad del total mundial) (McKinsey & Company, 2009), el índice más alto de deforestación absoluto (2,8 millones de hectáreas por año en promedio desde 1990 hasta 2005) (FAO, 2005), y el tercero en cantidad de emisiones de GEI (AIE, 2011). La deforestación generó más de la mitad de las emisiones totales de GEI en los últimos 10 años (Bustamante et al., 2009). La tala destructiva y la conversión del uso de tierra forestal para ganadería o cultivos se encuentran entre los principales factores causantes de los altos índices de deforestación. Por lo tanto, Brasil tiene una gran presión para hacer más sostenible al sector forestal, especialmente en la región amazónica. Las consecuencias negativas que pueden tener las restricciones a la agricultura o la tala en el empleo y la renta de las comunidades locales hacen que el desafío ambiental sea aún más complicado.

Para comprender mejor esas interrelaciones, el Servicio Forestal de Brasil solicitó a la OIT un análisis detallado de la actividad económica, el empleo y el ingreso derivado de los bosques amazónicos. Para eso se desarrolló una matriz de contabilidad social desglosada, en la que se diferenciaron 12 actividades dentro de las industrias forestales de Brasil y de la región del Amazonas. Allí se demuestra que, de una cifra aproximada de 6 millones de personas que viven en áreas rurales de la región del Amazonas, 788.915, o sea el 8,7 por ciento, participan directamente en actividades basadas en prácticas forestales, como la tala, la creación de productos forestales y la pesca (Ferreira Filho, y

Fachinello, 2010). Con solo el 5,3 por ciento, la parte de las actividades forestales en el ingreso regional es mucho más pequeña, lo que indica que requieren mano de obra relativamente intensiva pero asociada a salarios bajos, como puede observarse en la figura 3.3. Por lo tanto es importante la mejora de los ingresos a través de una mayor productividad, pero también puede apoyarse con transferencias en concepto de protección social para los hogares más pobres. El nivel de cualificación es bajo en el sector forestal en comparación con otros sectores. Los vínculos regresivos de efecto multiplicador muestran que el desarrollo de actividades forestales, en particular la recolección de madera, la extracción de caucho y la pesca, es tan beneficioso como promover alternativas como la agricultura. Para obtener mayores beneficios en el empleo y el ingreso es fundamental desarrollar vínculos progresivos más altos mediante un mayor nivel de procesamiento y valor agregado en la región. Ese es un problema que enfrenta la mayoría de los sectores, pero que es aún más grave para los productos relacionados al sector forestal. El tema de cómo encontrar el justo medio entre la protección ambiental y el desarrollo socioeconómico, y minimizar las tensiones entre los criadores de ganado, los productores agrícolas y quienes llevan adelante tareas de protección forestal, se ha convertido en tema de debate nacional.

Instrumentos políticos principales

El Gobierno brasileño adoptó diversas medidas políticas en respuesta a los desafíos mencionados. Entre los instrumentos de política más importantes se encuentran los siguientes: el Plan de Acción para la Prevención y el Control de la Deforestación en la Amazonia Legal (PPCDAm), establecido en 2004; la Ley de Gestión de Bosques Públicos (LGBP), implementada en 2006, y el Plan Nacional de Cambio Climático (PNCC), que entró en vigor a finales de 2008 e incorporó, entre otras cosas, un aumento de las patrullas federales que previenen la tala y la cría de ganado ilegal.

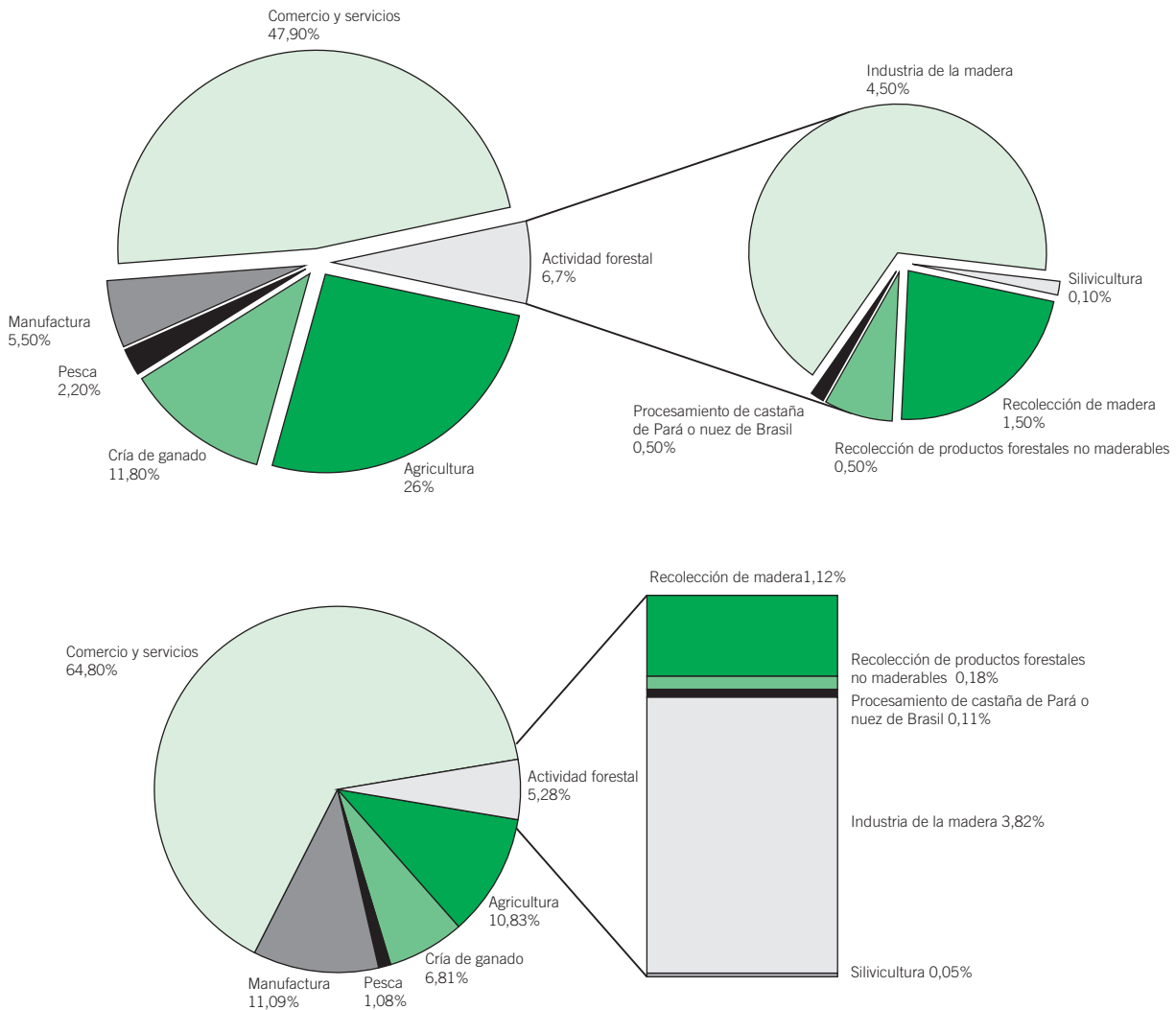
- *Pagos por servicios de los ecosistemas:* Generan incentivos para la gestión forestal sostenible mediante la recolección de madera comercial de bajo impacto y el uso de tierras públicas según las necesidades sociales y ecológicas (PPCDAm), y para financiar la participación de las comunidades que dependen de la recolección de madera en proyectos forestales sostenibles (LGBP).

- *Iniciativas REDD:* En 2008 se estableció el Fondo Amazonia como parte de REDD+, en colaboración con Noruega, que se comprometió a otorgar un total de 1.000 millones de dólares para compensar a Brasil por sus acciones para reducir la deforestación.
- *Promoción de buenas prácticas agrícolas:* Incluye duplicar la cantidad de animales por hectárea (Embrapa, 2010), y otorgar préstamos de bajo coste para reducir las emisiones de GEI de la agricultura y restaurar los suelos degradados (BNDES, 2010).
- *Apoyo a la transición justa:* La “Operación Arco Verde” comenzó en 2008 para facilitar la transformación hacia una economía verde mediante la implementación de sistemas agrícolas sostenibles, y contribuir a la transferencia de tecnología y la formación de los trabajadores forestales y propietarios para apoyar su adaptación a las actividades forestales sostenibles.
- *Programas de protección social:* Los programas nacionales *Fome Zero* (Hambre Cero) y *Bolsa Familia* (una asignación familiar) apoyan las acciones verdes por medio de compensaciones para personas de bajos recursos afectadas por las políticas de reducción de la deforestación. En 2011, como parte de la estrategia presidencial para la erradicación de la pobreza, se introdujo una bolsa verde (un subsidio verde) que consta de un pago mensual de 70 reales a cada una de las 70.000 familias pobres de áreas públicas protegidas como compensación por los servicios ecosistémicos, y se está considerando extender la cobertura a 300.000 familias y aplicar una mayor diversidad de medidas, como el uso de energía limpia (Gobierno de Brasil, 2011).

Resultados ambientales y socioeconómicos positivos

La porción de áreas protegidas se ha incrementado de alrededor del 8 por ciento en 1990 a aproximadamente el 44 por ciento del territorio amazónico en 2010 (Celentano et al., sin fecha). El índice de deforestación ha disminuido a 6.451 km² por año en el periodo 2009/10: un 67 por ciento menor que el promedio del periodo 1996-2010 y el menor índice en más de 20 años. La Union of Concerned Scientists (USC - Unión de Científicos Comprometidos) (2011) estimó que esa disminución llevó a una reducción de alrededor de 1.000 millones de toneladas de emisiones de CO₂ en Brasil.

Figura 3.3. Empleo (diagrama de arriba) e ingreso (diagrama de abajo) en sectores y subsectores de Brasil



Fuente: Ferreira Filho y Fachinello, 2010.

Además del éxito de sus acciones para la conservación forestal y la mitigación del cambio climático, Brasil ha logrado un aumento de la producción agrícola y una significativa reducción del hambre y la pobreza. Durante la última década, el país ha exportado grandes cantidades de carne vacuna y soja a pesar de la recesión mundial (UCS, 2011). El grupo Avoided Deforestation Partners (ADP) (sin fecha) asegura que la ganancia bruta proveniente de la soja y la carne vacuna aumentará entre 95.800 y 104.300 millones de dólares, y al mismo tiempo se erradicará gradualmente la deforestación entre 2012 y 2030. La estimación de Nepstad (2009) demostró que la inversión destinada a reducir la deforestación en Brasil podría generar ganancias que se calcula estarán entre los 50.000 y los 202.000 millones de dólares entre 2013 y 2030. Sumando las ganancias agrícolas mencionadas, el total

llegaría a entre 146.000 y 306.000 millones de dólares para 2030. Además, con la financiación del Fondo Amazonia se puede esperar un importante incremento de ganancias para gobiernos, comunidades locales, pueblos originarios, propietarios de bosques y productores agrícolas que participan de REDD+.

Al mismo tiempo, Brasil ha sacado de la pobreza a más de 10 millones de ciudadanos y ha reducido sustancialmente las tasas de hambre y desnutrición por medio de sus programas sociales (Rocha, 2009; Robalino et al., 2010). Además, los pueblos indígenas cuyos territorios representan el 20 por ciento de la Amazonia brasileña podrían beneficiarse de las actividades forestales sostenibles con la producción de madera comercial y productos forestales no maderables. En términos de la calidad laboral, las normas laborales de los trabajadores forestales que re-

comienda la OIT han sido incluidas como condición esencial para otorgar concesiones forestales en los bosques públicos en el Amazonas: una iniciativa que puede generar mejoras de la calidad laboral para los trabajadores.

D) Cuestiones sociales y de empleo

Competencias profesionales

El conjunto de medidas para la ecologización del sector de las industrias forestales y el aumento de las inversiones destinadas a las actividades forestales sostenibles requiere mayores niveles de formación y competencias que las prácticas convencionales. Esa formación incluye diversidad de actividades, desde la extracción de bajo impacto hasta la contabilidad del carbono, y desde la participación comunitaria hasta el desarrollo de la cadena de valor. Muchas veces es necesaria la formación empresarial de las comunidades que dependen de los bosques para permitir agregar valor local y favorecer el desarrollo del sector empresarial. Tradicionalmente, la industria forestal ha hecho esfuerzos por crear y mantener una mano de obra cualificada, que generaron restricciones en el rendimiento ambiental (OIT, 2001). Con la ampliación y la aplicación de instrumentos jurídicos y la inversión en la industria forestal, la demanda de trabajadores cualificados crecerá en todos los niveles, lo que agravará los “cuellos de botella” existentes. Es esencial la evaluación temprana de los vacíos en la formación y el desarrollo de programas de capacitación adecuados (Strietska-Ilina et al., 2011).

Igualdad de género

Existen algunos signos alentadores de progreso con mayor igualdad de género en la gobernanza, el uso y la distribución de los beneficios provenientes de los productos y los servicios forestales, tal como ha destacado una reciente compilación del Centro de Investigación Forestal Internacional (CIFOR, 2011). Sin embargo, muchos de los temas que vienen de tiempo atrás aún quedan como impedimentos para la participación real, desde el dominio masculino de las cadenas de valor del sector forestal hasta la falta de derecho de propiedad de las tierras para las mujeres y los bajos índices de alfabetismo entre las mujeres

de origen rural (Colfer, 2011). Como en otros sectores, un sector forestal más verde y sostenible no es automáticamente más inclusivo para las mujeres. Requerirá una amplia diversidad de medidas, desde la organización y el apoyo a los mercados informales para fortalecer el poder de negociación de las mujeres (Shackleton et al., 2011) hasta una mayor representación femenina en las consultas sobre REDD+ (Brown, 2011).

Diálogo social y participación

La actividad forestal sostenible con beneficios para los trabajadores y las comunidades locales requiere esfuerzos conjuntos de todos los grupos de interés que participan en el sector. Peter Poschen (2000: 20) sugirió que “la participación de los grupos de interés puede ser una forma eficaz de prevenir conflictos y de asegurar que el coste y los beneficios de la gestión forestal y la utilización de los bosques sean compartidos de una manera justa y equitativa”. Las agencias gubernamentales y las organizaciones de empleadores y los sindicatos son fuerzas importantes que pueden contribuir a una mejor comunicación entre empleadores y trabajadores, lo que mejora las condiciones de trabajo y motoriza la gestión de la seguridad y la salud laboral (OIT, 1998a; 1998b; 2000; 2001).

Sin embargo, en el sector forestal, la organización de los trabajadores es difícil y rara vez se escucha su opinión, lo que hace aún más difícil establecer el diálogo y lograr consenso. Una gran parte de trabajadores está compuesta por contratistas y no por empleados directos, y a veces son trabajadores estacionales. Geográficamente están dispersos y moviéndose por lugares de trabajo diseminados y temporales. Además, a veces, los empleadores resisten los intentos de sindicalización de los trabajadores. Los inspectores laborales tienen las mismas dificultades para acceder a los trabajadores que los sindicatos, lo que dificulta mucho la inspección eficaz (OIT, 2000; OIT, 2005). Si no se aplica un régimen riguroso de inspecciones, los trabajadores forestales tienen poca protección legal. Para superar esos desafíos, las directrices de la OIT apelan a todos los empleados, los gerentes y las agencias gubernamentales del sector forestal a que logren un acuerdo para que tanto los trabajadores estables y temporales como los contratistas independientes tengan libertad para establecer y afiliarse a organizaciones.

Algunos convenios de la OIT brindan el marco legal e institucional propicio para las industrias forestales sostenibles, entre ellos el C169 sobre pueblos indígenas y tribales (1989), que no solo brinda una guía sobre el uso

de la tierra por parte de los pueblos indígenas que custodian grandes áreas de bosques naturales, sino que también dispone un mecanismo de consulta y resolución de conflictos que es importante para la gestión forestal sostenible en general.

E) Conclusiones y camino a seguir

Las industrias forestales tienen vínculos muy fuertes con el medio ambiente, la sociedad y la economía, ya que los bosques contienen recursos naturales básicos que se ven afectados directamente por los procesos económicos mundiales y a los que un diverso y amplio conjunto de trabajadores y comunidades se encuentra ligado estrechamente. La presión sobre los bosques debido a otros usos de la tierra –en particular, la agricultura– y los altos niveles de pobreza de muchas comunidades dependientes de los bosques son factores de peso en la determinación de convertir a las actividades y las industrias forestales en un sector más verde y sostenible.

Con más de 2 millones de empleos (o más del 15 por ciento), una porción significativa del empleo mundial del sector forestal ya está basada en una gestión forestal sostenible certificada. Son empleos verdes en donde los trabajadores aplican la gestión sostenible de los recursos y gozan de condiciones laborales que cumplen con las normas laborales internacionales y las legislaciones nacionales.

Las prácticas insostenibles han llevado a grandes pérdidas de empleo en varios países, en particular en Asia. Esa situación puede evitarse transformando el sector por medio de un conjunto de políticas medioambientales, agrícolas y sociales coherentes. Una estimación relativamente conservadora de Nair y Rutt (2009), basada en el límite inferior de los coeficientes, plantea que un aumento de la inversión en prácticas forestales sostenibles podría crear hasta 10 millones de empleos en actividades forestales de conservación, forestación, agrosilvicultura y gestión sostenible, especialmente en áreas rurales pobres de los países en desarrollo con pocas opciones económicas. Los pagos por los servicios ecosistémicos pueden tener un papel esencial en la inclusión de las comunidades de bajos recursos y facilitar las actividades forestales sostenibles. Aunque la iniciativa REDD+ aún está en proceso de negociación, los proyectos piloto ya han demostrado su potencial para generar empleo y oportunidades de ingresos sostenibles. Si se toman en cuenta las estimaciones

conservadoras mencionadas más arriba, el nivel de financiación previsto de 30.000 millones de dólares podría generar y sostener alrededor de 8 millones de empleos en regiones pobres de países en desarrollo.

Será necesario un diseño de políticas inclusivo y programas basados en evaluaciones detalladas sobre en quiénes recaerían las pérdidas o las ganancias, al igual que una consideración de los efectos netos. Reclamar para actividades forestales áreas que están degradadas o que se están usando de manera intensiva para la agricultura puede llevar a aumentar el empleo, pero es improbable que suceda en los casos en que los bosques reemplazan a la agricultura intensiva de pequeña escala. Las experiencias de Brasil, China y otros países que ya están en el camino de la transformación de los sectores forestales, con empleos más sostenibles y de mejor calidad y generación de ingresos, muestran que el cambio por un sector forestal sostenible es posible y beneficioso desde la perspectiva del desarrollo. Tanto en Brasil como en China hay énfasis en la transición justa y socialmente inclusiva. China ha logrado vencer el desafío de la transición justa para alrededor de un millón de trabajadores forestales que habían perdido el empleo debido a las prácticas insostenibles. Ambos países han analizado el impacto social y han aplicado un conjunto de políticas ambientales, económicas y sociales coherentes, en especial medidas instrumentales de protección social según las recomendaciones de la OIT y la ONU para la extensión de los suelos de protección social.

Las políticas relativas al trabajo decente, es decir, las normas para las condiciones laborales, el desarrollo de competencias, la organización y el diálogo social, y el acceso a la protección social y el desarrollo de las pequeñas empresas, han sido fundamentales para la transición. Estas políticas también promueven una potenciación de la acción económica y política de las mujeres. El diálogo social ha sido la llave de la cooperación entre los trabajadores y los empleadores para la ecologización de las empresas y los lugares de trabajo, la resolución de conflictos de interés y la garantía de que las comunidades locales obtengan beneficios. La certificación independiente de la gestión forestal sostenible y de la producción en toda la cadena de custodia no puede reemplazar la inspección laboral, pero es una herramienta complementaria. Sin duda, la certificación es un punto de referencia y es una influencia para la promoción de buenas prácticas laborales y comunitarias. Como consecuencia existe un mayor cumplimiento de las normas laborales, respeto de la libertad de asociación, igualdad de género y mejores condiciones laborales y de seguridad y salud ocupacional para los trabajadores forestales.

Referencias

- Aikaeli, J. 2010. *Determinants of rural income in Tanzania: An empirical approach*, Research Report 10/4 (Dar es Salaam, Research on Poverty Alleviation). Disponible en: http://www.repoa.or.tz/documents_storage/Publications/10_4.pdf [en inglés] [5 de mayo de 2012].
- Angelsen, A.; Wunder, S. 2003. *Exploring the forest-poverty link: Key concepts, issues and research implications*, CIFOR Occasional Paper Number 40 (Bogor, Indonesia, Center for International Forestry Research).
- Avoided Deforestation Partners (ADP). Sin fecha. *More forests, better farms: Gains for Brazil from forest protection*. Disponible en: http://adpartners.org/pdf/Brazil_Forest_Agriculture_Analysis.pdf [en inglés] [5 de mayo de 2012].
- Biodiversity in Good Company (BIGC). Sin fecha. *Business and Biodiversity Initiative*. Disponible en: <http://www.business-and-biodiversity.de/en/factbook/rittersport.html?PHPSESSID=ec18a8bc981d067cdbc566fe90768503#c6289> [en inglés] [5 de mayo de 2012].
- El Banco de Desarrollo de Brasil - O Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES). 2010. BNDES aprova programa de R\$ 1 bi para reduzir emissões de gases de efeito estufa na agricultura. Disponible en: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Sala_de_Imprensa/Noticias/2010/todas/20101110_Programa_ABC.html [en portugués] [9 de mayo de 2012].
- Gobierno de Brasil. 2011. *Brazil launches national Poverty Alleviation Plan*. Disponible en: http://www.brasil.gov.br/para/press/press-releases/brazil-launches-national-poverty-alleviation-plan/newsitem_view?set_language=en [10 de mayo de 2012].
- Brown, H.C.P. 2011. "Gender, climate change and REDD+ in the Congo Basin forests of Central Africa", in *International Forestry Review*, Vol. 13, No. 2, págs. 163-176. Disponible en: <http://www.cifor.org/nc/online-library/browse/view-publication/publication/3534.html> [en inglés] [5 de mayo de 2012].
- Bustamante, M.C.; Nobre, C.A.; Smeraldi, R.; Pinto, A.S.; Aguiar, A.; Ometto, J.P.H.B.; Longo, K.; Ferreira, L.G.; Barioni, L.G.; May, P. 2009. *Estimativa de Emissões Recentes de Gases de Efeito Estufa pela Pecuária no Brasil. Resumo e Principais Conclusões*. Disponible en: http://www.inpe.br/noticias/arquivos/pdf/Resumo_Principais_Conclusoes_emissoes_da_pecuaria_vfinalJean.pdf [en portugués] [5 de mayo de 2012].

- Cashore, B.; Gale, F.; Meidinger, E.; Newsom, D. 2006. *Confronting sustainability: Forest certification in developing and transitioning countries, Report 8* (New Haven, CT, Yale School of Forestry and Environmental Studies).
- Celentano, D.; Santos, D.; Veríssimo A. Sin fecha. *The Brazilian Amazon and the Millennium Development Goals 2010: Read the study that analyses the UN Millennium Development Goals established for the Brazilian Amazon, AMAZON*. Disponible en: <http://www.imazon.org.br/publications/books/the-brazilian-amazon-and-the-millennium-development>. [en inglés] [11 de mayo de 2012].
- Centre for International Forestry Research (CIFOR). 2011. Commonwealth Forestry Association, *International Forestry Review*, Vol. 13, No. 2.
- Chambers, R.; Leach, M.; Conroy, C. 1993. *Trees as savings and security for the rural poor*. Gatekeeper Series Number 3 (London, International Institute for Environment and Development). Disponible en: <http://www.iied.org/pubs/pdfs/6025IIED.pdf> [en inglés] [5 de mayo de 2012].
- Academia de Ciencias Sociales de China y el Instituto de Estudios Urbanos y Ambientales. 2010. *Study on low carbon development and green employment in China* (Beijing, Oficina de la OIT para China y Mongolia).
- Chomitz, K.; Buys, P.; De Luca, G.; Thomas, T.S.; Wertz-Kanounnikoff, S. 2006. *At loggerheads? Agricultural expansion, poverty reduction and environment in tropical forests* (Washington, DC, Banco Mundial).
- Climate Fund Info (CFI). Sin fecha. Disponible en: <http://www.climatefund.info/> [en inglés] [5 de mayo de 2012].
- Colfer, C. 2011. *Forests and women: Some encouraging signs*. Disponible en: <http://www.cifor.org/es/online-library/polex-cifors-blog-for-and-by-forest-policy-experts/spanish/detalle/article/1220/forests-and-women-some-encouraging-signs.html> [5 de mayo de 2012].
- Consumers International. 2005. *From bean to cup: How consumer choice impacts upon coffee producers and the environment*. Disponible en: [http://www.consumersinternational.org/media/306514/coffee%20report%20\(english\).pdf](http://www.consumersinternational.org/media/306514/coffee%20report%20(english).pdf) [en inglés] [5 de mayo de 2012].
- Convention on Biological Diversity (CBD). 2009. *Sustainable forest management, biodiversity and livelihoods: A good practice guide* (Secretariat of the Convention on Biological Diversity). Disponible en: <http://www.cbd.int/development/doc/cbd-guide-des-bonnes-pratiques-forests-web-es.pdf> [5 de mayo de 2012].
- Cui H.; Wang, L.; Xia, J. 2006. "Empirical analysis on influences of the program of resuming forest by existing cropping on population quality in countryside", en *Vocational and Technical Education* (Education Science), Vol. 27, No. 19.
- De Gobbi, M.S. 2011. *Mainstreaming environmental issues in sustainable enterprises, OIT*. Documento de Trabajo sobre Empleo No. 75 (Ginebra, OIT).
- Durban Community Ecosystem Based Adaptation (Durban CEBA). 2011. *The Durban CEBA Initiative*. Disponible en: www.durbanceba.org [en inglés] [5 de mayo de 2012].
- Durst, P.B.; McKenzie, P.J.; Brown, C.L.; Appanah, S. 2006. "Challenges facing certification and eco-labelling of forest products in developing countries", en *International Forestry Review*, Vol. 8, No. 2, págs. 193-200. Disponible en: <http://www.cfa-international.org/docs/Durst-et-al.pdf> [en inglés] [5 de mayo de 2012].
- Elson, D. 2010. *Investing in locally controlled forestry: Reviewing the issues from a financial investment perspective*. Background paper for The Forests Dialogue's initiative on investing in locally controlled forestry conference, Londres, 24 y 25 de mayo.

- Embrapa. 2010. *Buenas prácticas agropecuarias – Ganado de carne*. Disponible en: <http://bpa.cnpqc.embrapa.br/> [5 de mayo de 2012].
- Emerton, L.; Bouttavong, S.; Kettavong, L.; Manivong, S.; Sivannavong, S. 2002. *Lao PDR biodiversity: Economic assessment* (Vientiane, Science, Technology and Environment Agency).
- Ferreira Filho, J. B. S.; Fachinello, A.L. *Forthcoming. A geração de emprego e renda na Amazonia Brasileira* (Brasília, OIT) [en portugués].
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 2012. FAOSTA. Disponible en: http://faostat3.fao.org/home/index_es.html?locale=es#HOME [9 de mayo de 2012].
- . 2011. *Situación de los bosques del mundo* (Roma).
- . 2010. *La evaluación de los recursos forestales mundiales 2010: documento principal*. FAO Forestry Paper 163 (Rome). Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/013/i1757e/i1757e.pdf> [en inglés] [5 de mayo de 2012].
- . 2005. *Evaluación de los recursos forestales mundiales 2005*. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/a0400s/a0400s.pdf> [9 de mayo de 2012].
- Forest Stewardship Council (FSC). 2011. *Global FSC certificates: Type and distribution*. Disponible en: http://www.fsc.org/fileadmin/webdata/public/document_center/powerpoints_graphs/facts_figures/2011-11-15-Global-FSCCertificates-EN.pdf [5 de mayo de 2012].
- Gangadharappa, N.R.; Shivamurthy, M.; Ganesamoorthi, S. 2003. *Agroforestry: A viable alternative for social, economic and ecological sustainability*. Documento sometido al XII Congreso Forestal Mundial, Ciudad de Quebec, Canadá. Disponible en: <http://www.fao.org/DOCREP/ARTICLE/WFC/XII/0051-B5.HTM> [en inglés] [5 de mayo de 2012].
- Geist, H.J.; Lambin, E.F. 2002. “Proximate causes and underlying driving forces of tropical deforestation”, en *Bioscience*, Vol. 52, No. 2.
- GHK Consulting. 2007. *Links between the environment, economy and jobs. GHK Consulting in association with Cambridge Econometrics Institute of European Environmental Policy*. Disponible en: http://ec.europa.eu/environment/enveco/industry_employment/pdf/ghk_study_wider_links_report.pdf [en inglés] [5 de mayo de 2012].
- Gifford, M. 2009. *Safety and health in the European forestry sector: The impact of more open markets and of increased regulation* (Ginebra, OIT).
- Hill, M.; Saviello, T.; Groves, S. 2002. “The greening of a pulp and paper mill: International Paper’s Androscoggin Mill, Jay, Maine”, en *Journal of Industrial Ecology*, Vol. 6, págs. 107-120.
- Hope, C.; Castillo-Rubio, J. 2008. *A first cost-benefit analysis of action to reduce deforestation*. Background paper for Eliasch Review. Disponible en: http://www.jbs.cam.ac.uk/research/working_papers/2008/wp0813.pdf [9 de mayo de 2012].
- Agencia Internacional de Energía (AIE). 2011. *CO₂ emissions from fuel combustion: Highlights*. Disponible en: <http://www.iea.org/co2highlights/co2highlights.pdf> [en inglés] [5 de mayo de 2012].
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). 2011a. *International year of forests 2011: What about the labour aspects of forestry?* (Ginebra).
- . 2011b. *Employment in forestry, wood, pulp and paper: Social protection and social dialogue* (Ginebra).
- . 2005. *Directrices sobre la inspección del trabajo en la silvicultura: Reunión de expertos para elaborar directrices sobre la inspección del trabajo en la silvicultura* (Ginebra).
- . 2001. *La dimensión social y laboral de los cambios en las industrias de la silvicultura y de la madera*. Informe TMFWI/2001, Informe para el debate en Reunión Tripartita (Ginebra).

- . 2000. *Approaches to labour inspection in forestry: Problems and solutions*, OIT Documentos de Trabajo Sectoriales (Ginebra).
- . 1998a. "Forestry", in *Encyclopaedia of Occupational Safety and Health*, 4.a edición (Ginebra).
- . 1998b. *Seguridad y salud en el trabajo forestal* (Ginebra). Disponible en: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/normativeinstrument/wcms_112615.pdf [5 de mayo de 2012].
- . Sin fecha. *Programa de Empleos Verdes de la OIT*. Disponible en: <http://www.ilo.org/empent/units/green-jobs-programme/lang-en/index.htm> [en inglés] [5 de mayo de 2012].
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). 2008. *Private-public partnerships can achieve sustainable and equitable development*. Disponible en: http://cmsdata.iucn.org/downloads/private_public_partnerships_ghana.pdf [en inglés] [5 de mayo de 2012].
- Iturriza, A. Forthcoming. *Employment and decent work in the forestry sector* (Ginebra, OIT).
- LABORSTA Internet. Sin fecha. October Inquiry Statistics. Disponible en: <http://laborsta.ilo.org/applv8/data/labocte.html> [11 de mayo de 2012]
- Lebedys, A. 2008. *Contribution of the forestry sector to national economies 1990-2006*, Forest Finance Working Paper FSFM/ACC/08 (Roma, FAO).
- Lewark, S.; George, L.; Karmann, M. 2011. "Study of gender equality in community based forest certification programmes in Nepal", en *International Forestry Review*, Vol. 13, No. 2, págs. 195-204. Disponible en: <http://www.cifor.org/nc/online-library/browse/view-publication/publication/3536.html> [en inglés] [6 de mayo de 2012].
- McKinsey & Company. 2009. Pathways to a low-carbon economy for Brazil. Disponible en: http://prod-http-80-800498448.us-east-1.elb.amazonaws.com/w/images/5/55/Pathways_low_carbon_economy_brazil_ashx.pdf [en inglés] [9 de mayo de 2012].
- McSweeney, K. 2004. "Forest product sale as natural insurance: The effects of household characteristics and the nature of shock in eastern Honduras", en *Society and Natural Resources*, Vol. 17, No. 1, págs. 39-56.
- Consejo para la Certificación de la Madera de Malasia (Malaysian Timber Certification Council - MTCC). 2011. Disponible en: www.mtcc.com.my [en inglés] [6 de mayo de 2012].
- Ministerio de Recursos Humanos y Seguridad Social de China. 2011. Información general sobre el Programa de Protección de los Bosques Naturales.
- Ministry of Human Resources and Social Security (MOHRSS). 2011. *The background information of the Natural Forest Protection Programme*.
- Miranda, M.; Porras, I.T.; Moreno, M.L. 2003. *The social impacts of payments for environmental services in Costa Rica*. A quantitative field survey and analysis of the Virilla watershed (Londres, IIED).
- Mullan, K.; Kontoleon, A.; Swanson, T.; Zhang, S. 2009. "An evaluation of the impact of the Natural Forest Protection Programme on rural household livelihoods", in R. Yin (ed.): *An integrated assessment of China's ecological restoration programs*, Springer Science and Business Media BV, págs. 175-199.
- Muñoz, R. 2004. *Efectos del programa de Pagos por Servicios Ambientales en las condiciones de vida de los campesinos de la Península de Osa*. Tesis de Maestría no publicada, Universidad de Costa Rica, San José.
- Nair, C.T.S.; Ruth, R. 2009. "Creating forestry jobs to boost the economy and build a green future", in *Unasylva*, Vol. 233, No. 60, págs. 3-10. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/012/i1025e/i1025e02.pdf> [en inglés] [6 de mayo de 2012].

- Nepstad, D. 2009. "The end of deforestation in the Brazilian Amazon", en *Science*, Vol. 326, No. 12, págs. 1350-1351.
- Novella Africa Initiative (NAF). Sin fecha. *Novella Africa Partnership*. Disponible en: <http://www.allanblackia.info/?q=node/5> [en inglés] [6 de mayo de 2012].
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). 2008. *Pro-poor growth and natural resources: The economics and politics* (Paris, Development Cooperation Directorate, Development Assistance Committee).
- Ortiz Malavasi, R.; Sage Mora, L.F.; Borge Carvajal, C. 2003. *Impacto del programa de pago por servicios ambientales en Costa Rica como medio de reducción de pobreza en los medios rurales* (San José, Costa Rica, RUTA).
- Pagiola, S. 2008. "Payments for environmental services in Costa Rica", en *Ecological Economics*, Vol. 65, págs. 712-724.
- Pattanayak, S.K.; Sills, E.O. 2001. "Do tropical forests provide natural insurance? The microeconomics of non-timber forest product collection in the Brazilian Amazon", en *Land Economics*, Vol. 77, No. 4, págs. 595-612.
- Peña-Claros, M.; Blommerde, S.; Bongers, F. 2009. *Assessing the progress made: An evaluation of forest management certification in the Tropics*. Disponible en: <http://webdocs.dow.wur.nl/internet/fem/uk/pdf/Pena%20Claros%20et%20al%202009%20TRMP%2095.pdf> [en inglés] [9 de mayo de 2012].
- Pescott, M.; Wilkinson, G. 2009. "Codes of practice for forest harvesting – monitoring and evaluation", en *Forest News*, Vol. 23, No. 4, págs. 6-7.
- Poschen, P. 2000. *Social criteria and indicators for sustainable forest management: A guide to ILO texts*, GTZ Forest Certification Project (Ginebra, OIT).
- Pittock, J.; Xu, M. 2011. "World Resources Report case study: Controlling Yangtze River floods: A new approach", en *World Resources Report* (Washington, DC).
- Programme for the Endorsement of Forest Certification (PEFC). 2011. Disponible en: <http://www.pefc.org/about-pefc/who-we-are/facts-a-figures> [en inglés] [6 de mayo de 2012].
- Rocha, C. 2009. "Developments in national policies for food and nutrition security in Brazil", in *Development Policy Review*, Vol. 27, págs. 51-66.
- Robalino, J.; Herrera, L.D.; Villalobos, L.; Butron, S. 2010. *Forest management and policies in Latin America*. Background paper for the Forests chapter, *Green Economy Report*.
- Rosemberg, A. 2010. "Building a just transition: The linkages between climate change and employment", en *Boletín Internacional de Investigación Sindical*, Vol. 2, No. 2, págs. 125-161.
- Segerström, G. 1976. "Creación de puestos de trabajo y asistencia a los trabajadores de los montes tropicales", en T.M. Pasca (ed.): *An International Review of Forestry and Forest Products Vol. 28*, No. IV (Roma, FAO). Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/k1100s/k1100s02.htm#creaci%C3%B3n%20de%20puestos%20de%20trabajo%20y%20asistencia%20a%20los%20trabajadores%20de%20los%20mon> [6 de mayo de 2012].
- Setyawati, T. 2010. "Biodiversity conservation and forest management in Indonesia", *ETFRN News*, 51, septiembre.
- Shackleton, S.; Paumgarten, F.; Kassa, H.; Husselman, M.; Zida, M. 2011. "Opportunities for enhancing poor women's socioeconomic empowerment in the value chains of three African nontimber forest products (NTFPs)", en *International Forestry Review*, Vol. 13, No. 2, págs. 136-155. Disponible en: http://www.cifor.org/publications/pdf_files/articles/AShackleton1101.pdf [en inglés] [6 de mayo de 2012].
- Spathelf, P.; Nutto, L. 2004. "Urban forestry in Curitiba: A model for Latin-American cities?", in Konijnendijk, C. et al. (eds): *IUFRO World Series*, Vol. 14, Forestry Serving Urbanised Societies (Viena, IUFRO).

- Oficina de información del Consejo de Estado de China. 2010. *Conferencia de prensa sobre forestación y silvicultura*. Disponible en: http://www.gov.cn/xwfb/2010-08/18/content_1682606.htm [en chino] [6 de mayo de 2012].
- Consejo de Estado de China. 2007. Documento No 25: *Anuncio sobre la mejora de las políticas de forestación* [en chino].
- . 2002. *Documento No. 367: Regulación de la forestación* [en chino].
- Administración Forestal Estatal de China. 2011. *Documento No. 21: El informe de implementación de la segunda fase del Programa de Protección de los Bosques Naturales en los distritos de los ríos Yangtzé y Amarillo* [en chino].
- . 2010. *Informe estadístico anual de China 2009*, Editorial de Silvicultura de China.
- . 2008. *Indicadores de la estimación de inversiones del proyecto de protección de los bosques naturales* [en chino].
- Strietska-Illina, O.; Hofmann, C.; Durán Haro, M.; Jeon, S. 2011. *Skills for green jobs: A global view: Synthesis report based on 21 country studies* (Ginebra, OIT).
- Takasaki, Y.; Barham, B.L.; Coomes, O.T. 2004. "Risk coping strategies in tropical forests: Floods, illnesses and resource extraction", en *Environment and Development Economics*, Vol. 9, No. 2, págs. 203-224.
- Uddin, M.N. 2006. *The relationship between urban forestry and poverty alleviation: Dhaka as a case study*. Tesis de Maestría, Department of Landscape Management and Horticultural Technology, Swedish University of Agricultural Sciences.
- Union of Concerned Scientists (UCS). 2011. *Brazil's success in reducing deforestation*. Disponible en: http://www.ucsusa.org/global_warming/solutions/forest_solutions/brazils-reduction-deforestation.html [6 de mayo de 2012].
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Sin fecha. *A growing sustainable business (GSB) for poverty reduction. Project Novella: The Allanblackia value chain in the United Republic of Tanzania*. Disponible en: http://www.fasid.or.jp/chosa/kokusai/pdf/presentation_undp.pdf [9 de mayo de 2012].
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). 2011. *Towards a green economy: Pathways to sustainable development and poverty eradication – A synthesis for policy makers*. Disponible en: www.unep.org/greeneconomy [en inglés] [6 de mayo de 2012].
- . Organización Internacional del Trabajo, Organización Internacional de Empleadores, Confederación Sindical Internacional (PNUMA, OIT, OIE, CSI); *Empleos verdes: Hacia el trabajo decente en un mundo sostenible con bajas emisiones de carbono*. 2008. Green jobs: Towards decent work in a sustainable, low-carbon world. Disponible en: www.unep.org/labour_environment/features/greenjobs.asp [en inglés] [6 de mayo de 2012].
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). 2011. *Cancun Agreement: Part Two – Action taken by the Conference of the Parties on its sixteenth session*. Disponible en: <http://unfccc.int/files/na/application/pdf/07a01-1.pdf> [en inglés] [6 de mayo de 2012].
- ONU-REDD Sitio de Internet del programa. Sin fecha. Disponible en: <http://www.unredd.org/AboutREDD/tabid/582/Default.aspx> [en inglés] [6 de mayo de 2012].
- Wang, Q.; Wang, L. 2009. "Economical impact of grain for green project on farmers: A case study in Pingquan County of Hebei Province", en *Journal of Beijing Forestry University (Social Sciences)*, Vol. 8 (1): 88-92.
- CMPBE Unidad de Enlace en Varsovia, Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas y Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 2007. *State of Europe's forests 2007: the MCPFE report on sustainable forest management in Europe*. Conferencia Ministerial sobre Protección de Bosques de Europa Unidad de Enlace en Varsovia (Varsovia, Polonia). Disponible en: http://www.foresteurope.org/filestore/foresteurope/Publications/pdf/state_of_europes_forests_2007.pdf [en inglés] [9 de mayo de 2012].

- Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (World Business Council for Sustainable Development - WBCSD). 2010. *Visión 2050: The new agenda for business*. Disponible en: <http://www.wbcsd.org/pages/edocument/edocumentdetails.aspx?id=219&nosearchcontextkey=true> [en inglés] [6 de mayo de 2012].
- World Agroforestry Centre ICRAF (WAC). 2007. *Annual report for 2006: Tackling global challenges through agroforestry* (Nairobi, Kenya).
- Banco Mundial. 2007. *A poverty project that is restoring China's forests*. Disponible en: <http://www.worldbank.org/en/news/2007/12/07/poverty-project-restoring-chinas-forests> [en inglés] [6 de mayo de 2012].
- . 2004. *Sustaining forests: A development strategy* (Washington, DC). Disponible en: <http://siteresources.worldbank.org/INTFORESTS/Resources/SustainingForests.pdf> [en inglés] [9 de mayo de 2012].
- Yang, Y. 2001. "Impacts and effectiveness of logging bans in natural forests: People's Republic of China", en P.B. Durst et al. (eds.): *Forests out of bounds: Impacts and effectiveness of logging bans in natural forests in Asia-Pacific*, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (Bangkok, Tailandia, Oficina Regional para Asia y el Pacífico).
- Yu, X.; Jiang, L.; Wang, J.; Wang, L.; Lei, G.; Pittock, J. 2009. "Freshwater management and climate change adaptation: Experiences from the central Yangtze in China", *Climate and Development*, Vol. 1(3): 241-248.
- Zhao, L.; Wang, L. 2011. "Impact of follow-up industries of land conversion from farmland back to forestland on farmers' income and employment: Taking Pingquan County in Hebei Province as an example", en *Journal of Beijing Forestry University* (Social Sciences), Vol. 10, No. 2 [en chino].
- Zomer, R.; Trabucco, A.; Coeand, R.; Place, F. 2009. *Trees on farm: Analysis of global extent and geographical patterns of agroforestry*. ICRAF Working Paper No. 89 (Nairobi, World Agroforestry Centre).

Conclusiones principales

- El pescado es la principal fuente de proteínas para alrededor de mil millones de personas, y proporciona empleo a tiempo completo –o parcial– e ingresos a alrededor de 45 millones de trabajadores. Más del 95 por ciento de los trabajadores de la industria pesquera vive en países en desarrollo y, en general, pertenece a los grupos de menores recursos de la sociedad. La disminución de las poblaciones de peces –principalmente por la pesca excesiva, pero también por la degradación ambiental y el cambio climático– pone en riesgo los precarios medios de sustento de esos trabajadores.
- Esa disminución se puede revertir con prácticas de gestión sostenible que respeten las restricciones de captura máxima, que prohíban los métodos de pesca destructivos y que permitan la recuperación de las poblaciones de peces. El caso de la industria noruega del bacalao del océano Atlántico en la década de 1990 es un claro ejemplo de cómo las poblaciones se recuperaron parcialmente debido a la aplicación de restricciones temporales de la pesca.
- Sin embargo, las medidas tendientes a convertir la pesca en un sector más sostenible pueden tener consecuencias adversas en términos de empleo en el sector y en las comunidades que basan su medio de vida en las actividades pesqueras. Para enfrentar este desafío se requerirá una estrategia integral que incluya el reemplazo de la fuente de ingresos y la actualización de las capacidades profesionales de los trabajadores. Al mismo tiempo existe una necesidad de estimular la creación de empleo en otros sectores, ya que muchas comunidades rurales dependen únicamente de la pesca.
- Los programas de apoyo a los trabajadores y a las comunidades durante el periodo de transición serán difíciles de implementar en los países emergentes y en desarrollo, ya que las comunidades pesqueras de esos países suelen ser más extensas que las de las economías desarrolladas, y muchas carecen de la capacidad institucional para implementar un paquete integral de medidas de apoyo pasivas y activas. Por lo tanto será necesario un acuerdo internacional para limitar el impacto de la transición en los pescadores costeros a pequeña escala y para introducir medidas que compensen la reducción temporal de las capturas. Esos programas podrían vincularse a pagos por servicios ambientales y a la rehabilitación costera. También deberían incluir medidas para fortalecer la formación y las competencias profesionales, diversificar las oportunidades de empleo y promover a las pequeñas y medianas empresas (PYME) para sacar a las comunidades pesqueras de la pobreza.

Introducción

Las poblaciones de peces son uno de los recursos renovables más importantes del planeta. Además de ser un elemento integral de los ecosistemas marinos y de agua dulce, son esenciales para la supervivencia y la salud de una parte significativa de la población mundial, ya que provee de alimento y medios de vida a millones de personas. De hecho, una de cada cinco personas depende de los peces como fuente primaria de proteínas y más del 95 por ciento de los pescadores y piscicultores vive en países en desarrollo. Por lo tanto, la gestión y la sostenibilidad del sector pesquero es esencial (PNUMA, 2011).

En la actualidad se calcula que un 25 por ciento de las poblaciones de peces en el mundo está sobreexplotado o agotado, mientras que otro 52 por ciento se explota hasta los límites máximos sostenibles. Solamente el 23 por ciento de las poblaciones marinas explotadas comercialmente se considera que tiene potencial de desarrollo (OCDE, 2008). La causa de fondo de esas tendencias es el rápido aumento del consumo; según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2011), el consumo anual per cápita de pescado ha crecido de un promedio de 9,9 kg en la década de 1960 a 17 kg en 2007.

La sostenibilidad del sector pesquero también está amenazada por el cambio climático. Por ejemplo, en Europa, el cambio de la temperatura de la superficie marina, el régimen de vientos, la escorrentía, el deshielo y las corrientes marinas afectan a las poblaciones de peces (Rosemberg, 2010). En los pequeños estados insulares en desarrollo, el sector pesquero tendrá que enfrentar las consecuencias del calentamiento de la superficie del mar, cambios en los niveles marinos y ciclones tropicales (Huq y Hugé, 2010). Por último, el aumento de los niveles de CO₂ en la atmósfera incrementará la acidificación de los océanos en todo el mundo, lo que tendrá graves consecuencias en los ecosistemas marinos y las poblaciones de peces (Stern, 2006).

El aumento de la demanda, junto a la pesca excesiva y el daño ecosistémico asociado, podría conducir a una reducción significativa de ingresos o, incluso, al colapso de algunas empresas pesqueras en las próximas décadas. Esa situación traerá graves consecuencias para las poblaciones locales que dependen de esos recursos tanto para alimentarse como para el desarrollo económico (OCDE, 2008). En los países en desarrollo, donde la mayoría de los pescadores son operadores a pequeña escala, la preocupación es considerable. La disminución de la población íctica podría agravar no solo la situación de esos pescadores, sino también la de las comunidades

cuyos medios de sustento dependen de la industria pesquera en general.

El proceso ya ha comenzado. Por ejemplo, en India, la disminución de la cantidad, la calidad y la variedad de pescado en la última década es la principal causa del aumento de los niveles de pobreza, inseguridad alimentaria y vulnerabilidad en las comunidades pesqueras (Salagrama, 2006). El objetivo de este capítulo es analizar las cuestiones que afectan al sector y los intentos de conciliar la necesidad de preservar los empleos y mejorar los ingresos con la de proteger los recursos naturales y el futuro de las poblaciones de peces.

A) Acercar la pesca al desarrollo sostenible

La ecologización del sector pesquero depende de que se reconozca que los recursos que nos proveen los océanos son limitados, y que recuperar a las poblaciones de peces sobreexplotadas y agotadas es esencial para maximizar el rendimiento sostenible y preservar los medios de vida de las comunidades pesqueras actuales y futuras. Un sector pesquero más verde también contribuye a proteger y preservar hábitats esenciales para la fauna marina y a asegurar que las actividades del sector se lleven a cabo de una manera que minimice la emisión de gases de efecto invernadero (PNUMA, 2011).

1. Opciones técnicas y soluciones posibles

Existe un número bastante limitado de opciones técnicas a disposición de los responsables de elaborar políticas que buscan reducir el impacto ambiental de la pesca de captura, ya que una gran parte del problema implica evitar la pesca excesiva. Una de las herramientas más básicas es el total admisible de capturas (TAC), un límite de capturas establecido para una empresa pesquera en particular, generalmente durante un año o una temporada de pesca. Los TAC se expresan en toneladas equivalentes en peso vivo, pero a veces se expresan en términos de la cantidad de peces. Uno de los problemas que plantean los TAC es que llevan a los pescadores a capturar la mayor cantidad de peces posible en el menor tiempo posible (OCDE, 1997). Surgen los mismos problemas con las cuotas individuales transferibles que aplican límites de captura a empresas o buques individuales.

También se intentó limitar la pesca excesiva con la imposición de temporadas de pesca o zonas de pesca, como las áreas marinas protegidas, pensadas para conservar los recursos cuya captura está prohibida y para favorecer el desarrollo de biomasa en las áreas circundantes por medio, por ejemplo, de la migración de especies. Aquí también los resultados no siempre han sido alentadores con respecto a la conservación de recursos, aunque tal vez hubieran sido peores de no haberse tomado esas medidas (Sutinen, 1999).

También se han aplicado regulaciones a los métodos y el equipamiento de pesca, especialmente la prohibición de la pesca de arrastre y de arrastre de fondo, métodos conocidos por sus numerosas capturas incidentales: peces, tortugas marinas, aves marinas y mamíferos que se atrapan involuntariamente, y muchas veces mueren, en operaciones de pesca. La pesca de arrastre de fondo, que se realiza agregando peso a las redes y arrastrándolas sobre el lecho marino, también destruye ecosistemas, entre ellos colonias de corales de cientos de años de antigüedad.

Las personas responsables de formular políticas también observan el rendimiento ambiental de los buques pesqueros y garantizan que los precios al consumidor reflejen plenamente el coste ambiental de la producción. Una manera evidente de hacerlo es mediante el “ecoetiquetado” y la certificación. El objetivo principal de la certificación, como la del Marine Stewardship Council (MSC - Consejo de Vigilancia Marítimo), es promover la gestión de la pesca de manera que apoye la sostenibilidad. Sin embargo, es importante destacar que (a diferencia de las etiquetas empleadas en silvicultura) las etiquetas que se utilizan en el sector pesquero no incluyen las dimensiones sociales y laborales.

Sin embargo, el ecoetiquetado no tiene el mismo nivel de eficacia en todos los mercados y la demanda principal de productos etiquetados se encuentra en Europa y Estados Unidos. Hasta la fecha, muy pocas empresas de pesca de países en desarrollo han adoptado la certificación. Eso se debe a una serie de razones diversas. En primer lugar, los pescadores de los países en desarrollo (especialmente los de contextos fragmentados y a pequeña escala) prácticamente no están vinculados a las relaciones de suministro directo con grandes compradores, en las que la presión por la certificación es más fuerte. En segundo lugar, los programas de ecoetiquetado no se integran fácilmente a las condiciones del ambiente pesquero de los países en desarrollo que se caracterizan por regímenes inadecuados de gestión de la pesca, deficiencias en los datos y establecimientos a pequeña escala de múltiples especies. En tercer lugar, los

altos costos asociados a la certificación, en general, son prohibitivos para los pequeños operadores o los operadores de bajos recursos (FAO, 2011).

Con respecto a la acuicultura, los políticos están pisando un terreno un poco más firme al dedicarle sus esfuerzos y ejercer presión. Generalmente utilizan normativa para reducir el impacto ambiental de la acuicultura, especialmente por medio de planes nacionales de acuicultura que regulan la localización y las operaciones de las granjas acuícolas para brindar protección ambiental; por ejemplo, minimizando la liberación de nutrientes o antibióticos al medio ambiente.

2. Otras consideraciones y consecuencias políticas

Un desafío fundamental de quienes tienen la responsabilidad de formular políticas es el de implementar medidas que limiten el daño de la sobrepesca o de las prácticas pesqueras insostenibles y, al mismo tiempo, ser conscientes del impacto de las restricciones de la pesca en las comunidades pesqueras que dependen del recurso como medio de sustento. En este sentido se necesita un abordaje integral e inclusivo que integre un enfoque ecosistémico a la gestión de costas, océanos, pesca y acuicultura con consideración de los aspectos sociales y económicos.

Un tema fundamental en el diseño de políticas es que los mercados laborales del sector pesquero presentan diversas particularidades, ya que se caracterizan por constituir redes sociales cerradas en las que la amistad, el parentesco y el vecindario influyen tanto sobre a quién se emplea como sobre el salario de los pescadores. Además, aunque las condiciones naturales, los mercados y los desarrollos tecnológicos pueden determinar el nivel global del empleo en la pesca, las redes y la cooperación son fundamentales en determinar el éxito o el fracaso de una comunidad pesquera. Por último, aunque el sector pesquero ha sido un empleador de último recurso durante años, también ha actuado como sistema de contención que perdió mano de obra cuando otros sectores se expandieron, pero se expandió cuando otros sectores se contrajeron (Hersoug, 2006).

Esas idiosincrasias del sector influyen necesariamente en la forma en que responden los mercados laborales a las intervenciones en el sector pesquero. El caso de Terranova ilustra ese punto. En 1992, el Gobierno canadiense estableció una moratoria para la pesca del bacalao en respuesta a la fortísima caída de la población de bacalao. El embargo puso fin a casi 500 años de actividad pesquera. Solamente

en Terranova, más de 35.000 pescadores y obreros de planta de más de 400 comunidades costeras perdieron el puesto de trabajo. El Gobierno federal intervino, inicialmente, con la provisión de asistencia financiera por medio del Programa de Ajuste y Recuperación del Bacalao del Norte (Northern Cod Adjustment and Recovery Program - NCRAP) y, más tarde, con la Estrategia para los Peces de Fondo del Atlántico (Atlantic Groundfish Strategy - TAGS), que incluía dinero destinado específicamente a los trabajadores desplazados por la moratoria con la intención de darles una formación de actualización profesional para comenzar nuevas empresas en otras áreas de la economía. Sin embargo, desafortunadamente, los trabajadores experimentaron serias dificultades para encontrar empleo fuera de la pesca. En 1998 se cerró el programa TAGS, que representaba una inversión de 1.900 millones de dólares canadienses. Entre los factores que se indicaron como causantes del fracaso de los programas de compensación se incluyó la tradición, la educación y la falta de oportunidades en otros sectores (Gobierno de Terranova y Labrador, sin fecha). Otras intervenciones han tenido mayor éxito en términos sociales o ambientales, y se analizan posteriormente con más detalle como ejemplos de buenas prácticas.

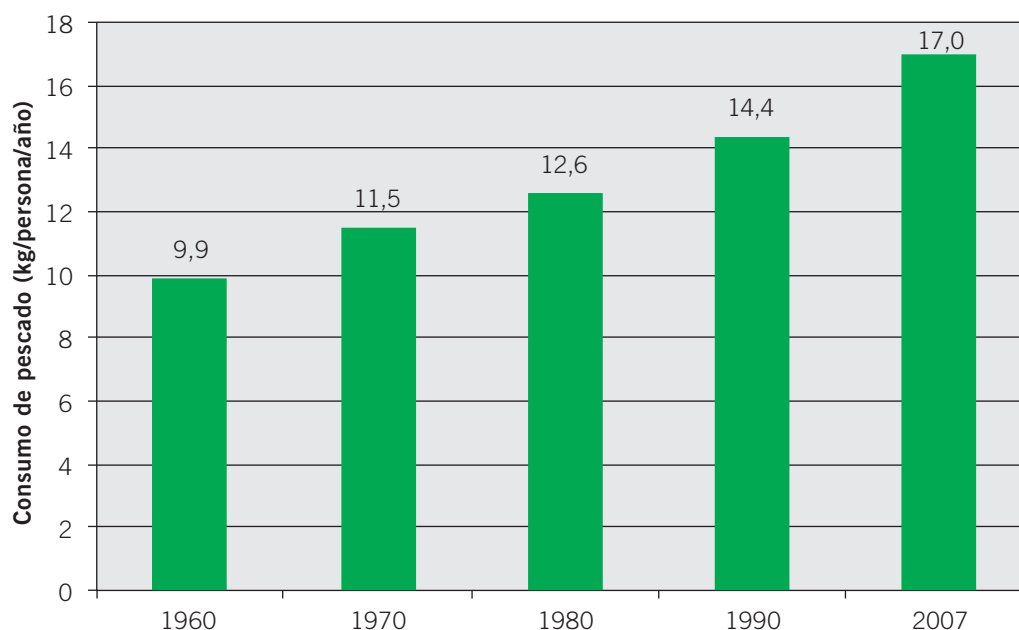
Otro aspecto del sector de la pesca que presenta desafíos específicos para los responsables de las políticas es la inestabilidad del recurso que intentan explotar.

Fomentar la cooperación internacional para fortalecer la gestión de las poblaciones transzonales, altamente migratorias, y de alta mar es fundamental, acción apoyada por organizaciones regionales que brindan asistencia en la coordinación de la gestión de la pesca regional. Para ayudar a los países en desarrollo a construir una gestión sostenible de la pesca es especialmente importante la coherencia de las políticas de restricción de las flotas, principalmente en los países desarrollados, y que se analicen de manera crítica los subsidios que crean sobrecapacidad en la industria.

3. Tendencias de mercado

El suministro total de pescado para alimentación ha aumentado un 3,1 por ciento por año desde 1961, y ha superado al crecimiento poblacional mundial, que aumentó 1,7 por ciento por año en el mismo periodo. La composición del total de capturas ha cambiado completamente en las últimas décadas, en las que se incrementó la presencia de la acuicultura: en 1950, la acuicultura representaba solamente el 3 por ciento del total de capturas y aumentó al 38 por ciento en 2009. Además, el 89 por ciento de toda la piscicultura, por volumen, se realiza en Asia (FAO, 2011).

Figura 4.1. Tendencia mundial del consumo de pescado per cápita por década



El consumo de pescado anual per cápita creció de un promedio de 9,9 kg en la década de 1960 a 11,5 kg en la década de 1970, 12,6 kg en la década de 1980, 14,4 kg en la década de 1990 y alcanzó los 17 kg en 2007 (figura 4.1). El consumo actual varía ampliamente entre regiones: la mayor demanda per cápita se da en los países miembros de la OCDE y China, y la menor en África y Sudamérica. Durante la crisis económica y financiera de 2008, el consumo per cápita se mantuvo relativamente estable (FAO, 2011). Sin embargo, se espera que la demanda de pescado continúe creciendo en las próximas décadas, impulsada por el crecimiento económico y una mayor conciencia de los beneficios de consumir pescado (FAO, 2004).

Los datos sobre el tamaño del mercado mundial de la pesca y su componente de sostenibilidad son escasos y las estimaciones, muchas veces, hacen referencia a la pesca marítima, la pesca continental o la acuicultura. Un informe conjunto realizado por el Banco Mundial y la FAO (2009) asegura que la industria mundial de los mariscos (incluida la acuicultura) tiene un valor de 400.000 millones de dólares al año. La pesca marítima representa alrededor de 212.000 millones de dólares, de los cuales el 65 por ciento, es decir, 140.000 millones, lo aportan las actividades posteriores a la captura.

Con respecto al segmento del mercado que puede considerarse sostenible, Howes (2010) calcula que más de 200 establecimientos pesqueros participan de un proceso independiente de evaluación necesario para la certificación en diferentes momentos de desarrollo. Esos emprendimientos obtienen más de 7 millones de toneladas de productos alimentarios por año. Por parte de la demanda, los productos etiquetados –que consisten en más de 4.000 líneas individuales de productos– ahora se encuentran disponibles en más de 60 países en todo el mundo en un mercado que tiene un valor aproximado de 2.000 millones de dólares anuales. Hace tan solo 5 años, el programa de certificación incluía solamente 17 empresas y menos de 200 productos etiquetados en unos pocos países. El trabajo colectivo de las organizaciones de conservación marítima, de los líderes en la industria y el Marine Stewardship Council (MSC - Consejo de Vigilancia Marítimo) ha contribuido a darle un lugar central a la sostenibilidad en el sector de los mariscos. La influencia del mercado está creando una presión positiva en toda la cadena de suministro con repercusiones en el ámbito mundial (Howes, 2010).

Sin embargo, tal como señala la FAO (2011), es difícil calcular el volumen exacto de los productos certificados ecoetiquetados en el mercado internacional. Aunque el Marine Stewardship Council y el Friends of the Sea

(FOS) afirman cubrir respectivamente el 7 por ciento y el 10 por ciento de la pesca de captura mundial, es muy probable que solamente un pequeño porcentaje de materia prima certificada llegue a ser un producto etiquetado. La porción sostenible del sector podría representar menos del 1 por ciento de la captura total. Aunque sea solamente una aproximación, sirve como recordatorio de lo mucho que falta para lograr la sostenibilidad en la explotación de nuestros mares.

B) Pesca sostenible: efectos en el empleo y la renta

1. Efectos en el empleo

Entre la captura, la acuicultura y el procesamiento, el sector pesquero provee medios de sustento a más de 180 millones de personas, y el número continúa en aumento. En 2008, casi 45 millones de personas participaban directamente de la pesca de captura o la acuicultura a tiempo completo o, con más frecuencia, a tiempo parcial; es decir, un aumento de 16,7 millones desde 1980 (FAO, 2011)¹. Además, gran diversidad de actividades económicas secundarias –desde la construcción de buques hasta el transporte internacional– dependen en gran medida de la industria pesquera (Dyck y Sumaila, 2010; Pontecorvo et al., 1980).

Sin embargo, el empleo en la pesca en casi todos los países de la OCDE para los que existe información disponible ha menguado significativamente desde finales de los años ochenta. En general, esta disminución ha sido el resultado de la pesca excesiva y el aumento de la mecanización, ya que la mano de obra se reemplaza por capital (OCDE, 2000). Es más, según los datos disponibles, la ecologización de la pesca posiblemente tenga consecuencias negativas en el empleo y la renta, al menos a corto plazo. Sin embargo, a menos que se reduzcan las flotas y se permita la recuperación de las poblaciones, el rendimiento de muchos establecimientos pesqueros disminuirá progresivamente, las reservas pesqueras se agotarán y, como resultado, el daño socioeconómico será mucho mayor, más grave e, incluso, con pérdida perma-

¹ Las cifras de la Unión Europea (UE) indican que el empleo total en el sector de la pesca en el periodo 2002/03 era alrededor de 421.000 personas, de las cuales 405.000 realizaban sus actividades en las regiones costeras de la UE y 16.600 en áreas continentales y departamentos y regiones francesas de ultramar. Las mujeres representaban un tercio de la cifra total de empleo, en su mayoría, en las industrias procesadoras del pescado (Salz et al., 2006).

nente de puestos de trabajo. Sin duda existen oportunidades para la estabilidad laboral y, en algunos casos, para la creación de empleo, si se asumiera un enfoque más sostenible en la gestión de la pesca.

El grado de ajuste del empleo depende mucho de los enfoques políticos (OCDE, 2000). A partir de informes nacionales sobre gestión pesquera preparados por Australia, Canadá, la Unión Europea y 14 de sus Estados miembros², Islandia, Japón, México, Nueva Zelanda, Noruega, la República de Corea, Turquía y Estados Unidos, la OCDE examinó algunas medidas de gestión y su efecto en la renta. Los datos confirmaron que todos los instrumentos de gestión empleados reducirán el nivel de empleo a corto plazo, pero a más largo plazo los resultados dependerán de las políticas que se adopten. Por ejemplo, a pesar de las desventajas detalladas anteriormente, el total admisible de capturas (TAC) fue el único instrumento que mostró un efecto indudablemente positivo en el empleo, en actividades de captura, a largo plazo. Sin embargo, se observa que la productividad (definida en este contexto como el nivel de captura por unidad de esfuerzo) es menor bajo esa modalidad.

Otro modelo, en este caso elaborado por el PNUMA (2011), proyecta los niveles de producción y empleo sectorial para 2050 con una simulación de inversiones verdes en una variedad de sectores económicos, entre ellos la pesca. Un monto de inversión (entre 119.000 y 198.000 millones de dólares por año durante los próximos 40 años) se asigna a tres áreas: en primer lugar, a programas de recompra de embarcaciones para evitar la sobrecapacidad de las flotas pesqueras; en segundo lugar, la relocalización del empleo del sector pesquero y, en tercer lugar, la gestión de la pesca para propiciar la regeneración de las poblaciones de peces. Los resultados indican que los niveles de producción y empleo son aproximadamente un 60 por ciento más altos para 2050 que los niveles que se alcanzarían sin inversión. El modelo también indica que esos niveles podrían ser un 50 por ciento más altos que en un escenario en el que se destinaran las mismas inversiones sin modificar las prácticas.

También hay ejemplos notables de iniciativas diseñadas para estimular el desarrollo de biomasa, que también tiene repercusiones en el empleo. Por ejemplo, Kolian y Sammarco (2011) presentan datos concretos del efecto socioeconómico de los programas de arrecifes artificiales en dos estados del Golfo de México. Los autores centran su análisis en los efectos económicos potenciales en esos estados si las plataformas de petróleo

y gas abandonadas fueran utilizadas para establecer fuentes de energías alternativas o acuicultura marina. El estudio llegó a la conclusión de que una nueva industria pesquera sostenible basada en estas prácticas podría emplear de forma directa entre 18.000 y 27.000 pescadores en la costa del golfo. De manera similar, se han obtenido resultados alentadores con estudios llevados a cabo en Florida y Misipi sobre el efecto socioeconómico de la introducción de arrecifes artificiales (tabla 4.1).

Tabla 4.1. Efectos de la introducción de arrecifes artificiales

Área	Efecto económico anual	Empleos
Sureste de Florida ^a	2.400 millones de dólares	26.800
Noroeste de Florida ^b	415 millones de dólares	8.100
Misisipi ^c	78 millones de dólares	Sin datos
Plataformas marinas ^d	324 millones de dólares	5.560

^a Más información en Johns et al., 2001.

^b Más información en Bell et al., 1998.

^c Más información en Southwick et al., 1998.

^d Más información en MMS, 2006.

Las posibilidades de creación de empleo se amplían cuando se vinculan las consecuencias de adoptar prácticas de pesca más sostenibles con la gestión de las áreas costeras. Por ejemplo, en Yakushima (Japón), recientemente, los pescadores comprendieron la importancia de los árboles de hoja ancha, lo que llevó al surgimiento de un movimiento de plantación, con el apoyo de la comunidad científica. Los pescadores locales sabían que los bosques aportan nutrientes y una valiosa sombra a las comunidades pesqueras, y que los árboles absorben el agua de lluvia y asientan el terreno (Tomohiro y Sato, 2009). Los proyectos de replantación de mangles y la construcción de arrecifes artificiales también han contribuido a la rápida recuperación de algunas poblaciones de peces (Platt McGinn, 1998). En general, las consecuencias del ajuste estructural de la mano de obra dependerán de la situación particular de cada comunidad pesquera, por ejemplo, de las características socioeconómicas de los pescadores, y del enfoque que se tome y la habilidad de la comunidad para brindar fuentes complementarias o nuevas de empleo e ingresos.

2. Efectos en la renta

Tal como sucede en el sector agrícola, los ingresos del sector pesquero han sido tradicionalmente muy bajos. La FAO (2005) calculó que el número de pescadores a

² Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Irlanda, Italia, Países Bajos, Polonia (ingresó en la Unión Europea en 2004), Portugal, España, Suecia y el Reino Unido.

pequeña escala y la mano de obra de la pesca de captura marina y continental que gana menos de un dólar por día es de 5,8 millones de personas, que representan el 20 por ciento de los pescadores del mundo. Es posible que hasta 17,3 millones de personas con ingresos a nivel de pobreza participen de actividades anteriores y posteriores relacionadas, como la construcción de embarcaciones, la comercialización y el procesamiento. Esas cifras plantean una aproximación global de 23 millones de personas con ingresos a nivel de pobreza, además de las personas que tienen a su cargo, que dependen de la pesca a pequeña escala como medio de sustento. Esa conclusión está relacionada con una encuesta anterior de la FAO sobre Malasia, en donde el 90 por ciento de los 2.300 encuestados manifestó recibir un promedio de ingresos por debajo de la línea de pobreza y el 76,48 por ciento informó que no tenía otra fuente de ingresos (Hotta y Wang, 1985). Es más, las comunidades pesqueras, en general, se caracterizan por tener condiciones de vida por debajo del nivel medio y de hacinamiento, bajos niveles educativos y falta de acceso a los servicios (educativos y sanitarios) y a las infraestructuras (caminos o mercados). La tenencia de la tierra es otro problema, ya que muchos pescadores no tienen derechos sobre la propiedad en la que viven (FAO, 2007).

El tema de la pobreza de los pescadores y sus comunidades es una preocupación en sí misma, pero podría empeorar en un contexto de ecologización del sector si no se implementa el paquete de medidas políticas adecuado. El desafío es mayor debido a que los recursos en esas comunidades muchas veces son limitados, lo que dificulta la implementación de estrategias de adaptación (Rosemberg, 2010). De hecho, la gestión de las poblaciones locales de peces, en muchas de esas áreas, no mejorará hasta que se tomen mayores medidas para combatir la pobreza (FAO, 2007).

En algunas instancias también se cumple la situación inversa: la mejora de la gestión de las poblaciones de peces mejora las condiciones. Por ejemplo, una recopilación de experiencias de comunidades pesqueras que obtuvieron la certificación de MSC revela que la etiqueta contribuyó a retener mercados existentes y ganar acceso a nuevos mercados, y algunos pescadores manifestaron haber obtenido precios “premium” (MSC, 2009). Los mayores beneficiarios son las empresas a pequeña escala artesanales, de las cuales muchas han sobrevivido y prosperado debido a los precios más favorables. Experiencias similares se llevaron a cabo en el sur de Australia, donde los mariscos certificados por MSC generalmente dominan los precios “premium” entre un 30 y un 50 por ciento y superan los de los mariscos sin

certificación vendidos a restaurantes de Sydney y Melbourne (MSC, 2009).

Sin embargo, como ya se ha mencionado, no todas las comunidades pesqueras pueden acceder a la certificación. Los costes y los beneficios del ecoetiquetado se otorgan de manera diversa a los diferentes grupos de interés. Los comerciantes minoristas son los principales factores impulsores del ecoetiquetado y recogen las mayores recompensas en términos del valor agregado a la marca y la reputación, a la gestión de riesgos, a la facilidad de acceso y los precios “premium” potenciales, a ningún coste o a un coste relativamente bajo para ellos por la certificación de la cadena de custodia o los derechos de licencia. Por el contrario, los pescadores asumen la mayor parte de los costes. El coste real de la certificación, en el que se incluye el pago a expertos, puede ir desde unos cuantos miles de dólares hasta 250.000 dólares, según el tamaño y la complejidad de la empresa pesquera y el plan elegido (FAO, 2011).

Por lo tanto, es fundamental ayudar a la pesca a pequeña escala para que certifique su producción. Otorgar a esas empresas un acceso legal a los caladeros y darles una mayor responsabilidad en la gestión de la pesca local podría ser beneficioso para enfrentar los problemas de la mala gestión y la degradación de las poblaciones de peces. Esta medida tendría que complementarse con actividades de formación para fortalecer la capacidad de gestionar su propio negocio (FAO, 2007).

3. Ecologización de las empresas

Una manera evidente de fortalecer la autonomía de los pescadores es alentarlos a que formen cooperativas. Las cooperativas pesqueras manejadas adecuadamente tienen un gran potencial para enfrentar la crisis que amenaza a la industria (Ünal, 2006). Según Baticados et al. (1998), las cooperativas pesqueras pueden cogestionar los recursos pesqueros costeros, contribuir a mejorar las condiciones de vida de los pescadores a pequeña escala y poner freno al agotamiento de los recursos.

Las buenas prácticas en la gestión de la pesca abordan el bienestar humano y ecológico a la vez, por un lado, mediante la protección y la conservación de los ecosistemas y, por el otro, con el abastecimiento de alimentos y medios de sustento provenientes de la gestión de las actividades pesqueras para los seres humanos. Para lograr buenos resultados, los grupos de interés deben adoptar un enfoque holístico del problema de la sostenibilidad, por medio de la integración de iniciativas intersectoriales.

Existen muchos ejemplos de acciones nacionales que han tenido éxito; por ejemplo, la respuesta de Noruega a la crisis de la industria del bacalao de los años 1989 y 1990 (cuadro 4.1).

Namibia también intervino para enfrentar la pesca excesiva, que había sido frecuente durante décadas antes de la independencia. En 1990, el gobierno recientemente elegido estableció rápidamente una administración de pesca e implementó un sistema de gestión de recursos con monitoreo, control y vigilancia de alta eficiencia y rentabilidad. Entre otros elementos, el sistema está centrado en la implementación de derechos de pesca y la disposición de TAC para cada una de las especies más importantes, distribuidos en cuotas individuales. Para realizar actividades de pesca en la zona económica exclusiva de 200 millas de Namibia, todas las embarcaciones tienen que obtener una licencia. Se aplica un arancel a las capturas accesorias para desalentar la pesca de especies que no son el objetivo originalmente. Además se impone un impuesto del Fondo de Recursos Marinos por tonelada de captura desembarcada para financiar iniciativas de inversión y formación de las empresas pesqueras.

Un programa integrado de inspección y patrullas marinas, terrestres y aéreas asegura el cumplimiento continuo de las leyes pesqueras del país. De la misma manera se aumenta la cooperación internacional en la gestión de la pesca por medio de diversos mecanismos. La industria pesquera de Namibia no recibe subsidios. Por el contrario, el sistema que aplica Namibia, basado en derechos y aranceles asociados a las cuotas, ha dado como resultado poblaciones más saludables, mayor cum-

plimiento de las normas y una industria eficiente que apoya la gestión pesquera responsable y genera ganancias sanas (Nichols, 2003).

Debido a la crisis causada por el brote del virus de la anemia infecciosa del salmón, Chile llevó a cabo acciones concretas para reformar los establecimientos pesqueros (acuicultura, en este caso). En el punto máximo del brote, la industria empleaba a más de 50.000 trabajadores, de los cuales la mitad perdió el puesto de trabajo cuando apareció el virus (National Confederation of Salmon) (Murias, 2010). Como respuesta, el gobierno modificó la ley de pesca y acuicultura, con la introducción de regulación más estricta (los estanques para acuicultura de los concesionarios ahora tienen que instalar tecnología de monitoreo de parámetros ambientales) y la reglamentación de que se deben presentar certificados sanitarios de los óvulos y los gametos importados (se cree que el virus se transmitió por medio de óvulos importados). Además, para mejorar las condiciones laborales, se introdujeron nuevas normas que responsabilizan a los concesionarios acuícolas por prácticas injustas o antisindicales. Debido a la exposición a condiciones climáticas rigurosas y al agua fría en balsas con poca seguridad, los accidentes y las enfermedades laborales en la industria del salmón son frecuentes.

En el ámbito empresarial también existen ejemplos de buenas prácticas. Por ejemplo, en 2006, Walmart lanzó una campaña de productos marinos sostenibles en la que la compañía decidió que, para finales de 2011, todo el pescado salvaje capturado del mercado estadounidense debería provenir de fuentes sostenibles (cuadro 4.2).

Cuadro 4.1. La respuesta de Noruega a la pesca excesiva

Como resultado de la crisis del bacalao de los años 1989 y 1990, los TAC se redujeron drásticamente, se eliminó el acceso abierto a la pesca y se cerraron definitivamente las principales pesquerías para 2005. En consecuencia hubo una disminución del empleo que llevó a los pescadores a buscar trabajo en otra parte. Se ofrecieron diversas soluciones, entre ellas la condonación de deudas. Se estableció el Fondo de Garantía para Pescadores para otorgar pagos temporales por la pérdida de ingresos de los pescadores, que enfrentaron los efectos inmediatos de reestructurar la flota de pesca. Noruega también otorgó a los pescadores recursos para integrarse en otras áreas de la economía, con énfasis en su educación y su formación. Es importante destacar que también se realizaron esfuerzos coordinados para expandir el sector empresarial, especialmente con inversiones en la industria acuícola y el mercado del procesamiento del pescado, para que los pescadores que recibieron nueva formación tuvieran nuevas oportunidades. De esta manera, al mismo tiempo que los efectos a corto plazo de la suspensión de la pesca de bacalao se manejaron por medio de diversas políticas de empleo, los desafíos a más largo plazo se enfrentaron con políticas rurales y regionales, con énfasis en la educación y la formación. Por lo tanto, Noruega pudo manejar la crisis con éxito, y estabilizó el empleo y los índices migratorios.

De hecho, las capturas totales se recuperaron rápidamente en la década de los noventa, mientras que el empleo general del sector continuó disminuyendo gradualmente: hasta alrededor de 15.000, desde 115.000 en 1946. Esas dos tendencias se combinaron y dieron como resultado un aumento de las capturas por pescador, que llegaron a niveles récords. En última instancia se evitó la alteración total y el colapso de las empresas pesqueras, y se pudo manejar el ajuste gradual que se requería de los mercados laborales.

Fuente: Hersoug, 2006.

**Cuadro 4.2. La ecologización de la cadena de valor por parte de una importante empresa minorista:
la iniciativa de mariscos sostenibles de Walmart**

La iniciativa de mariscos sostenibles de Walmart se lanzó en 2006, con el anuncio de la compañía de que todo el pescado salvaje capturado destinado al mercado estadounidense provendría de fuentes sostenibles para finales de 2011. Como ya se ha mencionado previamente, lo que ha impulsado la elección de productos marinos sostenibles fue una concienciación por parte de los consumidores sobre las prácticas dañinas de la industria, como la pesca excesiva y la captura de descarte. Para identificar las pesquerías sostenibles, Walmart conformó una alianza con el Marine Stewardship Council (MSC - Consejo de Vigilancia Marino), una organización sin ánimo de lucro que evalúa y certifica a las pesquerías sostenibles de todo el mundo. Las empresas pesqueras obtienen una ecoetiqueta azul de MSC si se considera que operan de una manera ambientalmente responsable sin fomentar la sobrepesca.

En 2004, la pesca de merluza de Sudáfrica recibió una certificación de MSC, la primera en recibirla en África. La certificación fue renovada en 2010 después de una reevaluación que se hace cada 5 años. El segmento de la merluza es el más valorado de la pesca de Sudáfrica y contribuye aproximadamente con la mitad del valor de la producción nacional de pescado. La industria pesquera sudafricana (tanto comercial como recreativa) está evaluada entre 4.000 y 5.000 millones de rands por año, y emplea a más de 30.000 personas.

Fuente: Benkenstein, 2011.

C) Cuestiones para tener en cuenta y desafíos

1. Un enfoque integral

Las políticas de ajuste y reestructuración diseñadas para ayudar a las empresas pesqueras a resolver la sobrecapacidad han recibido algunas críticas debido a que no abordan activamente los efectos secundarios de dichas políticas en la actividad económica más allá de la pesca (Willing, 2007). La necesidad de actualización profesional para que los trabajadores encuentren empleos nuevos en otros sectores debe ser un aspecto esencial de la adaptación de la pesca, ya que solamente con posibilidades de empleo realistas y creíbles se podrá convencer a los pescadores y a sus representantes de que dejen de lado los medios de vida que sostuvieron a sus familias durante generaciones. Por lo tanto es esencial que todas las partes interesadas tengan la oportunidad de expresar sus ideas y estén plenamente informadas sobre la naturaleza y las repercusiones exactas de las nuevas políticas y programas. Como parte del proceso se pueden realizar evaluaciones del impacto en el empleo para analizar los vínculos dinámicos e interdependientes entre los diferentes sectores de la economía y también se pueden utilizar para explorar las relaciones entre las estrategias de empleo intensivo, la creación de empleo y la reducción de la pobreza (OIT, 2011a).

Para asegurar que todos los grupos interesados (especialmente los empleadores y los trabajadores, como

aliados sociales en la industria) tengan participación, es importante fortalecer las organizaciones de los pescadores y de los propietarios de las embarcaciones. Es más, debería brindarse formación en temas relacionados con la ecologización del sector y con la transición hacia otras formas de trabajo para dar impulso al desarrollo económico sostenible local, y crear empleos nuevos y decentes que reemplacen a los que se pierdan en el sector pesquero.

En Estados Unidos, el Servicio Nacional de Pesca Marina ha supervisado diversos programas de asistencia financiera para pescadores que han sufrido pérdidas económicas como resultado de las normas diseñadas para crear empresas pesqueras sostenibles. Algunos programas apoyan el cambio de la pesca de captura hacia la acuicultura o la piscicultura. Además de ese tipo de ayudas, diversas organizaciones han ofrecido programas de formación para profesiones alternativas para los pescadores que ya no creen que la pesca sostenible les ofrece un medio de vida seguro. La experiencia de Terranova muestra que, a pesar del extenso programa de compensaciones que se implementó en 1992, la falta de alternativas dificultó la transición de los pescadores hacia otras profesiones y, como consecuencia, el desempleo continuó siendo alto. En muchas comunidades pesqueras, para lograr buenos resultados en la transición, se requerirá un nivel más alto de compromiso con el desarrollo económico y la diversificación local (Patrimonio de Terranova y Labrador - NLH, del inglés Newfoundland and Labrador Heritage, 2011).

2. Actualización de las competencias y la formación

En algunos casos, los trabajadores pueden recibir formación para cambiar de empleo dentro del mismo sector. Por ejemplo, un estudio de caso realizado en Bangladesh, Costa Rica y Mali indicó la existencia de un proceso de reestructuración dentro del sector y un cambio con aumento de empleo en el procesamiento y los servicios (Strietska-Ilina et al., 2011). En este contexto se puede poner énfasis en la actualización de las competencias profesionales de los pescadores y en la formación de los agricultores para la producción sostenible de pescados y mariscos y la acuicultura, o para realizar actividades en parques naturales marinos.

En otros casos, los trabajadores tendrán que volver a capacitarse para elegir empleos en otros sectores (capítulo 10). Sin embargo, las políticas activas de empleo de los países en desarrollo –en donde se presentará el mayor desafío– son todavía limitadas y enfrentan fuertes restricciones de financiación e instituciones laborales poco sólidas, como los servicios públicos de empleo. La relación entre las empresas pesqueras y otros sectores de la economía también creará la necesidad de nuevas competencias.

3. Calidad del empleo

Las condiciones laborales del sector generalmente son deficientes y las estadísticas de accidentes mortales de la industria pesquera la convierten en una de las profesiones más peligrosas (OIT, 2000). Para mejorar las condiciones de la industria se ha establecido un marco legal internacional, pero aún no ha tenido suficiente respuesta para determinar su eficacia. El convenio de la OIT sobre el trabajo en la pesca de 2007 (nº 188) revisa y actualiza los contenidos de cinco acuerdos internacionales previos para el sector. En él se describen los requisitos mínimos para trabajar en un buque de pesca; entre ellos, los servicios, el alojamiento y la alimentación, la seguridad laboral, la atención médica, la protección de la salud y la seguridad social. Desde marzo de 2012, solamente dos estados (Argentina y Bosnia y Herzegovina) lo han ratificado; el convenio entrará en vigor doce meses después de la fecha en que se ratifique por diez estados miembros (de los cuales ocho tienen que ser estados ribereños). Para incrementar el número de ratificaciones, los acuerdos entre actores sociales y las actividades de fortalecimiento son elementos esenciales. La OIT tiene previsto realizar una serie de actividades entre 2011 y 2016 para facilitar el proceso (OIT, 2012).

Cuadro 4.3. Protección social y gestión de recursos pesqueros en Brasil

El caso de Brasil proporciona un ejemplo de cómo pueden funcionar las iniciativas para extender la protección social del sector informal. En Brasil, los pescadores tienen derecho a un seguro de desempleo para el llamado periodo de veda, durante el cual la actividad pesquera queda prohibida para permitir la reproducción de especies de ecosistemas marinos, fluviales o lacustres. La duración del periodo, en el cual los peces pasan por sus ciclos reproductivos naturales, está definida por el Instituto Brasileño del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables (IBAMA) y varía según la región.

Para ser candidatos a la compensación por desempleo, los trabajadores tienen que demostrar que están registrados como pescadores en el Instituto Nacional de Seguridad Social (INSS) y pagan la contribución correspondiente. De igual manera deben probar que no tienen otra fuente de ingresos además de la pesca. El monto que reciben los pescadores es el equivalente al salario mínimo mensual. Entre 2003 y 2011, el Gobierno federal de Brasil pagó 3.700 millones de reales en concepto de seguro de desempleo a los pescadores afectados por el periodo de retención. En 2010, el monto correspondiente fue de 934,2 millones de reales destinados a 437.400 pescadores, y se estima que en 2011 los pagos alcanzarán los 1.300 millones de reales. Algunos aspectos del programa se han criticado. Por ejemplo, los observadores notaron que la existencia del seguro podría atraer a nuevos trabajadores a la actividad, lo que aumentaría la pesca e iría en contra de la intención de conservación inicial del programa.

La experiencia de Brasil tal vez sugiera que existe cierto grado de riesgo moral inevitable cuando se implementa un programa de seguros de gran magnitud; sin embargo, también sugiere que la protección social es una política eficaz para mitigar la pobreza entre los más vulnerables.

Fuente: Sitio de Internet del Gobierno de Brasil, sin fecha; IBAMA, sin fecha.

Las comunidades pesqueras con frecuencia se caracterizan por las condiciones de vida por debajo del nivel medio y el hacinamiento. La pobreza y la vulnerabilidad de esas comunidades las exponen a diversidad de problemas. Por ejemplo, los estudios de la FAO demuestran que los índices de contagio por VIH en las comunidades pesqueras en muchos países en desarrollo de África, Asia y América Central pueden ser entre 5 y 14 veces más altos que los de la población en general (FAO, 2007). Las cooperativas tienen una función importante en el tratamiento de las cuestiones de protección social, pero los gobiernos también pueden ayudar. Aunque muchos pescadores trabajan en el sector informal, quienes tienen la responsabilidad de elaborar políticas deben encontrar la manera de incluirlos de alguna forma en la cobertura de protección social a la que acceden los trabajadores formales. Iniciativas de ese tipo ayudan a aumentar el ingreso de los trabajadores y, al mismo tiempo, también los benefician con compensaciones en caso de desempleo durante periodos de regeneración de poblaciones de peces, como muestra el caso de Brasil (cuadro 4.3).

La ratificación y la implementación del Convenio n°. 188 requiere el diálogo activo y la participación de todos los actores sociales, al igual que soluciones innovadoras para formalizar la protección social y acceder a ella, como en Brasil. Eso es lo que se busca por medio del “Proyecto de la OIT para el desarrollo racional y sostenible del sector pesquero”, que comenzó en 2008 y promueve el diálogo social entre representantes de los empleadores, los trabajadores y los gobiernos. El proyecto ha apoyado la mejora de las condiciones sociales y laborales en cuatro países africanos (Guinea Bissau, Mauritania, Marruecos y Senegal) y dos países latinoamericanos (Ecuador y Perú) (OIT, 2011b). Por ejemplo, el sector pesquero de Ecuador y de Perú hace tiempo que se significa por su falta de diálogo tripartito y de condiciones de trabajo decentes. Sin embargo, en

los últimos años, Perú ha tenido avances significativos en el campo del diálogo social (Alvaredo Pereda, 2009).

D) Conclusiones y el camino a seguir

El agotamiento continuo de las poblaciones de peces por medio de prácticas insostenibles y degradación ambiental impondrá costes económicos y sociales significativos al sector. Para comenzar a abordar un enfoque sostenible, se necesitan políticas que promuevan la recuperación de las poblaciones de peces, con posibles reducciones de la capacidad de pesca y otras medidas similares. Sin embargo, es probable que esas acciones lleven a niveles de empleo más bajos a corto plazo, de modo que toda estrategia eficaz para promover prácticas pesqueras más sostenibles también tiene que incluir políticas que aborden su impacto social en los pescadores y las comunidades a las que pertenecen. Para quienes se están dedicando a la pesca en la actualidad, la reducción de la capacidad implica que van a necesitar apoyo para sus ingresos a corto plazo y de actualización profesional para mejorar las posibilidades de empleo a largo plazo. Las medidas para relocalizar a los trabajadores dentro de la cadena de valor de la pesca harán posible que tanto los trabajadores como las empresas continúen en las comunidades a las que pertenecen. Ese objetivo ya se logró en Noruega y Estados Unidos. Sin embargo, si se aplican de manera aislada, las medidas de ese tipo pueden ser insuficientes, ya que también se necesitan opciones de empleo creativas. Por lo tanto, la creación de oportunidades para que los pescadores cambien progresivamente hacia otras formas de trabajo requerirá una estrategia más amplia, en la que se promueva la diversidad económica en el ámbito local.

Referencias

- Alvarado Pereda, F. 2009. *Diagnóstico social sobre el trabajo y el empleo en el sector pesquero de Ecuador y Perú*, septiembre (Madrid, OIT).
- Baticados, D.B.; Agbayani, R.F.; Gentoral, F.E. 1998. "Fishing cooperatives in Capiz, central Philippines: Their importance in managing fishery resources", en *Fisheries Research*, Vol. 34, págs. 137-149.
- Bell, F.W.; Bonn, M.A.; Leeworthy, V.R. 1998. *Economic impact and importance of artificial reefs in northwest Florida*, Office of Fisheries Management and Assistance Service, Florida Department of Environmental Administration, Report, Contract Number MR-235.
- Benkenstein, A. 2011. *Walmart in South Africa: Creating jobs through its sustainable fish policy*, South African Institute of International Affairs. Disponible en: <http://www.saiia.org.za/diplomatic-pouch/walmart-in-south-africa-creating-jobs-through-its-sustainable-fish-policy.html> [en inglés] [11 de mayo de 2012].
- Instituto Brasileño de Medio Ambiente y de Recursos Naturales Renovables (IBAMA). Sin fecha. Disponible en: <http://www.ibama.gov.br/institucional/recursos-pesqueiros> [11 de mayo de 2012].
- Sitio de Internet de la presidencia de Brasil. Sin fecha. Disponible en: <https://www.presidencia.gov.br> [en portugués] [11 de mayo de 2012].
- Dyck, A. J.; Sumaila, U.R. 2010. "Economic impact of ocean fish populations in the global fishery", en *Journal of Bioeconomy*, Vol. 12, págs. 227-243. Disponible en: http://www.planbleu.org/portail_doc/economic_impact_ocean_fish_population_in_global_fishery.pdf [en inglés] [11 de mayo de 2012].
- Economist*. 2012. A sea of riches, 18 de febrero. Tomado de: <http://www.economist.com/node/21547867> [en inglés] [11 de mayo de 2012].
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 2011. *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2010* (Roma). Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/013/i1820s/i1820s.pdf> [11 de mayo de 2012].
- . 2007. *La pobreza amenaza a los pescadores*. Sala de Prensa FAO, 27 de abril. Disponible en: <http://www.fao.org/newsroom/es/news/2007/1000544/index.html> [11 de mayo de 2012].
- . 2005. *Ethical issues in fisheries*. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/008/y6634e/y6634e00.pdf> [11 de mayo de 2012].
- . 2004. *El estado mundial de la pesca y la acuicultura* (Roma, FAO Fisheries Department). Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/007/y5600s/y5600s00.htm> [11 de mayo de 2012].

- Gobierno de Terranova y Labrador. Sin fecha. *Major milestones, Economics and Statistics Branch of the Department of Finance*. Disponible en: <http://www.gov.nl.ca/publicat/tags/text/page34.htm> [en inglés] [11 de mayo de 2012].
- Hersoug, B. 2006. *Always too many? The human side of fishery capacity adjustment in Norway*, 19 de octubre, presentación en la Reunión de Expertos sobre el lado humano del ajuste en la actividad pesquera de la OCDE, París. Disponible en: <http://www.oecd.org/dataoecd/42/59/37612333.pdf> [en inglés] [11 De mayo de 2012].
- . 2005. *Closing the commons: Norwegian fisheries from open access to private property* (Netherlands, Delft, Eburon).
- Hotta, M.; Wang, L. 1985. *Fishers relocation programme in peninsular Malaysia*, FAO Technical Cooperation Programme on Assistance to Fisheries Development Authority of Malaysia (Lembaga Kemajuan Ikan Malaysia). Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/field/003/AC063E/AC063E00.htm> [en inglés] [11 de mayo de 2012].
- Howes, R. 2010. *Building a market for sustainable fisheries*. Disponible en: <http://voices.mckinseysociety.com/building-a-market-for-sustainable-fisheries/> [11 de mayo de 2012].
- Huq, N.; Hugé, J. 2010. "Workers' rights in climate change policies: The case of adaptation programmes in Small Island Developing States", en *International Journal of Labour Research*, Vol. 2, Issue 2, págs. 163-185.
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). 2012. ILO contribution to the report of the Secretary General on Oceans and the Law of the Sea, marzo (Ginebra).
- . 2011a. *Oficina Internacional del Trabajo presentación para la CMNUCC en el marco de adaptación sobre intensificación de la labor de adaptación*. Disponible en: <http://unfccc.int/resource/docs/2011/smsn/igo/104.pdf> [en inglés] [11 de mayo de 2012].
- . 2011b. *Sustainable fishing: Decent working conditions, safety and social protection*, Rural Policy Briefs (Ginebra).
- . 2000. *La seguridad y la salud en las industrias pesqueras. Informe para el debate de la reunión tripartita sobre la seguridad y la salud en las industrias pesqueras*, Ginebra, 13-17 de diciembre. 1999 (Ginebra). Disponible en: <http://ilo-mirror.library.cornell.edu/public/spanish/dialogue/sector/techmeet/tmfi99/tmfir.htm> [11 de mayo de 2012].
- Johns, G.; Leeworthy, V.; Bell, F.; Bonn, M. 2001. *Socioeconomic study of reefs in southeast Florida*, Informe final, 19 de octubre. Broward County, Palm Beach County, Miami-Dade County, and Monroe County. Hazen and Sawyer (eds) (Washington, DC, Florida Department of Fish and Wildlife Conservation Commission, National Oceanic and Atmospheric Administration Hollywood, FL, in association with Florida State University and NOAA, Marinebio).
- Kolian, S.; Sammarco, P.W. 2011. *Job creation and marine aquaculture*. Disponible en: http://www.ecorigs.org/JobCreationEcoRigsWebsite_6_1_06.pdf [11 de mayo de 2012].
- Marine Stewardship Council (MSC) 2009. *Net benefits: The first ten years of MSC certified sustainable fisheries*. Disponible en: <http://www.msc.org/documents/fisheries-factsheets/net-benefits-report/net-benefits-introduction-web.pdf> [11 de mayo de 2012].
- Murias, A. 2010. "Another wave of layoffs shake up salmon industry", *Fish Information & Services - World News*, 18 de febrero. Disponible en: <http://fis.com/fis/worldnews/worldnews.asp?l=e&id=35581&ndb=1> [en inglés] [11 de mayo de 2012].
- Newfoundland and Labrador Heritage (NLH). 2011. *Economic impacts of the cod moratorium*. Disponible en: http://www.heritage.nf.ca/society/moratorium_impacts.html [en inglés] [11 de mayo de 2012].
- Nichols, P. 2003. *A developing country puts a halt to foreign overfishing*. Disponible en: http://www.oceandocs.net/bitstream/1834/637/1/Develop_Nichols.pdf [11 de mayo de 2012].

- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). 2008. *Prospectiva Medioambiental para 2003*. Disponible en: http://www.oecd.org/document/20/0,3746,en_2649_37465_39676628_1_1_1_37465,00.html [en inglés] [11 de mayo de 2012].
- . 2000. *Transition to responsible fisheries: Economic and policy implications* (París).
- . 1997. *Towards sustainable fisheries: Country reports* (París).
- Platt McGinn, A. 1998. *Rocking the boat: Conserving fisheries and protecting jobs*, Worldwatch Paper 142.
- Pontecorvo, G.; Wilkinson, M.; Anderson, R.; Holdowsky, M. 1980. "Contribution of the Ocean Sector to the United States Economy", en *Science*, Vol. 208, págs. 1000-1006.
- Rosemberg, A. 2010. *Building a just transition: The linkages between climate change and employment*. Disponible en: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---actrav/documents/publication/wcms_153352.pdf [11 de mayo de 2012].
- Salagrama, V. 2006. *Trends in poverty and livelihoods in coastal fishing communities of Orissa State*, India (Roma, FAO).
- Salz, P.; Buisman, E.; Smit, J.; de Vos, B. 2006. *Employment in the fisheries sector: Current situation* (FISH/2004/4), informe final, abril.
- Southwick Assocs. 1998. *Statewide economic contributions from diving and recreational fishing activities on Mississippi's artificial reefs* (Fernando Beach, FL, Southwick Assocs.).
- Stern, N. 2006. "The impacts of climate change on growth and development", *Parte II, Stern Review on the Economics of Climate Change*. Disponible en: http://news.bbc.co.uk/2/shared/bsp/hi/pdfs/30_10_06_exec_sum.pdf [11 de mayo de 2012].
- Strietska-Illina, O.; Hofmann, C.; Durán Haro, M.; Jeon, S. 2011. *Skills for green jobs: A global view: Informe de síntesis basado en 21 estudios de país* (Ginebra, OIT).
- Sutinen, J.G. 1999. "What works well and why: Evidence from fishery-management experiences in OECD countries", en *ICES Journal of Marine Science*, Vol. 56, págs. 1051-1058. <http://icesjms.oxfordjournals.org/content/56/6/1051.full.pdf> [11 de mayo de 2012].
- Togola, I.; Togola, J.; Diarra, M. 2010. *Skills for green jobs in Mali. Unedited Background Country Study* (Ginebra, OIT).
- Tomohiro, O.H.; J. Sato, 2009, *Why do fishers plant trees?: Local initiatives in restoring natural resources in Yakushima*, Japan (University of Tokyo, Graduate School of Frontier Sciences).
- Ünal, V. 2006. *Profile of fishery cooperatives and estimation of socio-economic indicators in marine small-scale fisheries: Case studies in Turkey*. Disponible en: <http://www.gemub.com/pdf/unal.pdf> [11 de mayo de 2012].
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). 2011. *Towards a green economy: Pathways for poverty eradication* (Ginebra).
- Willing, J. 2007. *Structural change in fisheries: Dealing with the human dimension. Reunión de Expertos sobre el lado humano del ajuste en la actividad pesquera de la OCDE*, resumen del director (París).
- Bano Mundial; Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. *Food and Agriculture Organization (FAO)*. 2009. *The sunken billions: The economic justification for fisheries reform*. Disponible en: <http://siteresources.worldbank.org/EXTARD/Resources/336681-1224775570533/SunkenBillionsFinal.pdf> [11 de mayo de 2012].

Conclusiones principales

- El sector de la energía aporta una cantidad relativamente pequeña de empleos, pero su efecto en la economía es muy fuerte en términos de generación de empleo e ingresos, así como de emisión de gases de efecto invernadero (GEI) y de contaminación. Un rápido cambio por un modelo energético de bajas emisiones de carbono basado en fuentes renovables, además de ser más eficiente en términos de energía, es fundamental para evitar un cambio climático de consecuencias inmanejables. El cambio también tendrá efectos positivos netos en el empleo y ayudará a abordar la pobreza energética de las comunidades rurales.
- El sector de las energías renovables continúa creciendo rápidamente. El empleo directo e indirecto en el mundo se ha expandido significativamente, de alrededor de 2,3 millones de empleos en el periodo 2007/08 a casi 5 millones de empleos en el periodo 2009-2011. Existen vacíos en la información, pero se calcula que a nivel mundial, de los 5 millones de empleos del sector, más de 1,5 millones se encuentran en el área de los biocombustibles, 900.000 en los sistemas solares de agua caliente, 820.000 en la energía solar fotovoltaica, alrededor de 750.000 en la energía de biomasa y 670.000 en la energía eólica, 230.000 en biogás y 40.000 en la de energía termosolar.
- El crecimiento de la industria de la energía renovable, en realidad, ha complementado los empleos del sector de los combustibles fósiles en lugar de reemplazarlos. La pérdida de empleos en el sector de los combustibles fósiles se ha debido principalmente a la creciente mecanización y la productividad de la mano de obra. Un cambio continuo por las energías renovables probablemente genere un aumento neto del empleo. Es más, los datos sugieren que los empleos en la industria de la energía renovable son de una calidad equivalente o superior a los de la industria de los combustibles fósiles.
- Como el empleo en el sector de los combustibles fósiles continúa disminuyendo en importancia, el sector de la minería de carbón es motivo de especial preocupación. Muchas veces es el principal empleador en comunidades pequeñas y tiene vínculos e interdependencias importantes con otros sectores de la comunidad. Diversas experiencias anteriores muestran que se necesita un enfoque político integral de apoyo a los trabajadores, las empresas, las comunidades y las regiones afectadas por el cambio. Ese enfoque también debería incluir un apoyo en los ingresos de forma temporal, oportunidades de actualización de las competencias y acciones para la diversificación de la economía local. También se debería facilitar la movilidad laboral para amortiguar el impacto de la pérdida de empleo, generar oportunidades de nuevos empleos y estimular la diversificación económica.
- Tal como ilustra el capítulo 1, alrededor de 1.300 millones de personas de los países más pobres (mayormente de ámbitos rurales) aún carecen de fuentes de energía moderna y limpia. Por lo tanto, la energía renovable tiene el potencial de contribuir de una manera significativa a superar la falta de acceso a la energía. También podría tener efectos secundarios por medio de la creación de oportunidades de empleo e ingreso en la producción y el uso de energía. La experiencia de los sistemas solares domésticos (SHS, por su nombre en inglés) en Bangladesh –en donde, hasta la actualidad, se ha equipado a 1,2 millones de hogares de bajos recursos con paneles fotovoltaicos y se han creado más de 60.000 empleos (particularmente para jóvenes), y millones de trabajadores han recibido formación (especialmente las mujeres)– demuestra que, si se adoptan las energías renovables, se puede reducir significativamente la pobreza, y crear empleo y beneficios en la salud y la educación.

Introducción

El sector energético es relativamente pequeño en términos de empleo, pero tiene efectos muy fuertes en la economía en su conjunto, ya que ninguna actividad industrial o de servicios moderna puede funcionar sin energía. En la actualidad, el consumo de energía mundial está dominado por los combustibles fósiles que emiten grandes cantidades de carbono: el petróleo representa el 33,6 por ciento del uso básico de energía comercial; el carbón, el 29,6 por ciento, y el gas natural, el 23,8 por ciento. Con todo su poder para acaparar titulares, la energía nuclear representa solamente el 5,2 por ciento, mientras que la energía hidroeléctrica y otras renovables constituyen el resto (BP, 2011).

En las áreas rurales de los países en desarrollo, la biomasa tradicional –es decir, la leña, el carbón vegetal, el abono y los residuos de las cosechas– todavía tiene un papel importante (se estima que entre 2.700 y 3.000 millones de personas dependen de la biomasa para cocinar y calentar los hogares). Pero el uso de biomasa conlleva graves problemas para la salud y el medio ambiente; por ejemplo, la contaminación del aire de los ambientes interiores, la deforestación, la erosión del suelo y la emisión de carbono negro. De hecho, la contaminación del aire de los ambientes interiores debido a la quema de biomasa, carbón o queroseno es la causa de, por lo menos, 1,5 millones, y tal vez hasta 2 millones, de muertes prematuras por año (AIE, 2011; PNUD y OMS, 2009).

El sector de la energía en su conjunto enfrenta diversos desafíos, pero pueden recogerse en dos temas centrales: la insuficiencia y la inseguridad del suministro, por un lado, y la insostenibilidad ambiental, por el otro. El impacto medioambiental de la extracción y el consumo de los combustibles fósiles está bien documentado, particularmente con respecto a las emisiones de GEI, al igual que la extracción del gas de esquisto o gas pizarra por medio de la fracturación hidráulica. La preocupación sobre el suministro se ha centrado especialmente en el flujo de petróleo, ante la inestabilidad política de

los principales países productores y el temor creciente de que, en última instancia, se agoten las fuentes accesibles. En primer lugar, el capítulo analiza brevemente las opciones actuales para la ecologización del sector energético y los instrumentos políticos apropiados. Luego brinda una revisión de las tendencias de los mercados de las energías renovables. La parte principal del capítulo aborda los efectos en el empleo de las inversiones en energías renovables. También se presentan las estimaciones y las proyecciones actuales de los estudios disponibles pertenecientes a la energía eólica, la energía solar y la bioenergía. Después se examina la pérdida de empleo en las industrias productoras de combustibles fósiles y el capítulo concluye con observaciones sobre el fortalecimiento de competencias.

A) La ecologización del sector energético

1. Opciones

Existen dos maneras de lograr que la producción de energía sea más sostenible y ambas tienen fuertes repercusiones en el empleo. La primera es utilizar la energía de una manera más eficiente, opción que se analiza en otros capítulos (por ejemplo, el capítulo 7 y el capítulo 8). La segunda es reemplazar los combustibles fósiles por fuentes de energías renovables como la energía eólica, la energía solar y la bioenergía. En la última categoría, el desarrollo del biocombustible ha generado preocupación con respecto a la disyuntiva entre priorizar alimentos o combustibles. El aumento de empleo en el sector de la bioenergía podría contrarrestarse por las pérdidas de empleo en el sector agrícola si la materia prima para la energía se obtuviera de una tierra que anteriormente se utilizaba para la producción de alimentos.

Tabla 5.1. Políticas de apoyo a la energía renovable en todo el mundo

Países, estados federales o provincias que adoptan:	2005	2010
Metas políticas	52	98
Políticas relativas a las tarifas de primas	41	87
Normas relativas a las políticas de estándares de energías renovables	38	63
Mandato de uso de biocombustibles	38	60

Nota: Incluye los instrumentos políticos del nivel nacional y subnacional.
Fuentes: REN21, 2011; REN21, 2007.

La energía geotérmica y la energía hidroeléctrica también ofrecen posibilidades interesantes. Sin embargo, hasta ahora, la energía geotérmica ha atraído relativamente pocas inversiones, y solamente los proyectos hidroeléctricos a pequeña escala se consideran sostenibles, ya que las grandes represas imponen una diversidad de impactos medioambientales negativos. Algunos expertos han propuesto la energía nuclear como una alternativa de bajas emisiones de GEI a los combustibles fósiles, pero los recientes acontecimientos en Japón son un impactante recordatorio de algunos problemas que aún quedan sin resolver, como la seguridad de las operaciones y el almacenamiento prolongado de los residuos nucleares.

2. Instrumentos políticos

La energía renovable ha experimentado una expansión significativa en las últimas dos décadas, en las que por lo menos 119 autoridades nacionales o subnacionales han establecido metas en materia de energías renovables o han aplicado medidas de apoyo (REN21, 2011). Se ha implementado una diversidad de instrumentos políticos. Por ejemplo, existen metas asociadas a las energías renovables en al menos 98 países (tabla 5.1), generalmente expresadas como un porcentaje del total del suministro o consumo de energía que hay que alcanzar para una fecha determinada. Las llamadas “tarifas de primas” –mediante las cuales los productores de electricidad renovable que reúnen los requisitos necesarios reciben un pago garantizado basado en el coste de la electricidad que producen– se han adoptado en un total de 87 jurisdicciones (61 países y 26 estados o provincias) en todo el mundo (REN21, 2011).

Mientras tanto se han impuesto normas relativas a las políticas de estándares de energías renovables –reglamentaciones que obligan a las empresas eléctricas a obtener una fracción determinada de la producción de fuentes renovables– en 63 países (en diez a nivel nacional y en más de cincuenta en jurisdicciones subnacionales). Otras herramientas políticas pueden ser la financiación pública y los subsidios a las inversiones, las subvenciones o deducciones, los incentivos fiscales y los pagos o créditos para la producción de energía renovable. También se aplica la medición neta –por medio de la cual los propietarios de las fuentes de energías renovables (en general, dueños de casas con paneles solares) reciben pagos para, al menos, una parte de la electricidad que generan–, así como la compra de energía verde y los programas de etiquetado (REN21, 2011).

3. Tendencias de mercado

La energía renovable está creciendo rápidamente. Por ejemplo, entre 2005 y 2010, la capacidad de generación de energía solar fotovoltaica creció un promedio anual del 49 por ciento. La energía eólica y las centrales de energía solar de concentración –sistemas que utilizan espejos o lentes para concentrar la energía del sol– crecieron un 27 por ciento respectivamente, mientras que los sistemas solares de agua caliente crecieron un 16 por ciento. Además, la producción de bioetanol se expandió un 23 por ciento y el biodiésel, el 38 por ciento (REN21, 2011).

El aumento de la capacidad ha impulsado un incremento de las inversiones, que se dispararon de 7.000 millones de dólares en 1995 a 260.000 millones de dólares en 2011 (BNEF, 2012a; REN21, 2005). Los diversos paquetes de estímulos económicos implementados durante el surgimiento de la crisis financiera y económica mundial de los años 2008 y 2009 apoyaron estas inversiones, que introdujeron 188.000 millones de dólares al sector de la energía renovable y la eficiencia energética (PNUMA, 2011).

En el sector de la electricidad, las energías renovables representaron aproximadamente la mitad de la nueva capacidad a nivel mundial durante 2010, un cuarto del total de capacidad de generación y cerca de un quinto del suministro de energía (REN21, 2011). La energía renovable se está volviendo cada vez más competitiva en términos de costes con respecto a las fuentes convencionales. Ese desarrollo es especialmente marcado en el sector de la energía solar fotovoltaica, en la que los precios de los módulos disminuyeron un 38 por ciento en 2009 y, de nuevo, un 14 por ciento en 2010 (REN21, 2011). En Estados Unidos hay indicios de otra disminución de los costes en los sistemas fotovoltaicos residenciales y comerciales del 11 por ciento en la primera mitad de 2011 (Tucker, 2011). Al mismo tiempo, la disminución del coste de la electricidad eólica ha alcanzado un récord. A principios de 2011, Bloomberg Energy Finance (BNEF) informó que el coste del megavatio por hora de diferentes proyectos de energía eólica ahora es menor que el de las centrales eléctricas de carbón o gas natural (BNEF, 2011). El exceso de capacidad tuvo un papel importante en la disminución reciente de los precios de los aerogeneradores, un desarrollo que puede dificultar aún más la competencia y la supervivencia de los pequeños productores (Doom, 2012).

A nivel nacional, China se ha transformado en una potencia líder de la producción de energía eólica y solar. Esto se ha conseguido gracias a inversiones sustanciales y sostenidas, tarifas de primas y una diversidad de polí-

ticas; entre ellas, créditos de bajo interés por parte de bancos estatales, tierra accesible a bajo coste para la instalación de fábricas y el requisito de que se utilicen insumos nacionales para producir parte de la producción (Bradsher, 2010).

Además de China, los países líderes en términos de capacidad de producción total de energías renovables son Brasil, Alemania, India, España y Estados Unidos (REN21, 2011). Esos países también se encuentran entre los líderes en fabricación de aerogeneradores, células fotovoltaicas y demás equipamiento relacionado con la energía renovable.

B) Efectos de un sector energético verde en el empleo y la renta

1. Efectos en el empleo

Un método de evaluación del potencial de empleo de la energía renovable es medir o expresar el empleo en términos de los empleos creados por unidad de capacidad producida o instalada. En ese sentido, la figura 5.1 presenta datos en años de trabajo por cada gigavatio / hora (GWh) de una diversidad de energías renovables y otras fuentes de energía, a partir de una amplia revisión

de los estudios disponibles. En particular, la figura muestra que la cantidad de años de trabajo es mayor para la energía solar fotovoltaica, los gases de vertederos, la energía hidroeléctrica a pequeña escala y la energía geotérmica. A medida que el sector de energía renovable crezca, se espera que la productividad de la mano de obra aumente aún más, lo que dará como resultado una disminución del empleo por unidad de capacidad.

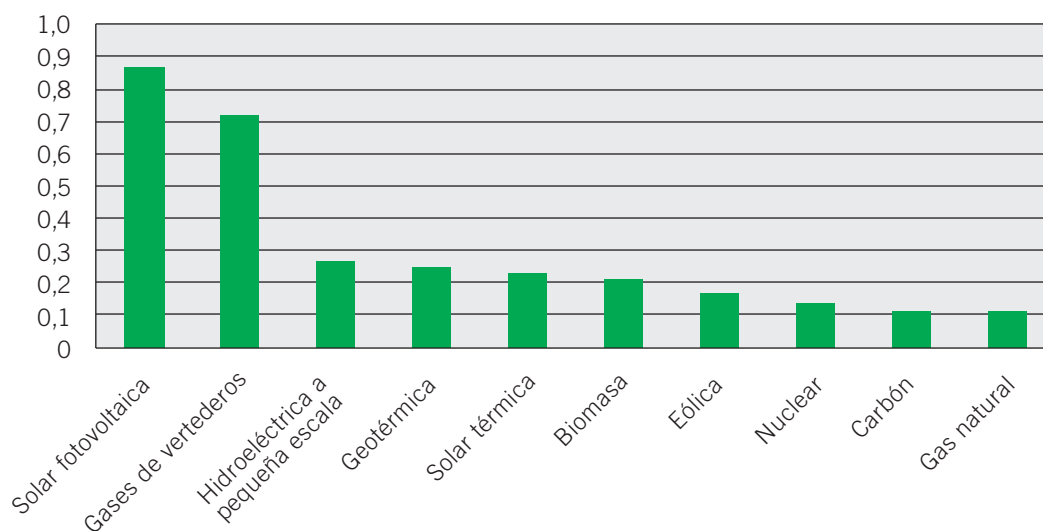
Es importante notar que los promedios mundiales esconden diferencias sustanciales entre países. En la industria de la energía eólica, un estudio de 2010 calculó que el pro-

Tabla 5.2. Empleos en el sector de la energía eólica por unidad de capacidad. Europa, 2009

	Adiciones nuevas	Capacidad acumulada
(Empleos por MW)		
Fabricación de aerogeneradores directos	7,5	–
Fabricación de aerogeneradores indirectos	5,0	–
Instalación	1,2	–
Operaciones y mantenimiento	–	0,33
Otros empleos directos ¹	1,3	0,07
Empleo total	15,1	0,40

¹ Empresas de servicio público, consultores, investigación, servicios financieros y otros.
Fuente: EWEA, 2009.

Figura 5.1. Comparación de los años de trabajo según tecnología (años de trabajo /GWh)



Fuente: Wei et al., 2010.

medio mundial de los empleos en los sectores de fabricación e instalación era de 14 empleos por megavatio (MW) de capacidad, y la cifra de empleos en las operaciones y en mantenimiento era de 0,33 por MW (GWEC y Greenpeace, 2010). Un informe de 2009 llevado a cabo por la Asociación Europea de la Industria Eólica (EWEA, del inglés European Wind Industry Association) ofrece un desglose de las cifras de empleos por megavatio según la actividad industrial (tabla 5.2). El detalle muestra la importancia de los empleos de la industria manufacturera en la energía eólica, que representan 12,5 empleos por MW, o sea, más del 80 por ciento de todos los empleos en el sector. Las instalaciones, las operaciones y el mantenimiento, y otros aspectos, constituyen un porcentaje mucho menor. Sin embargo, a medida que la capacidad instalada total se expanda, la operación en los parques eólicos será una fuente cada vez más importante de empleo, especialmente en países en los que no se fabrican aerogeneradores y demás equipamiento.

Con respecto a la industria eólica en los países emergentes, la productividad de la mano de obra es menor. En China, por ejemplo, el cálculo de la cantidad de empleos fue de 30 a 35 empleos por MW en fabricación e instalación, y 1,5 a 2 empleos por MW en operaciones y mantenimiento (IEUA y ACS, 2010). En India se calculó que existen 37,5 empleos por MW en fabricación e instala-

ción, y una cifra sorprendentemente alta de 5 empleos por MW en operaciones y mantenimiento (GCN, 2010).

En las empresas de bioenergía, las cifras de intensidad de mano de obra (y potencial de empleo) son particularmente variables, y dependen de factores como la elección de la materia prima, el grado de mecanización en la cosecha de los cultivos que aportan la materia prima, la tecnología del procesamiento y las economías de escala. Por ejemplo, los empleos directos e indirectos asociados a la producción de etanol por petajulio (PJ) se encuentran entre los 45 (derivado del maíz) y los 2.200 (caña de azúcar), mientras que para el biodiésel existen entre 100 (soja) y 2.000 (aceite de palma) empleos/PJ (Chum et al., 2011).

2. Cálculo del empleo mundial en el sector de las energías renovables

Los datos disponibles sugieren que los empleos directos e indirectos mundiales en el sector de la energía renovable en el periodo 2009-2010 alcanzan aproximadamente los 5 millones (tabla 5.3), o sea, más del doble de los 2,3 millones que se estimaron en 2006 y se presentaron en el informe sobre *Empleos verdes* del PNUMA de 2008 (PNUMA et al. 2008). Los datos también representan

Tabla 5.3. Cálculo del empleo mundial en el sector de las energías renovables de las economías más importantes (empleos directos e indirectos) en 2009 y 2010 (miles de empleos)

	Mundial	China	India	Brasil	Estados Unidos	Unión Europea
Energía de biomasa	750	266	58		152	273
Biocombustibles	1,500			889 ⁴	160	151
Biogás	230	90	85			53
Energía geotérmica ¹	90				10	53
Hidroeléctrica a pequeña escala	40		12		8	16
Energía solar	820	300	112		82	268
Energía solar de concentración	40				9	
Cocina y calefacción solar	900	800	41		9	50
Energía eólica	670 ³	150	42	14	75	253
Total ²	5.040	1.606	350	913	505	1.117

¹ Aplicaciones en energía y calor.

² Aproximado. Derivado de los totales de cada fuente de energía.

³ Bloomberg New Energy Finance (BNEF) calcula 675.000 empleos en el sector de la energía solar fotovoltaica y 517.000 en la energía eólica en el mundo, lo que refleja un método diferente de cálculo.

⁴ Incluye 200.000 empleos en la fabricación del equipo necesario para cosechar y refinar la caña de azúcar para convertirla en biocombustible.

Fuentes: APEC, 2010; AWEA 2012; AWEA, 2011; Bezdek, 2007; Bimesdoerfer et al., 2011; BNEF, 2012b; De Almeida et al., 2007; EurObserv'ER, 2011; Greenpeace, 2011; SGPR, sin fecha; ILS y MRHSS, 2010; IEUA y ACS, 2010; Jennejohn, 2010; Junfeng, 2007; Junfeng et al., 2010; MNRE, CII, 2010; REN21, 2011; The Solar Foundation, 2011; WWEA, 2011.

Tabla 5.4. Empleo directo e indirecto de energía renovable en India, 2009/10 y 2015-20

	Empleo actual 2009 a 2010 (miles de empleos)	Proyección a 2015 (miles de empleos)	Proyección a 2020 (miles de empleos)
Energía eólica	42,0	44-80	46-160
Solar fotovoltaica en la red	40,0	39	152
Solar fotovoltaica en conexiones aisladas	72,0	140	225
Solar térmica	41,0	123	270
Energía de biomasa	35,0	47-62	60-100
Gasificación de biomasa	22,5	30-39	38-63
Biogás	85,0	150-196	240-395
Hidroeléctrica a pequeña escala	12,5	16-20	20-30
Total	350	589-699	1.051-1.395

Nota: Las proyecciones son un rango para escenarios de producción moderada y alta. Las proyecciones de la energía solar son para los años 2017 y 2022, respectivamente, y se da un solo escenario.
Fuente: MENR y CII, 2010.

solo parcialmente los empleos asociados a diversos proyectos energéticos rurales como los aerogeneradores de pequeña escala, las minirredes para aldeas, los sistemas solares domésticos (SHS), los digestores de biogás y las mini o micro plantas hidroeléctricas. Aunque no representan una gran cantidad en la mayoría de los países en desarrollo, existe potencial considerable para la creación de empleos en el futuro.

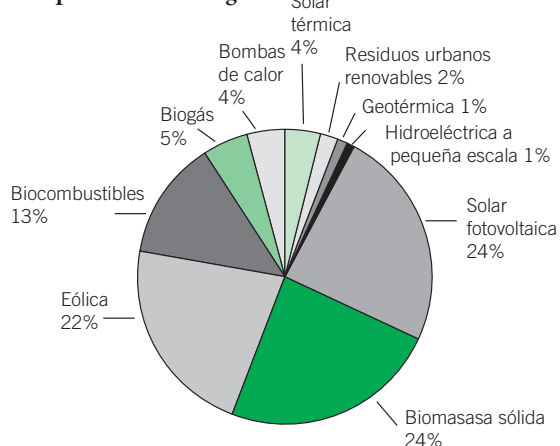
La tabla 5.3 muestra que existen estimaciones relativamente detalladas del empleo en el sector de las energías renovables disponibles para una diversidad de países, entre ellos China, India, Estados Unidos y los miembros de la Unión Europea (y estimaciones parciales para Brasil, que es un actor principal en el campo de los bio-

combustibles). Estos países son grandes fabricantes de equipamientos para la producción de energía renovable y líderes en instalación y, por lo tanto, representan a la parte más importante del empleo del sector.

China: el país surgió como líder mundial en el mercado de las energías renovables en muy poco tiempo y posiblemente tenga la cifra más alta de empleos del sector. En gran medida, eso puede atribuirse a su baja productividad laboral en comparación con los países occidentales. Sin embargo, el continuo exceso de capacidad instalada tal vez signifique que la mano de obra de la industria solar y la industria eólica china que puede sostenerse a largo plazo sea menor. Por ejemplo, la Alianza Industrial de Energía Fotovoltaica de China se-

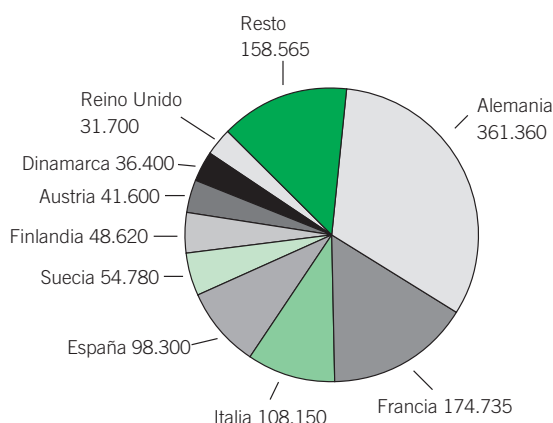
Figura 5.2. El empleo de energías renovables en Europa, por fuentes de energía y país

Panel A: por fuente de energía



Fuente: EurObserv'ER, 2011.

Panel B: por país



ñala que están empleadas en el sector hasta 500.000 personas (Bohua, 2012), pero la industria está plagada de problemas de exceso de suministro, lo que lleva a muchas empresas a cerrar parte de la producción. Greenpeace (2011) calcula que la cifra de 300.000 empleos podría ser un reflejo más preciso de lo que sucede realmente.

India: Un informe conjunto realizado por el Ministerio de Nuevas Energías y Energías Renovables y la Confederación de Industrias de India presenta cálculos actuales de empleo y proyecciones para 2015 y 2020, basados en una serie de factores de empleo aproximados para cada fuente de energía (tabla 5.4). El componente más grande se encuentra en el sector de energía solar fotovoltaica (conectada a red y conexiones aisladas). La Misión Solar Nacional de India representa un esfuerzo ambicioso de ampliar la industria de la energía solar, aunque los productores locales no tuvieron un buen papel en la primera ronda de ofertas en 2011, lo que lleva a preguntar si la mayoría de los empleos en fabricación se crearán en India o en el exterior (Makhijani, 2011).

Estados Unidos: En 2011, la Institución Brookings publicó un informe (*Sizing the clean economy*) que incluía cálculos de empleo de toda la industria de las energías renovables. Según Brookings, existían cerca de 138.000 empleos en 2010, un incremento en comparación con los 111.000 de 2003; cerca de 55.000 de esos empleos se encontraban en la energía hidroeléctrica (a gran escala y a pequeña escala), alrededor de 24.000 en energía eólica y la energía solar fotovoltaica, respectivamente, y 21.000 en biocombustibles y biomasa. Sin embargo, esas cifras incluyen solamente empleos directos y, por lo tanto, son mucho más bajas que los cálculos de otros estudios (Muro et al., 2011).

Unión Europea: Según la edición 2011 del informe *El estado de las energías renovables en Europa* (EurObserv'ER, 2011), el empleo directo e indirecto en el sector europeo fue de alrededor de 1,1 millones de empleos en 2010, lo que representa un aumento con respecto a la cifra de un millón de empleos del año anterior. Los sectores con mayor empleo fueron el de biomasa, el de energía solar fotovoltaica y el de energía eólica (figura 5.2, panel A). Alemania continúa siendo líder en el continente con respecto a la energía renovable, con un tercio de los empleos, seguida de Francia, Italia y España (figura 5.2, panel B). La evaluación anual más reciente llegó a la conclusión de que la cifra de puestos de trabajo aumentó a alrededor de 382.000 en 2011, principalmente debido a la expansión del sector de la energía solar fotovoltaica (O'Sullivan et al., 2012). Este sector también sufrió sobrecapacidad y cierre de

plantas. Sin embargo, la pérdida de empleo se ha limitado ya que, del total de 130.000 empleos en energía fotovoltaica, solamente 18.000 pertenecen al sector de fabricación de paneles fotovoltaicos (Die Zeit, 2012). Sin embargo, en España se ha combinado las incertidumbres sobre las regulaciones, la crisis económica y el surgimiento de nuevos competidores internacionales, y causaron la pérdida de más de 20.000 empleos en el sector de las energías renovables entre 2008 y 2010, principalmente en el sector de la energía solar fotovoltaica (APPA, 2011).

En el resto del apartado se analizarán tres fuentes esenciales de energía renovable –eólica, solar (principalmente, la energía solar fotovoltaica y, brevemente, los sistemas de cocina y calefacción solar) y la bioenergía–, ya que son predominantes en términos de inversiones e instalaciones. Por ahora, la energía hidroeléctrica a pequeña escala y la energía geotérmica tienen un papel relativamente pequeño al igual que las centrales solares de concentración, aunque las inversiones siguen aumentando (REN21, 2011). El sector de las centrales de energía solar de concentración todavía aporta relativamente pocos empleos, con alrededor de 40.000 puestos de trabajo en el mundo, principalmente en España y Estados Unidos (BNEF, 2012b). Sin embargo, la alianza Global Climate Network ha calculado que, para 2050, hasta 240.000 personas podrían tener empleo en esta área (GCN, 2010).

3. Energía eólica

Más de 100 países han comenzado a desarrollar energía eólica (Junfeng et al., 2010). A finales de 2010 se calcula que el empleo directo e indirecto en el sector de la energía eólica en el mundo era de 670.000 personas (WWEA, 2011).

Europa ha sido pionera en el desarrollo del sector. Los empleos directos e indirectos en Europa han crecido de 154.000 en 2007 (EWEA, 2009) a 253.000 en 2010 (EurObserv'ER, 2011). Alemania tiene, con mucho, la mayor parte de la mano de obra del sector de la energía eólica, seguida de España e Italia. Sorprendentemente, Dinamarca tiene alrededor de 23.500 empleos directos e indirectos: una cifra grande para un país relativamente pequeño (EACI, 2009), lo que refleja su condición de pionero absoluto en Europa en el sector de la energía eólica y sede del fabricante de aerogeneradores Vestas, líder mundial de tecnología eólica.

La política gubernamental nacional es un importante factor impulsor del desarrollo de energía renovable, pero las autoridades subnacionales también tienen un papel importante. La región española de Navarra demuestra la importancia de la identificación de competencias profesionales y de las acciones para promover el desarrollo de las competencias y la formación (cuadro 5.1). Desde hace tiempo, Europa ha ocupado un lugar predominante en el sector de la energía eólica, pero los países asiáticos se están convirtiendo rápidamente en actores importantes. Se calcula que China alcanzó los 150.000 empleos en 2009, y la cifra podría aumentar a 430.000 empleos en 2030 (Junfeng et al., 2010). La mano de obra del sector en India, con alrededor de 42.000 trabajadores en 2009, podría llegar a 160.000 en 2020 (MENR y CII, 2010). Estados Unidos posee la segunda capacidad eólica instalada más grande, después de China, y la Global Wind Energy Council y Greenpeace (2010) prevén que los empleos directos e indirectos del sector en América del Norte aumentarán de 85.000 en 2009 a una cifra óptima de 700.000 en 2030. El empleo en el sector en otras partes del mundo todavía es limitado, con tan solo 13.700 empleos en los países asiáticos miembros de la OCDE, 8.500 en Europa Oriental y Rusia, y menos de 7.400 en América Latina. Sin embargo, si los países africanos tuvieran éxito en el desarrollo local de la fabricación, se podrían crear entre 60.000 y 80.000 empleos en todo el continente (GWEC y Greenpeace, 2010).

Cinco de los diez principales promotores mundiales de proyectos de energía eólica tienen sede en la Unión Europea, y representan cerca del 57 por ciento de los aproximadamente 54 GW de capacidad instalada acumulativa por los diez promotores más importantes. En ese grupo también se encuentran tres empresas chinas, una de Estados Unidos y una de Australia (EWEA, 2012).

Entre los fabricantes de aerogeneradores, las diez empresas principales representaban aproximadamente el 80 por ciento del mercado mundial a finales de 2010¹. Los fabricantes europeos –principalmente Vestas de Dinamarca, Enercon y Siemens de Alemania y Gamesa de España– han predominado mucho tiempo en el mercado mundial y todavía contabilizan un tercio de las ventas en 2010 (EWEA, 2012). Pero cada vez tienen más competencia por parte de empresas chinas, por ejemplo Sinovel, Goldwind y Dongfang, líderes del mercado, que han captado el 85 por ciento del mercado nacional y el 31 por ciento de las ventas mundiales. A medida que los mercados más importantes comienzan a trasladarse de Europa a Asia, los fabricantes también reubican la capacidad de producción y, con ella, los empleos. Por ahora, el lugar de la inversión y la innovación en energía eólica sigue siendo principalmente Europa, pero Vestas, por ejemplo, abrió su primer centro chino de I+D en 2010 (Lema et al., 2011).

Cuadro 5.1. Navarra: una experiencia positiva de energía eólica

La región española de Navarra, con una población de 620.000 personas, ha sido testigo de un aumento del porcentaje de energía eólica en el suministro de electricidad local, de cero en 1994 al 46 por ciento en el periodo 2008-2009 (y otras energías renovables que contribuyen con el 20 por ciento adicional). Tras una recesión económica en la década de 1980, se llegó a un acuerdo tripartito entre el Gobierno provincial, las empresas y los sindicatos para promover una política industrial activa, con el desarrollo de las energías renovables como elemento clave. Primero, el Gobierno regional identificó las carencias y, luego, resolvió crear la base de conocimientos locales necesaria para la expansión del sector de la energía renovable. En 2001 se crearon dos instituciones, una para la investigación y otra para el desarrollo de la formación de los trabajadores: el Centro Nacional de Energías Renovables (CENER) y el Centro Nacional Integrado de Formación en Energías Renovables (CENIFER). Establecido por el Gobierno nacional y empresas del sector, el CENIFER ofrece una diversidad de cursos de formación, desde ingeniería en energía eólica hasta mantenimiento. Más allá de Navarra, CENIFER se constituyó como centro nacional de formación en energías renovables y capacita a trabajadores y estudiantes de toda España. La política industrial global de la región, en la que se incluía a las energías renovables, contribuyó a reducir el desempleo de un nivel máximo del 12,8 por ciento en 1993 al 4,8 por ciento en 2007. A las empresas de energía renovable se les atribuye la creación de más de 6.000 empleos directos, de los cuales solamente el 18 por ciento es de baja cualificación.

Fuentes: Strietska-Iliina et al., 2011; Roig Aldasoro, 2009; Gobierno de Navarra, 2010; Nordic Centre for Spatial Development, sin fecha.

¹ Las consultoras Deloitte, Make Consulting y BTM Consult ofrecen cálculos del porcentaje de las diez empresas más importantes que participan en el mercado, con cifras que varían levemente desde el 79 hasta el 82,5 por ciento.

El GWEC y Greenpeace (2010) han preparado conjuntamente tres escenarios mundiales a largo plazo –de referencia, moderado y avanzado– en los que se ofrece una amplia revisión indicativa de lo que podría esperarse en las próximas décadas, según los diferentes niveles de inversión y compromiso. En el escenario avanzado, el empleo mundial podría aumentar a 1,9 millones de empleos para 2020 y a 3,4 millones de empleos para 2050. Estos cálculos incluyen el empleo en fabricación, suministro de componentes, desarrollo, instalación y transporte de los parques eólicos, así como el empleo indirecto en toda la cadena de suministro.

4. Energía solar

Solar fotovoltaica

La tecnología solar fotovoltaica es, con mucho, la tecnología de energía solar predominante, y en el año 2011 se aceleraron los avances en esta área. En 2011, las instalaciones de energía solar fotovoltaica alcanzaron un récord de 27,4 GW en todo el mundo: un aumento del 40 por ciento en un solo año. Los cinco países más importantes en término de instalaciones –Alemania, Italia, China, Estados Unidos y Francia– representan el 74 por ciento del total mundial. La producción mundial de células solares se incrementó un 28 por ciento en 2011 y alcanzó los 29,5 GW. China, junto a Taiwán, ha captado un creciente porcentaje del mercado mundial antes dominado por fabricantes europeos. En 2011, los dos países representaron el 74 por ciento de la producción mundial de células solares, frente al 63 por ciento del año anterior (Solarbuzz, 2012).

La rápida expansión de la industria fotovoltaica de China también se ve reflejada en el crecimiento de empleo. Sin embargo, como ya se ha mencionado, existe un nivel considerable de incertidumbre sobre la cantidad precisa de empleos dada la extensión de las sobrecapacidades. Un informe realizado en 2011 planteó una cifra de 300.000 empleos (Greenpeace, 2011). La alianza Global Climate Network (GCN, 2010) proyectó que las inversiones que acompañen a las metas energéticas del Gobierno chino para 2020 podrían crear hasta 880.000 empleos en el sector de la energía solar fotovoltaica. Sin embargo, eso presupone que se aborde con eficacia la cuestión de la capacidad.

Aunque China ha captado un creciente porcentaje del mercado anteriormente dominado por los fabricantes europeos (y antes, los japoneses), el empleo global eu-

ropeo ha aumentado de más de 190.000 puestos de trabajo en 2008 (EPIA et al., 2009) a 268.000 en 2010 (EurObserv'ER, 2011), porque el mercado total se está expandiendo rápidamente. Alemania es líder en Europa tanto en la fabricación como en la instalación de equipos de energía solar fotovoltaica. A pesar de la creciente presión de los fabricantes (Q Cells, que alguna vez había liderado la posición en el mercado, en abril de 2012 anunció que iba a declararse en bancarrota y a reorganizarse), los empleos en Alemania aumentaron de 108.000 en 2010 a 111.000 en 2011 (Leone, 2012; O'Sullivan et al., 2012). Sin embargo, España ha perdido diversos empleos en energía solar fotovoltaica, principalmente debido a las políticas mal diseñadas que generaron altibajos que debilitaron al sector (Cameron, 2010).

Como en el caso de la energía eólica, la energía solar fotovoltaica está sufriendo importantes reajustes y está pasando de empresas europeas a empresas asiáticas. Esos cambios pueden tener efectos significativos en el desglose geográfico del empleo en el área de fabricación, pero los empleos relacionados a las ventas, las instalaciones y las reparaciones son locales en su esencia. Por lo tanto, los países con grandes instalaciones continuarán creando empleo en las actividades posteriores de la cadena de valor de la energía solar fotovoltaica.

En Estados Unidos, la Solar Foundation contabilizó la existencia de 100.237 de empleos en 2011 en todas las tecnologías solares, una cifra que incluye la fabricación, la instalación, la venta al por mayor y otras actividades (The Solar Foundation, 2011). El informe no diferencia la energía solar fotovoltaica de otras tecnologías solares, pero es probable que el porcentaje sea de más del 80 por ciento del total, o alrededor de 82.000 empleos (Greentech Media, 2011).

India ha adoptado la energía solar fotovoltaica algo tardíamente, pero el Gobierno calcula que el empleo relacionado con el equipamiento de la energía solar conectada a red ya alcanza los 40.000 puestos de trabajo y el empleo asociado a aplicaciones de conexiones aisladas los 72.000. Según su Plan de Acción Nacional sobre Cambio Climático, el Gobierno tiene planes de aumentar la capacidad de conexión a la red de 100 MW en 2008 a 20 GW en 2022, y anticipa la generación de alrededor de 152.000 empleos, con otros 225.000 en la producción de equipos para las aplicaciones independientes a la red (MENR y CII, 2010).

Existen oportunidades de empleo importantes para los países que no tienen una industria de producción de energía solar (o solamente capacidades limitadas), pero mucha radiación solar. Las ventas, la distribución, las instalaciones y el mantenimiento ofrecen importantes

oportunidades de generación de empleo en esos países, principalmente en los países en desarrollo. También es importante apuntar que los empleos relacionados con sistemas fotovoltaicos más pequeños pueden tener fuertes efectos en el empleo en todos los países en desarrollo, tal como demuestra el ejemplo de Bangladesh (cuadro 5.2).

Los sistemas solares a pequeña escala, como los sistemas solares domésticos y las linternas solares, ofrecen una diversidad de beneficios ambientales y para la salud, y el mercado potencial es grande. Según el proyecto Lighting Africa (Iluminar África) –programa de iluminación con lámparas portátiles solares desarrollado por la Corporación Financiera Internacional y el Banco Mundial–, el mercado de las lámparas solares portátiles está preparado para un rápido crecimiento durante los próximos cinco años, ya que están surgiendo mejores tecnologías y redes de distribución, y los costes continúan disminuyendo. El proyecto Lighting Africa prevé que entre 5 y 6 millones de hogares y pequeñas empresas africanas serán propietarios de lámparas portátiles solares para 2015, aun en la situación de un escenario sin cambios, y hasta 12 millones si las circunstancias son más favorables (Lighting Africa, 2010).

La distribución amplia de productos solares en los países en desarrollo todavía enfrenta diversos obstáculos, por ejemplo, los costes iniciales que requieren las soluciones financieras, como los programas de microcrédito,

y las redes de distribución que puedan ganar la confianza de clientes potenciales (Ariel, 2011). En muchos países en desarrollo, los programas solares todavía son algo acotados pero se pueden ampliar con la financiación apropiada y otras políticas de apoyo. Los programas de formación para el ensamblado, la venta, la instalación, el mantenimiento y la reparación son esenciales y ofrecen oportunidades potenciales de empleo a gran escala.

Calefacción y refrigeración solar

En la actualidad, China es líder indiscutible en la calefacción y la refrigeración solar, y se calcula que emplea a alrededor de 800.000 personas (MENR y CII, 2010). Los países europeos están en segundo lugar a mucha distancia, con un empleo global de 50.000 personas en este campo (EurObserv'ER, 2011). Alemania, Grecia, Turquía y Japón constituyen una segunda fuerza, pero otros países, principalmente India y Australia, están comenzando a alcanzarlos (REN21, 2011). Brasil también está expandiendo su mercado y, para 2018, podrían crearse alrededor de 51.600 puestos de trabajo en la fabricación y el mantenimiento de los sistemas solares térmicos (GCN, 2010). China es un exportador principal de calentadores solares de agua a otros países en desarrollo, pero el coste todavía es un freno para la expansión del mercado y, por lo tanto,

Cuadro 5.2. Sistemas solares domésticos en Bangladesh

Aproximadamente la mitad de la población de Bangladesh –alrededor de 85 millones de personas– carece de acceso a la electricidad de red. En 2010, el Gobierno hizo público un plan de trabajo en el que detallaba su intención de extender la electrificación a todos los habitantes. Desde 2003, las instalaciones de sistemas solares domésticos (SHS) han aumentado rápidamente, y llegaron a cerca de 1,2 millones de unidades a finales de 2011. La fuerza que impulsa esos esfuerzos ha sido Grameen Shakti, una empresa del Banco Grameen, pionero de los microcréditos.

El objetivo actual es alcanzar los 2 millones de SHD para 2014. Los SHD ofrecen una fuente de electricidad que es, de lejos, más fuerte que las lámparas de queroseno, altamente contaminantes, y suministran energía para las baterías de los teléfonos móviles, radios y televisores. El aumento de electricidad facilita el crecimiento de las pequeñas empresas, como las de recarga de teléfonos celulares, y aumenta la cantidad de horas en que los niños pueden estudiar.

La introducción de SHD requiere una diversidad de competencias y profesionales, entre ellos técnicos en energía solar, ingenieros de servicios, directores de sucursal y especialistas de finanzas. Los cálculos más recientes indican unos 60.000 empleos o más en el sector de los SHS en Bangladesh. La mayoría de los trabajadores son “asistentes de campo” jóvenes que venden e instalan los SHS y proveen servicios de mantenimiento. El objetivo de Grameen Shakti es alcanzar por lo menos 100.000 empleos directos en 2015.

Los programas de formación técnica de cerca de cincuenta centros de tecnología verde han beneficiado a varios miles de personas. Las mujeres fueron las principales beneficiarias: alrededor de 5.000 mujeres recibieron formación sobre la utilización adecuada de SHS, más de 1.000 técnicas recibieron entrenamiento para ensamblar, instalar y realizar el mantenimiento de los equipos y los centros de tecnología verde tienen ingenieras en puestos de dirección.

Fuentes: Strietska-Illina et al., 2011; IDCOL, 2011; Bimesdoerfer et al., 2011; Arthur, 2010; UNCTAD, 2009; PNUMA, 2011.

también lo es para la creación de empleo en ventas e instalaciones. Por ejemplo, en Adís Abeba, Etiopía, la retirada de subsidios a la electricidad y el combustible sí aumentó la demanda de los calentadores solares, pero solamente un 10 por ciento de la población ha podido pagarlos (ONU Red de Conocimiento de Energía / África, 2007).

5. Bioenergía

La biomasa –materia biológica proveniente de organismos vivos o que han estado vivos– generalmente se usa para la generación de electricidad y calor y, a veces, se transforma en líquido para usar en transporte. La producción de bioenergía –biocombustibles, biogás y electricidad y calor derivados de la biomasa– genera empleo de diversas maneras, desde las tareas de cultivo y cosecha de biomasa, de mano de obra muy intensiva, y el procesamiento de la materia prima para obtener energía utilizable, hasta la distribución y la comercialización. Las proyecciones de la utilización en el futuro generalmente son alentadoras, pero las cifras varían mucho, no solo según el tipo de bioenergía, sino también de acuerdo con una diversidad de supuestos específicos sobre costes, desarrollos tecnológicos y otros factores.

Biocombustibles

En el campo de la bioenergía, los biocombustibles –el bioetanol y el biodiésel– suelen atraer la mayor atención. Alrededor del 2,7 por ciento de los combustibles para el transporte en 2010 fue biocombustible. Brasil y Estados Unidos son los productores principales de etanol, con el 88 por ciento de la producción. La fabricación de biodiésel está menos concentrada: el país líder es Alemania, con el 15 por ciento de la producción, y otros productores importantes son Argentina, Brasil, Francia y Estados Unidos (REN21, 2011). Se calcula que más de 1,5 millones de personas están empleadas en la industria de los biocombustibles en todo el mundo (REN21, 2011).

Brasil presenta las cifras más altas de empleo en la producción de etanol: alrededor de 190.000 personas trabajan en la producción de etanol y cerca de 500.000 en el cultivo de la caña de azúcar, de la cual se deriva el

etanol². Una gran proporción de los empleos está relacionada con el cultivo y el corte manual de la caña de azúcar. En cuanto a la cualificación de la mano de obra, muchos de los trabajadores no terminaron la escuela primaria y cerca del 7 por ciento es analfabeto (SGPR, sin fecha). Según un estudio del Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico (APEC, en inglés, 2010), en 2006, cerca del 60 por ciento del empleo en la industria del etanol de Brasil estaba constituido por puestos no cualificados (principalmente cortadores de caña de azúcar). Cerca del 10 por ciento del empleo lo conformaban puestos de semicualificación (conductores de camiones y tractores). El 30 por ciento restante era empleo cualificado (trabajadores y supervisores industriales de las refinerías de etanol), con buenos salarios.

Además del empleo directo en el cultivo y la destilación de la caña de azúcar para obtener etanol, un estudio de 2007 (De Almeida et al., 2007) indica que existen otros 200.000 empleos indirectos en la fabricación del equipamiento necesario para cosechar y refinar el azúcar y obtener combustible. Hay empleo adicional en el sector del transporte, ya que el parque automotor de Brasil se convirtió al multicomcombustible, o sea, los vehículos funcionan con gasolina o etanol (se incluye el informe sobre transporte en el capítulo 9).

La quema de las hojas de la caña de azúcar para facilitar el corte manual se está dejando de lado progresivamente, ya que se empieza a introducir la mecanización en las cosechas (Sawaya Jank, 2009; Soybean and Corn Advisor, 2011). Las pérdidas de empleo asociadas a la mecanización podrían compensarse con los 18 millones de hectáreas adicionales de cultivo para biocombustibles planificados para 2020, que se pronostica que crearán cerca de 150.000 nuevos puestos de trabajo (GCN, 2010). Sin embargo, la mecanización sí presenta un desafío para muchos trabajadores de baja cualificación y será necesario implementar programas de actualización de la formación. Un buen ejemplo actual es una iniciativa de 2009 planteada por la Unión Nacional de la Industria de la Caña de Azúcar (UNICA) y otros empleadores con el objetivo de actualizar la formación de cerca de 7.000 trabajadores por año en diversidad de ocupaciones, entre ellas conductores, operadores de maquinaria agrícola, electricistas, mecánicos para tractores, apicultores y reforestadores (UNICA, sin fecha).

En India, el Gobierno tiene el proyecto de cultivar materia prima para biocombustible en 7 millones de hectáreas. Según las proyecciones, se pueden crear hasta 5 millones de empleos mediante la producción de biocombustibles en las aldeas y otros 5 millones de producción

² Esta cifra de empleo incluye solamente la parte de caña de azúcar cultivada para la producción de biocombustible. Otras 570.000 personas trabajan en la producción de azúcar.

industrial de biocombustibles a gran escala (GCN, 2010)³. China tiene objetivos similares y las estimaciones oficiales indican que a largo plazo se podrían sostener alrededor de 9 millones de empleos con el desarrollo del biocombustible. Todavía queda por ver en qué medida las proyecciones se trasladan a la realidad, y por ahora las cifras son mucho más modestas. Por ejemplo, un estudio realizado por el Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico (APEC, en inglés) calcula que el empleo en el sector del etanol y el biodiésel entre los 21 países miembros de APEC de la cuenca del Pacífico es de 240.000 puestos de trabajo (tabla 5.5). Sin embargo, debería apuntarse que las cifras de APEC para Estados Unidos parecen ser moderadas. Un estudio de entrada/salida para la Sociedad Estadounidense de Energía Solar (American Solar Energy Society - ASES) establece una cifra de empleos directos en biocombustibles de 70.000 puestos de trabajo en Estados Unidos y posiblemente hasta 160.000 empleos en la cadena de suministro (Bezdek, 2007). Si los países miembros de APEC pusieran a disposición el 20 por ciento de sus cultivos actuales de almidón, azúcar y oleaginosas para la producción de biocombustible –sin tener en cuenta el debate entre alimentos y combustibles–, podrían crear potencialmente hasta 825.000 empleos. En la actualidad, Sudáfrica posee pocos empleos en el sector, pero se cree que tiene un potencial a largo plazo de 53.000 empleos (Maia et al., 2011).

Biomasa y biogás

Actualmente, Estados Unidos, Brasil, Alemania, China y Suecia son los cinco principales productores de energía de biomasa, y Japón y el Reino Unido también tienen una producción significativa. Los fabricantes más importantes de equipamiento de conversión de biomasa están localizados en Suecia, Finlandia, Dinamarca, Austria, Polonia y Alemania (REN21, 2011).

Para China, un cálculo de 2007 indicaba 266.000 empleos (Junfeng, 2007). Sin embargo, no queda claro si esa cifra se refiere a los empleos en la calefacción y la generación de electricidad con biomasa solamente o si también se tienen en cuenta los relacionados con el biogás y los biocombustibles. Se cree que Estados Unidos tiene, por lo menos, 66.000 empleos asociados con la biomasa (REN21, 2011), aunque un modelo de 2007 indica que existían hasta 152.000 empleos (Bezdek, 2007). Junto

³ Los cálculos de empleo se basan en el supuesto de que se crea un empleo directo por hectárea en el desarrollo y la gestión de plantaciones y otros 15 empleos por aldea en el procesamiento de cultivos y la actividad comercial relacionada.

con los 58.000 empleos en India (MNER y CII, 2010) y los 273.000 empleos en la UE (EurObserv'ER, 2011), los diferentes cálculos suman cerca de 750.000 empleos en todo el mundo. La cifra probablemente sea mayor en los próximos años, tal como indica un cálculo de la Comisión Europea y la Organización Internacional del Trabajo, que pronostica la posibilidad de 2,1 millones de empleos en todo el mundo para 2030 en la producción de electricidad derivada de biomasa (CE y OIT, 2011).

La biomasa tiene una función particularmente importante en los países en desarrollo, principalmente en la mitigación de la pobreza energética. Por ejemplo, en Mali, en donde menos del 20 por ciento de la población tiene acceso al suministro de energía moderno, el programa de electrificación rural basado en cultivos de jatrofa se considera esencial en la reducción de la pobreza. En la comunidad de Garalo, de más de 10.000 habitantes, la implementación de un programa de cultivo de jatrofa contribuyó a crear alrededor de 50 empleos para técnicos en biocombustible, personal de mantenimiento de máquinas y trabajadores de viveros (Strietska-Ilina et al., 2011).

El biogás (que puede utilizarse para cocinar, para iluminar y para la generación de electricidad) también está creciendo en importancia. Los empleos asociados al biogás en la Unión Europea son aproximadamente 53.000 (EurObserv'ER, 2011). En los países en desarrollo, más de 44 millones de hogares utilizan biogás producido en digestores caseros para cocinar e iluminar. La mayor parte de esos hogares –unos 40 millones– se encuentra en China (REN21, 2011). Entre 2006 y 2010 se llevó a cabo un gran esfuerzo de construcción que ge-

Tabla 5.5. Cálculo de empleo en el sector de los biocombustibles en los países miembros de APEC, 2008 (miles de empleos)

	Etanol	Biodiésel	Combinados
Indonesia	0,7	114	114,7
Estados Unidos	38	9	47
Malasia	—	24	24
Tailandia	2	19	21
Filipinas	—	19	19
Perú	—	9	9
Resto de los países miembros de APEC	4	2,6	6,6
Total	44,7	196,6	241,3

Fuente: APEC, 2010.

Cuadro 5.3. Las empresas de biogás y biomasa de India

India tiene un número creciente de empresas que desarrollan plantas de biogás a gran escala. Entre ellas se encuentra SKG Sangha en Karnataka, que cuenta con más de 80.000 instalaciones construidas y mantenidas por alrededor de 2.000 empleados, y en las que se utilizan desechos animales y domésticos como materia prima. En Kerala, otra compañía, Biotech, ha instalado más de 16.000 plantas de diferente magnitud, que operan con residuos domésticos, municipales y comerciales.

Además, la empresa Decentralized Energy Systems India Ltd (DESI) inició el programa “EmPower Partnership”, del que participan 100 aldeas, que facilita la inversión social para la electrificación basada en biomasa descentralizada en áreas rurales. El programa, implementado en el distrito de Araria del estado de Bihar en febrero de 2005, tiene el objetivo de conectar 100 microempresas de electricidad basadas en pequeños gasificadores de biomasa cuyos propietarios son cooperativas comunitarias, con el fin de brindar acceso a la energía y contribuir a mitigar la pobreza. En total se espera que el programa genere más de 2.500 empleos directos de todo el año, así como una cantidad indeterminada de empleos indirectos mediante un aumento de la producción agrícola, y nuevas actividades comerciales y servicios energéticos.

Fuentes: Arora et al., 2010; UNCTAD, 2009.

neró alrededor de 26.000 empleos directos y 64.000 empleos indirectos (IEUA y ACS, 2010). De acuerdo con el Ministerio de Nuevas Energías y Energías Renovables y la Confederación de la Industria de la India (MENR y CII, 2011), India posee alrededor de 85.000 empleos en la producción de biogás. En total se han instalado cerca de 4,1 millones de plantas de biogás que pueden abastecer a una familia, y la industria nacional de India sigue en crecimiento (cuadro 5.3).

C) La transición de la energía convencional a la renovable: desafíos y temas a tener en cuenta

A medida que los países comiencen a adoptar las fuentes de energía renovable, es de esperar que el empleo en el sector energético tradicional disminuya todavía más rápido de lo que lo venía haciendo en los últimos años. Se ignora cuál será el impacto en el empleo del sector energético global, pero la información disponible indica que las energías renovables generalmente crean más puestos de trabajo que las provenientes de combustibles fósiles, tanto si están medidas por unidad de producción de energía como por unidad de inversión. Wei et al. (2010) presentan una revisión de 15 estudios estadounidenses que apoyan esa conclusión general.

El informe del PNUMA sobre economía verde compara un escenario mundial sin cambios con uno en el que la energía renovable recibe la mayor parte de la inversión

energética adicional, equivalente al 0,52 por ciento del PIB mundial, mediante la cual las energías renovables pasan a representar el 27 por ciento del consumo de la energía primaria en el 2050. En el escenario sin cambios se proyecta que el empleo del sector energético total disminuirá levemente de 19 millones de puestos de trabajo en 2010 a 18,6 millones en 2050. En el escenario alternativo, los empleos en la extracción y el procesamiento del carbón sufren una disminución considerable y el empleo se inclina hacia las energías renovables. A medida que aumente la productividad del sector de las energías renovables en desarrollo, se proyecta que el empleo total del sector del suministro de energía alcanzará 18,3 millones de puestos de trabajo para 2050, pero las inversiones en eficiencia energética llevan el total a 23,4 millones: un aumento del 2 por ciento en comparación con el escenario sin cambios (PNUMA, 2011).

En un modelo macroeconómico (PANTA RHEI) realizado por el Ministerio de Medio Ambiente alemán (BMU, 2010), se comparó un escenario de referencia en el que se analizan las tendencias en el campo de la energía en el periodo 2000-2030 sin el desarrollo de energías renovables con una serie de escenarios de diferentes tasas de crecimiento de energías renovables. El estudio confirmó las conclusiones principales de estudios previos: en general, el desarrollo de fuentes de energía renovable tiene efectos netos positivos en el empleo.

La dinámica de fondo de la industria energética convencional apunta a pérdidas continuas de empleo debido a la actual mecanización y a otros medios para incrementar la productividad laboral. La extracción de petróleo, gas y carbón emplea a más de 10 millones de personas en todo el mundo, y las centrales térmicas y eléctricas suman una cantidad considerable de empleos.

Según el Instituto Mundial del Carbón (WCI, del inglés World Coal Institute, 2005), más de 7 millones de personas trabajan en la minería del carbón (WCI, 2005). El empleo mundial en la extracción y la producción de petróleo y gas disminuyó de más de 4 millones en 2004 a alrededor de 3 millones entre 2004 y 2006. La cantidad de personas que trabaja en el sector de los servicios públicos se encuentra levemente por encima de los 11 millones (pero esa cifra incluye los servicios de agua sumados a los de electricidad y gas) (OIT, 2011). En la mayoría de los países, el empleo de las centrales eléctricas ha disminuido en las últimas dos décadas debido a la desregulación y la mecanización creciente. Entre 1980 y 2000 se han perdido alrededor de 70.000 empleos en el sector eléctrico de Sudáfrica, al mismo tiempo que la generación de electricidad aumentó más del 60 por ciento. En la Unión Europea se recortaron aproximadamente 300.000 empleos asociados a la generación de electricidad entre 1997 y 2004 (GCN, 2010).

Por ser la industria que produce el combustible más intensivo en carbono, la industria del carbón probablemente sienta más que cualquier otro sector el impacto de la transición a una mayor sostenibilidad. En 1998, solamente China tenía alrededor de 6,6 millones de mineros de carbón, una disminución en comparación con los 7,6 millones que tenía en 1992 (Qingyi, 2000). También en Estados Unidos, la mecanización y la productividad laboral han llevado a una caída abrupta del empleo en la minería del carbón, de 785.000 mineros en 1920 a tan solo 69.000 en 2003, aunque se había recuperado con 87.000 en 2011 (Source Watch, 2011; base de datos de la BLS –Oficina de estadísticas laborales– de Estados Unidos, sin fecha).

Un estudio de la CES (Confederación Europea de Sindicatos) de 2009, que introduce un modelo de las tendencias futuras para el sector europeo de la generación de electricidad y evalúa los empleos directos en operaciones y mantenimiento, llegó a la conclusión de que si bien los empleos relacionados con el carbón y el petróleo disminuirán de 105.000 en 2005 a tan solo 30.000 para 2030, los empleos en el sector del gas natural aumentarán (tabla 5.6). El mismo estudio confirma los hallazgos de un informe de la CES de 2007 en el que se plantea que las medidas de la UE para reducir un 40 por ciento de las emisiones de CO₂ para 2030 tendrían un efecto neto levemente positivo en el empleo (CES et al., 2007).

En China, las perspectivas presentan una combinación similar de buenas y malas noticias. Por ejemplo, una evaluación de la OIT y la Academia de Ciencias Sociales de China concluye que el cierre de plantas eléctricas de carbón ineficientes causará la pérdida de alrededor de 800.000 puestos de trabajo en el periodo 2005-2020, pero que las

medidas de desulfuración podrían crear más de un millón de empleos nuevos en el mismo periodo, con una ganancia neta de aproximadamente 280.000 empleos. El estudio también proyecta que con el desarrollo de la energía solar y eólica habrá una ganancia neta de 4,4 a 5 millones de empleos directos e indirectos en la industria energética durante el mismo periodo (IEUA y ACS, 2010).

Tabla 5.6. Empleos en el sector eléctrico europeo (empleos directos de operaciones y mantenimiento) de 2000 y 2010, y proyección para 2030 (miles de empleos)

	2000	2010	2030
Carbón	87	83	26
CAC	0	0	46
Petróleo	18	17	4
Nuclear	46	43	37
Gas natural	34	53	66
Renovables	26	49	117
Total empleos directos	211	245	296

Nota: Las cifras no incluyen los empleos generados debido a las exportaciones. Fuente: CES, 2009.

D) Calidad laboral, competencias y transición

La calidad del empleo en el sector de las energías renovables varía naturalmente porque abarca diferentes empleos y ocupaciones. Una parte importante de esos empleos está relacionada con la fabricación de diversos tipos de equipamiento, desde los aerogeneradores y los paneles solares hasta los destiladores de etanol y los digestores de biogás. Pero existen otras tareas como la venta, la distribución, la instalación y el mantenimiento de los equipos, mientras que el cultivo de materia prima para la bioenergía está más relacionado con la actividad agrícola que con el sector industrial o de servicios. Por lo tanto, los salarios y las condiciones laborales varían considerablemente.

Los datos de Alemania y España indican que los empleos en el sector de las energías renovables, en su inmensa mayoría, son puestos fijos, de tiempo completo, y existe un porcentaje relativamente pequeño de empleo temporal. En Alemania, el 96 por ciento de los empleos en energías renovables son puestos permanentes, un por-

centaje mucho más grande que en otros sectores de la economía (Wissenschaftsladen Bonn, 2010).

Asimismo, en un estudio de 2010 en España se llegó a la conclusión de que el 99,7 por ciento de los empleos verdes del país son puestos fijos, mientras que este porcentaje es solo el 72 por ciento en la economía española en su conjunto (Strietska-Ilina et al., 2011). Distintos estudios de ambos países también indican que el nivel de cualificación de los trabajadores en el sector de las energías renovables supera considerablemente el promedio de la mano de obra nacional, tanto en términos de títulos universitarios como de nivel de formación y de educación profesional (CE y OIT, 2011). En España, la mitad de los empleados del sector de las energías renovables ha terminado los estudios universitarios y el 29 por ciento ha recibido educación y formación profesional, en comparación con el 23,5 por ciento y el 18,6 por ciento, respectivamente, en el resto de la economía. En Alemania, el 82 por ciento de los empleados del sector de las energías renovables ha terminado su formación profesional y cerca del 40 por ciento de ellos tiene un título universitario. Las cifras comparativas de todos los sectores industriales se encuentran levemente por debajo del 70 por ciento y del 10 por ciento, respectivamente.

La información disponible sobre salarios en el sector de las energías renovables presenta un panorama variado. En Estados Unidos, un análisis sobre diversas fábricas de tecnología eólica y solar concluyó que los niveles salariales estaban “por debajo del promedio nacional para trabajadores empleados en la fabricación de bienes duraderos” (Mattera et al., 2009). De las 20 plantas analizadas, solamente cinco pagaban salarios que equivalían o superaban el ingreso de 18,88 dólares por hora, que era el promedio general de finales de 2008; una conclusión que refleja principalmente el hecho de que pocos trabajadores de la industria eólica y solar están cubiertos por convenios colectivos. Según la organización Good Jobs First, mientras que algunas empresas de energía renovable trabajan con los sindicatos –particularmente la fabricante española de aerogeneradores Gamesa, cuya fábrica se encuentra en una planta siderúrgica abandonada en Pensilvania–, otras se han opuesto fuertemente a los intentos de organización de los trabajadores (Mattera et al., 2009). Un convenio colectivo entre Gamesa y el sindicato de trabajadores metalúrgicos United Steelworkers ofreció aumentos de salario y beneficios, e introdujo un programa de incentivos en el que los pagos mensuales se realizan a partir de la calidad, la productividad y los objetivos de producción (Enhanced Online News, 2010).

La información sobre los salarios del sector de la energía solar es escasa. Sin embargo, parece claro que China ha captado una gran proporción del mercado mundial en parte por los bajos salarios, lo que ejerce presión sobre los productores que ofrecen mayores salarios como Alemania, Japón y España. Pero aun en esos países, los niveles salariales pueden variar según la región. Una gran cantidad de fábricas de equipamiento para la energía solar fotovoltaica, de hecho, está localizada en el este de Alemania –donde los salarios son más bajos– y suman alrededor de 85.000 empleos (O’Sullivan, 2011).

Una encuesta realizada por el Ministerio de Recursos Humanos y Seguridad Social de China (MRHSS) llegó a la conclusión de que los trabajadores de las empresas de energía eólica tenían un promedio más alto de ingresos anuales y más seguridad laboral, mejores condiciones laborales y mayores medidas de protección en el lugar de trabajo que sus homólogos del sector de generación de energía convencional. Al mismo tiempo, alrededor del 77 por ciento de los trabajadores chinos del sector de la energía eólica encuestados consideraron su medio ambiente de trabajo “muy bueno”, en comparación con solamente el 18 por ciento de los de las grandes centrales térmicas y el 13 por ciento de las centrales pequeñas (IEL y MRHSS, 2010).

La mayoría de los empleos en la producción de biocombustibles implica la cosecha de cultivos energéticos, que es un trabajo físicamente exigente y, muchas veces, no muy bien pagado. En Brasil, durante muchos años, el trabajo en el corte de la caña de azúcar se caracterizó por tener malas condiciones laborales y de vida, y altos índices de lesiones laborales. Pero la negociación colectiva y las políticas públicas de los últimos años han introducido mejoras significativas, como el aumento real de los salarios, la expansión de los beneficios sociales, la formalización laboral y una diversidad de acciones para eliminar el trabajo infantil. En julio de 2008 se inició un diálogo tripartito para mejorar las condiciones de vida y de trabajo de los cortadores de caña de azúcar. En 2009 se acordó un conjunto de compromisos voluntarios en relación con la salud y la seguridad, los contratos laborales, la sindicalización y otros temas que se supervisarán y evaluarán mediante una comisión nacional (SGPR, sin fecha).

Según un estudio conjunto realizado por la Comisión Europea y la OIT (CE y OIT, 2011) existen vacíos de competencias profesionales en todos los subsectores de la industria mundial de las energías renovables, en particular en áreas interdisciplinarias como la dirección y la gestión, las tareas de ingeniería y las ocupaciones técnicas, y las profesiones relacionadas

con la venta, las inspecciones y las finanzas. Esas carencias retrasan el proceso de ecologización y limitan el desarrollo de la capacidad futura del sector. Esa falta de competencias en las ocupaciones relacionadas con la bioenergía es grave, en parte, porque los programas de formación se están quedando atrás en comparación con la demanda que crece rápidamente en muchos países y, en parte, por la amplia variedad de fuentes de materia prima, de tecnologías de procesamiento y de productos usados para la producción de bioenergía que requieren diversos conocimientos especializados.

Aun los países europeos, que, en muchos casos, han asumido el liderazgo del desarrollo de tecnologías para la producción de energía renovable, enfrentan la escasez de mano de obra adecuadamente cualificada para ocupaciones relacionadas con la ingeniería y la gestión profesional y técnica (Poupard y Tarren, 2011). Diversos países en otras partes del mundo enfrentan carencias por lo menos comparables y tendrán que desarrollar estrategias adecuadas de educación y formación (GCN, 2010).

Las competencias relacionadas con la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM, en inglés) son bienes esenciales en el sector de las energías renovables, pero aún más importante es la combinación apropiada de competencias: integrar las capacidades relacionadas a empleos específicos con creatividad, adaptabilidad y capacidad para desarrollar habilidades transversales en donde se cruzan los diferentes campos y competencias (Poupard y Tarren, 2011; CE, sin fecha). Y aunque el aprendizaje laboral tendrá un papel importante, el aumento de la formación en los lugares de trabajo por sí sola no es una solución suficiente para la carencia de competencias profesionales. Los gobiernos tienen que desarrollar estrategias de capacitación que faciliten un proceso más amplio de aprendizaje continuo, en lugar de poner el esfuerzo en respuestas a corto plazo.

Es necesario que los diferentes países desarrollen estrategias coherentes que reúnan los objetivos de desarrollo, las políticas y los ministerios responsables de la energía, el medio ambiente, la educación y las competencias específicas para la adaptación al cambio climático y a la transición hacia un modelo limpio y sostenible de producción y consumo, de manera que maximice la creación de trabajo decente y que sea accesible para todos. Los países que logran buenos resultados en esa difícil tarea, dan un lugar prioritario al diálogo social eficaz, a la coordinación entre los ministerios y la comunicación entre empleados y formadores. Los sistemas de información del mercado laboral, las instituciones que participan

del diálogo social y los servicios de mediación de los mercados laborales son imprescindibles para prever las necesidades futuras relacionadas con las competencias y adaptar los mecanismos de desarrollo de competencias correspondientes (Strietska-Ilina et al., 2011). Los consejos (nacionales) de competencias han demostrado su valor al promover el diálogo social, ya que contribuyen a abordar las carencias existentes o emergentes en diferentes países, por ejemplo Canadá, Francia, Corea del Sur y Reino Unido (CE y OIT, 2011).

Una cuestión clave de la transición hacia una industria energética más sostenible es si los perfiles y las competencias profesionales pueden adaptarse a partir del sector energético convencional, y en qué medida. Por ejemplo, un país como Reino Unido, tal vez, podría recurrir a la base de conocimiento existente del sector del petróleo y el gas en alta mar para desarrollar la industria local de generación de energía eólica (GCN, 2010). También se podrían aplicar las competencias para la explotación de petróleo en el desarrollo geotérmico. Y muchos de los conocimientos empleados en el funcionamiento de centrales eléctricas de combustibles fósiles –entre ellas, las de los ingenieros y los técnicos en electricidad, los electricistas y los especialistas en tecnología de la información– pueden adaptarse a la operación de centrales de energías renovables (CE y OIT, 2011).

Aun así, si no se cuenta con una planificación cuidadosa y un apoyo adecuado, por ejemplo, un programa de asistencia en la etapa de transición para los trabajadores afectados, el proceso de cambio probablemente sea difícil. La adaptación de los empleos existentes a las nuevas circunstancias y la actualización profesional de los trabajadores serán una prioridad. Más allá de la necesidad inmediata de ajustar la formación a las necesidades del mercado laboral, los mecanismos de desarrollo de competencias pueden tener una función catalizadora en promover el crecimiento de la economía sostenible y permitir a las empresas y a los empresarios adaptar las tecnologías y competir en nuevos mercados (Strietska-Ilina et al., 2011).

La experiencia de Polonia con la reestructuración de la industria de la minería del carbón entre 1990 y 2006 subraya la dificultad que los trabajadores podrían enfrentar en el proceso más amplio de abandono de los combustibles fósiles, así como la necesidad de implementar estrategias de transición bien diseñadas y justas: programas sociales adecuados, acciones de actualización profesional, y la diversificación económica de regiones dependientes de la minería del carbón. En Polonia se cerraron las minas que no producían beneficios y la pro-

ducción de carbón se recortó drásticamente de 147 millones de toneladas en 1990 a 94 millones de toneladas en 2006. El empleo disminuyó todavía más abruptamente: de 388.000 a 119.000 puestos de trabajo en el mismo periodo. En 1993 se establecieron programas sociales para mineros pero no tenían los fondos suficientes y no resultaban suficientemente interesantes para los trabajadores. Un nuevo programa en 1998 tuvo mayor éxito porque se triplicaron los fondos disponibles, que alcanzaron los 1.500 millones de dólares durante 5 años. De los 103.000 trabajadores que dejaron la minería de carbón entre 1998 y 2002, alrededor de 7.000 recibieron asistencia financiera. La actualización profesional fue un desafío considerable, ya que los trabajadores solamente tenían formación profesional específica de la minería. Sin embargo, en 2003, un tercio de esos trabajadores había encontrado nuevo empleo fuera de la minería (Suwala, 2010).

Se espera que el cambio de la industria de combustibles fósiles por energía solar u otras renovables esté acompañado de beneficios en salud ocupacional significativos, especialmente en el caso de la minería del carbón. Aunque el trabajo generalmente está bien remunerado, la minería del carbón es una de las industrias más peligrosas para los trabajadores en términos de la salud a largo plazo y la exposición a accidentes (Summer y Layde, 2009).

Eso no quiere decir que no existan riesgos laborales en el sector de las energías renovables. Por ejemplo, en la fabricación de equipamiento para la generación de energía solar fotovoltaica se utilizan diversas sustancias tóxicas. Sin embargo, con los procedimientos apropiados de seguridad y recuperación de residuos, esos problemas laborales pueden neutralizarse en gran medida. La tecnología fotovoltaica continúa evolucionando y todavía es incierto si las tecnologías emergentes, como los paneles de lámina delgada o las nanotecnologías, tendrán impacto en el empleo (SVTC, 2009). Al mismo tiempo, tal como señala una evaluación europea de salud y seguridad laboral en la industria de las energías renovables, la construcción y el mantenimiento de las centrales solares de concentración a escala industrial conllevan algunos riesgos de accidentes eléctricos y riesgos por la exposición potencial a altas temperaturas debido a la concentración de rayos solares. Los instaladores de equipamiento solar térmico que previamente hayan trabajado solo en sistemas de gas verán aumentada su exposición al trabajo con electricidad (EU-OSHA, 2011). Sin embargo, ninguna de esas cuestiones representa desafíos que estén fuera de lo normal en un contexto industrial.

E) Conclusiones y camino a seguir

La industria de las energías renovables continúa transitando un camino de marcado crecimiento, con el apoyo de fuertes políticas gubernamentales. Aunque la información aún es incompleta, queda claro que el empleo se ha expandido considerablemente, de alrededor de 2,3 millones en el periodo 2007-2008 a alrededor de 5 millones de empleos directos e indirectos en el periodo 2010-2011. Hasta ahora, un grupo relativamente pequeño de países ha asumido un papel central en la fabricación de paneles solares y aerogeneradores, y en la generación de formas modernas de energía a partir de biomasa.

La información relativa al empleo en el sector de las energías renovables se ha expandido considerablemente en los últimos años. Más allá de los líderes iniciales, como Brasil, China, Europa, Japón y Estados Unidos, el sector de las energías renovables está ganando terreno en algunos países emergentes y en desarrollo. Sin embargo, aún es necesario ampliar la información: en especial, en aspectos como los índices salariales y la calidad laboral, y en los países en desarrollo la información continúa siendo relativamente escasa.

En los países y las comunidades de menores ingresos, la falta de acceso a energía limpia adecuada sigue siendo un hecho central de la vida cotidiana. Si se concretan los niveles de inversión necesarios para asegurar el acceso universal a la energía para cocinar, calentar, iluminar y otras necesidades –aproximadamente 48.000 millones por año (AIE, 2011)–, se podrían crear varios millones de empleos y medios de vida. La experiencia de la difusión de los sistemas solares domésticos (SHS) en Bangladesh indica que se pueden alcanzar importantes objetivos relacionados con la reducción de la pobreza, la salud y la educación con la ayuda del aumento adecuado de tecnología para las energías renovables. El caso de Bangladesh también muestra la importancia fundamental de la formación en competencias profesionales y la creación de empleos para mantener en funcionamiento y viables los sistemas de energías renovables una vez que se han instalado. En contraste con el éxito de la experiencia de Bangladesh, la mayoría de los SHS instalados en ciertas áreas remotas de Tailandia fallaron debido a la falta de mantenimiento.

La información sobre la calidad de los empleos del sector de las energías renovables es aún relativamente limitada. El panorama que surge es el de una calidad de empleo variada. Algunas empresas de fabricación

de tecnología solar y eólica ofrecen empleos decentes con buenos salarios y excelentes perspectivas de carrera. Pero también hay ejemplos de empresas que buscan competir y obtener beneficios basadas en el empleo mal remunerado y las malas condiciones laborales. Este tipo de situaciones plantea la importancia de la organización de los trabajadores y la voluntad de participar en negociaciones colectivas y otras formas de diálogo social.

Hasta la fecha, el crecimiento de la industria de las energías renovables no ha tenido el efecto de sustituir los combustibles fósiles sino de complementarlos. La causa de la pérdida de empleos en la industria de los combustibles fósiles ha sido el aumento de la mecanización y la productividad laboral. Sin embargo, la transición de los combustibles fósiles a un sector energético más sostenible, necesaria para impedir una verdadera crisis climática, eventualmente tendrá impactos más fuertes. Los datos indican que las energías renovables generan más empleos que la industria de los combustibles fósiles.

En general, podría esperarse un aumento neto del empleo. El empleo en el sector de las energías renovables es limitado en comparación con el empleo en la totalidad de la economía, pero ya ha crecido a niveles significativos en el sector energético.

Los trabajadores, las comunidades y las regiones afectadas por esta transición necesitarán una asistencia activa y equitativa para afrontar el proceso, no solo traducida en formación y actualización profesional, sino también en la provisión de programas sociales en donde sea necesario (más información en el capítulo 10). En términos más amplios, también tiene sentido buscar la diversificación de la base económica de las regiones que son altamente dependientes de la industria de los combustibles fósiles. Las acciones para la formación y el desarrollo de competencias profesionales son necesarias no solo para abordar las necesidades de la parte del sector de la energía que se está reduciendo, sino también para acompañar y guiar la expansión de la industria de las energías renovables.

Referencias

- American Wind Energy Association (AWEA). 2012. “*Annual report: Wind power bringing innovation, manufacturing back to American industry*,” comunicado de prensa. Washington, DC: 12 de abril de 2012.
- . 2011. “*New study: Wind energy success story at risk with 54,000 American jobs in the balance*,” comunicado de prensa. Washington, DC: 12 de diciembre de 2011. En <http://www.docstoc.com/docs/108213036/New-Study-Wind-Energy-Success-Story-at-Risk-with-54000-American-Jobs-in-the-Balance>.
- Ariel, Y. 2011. “Delivering solar to a distribution-cursed market”, en *Renewable Energy World*, 25 de agosto. Disponible en: <http://www.renewableenergyworld.com/rea/news/article/2011/08/delivering-solar-to-rural-markets-distribution-challenges-in-the-developing-world> [en inglés] [1 de mayo de 2012].
- Arora, D.S. et al. 2010. *Indian Renewable Energy Status Report: Background Report for DIREC 2010*. NREL/TP-6A20-48948, octubre (Oak Ridge, Tennessee).
- Arthur, C. 2010. “Women solar entrepreneurs transform Bangladesh”, en *Policy Innovations*, 16 de agosto. Disponible en: <http://www.policyinnovations.org/ideas/innovations/data/000173> [en inglés] [1 de mayo de 2012].
- APEC - Asia-Pacific Economic Cooperation (Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico). 2010. *A study of employment opportunities from biofuel production in APEC economies* (Singapur).
- Asociación de Productores de Energías Renovables (APPA). 2011. *Study of the macroeconomic impact of renewable energies in Spain* (Madrid).
- Bezdek, R. 2007. *Renewable energy and energy efficiency: Economic drivers for the 21st century* (Boulder, CO, American Solar Energy Society).
- Bimesdoerfer, K.; Kantz, C.; Siegel, J.R. 2011. *Killing two birds with one stone: Driving green jobs through creating a rural renewable energy systems industry*. Documento presentado en la conferencia del Instituto de Investigación de las Naciones Unidas para el Desarrollo Social (UNRISD). Green economy and sustainable development: Bringing back the social dimension. Octubre (Ginebra).
- Bloomberg New Energy Finance (BNEF). 2012a. “*Global trends in clean energy investment: Fact pack as at Q4 2011*”, 12 de enero.

- . 2012b. “Solar and wind sectors on course to employ 2m people worldwide by 2020”, 5 de marzo.
- . 2011. “Wind turbine prices fall to their lowest in recent years”, comunicado de prensa, 7 de febrero (Londres y Nueva York).
- Bohua, W. 2012. Comunicación personal del secretario general de la Alianza de la Industria Fotovoltaica de China, con Frank Haugwitz, Deutsche China Consult (Beijing), 26 de marzo.
- Bradsher, K. 2010. “On clean energy, China skirts rules”, *New York Times*, 8 de septiembre.
- Unión Nacional de Industrias de la Caña de Azúcar (UNICA). Sin fecha. “Brazilian labor issues briefing”. Disponible en: <http://sweeteralternative.com/environmental-benefits/brazilian-labor-issues-briefing> [en inglés] [1 de mayo de 2012].
- British Petroleum (BP). 2011. *BP Statistical Review of World Energy 2011*, junio (Londres).
- Cameron, A. 2010. “Spanish PV after the crash”, *Renewable Energy World*, 29 de abril. Disponible en: <http://www.renewableenergyworld.com/rea/news/article/2010/04/spanish-pv-after-the-crash> [en inglés] [1 de mayo de 2012].
- Chum, H. et al. 2011. “Bioenergy”, en Edenhofer, O. et al. (eds): *Informe especial del IPCC sobre fuentes de energías renovables y mitigación del cambio climático* (Cambridge, Cambridge University Press), págs. 209-331.
- De Almeida, E.F.; Bomtempo, J.V.; De Souza e Silva, C.M. 2007. *The performance of Brazilian biofuels: An economic, environmental and social analysis*, Joint Transport Research Centre Discussion Paper No. 2007-5 de diciembre (Paris, International Transport Forum de la OCDE).
- Die Zeit*. 2012. “Sonnenstrom ist rot”, No. 19, 12 de abril, p. 29.
- Doom, J. 2012. “Falling prices, margins threaten small wind companies, BNEF says”, 9 de febrero (Bloomberg).
- Enhanced Online News. 2010. “Gamesa, USW ratify labor agreement”, 7 de junio. Disponible en: <http://eon.businesswire.com/news/eon/20100607006941/en/Bargaining-Agreement/Gamesa/pennsylvania> [en inglés] [1 de mayo de 2012].
- EurObserv'ER. 2011. *État des énergies renouvelables en Europe*, Édition 2011, diciembre (Bruselas).
- Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (EU-OSHA). 2011. *Foresight of new and emerging risks to occupational safety and health associated with new technologies in green jobs by 2020. Phase II – Key technologies* (Luxemburgo).
- Comisión Europea (CE). Sin fecha. *Nuevas cualificaciones para nuevos empleos*. Disponible en: <http://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=568&langId=es> [1 de mayo de 2012].
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). 2011. *Study of occupational and skill needs in renewable energy*, Informe final, junio.
- European Photovoltaic Industry Association (EPIA) et al. 2009. *Solar photovoltaic employment in Europe: The role of public policy for tomorrow's solar jobs* (Bruselas).
- Confederación Europea de Sindicatos (CES). 2009. *Climate disturbances, the new industrial policies and ways out of the crisis* (Bruselas).
- Confederación Europea de Sindicatos (CES); Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS); Agencia de Desarrollo Social (ADS); Syndex; Wuppertal Institute. 2007. *Climate change and employment. Impact on employment in the European Union-25 of climate change and CO₂ emission reduction measures by 2030* (Bruselas).
- European Wind Energy Association (EWEA). 2012. Green growth: *The impact of wind energy on jobs and the economy*, marzo (Bruselas).
- . 2009. *Wind at work: Wind energy and job creation in the EU*, enero (Bruselas).
- Agencia Ejecutiva de Competitividad e Innovación (EACI). 2009. “Employment in the Wind Energy Sector: Wind Energy Employment in Europe”, marzo. Disponible en: <http://www.ewea.org/index.php?id=1638> [1 de mayo de 2012].

- Secretaría General de la Presidencia de la República. Sin fecha. *The national commitment to improve labor conditions in the sugarcane activity* (Brasilia).
- Global Climate Network (GCN). 2010. *Low-carbon jobs in an interconnected world*. Documento de discusión No. 3, Mar.
- Global Wind Energy Council (GWEC); Greenpeace. 2010. *Global Wind Energy Outlook 2010*, octubre (Bruselas y Ámsterdam).
- Gobierno de Navarra. 2010. 2010 Horizon. *Navarra and renewable energy sources*, abril.
- Greenpeace. 2011. *China Wind Power Outlook 2011* (Beijing).
- Greenpeace; European Photovoltaic Industry Association (EPIA). 2011. *Solar Generation 6: Solar photovoltaic electricity empowering the world* (Ámsterdam y Bruselas).
- Greentech Media. 2011. *U.S. Solar Energy Trade Assessment 2011*, estudio preparado para la Solar Energy Industries Association, agosto (Washington, DC).
- Infrastructure Development Company Ltd (IDCOL). 2011. *Progress with SHS's installation up to 31 December 2011*. Disponible en: <http://www.idcol.org/prjshsm2004.php> [1 de mayo de 2012].
- Ministerio de Recursos Humanos y Seguridad Social de China (MRHSS) / Instituto de Estudios Laborales (IEL). 2010. *Study on green employment in China*, marzo (Beijing, Oficina de la OIT para China y Mongolia).
- Instituto de Estudios Urbanos y Ambientales de China y Academia de Ciencias Sociales de China 2010. *Study on low carbon development and green employment in China*, abril (Beijing, Oficina de la OIT para China y Mongolia).
- Agencia Internacional de Energía (AIE). 2011. *Energy for all: Financing access for the poor*. Número extraordinario anticipado del World Energy Outlook 2011, octubre (París).
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). 2011. Promover trabajo decente en una economía verde, Nota introductoria de la OIT al informe *Towards a green economy: Pathways to sustainable development and poverty eradication del PNUMA* (Ginebra).
- Jennejohn, D. 2010. *Green Jobs Through Geothermal Energy*. Washington, DC: Geothermal Energy Association. Octubre de 2010.
- Junfeng, L. 2007. Comunicación personal del vicedirector general del Energy Research Institute (ERI) de la Comisión Nacional de Desarrollo y Reforma en Beijing y del secretario general de la Asociación China de Industrias de Energías Renovables (CREIA) con Yingling Liu, del Worldwatch Institute, 12 de noviembre.
- , Pengfei, S.; Hu, G. 2010. 2010 *China Wind Power Outlook*, octubre (Beijing y Bruselas, Chinese Renewable Energy Industries Association, Global Wind Energy Council y Greenpeace).
- Lema, R.; Berger, A.; Schmitz, H.; Song, H. 2011. *Competition and cooperation between Europe and China in the wind power sector*, IDS Working Paper 377, octubre (Brighton, Reino Unido, Institute of Development Studies).
- Leone, S. 2012. "Solar struggles continue: Q-Cells to file for bankruptcy", en *Renewable Energy World*, 2 de abril. Disponible en: <http://www.renewableenergyworld.com/rea/news/article/2012/04/solar-struggles-continue-q-cells-files-for-bankruptcy> [en inglés] [1 de mayo de 2012].
- Lighting Africa. 2010. *Solar lighting for the base of the pyramid: Overview of an emerging market*, Resumen ejecutivo. Disponible en: http://www.lightingafrica.org/component/docman/doc_download/153-executive-summaryfinal.html [en inglés] [1 de mayo de 2012].
- Maia, J. et al. 2011. Green jobs: *An estimate of the direct employment potential of a greening South African economy*, Industrial Development Corporation, Development Bank of Southern Africa, and Trade and Industrial Policy Strategies.
- Makhijani, S. 2011. *Putting the "green" in green energy: Indian Government approves fund in support of ambitious solar electricity targets*, reVolt Blog, 13 de junio.

- Mattera, P. et al. 2009. *High road or low road? Job quality in the new green economy*, febrero. Washington, DC, Good Jobs First.
- Ministerio de Nuevas Energía y Energías Renovables (MNER); Confederación de la Industria de la India (CII). 2010.
- Human resource development strategies for Indian renewable energy sector, Informe final, octubre (Nueva Delhi).
- Muro, M.; Rothwell, J.; Saha, D. 2011. *Sizing the clean economy: A national and regional Green jobs assessment* (Washington, DC, Brookings Institution).
- Nordic Centre for Spatial Development. Sin fecha. *Navarra moves towards self-sufficiency*. Disponible en: <http://www.nordregio.se/Metameny/About-Nordregio/Journal-of-Nordregio/Journal-of-Nordregio-no-1-2011/Navarra-moves-towards-self-sufficiency/> [en inglés] [1 de mayo de 2012].
- O'Sullivan, M. et al. 2012. Bruttobeschäftigung durch Erneuerbare Energien in Deutschland im Jahr 2011, 14 de marzo (Berlin, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit).
- . 2011. Bruttobeschäftigung durch Erneuerbare Energien in Deutschland im Jahr 2010, 18 de marzo (Berlin, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit).
- Poupard, J.; Tarren, D. 2011. *Towards a low carbon electricity industry: Employment effects and opportunities for the social partners*, enero (Bruselas, EPSU, Euroelectric y EMCEF).
- Qingyi, W. 2000. *Coal industry in China: Evolvement and prospects* (San Francisco, Nautilus Institute).
- REN21. 2011. *Renewables 2011 Global Status Report* (Paris).
- . 2007. *Renewables 2007 Global Status Report* (Paris y Washington, DC).
- . 2005. *Renewables 2005 Global Status Report* (Washington, DC).
- Roig Aldasoro, J.M. 2009. *Navarre: Renewable Energies*, abril, Consejería de Innovación, Empresa y Empleo, Gobierno de Navarra (Pamplona).
- Sawaya Jank, M. 2009. "Sugarcane: Historic advances in labor relations", en *O Estado de S. Paulo*, 25 de junio.
- Silicon Valley Toxics Coalition (SVTC). 2009. *Toward a just and sustainable solar energy industry*, 14 de enero, San José, CA.
- Solarbuzz. 2012. *World solar photovoltaic market grew to 27.4 gigawatts in 2011, up 40% Y/Y*, 19 de marzo. Disponible en: <http://www.solarbuzz.com/news/recent-findings/world-solar-photovoltaic-market-grew-274-gigawatts-2011-40-yy-0> [1 de mayo de 2012].
- Source Watch. 2011. "Coal and jobs in the United States", 15 de junio. Disponible en: http://www.sourcewatch.org/index.php?title=Coal_and_jobs_in_the_United_States [en inglés] [1 de mayo de 2012].
- Soybean and Corn Advisor. 2011. *Mechanized sugarcane harvest results in rural unemployment*, 10 de mayo. Disponible en: http://www.soybeansandcorn.com/news/May10_11-Mechanized-Sugarcane-Harvest-Results-in-Rural-Unemployment [en inglés] [1 de mayo de 2012].
- Strietska-Ilina, O. et al. 2011. *Skills for green jobs: A global view*, synthesis report based on 21 country studies (Ginebra, OIT).
- Summer, S.A.; Layde, P.M. 2009. "Expansion of renewable energy industries and implications for occupational health", en *Journal of the American Medical Association*, Vol. 302, No. 7, 19 de agosto.
- Suwala, W. 2010. *Lessons learned from the restructuring of Poland's coal-mining industry*, marzo (Ginebra, Global Subsidies Initiative e International Institute for Sustainable Development).
- The Solar Foundation. 2011. *National Solar Jobs Census 2010*, septiembre (Washington, DC).
- Tucker, E. 2011. "Installed cost of solar PV systems in the U.S. declined: DOE lab report", *Renewable Energy World*, 23 de septiembre. Disponible en: <http://www.renewableenergyworld.com/rea/news/article/2011/09/installed-cost-of-solar-pv-systems-in-the-u-s-declined-doe-lab-report> [en inglés] [1 de mayo de 2012].

- ONU, Red de Conocimiento de Energía / África, 2007. *Energy for sustainable development: Policy options for Africa*, junio (Adís Abeba).
- Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD). 2009. *Trade and Environment Review 2009/2010* (Nueva York y Ginebra).
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD); Organización Mundial de la Salud (OMS). 2009. *The energy access situation in developing countries: A review focusing on the least developed countries and sub-Saharan Africa*, noviembre (Nueva York).
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). 2011. *Towards a green economy: Pathways to sustainable development and poverty eradication* (Nairobi).
- Organización Internacional del Trabajo (OIT); Organización Internacional de Empleadores (OIE); Confederación Sindical Internacional (CSI). 2008. *Empleos verdes: Hacia el trabajo decente en un mundo sostenible con bajas emisiones de carbono* (Nairobi).
- Oficina de Estadísticas Laborales de Estados Unidos (USBLS). Base de datos. Sin fecha. *Employment, hours, and earnings from the current employment statistics survey (national)*, febrero. Disponible en: <http://data.bls.gov/cgi-bin/dsrv?ce> [1 de mayo de 2012].
- Wei, M.; Patadia, S.; Kammen, D.M. 2010. "Putting renewables and energy efficiency to work: How many jobs can the clean energy industry generate in the US?", en *Energy Policy*, No. 38, págs. 919-931.
- Wissenschaftsladen Bonn. 2010. "Einstieg in Erneuerbare Energien gelingt leichter: Mehr Studiengänge und Jobs denn je", 29 de octubre. Disponible en: <http://www.jobmotor-erneuerbare.de/htdocs/index.php?detail=1&newsnr=131&lan=de&slID=0801&ToS=news> [en alemán] [1 de mayo de 2012].
- World Coal Institute (WCI). 2005. *The coal resource: A comprehensive overview of coal*, mayo (Londres).
- World Wind Energy Association (WWEA). 2011. *World Wind Energy Report 2010*, abril (Bonn).

Capítulo 6

Sector industrial

Conclusiones principales

- Un grupo pequeño de industrias que utilizan los recursos de manera intensiva representa el principal porcentaje de consumo de energía y recursos, así como de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y otros contaminantes. Hacer que esos sectores sean más verdes será una medida fundamental para crear economías ambientalmente sostenibles. Además, esas industrias son importantes impulsoras del desarrollo económico y, muchas veces, ofrecen empleos bien remunerados. En conjunto, la fabricación de aluminio, de acero y hierro, y de productos eléctricos emplea a alrededor de 25 millones de trabajadores, existe la preocupación de que el proceso de ecologización del sector genere la pérdida de estos empleos.
- Los datos analizados indican que la transición hacia una economía más sostenible ha tenido, y seguramente continuará teniendo, una incidencia menor en la reducción del empleo. Los principales factores de reducción de empleo en industrias como las del acero y el hierro son la mecanización y el aumento de la productividad laboral que se fueron desarrollando durante varias décadas. Para asegurar la viabilidad futura de esas industrias y de la mano de obra es esencial aumentar la productividad energética y de los materiales.
- Una industria verde puede servir de catalizador para la innovación en los ciclos de vida, y la creación –y la conservación– del empleo en el sector industrial y las cadenas de valor, por ejemplo, en el campo del diseño ecológico o “ecodiseño” de productos, la ecología industrial, la eficiencia energética y las energías renovables, la gestión de residuos y la evaluación de los bienes naturales. La industria con enfoque sostenible puede contribuir a reducir significativamente el uso de recursos y la contaminación en las industrias energéticamente intensivas, y a proteger los empleos existentes mediante el aumento de la eficiencia general y la generación de nuevas fuentes de ingresos a partir de materiales y energías que antes era de desecho.
- Se pueden encontrar posibilidades de avanzar en los propios procesos industriales, en las cadenas de valor de los productos y en la mejor integración con otros sectores, por ejemplo, con el uso de calor residual para la generación de energía y de los subproductos como insumos para otras industrias. La generación combinada de calor y electricidad ya emplea a cerca de 800.000 personas; un cálculo aproximado indica que la cifra podría incrementarse a más de 2 millones para 2030. La evaluación ambiental y social del ciclo de vida (ECV) de los productos, las etiquetas y los esquemas de certificación así como el diálogo entre los trabajadores y los empleadores son herramientas eficaces que permiten identificar oportunidades para hacer que las cadenas de suministros sean más sostenibles en términos ambientales y sociales.
- Una evaluación realizada en Estados Unidos señala que cerca de 100.000 empleos –aproximadamente el 14 por ciento del empleo total en las industrias del acero, el aluminio, el cemento y el papel– pueden considerarse empleos verdes. Alrededor de 87.000 puestos de trabajo en la industria eléctrica y electrónica de Estados Unidos –tan solo el 6 por ciento del empleo total– pueden considerarse verdes. Para hacer un cálculo mundial se requerirían evaluaciones similares en otros países.

- La cooperación entre los trabajadores y los empleadores puede ser un camino para que la industria sea más verde. El programa llamado de “Pago por la prevención de la contaminación” de las “3P” (Pollution Prevention Pays, en inglés) que lanzó la empresa 3M en 1975 está basado en que los trabajadores directamente identifiquen las oportunidades. Gracias a esta iniciativa se evitó la contaminación de unos 1.400 millones de kilos de sustancias y la empresa ahorró 1.400 millones de dólares. En Chile, una planta de fundición que causaba fuerte contaminación redujo dos tercios de sus emisiones mediante una iniciativa conjunta de los trabajadores y los empleadores, y evitó el cierre por motivos ambientales y sanitarios, además de mantener los 1.500 puestos de trabajo de la planta.

minio, cemento, y la pasta de papel y el papel. El otro subsector, el de los productos eléctricos y electrónicos, depende fuertemente de diversos metales, desde el cobre hasta diferentes tipos de las llamadas tierras raras y, por lo tanto, también está vinculado al uso de insumos intensivos en el consumo de energía. Ese sector también está generando un volumen de residuos problemáticos, que crece rápidamente. Con la excepción de la pasta y el papel, los sectores mencionados tienen un papel esencial como abastecedores de insumos para los sectores conectados al crecimiento verde, como la energía renovable, los edificios ecoeficientes y el transporte público.

Según datos de la OIT, el subsector de los productos eléctricos y electrónicos emplea a la gran mayoría de los trabajadores de la industria, aproximadamente a 18 millones de personas (OIT, 2007). El sector del hierro y el acero emplea aproximadamente a 5 millones de trabajadores; el de la pasta y el papel, a 4,3 millones; el del aluminio, a un millón; y el del cemento, a 850.000 trabajadores. En las últimas décadas, el nivel de empleo de todos los subsectores, menos el de la industria de los productos eléctricos y electrónicos, se ha estancado e incluso ha disminuido, a pesar de los aumentos continuos de la producción (PNUMA, 2011b).

Existen tres factores principales de cambio en el sector: la globalización, los precios de la materia prima, cada vez más altos, y la innovación tecnológica. La globalización causó una deslocalización progresiva de la fabricación desde América del Norte y Europa hacia los países asiáticos, de menores niveles salariales. China surgió como productor principal de acero, aluminio y cemento. Los costes cada vez más elevados de las materias primas muestran la conveniencia de desarrollar métodos de producción más eficientes. La innovación tecnológica, por supuesto, ha evolucionado durante décadas, y ha devenido en un aumento de la productividad y una disminución continua de las cifras de empleo. Por ejemplo, desde 1970, la industria europea del cemento ha reducido su mano de obra a la mitad y, al mismo tiempo, ha duplicado o más la productividad desde 1.700 toneladas por trabajador y año (Syndex et. al., 2009: 35). Más recientemente, el impacto de la recesión mundial en el empleo ha afectado, en primer lugar, al personal temporal y subcontratado. Asimismo, la creciente escasez de recursos está teniendo repercusiones principalmente en la industria de los productos eléctricos y electrónicos. Los minerales de cobre de alta ley y más fáciles de refinar son cada vez más escasos, y los procesos de extracción y refinado de los minerales de baja ley requieren mayor uso de energía. Y mientras que los metales más raros como la

Introducción

La industria manufacturera, que extrae un cuarto de los recursos primarios, utiliza alrededor del 35 por ciento de electricidad y genera más del 20 por ciento de las emisiones de CO₂, es un objetivo obvio de las iniciativas de ecologización. La industria también representa cerca del 10 por ciento de la demanda mundial de agua y el 17 por ciento de la morbilidad relacionada con la contaminación del aire (PNUMA, 2011b). Dado que se terminan desechando la mayoría de los bienes de consumo que se compran, y que muchos de esos bienes parecen estar deliberadamente diseñados para tener una corta vida útil, la industria manufacturera también puede considerarse un importante generador de residuos. Por lo tanto hay argumentos sólidos a favor de la adopción de prácticas industriales más verdes. Sin embargo, las iniciativas de reforma no pueden abordarse sin antes reconocer la medida en que la industria contribuye al empleo. En 2009, la industria definida en términos generales (es decir, la fabricación, las industrias extractivas y la construcción) representaba aproximadamente el 23 por ciento del empleo mundial, es decir, más de 660 millones de empleos, un aumento de más de 130 millones desde 1999 (OIT, 2011a). Además, los salarios de la industria manufacturera, con frecuencia, están por encima del promedio.

El presente capítulo está centrado en cinco subsectores de la industria que utilizan la energía de manera intensiva y consumen grandes cantidades de recursos. Cuatro de ellos son industrias básicas: hierro y acero, alu-

plata, el indio y el telurio se extraen principalmente de desechos de otros materiales metalúrgicos, las tierras raras, solamente disponibles en unos pocos países, presentan cada vez más problemas de seguridad de abastecimiento.

A) Oportunidades: Ecologización del sector y las industrias relacionadas

1. Opciones y soluciones técnicas

En general, una industria manufacturera más sostenible requiere una estrategia que combine enfoques centrados en la oferta y en la demanda, con el propósito de implementar la producción de ciclo cerrado. Esa estrategia puede lograrse mediante la integración de las medidas que se detallan a continuación (PNUMA, 2011b).

Rediseñar los productos y los procesos de producción para obtener la misma funcionalidad utilizando una cantidad significativamente menor de materiales y energía, y teniendo en cuenta el ciclo de vida completo del producto. Un aspecto esencial del diseño verde es la extensión de la vida útil del producto para que sea más fácil de reparar, reacondicionar, refabricar y reciclar y, de ese modo, sentar las bases de la producción de ciclo cerrado. Reducir la energía que requiere producir una tonelada de acero u otros metales básicos es otro elemento de toda estrategia verde.

Sustituir los insumos insostenibles por insumos verdes donde sea posible y aplicar los principios de la ecología industrial a los procesos y los sistemas productivos. Una forma de lograrlo es mediante la utilización de los subproductos de una industria en los procesos productivos de otras industrias, y además se puede implementar a gran escala. Por ejemplo, la escoria siderúrgica puede usarse como materia prima en la producción de cemento. A partir de la relación de escoria con respecto a la producción bruta de hierro y acero, se ha calculado que la cantidad de escoria mundial anual de la industria era de entre 250 y 275 millones de toneladas en 2000, entre 220 y 420 millones de toneladas en 2005 (USGS, 2006), y de entre 350 y 450 millones de toneladas en 2010 (USGS, 2011).

Reciclar a partir de los subproductos de los procesos productivos y la sustitución de los materiales vírgenes por chatarra. El reciclaje ofrece perspectivas para mejorar radicalmente

la eficiencia energética en la industria metalúrgica. El aluminio reciclado requiere solamente el 5 por ciento de la energía de la producción primaria. El Instituto Internacional del Aluminio (2009) informa que las existencias de aluminio en uso en el mundo han aumentado de 90 millones de toneladas en 1970 a cerca de 600 millones de toneladas en la actualidad, y el pronóstico indica que superarán los 1.000 millones de toneladas en 2020. El reciclaje del calor residual de las altas temperaturas generadas por procesos como los de los altos hornos o las cementeras para la generación de energía por medio de la combinación de calor y electricidad (analizada más adelante) es otra iniciativa verde todavía muy poco explorada.

Hacer de la *refabricación* un aspecto central de toda estrategia verde para la industria. La refabricación se utiliza más generalmente para áreas como la de los componentes automotores, las piezas de aviones, los compresores, el equipamiento eléctrico y de transmisión de datos, los muebles de oficina, las fotocopiadoras y los cartuchos de tóner para impresoras láser. Además, ahorra grandes volúmenes de combustible y materias primas. En Estados Unidos existen cerca de 70.000 empresas de la industria de la refabricación que emplean a aproximadamente 480.000 personas. La gran mayoría de esos empleos se encuentra en el sector automotor y el sector de los productos eléctricos representa alrededor del 10 por ciento de todo el empleo de la refabricación. La cifra de empleos en la refabricación es prácticamente la misma que la de la industria estadounidense de los bienes de consumo duraderos (Hauser y Lund, sin fecha). Un obstáculo muy grande para la refabricación es que las estrategias para extender la vida útil de los productos fabricados dependen de la cooperación activa de los fabricantes del equipo original. Lamentablemente, los fabricantes originales tienden a centrarse en hacer que los productos sean muy difíciles de reparar y terminen como residuos.

Promover la cogeneración o generación combinada de calor y electricidad como componente esencial de una industria más sostenible. Cada vez más países europeos utilizan la cogeneración, por ejemplo Dinamarca, que obtiene el 52 por ciento de su producción de energía de la combinación de calor y electricidad. Según un cálculo aproximado realizado por Dick Munson, de la firma estadounidense Recycled Energy, un promedio de aproximadamente 25 trabajadores opera y mantiene 10 MW de potencia de cogeneración. A partir de ese cálculo, y suponiendo que ese factor de empleo también puede aplicarse a otros países, los 330 GW de potencia mundial de

cogeneración equivaldrían a más de 820.000 empleos (Munson, 2009; AIE, 2008). Los empleos directos se complementan con empleos indirectos en las empresas proveedoras, compañías promotoras, firmas dedicadas al diseño, la construcción y la instalación de establecimientos de cogeneración y el equipamiento relacionado, y que realizan consultorías en eficiencia energética. La generación combinada de calor y electricidad tiene el potencial de crear más empleos que las centrales eléctricas convencionales y representa una solución para las industrias manufactureras en la que todos se ven beneficiados. En Estados Unidos, una expansión de este tipo de energía a gran escala abastecería el 20 por ciento de la capacidad de generación eléctrica para 2030 y crearía cerca de un millón de empleos cualificados (Recycled Energy Development, 2010). La Agencia Internacional de Energía (AIE, 2008) presenta una proyección que indica un potencial de la cogeneración de calor y electricidad de 833 GW de los países del G8 + 5¹ para 2030, es decir, 500 GW más que en la actualidad. Sin tener en cuenta el aumento de productividad laboral, la misma fórmula aproximada indicaría un potencial de empleo de más de 2 millones de puestos de trabajo.

2. Instrumentos políticos actuales

Uno de los desafíos para quienes están encargados de formular políticas es promover la producción de “circuito cerrado”, por ejemplo, fomentando que las grandes em-

presas multinacionales que integran varios sectores, y fabrican automóviles, productos electrónicos y otros bienes, sean responsables de la gestión integrada de los materiales en toda la cadena de suministro. Los mecanismos de control y regulación, por ejemplo, la emisión de permisos y la Responsabilidad Extendida del Productor (REP) más allá de la vida útil del producto, se pueden usar para promover la máxima de las tres “R” –reducir, reutilizar, reciclar– y el principio de que “quien contamina paga”. Las regulaciones como la Directiva sobre Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) de la UE han tenido impacto en la fabricación y el uso de productos en todo el mundo.

Como principales fuentes de contaminación, las industrias manufactureras tradicionalmente han sido objeto de regulaciones. En algunos casos es necesario reformar las regulaciones; en otros se requieren nuevas normas que impulsen o amplíen las transformaciones necesarias. Las regulaciones deberían combinarse con mayor eficacia con mecanismos basados en el mercado, de manera que permitan a los mercados estructurados adecuadamente reflejar el precio real de la energía y de otros recursos, y que las industrias puedan innovar y competir en condiciones justas. La aplicación de instrumentos económicos puede reducir los costes de supervisión para las entidades de control, pero requiere de voluntad para llevar a cabo análisis económicos exhaustivos de los posibles costes, beneficios y eficacia para diseñar los instrumentos correctamente. El programa japonés de implementación de las mejores tecnologías (Japan Top Runner Programme) es un ejemplo de estrategia exitosa que combina un enfoque basado en normas obligatorias con mecanismos de mercado (cuadro 6.1).

Cuadro 6.1. Una industria manufacturera más verde por medio del diálogo entre las partes interesadas: el programa japonés de implementación de las mejores tecnologías (Japan Top Runner Programme)

Un ejemplo innovador de política diseñada con el propósito de promover normas de eficiencia para los aparatos eléctricos es el programa japonés de implementación de las mejores tecnologías, que se aplica a la maquinaria y el equipamiento del sector residencial, comercial y de transporte. En lugar de establecer una norma mínima de eficiencia, el programa identifica el modelo más eficiente del mercado y lo convierte en la norma que se tiene que alcanzar entre los 4 a 8 años. El programa otorga así el tiempo necesario para que los fabricantes se adapten o inventen un producto todavía más eficiente. Las normas del modelo más eficiente se establecen en un comité conformado por representantes de la industria, los sindicatos, las universidades y las organizaciones de consumidores. Las normas tienen en cuenta un índice básico, como el peso de un automóvil, el tamaño de la pantalla de un televisor o la potencia de un aire acondicionado. La eficacia del programa depende, en parte, de que la falta de cumplimiento se publica y, por lo tanto, se pone en riesgo la imagen de la marca. Los consumidores también tienen que asumir cierto nivel de responsabilidad mediante un sistema relacionado de etiquetado de eficiencia, que les permite contar con más información para realizar la compra de un producto.

Fuente: PNUMA, 2011a.

¹ Los países del G8 + 5 son: Canadá, Francia, Alemania, Italia, Japón, Rusia, Reino Unido y Estados Unidos más Brasil, China, India, México y Sudáfrica.

Los gobiernos pueden complementar las normas con impuestos y subsidios diseñados cuidadosamente. Además, las estrategias verdes para la industria manufacturera en los países en desarrollo pueden apoyarse con actividades realizadas en el marco de proyectos como el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) dentro de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC). Sin embargo, los acuerdos políticos y las mejoras de los procedimientos tendrán que ampliarse significativamente con respecto a los pocos proyectos actuales de MDL que incluyen inversiones en eficiencia energética y sustitución de combustibles. Los mecanismos ampliados dentro de la CMNUCC, como la REDD+, también ofrecen oportunidades para las empresas fabricantes, principalmente de pasta y papel, de invertir en la gestión forestal sostenible y obtener créditos para compensar el impacto ambiental en diferentes lugares y etapas de la cadena de valor industrial².

De los cuatro niveles de reducción de emisiones evaluados por el Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD et al., 2009) en su plan de acción sobre tecnología del cemento para 2050, es la propia industria la que gestiona la mejora de la eficiencia energética, pero el uso de combustibles alternativos, la sustitución del clínker y la captura y el almacenamiento de carbono están influidos principalmente por marcos políticos y legales. Los índices de sustitución de combustibles en los países en desarrollo son todavía bajos y, por lo tanto, presentan una oportunidad considerable para la futura productividad de los recursos y la creación de empleo.

Finalmente, una industria más verde puede estar apoyada por la elaboración de buenos informes y herramientas diseñadas para dar a conocer al público las prácticas de los fabricantes, como las evaluaciones de los ciclos de vida (ECV) (cuadro 6.2), así como el etiquetado de productos y los esquemas de certificación. La Iniciativa de Reporte Global (en inglés, Global Reporting Initiative - GRI) y las iniciativas sectoriales del Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible cuentan con suplementos sectoriales para medir y presentar informes de los sectores de la minería, el metal, el cemento, los productos forestales y las telecomunicaciones, que tratan temas como la contabilidad de gases de efecto invernadero y las normas

² El programa REDD+ del CMNUCC reconoce la conservación, la gestión forestal sostenible y el aumento de las reservas forestales de carbono como actividades admisibles para formar parte de los mecanismos que ofrecen créditos de emisiones de CO₂.

laborales (GRI, sin fecha; WBCSD, 2006). Las entidades de control cada vez están más interesadas en los requerimientos obligatorios de elaboración de informes.

En las industrias que utilizan la energía intensivamente, reducir la huella ambiental general contribuirá a mantener la competitividad futura de las compañías a medida que aumenta la importancia de una mayor productividad energética y de los materiales. Esto tal vez no incremente demasiado las cifras de nuevos empleos, pero es esencial para proteger los existentes, y además amortigua el impacto de la transición hacia un futuro más limitado en el uso de recursos.

B) Efectos de una industria manufacturera más verde en el empleo y la renta

1. Industrias de materiales básicos

En las industrias de materiales básicos, como la producción del acero, el aluminio o el papel, el uso de los materiales de desecho reciclados en lugar de la producción con material virgen funciona como indicador de sostenibilidad ambiental de estas actividades industriales que utilizan los recursos de manera muy intensiva. La capacidad de utilizar chatarra requiere que se establezca un sistema de reciclaje de buen funcionamiento, con un flujo de material adecuado y precios de mercado determinados. Esta capacidad aún varía mucho entre los diferentes países y regiones del mundo.

En los productos y en el entorno se encuentran grandes cantidades de acero y aluminio, y tienen diferentes ciclos vitales que van desde los muy fugaces (como el de las latas de aluminio), los que duran varios años (automóviles), hasta los que duran varias décadas (edificios e infraestructuras). Esta diferencia afecta los índices en que los materiales pueden recuperarse e incluirse en la industria basada en la chatarra. Por ejemplo, con respecto al aluminio, los países en desarrollo tienden a usar una mayor proporción en los sistemas eléctricos y una cantidad menor en el transporte que los países industrializados. Como consecuencia, los países en desarrollo generan chatarra de aluminio en ciclos más largos, lo que afecta la disponibilidad de chatarra para la reutilización (Menzie et al., 2010).

Cuadro 6.2. Evaluación ambiental y social del ciclo de vida

En el campo de las TIC, los cambios de diseño que facilitan el reacondicionamiento, la refabricación y el reciclado de los metales escasos ayudan a separar los componentes eléctricos y electrónicos de los componentes estructurales de aparatos y vehículos. Este proceso es importante tanto para reciclar los metales escasos que se usan cada vez más en los productos electrónicos como para reducir el grado de contaminación no deseada de esos metales (especialmente el cobre) en la producción secundaria (reciclaje) del acero y el aluminio. Las etapas de I+D y diseño presentan un punto de partida fundamental para aplicar la evaluación de los ciclos de vida (ECV), incluidas las metodologías recientes que combinan la ECV ambiental y social (PNUMA, 2011a).

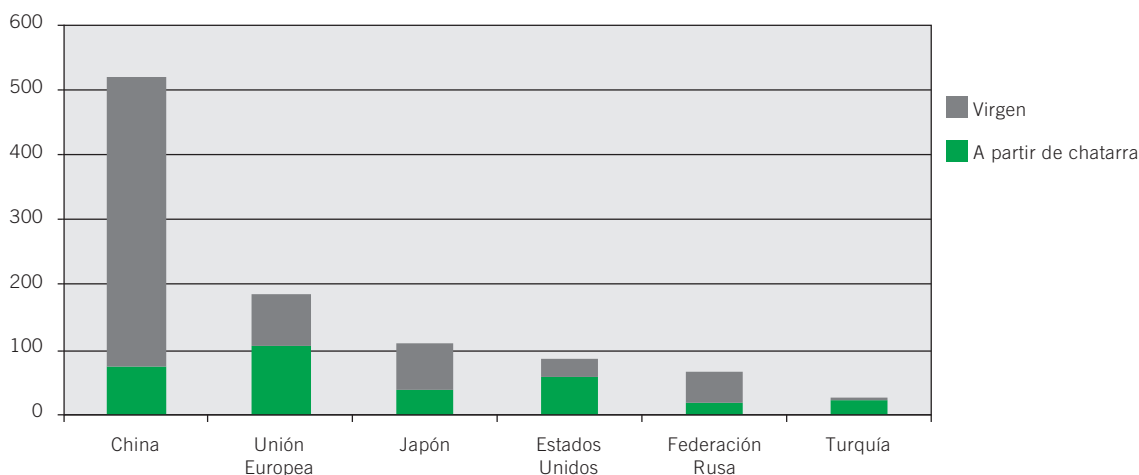
Apple fue la primera empresa de la industria electrónica de consumo en realizar un análisis exhaustivo del ciclo de vida de sus productos para establecer el lugar en el que se originaban los GEI de la empresa y estableció que la huella de carbono de su producción promedio se reparte de la siguiente manera: el 46 por ciento de las emisiones está asociado a la fabricación; el 45 por ciento con el uso del producto; el 6 por ciento con el transporte; el 2 por ciento con las instalaciones que no están relacionadas a la fabricación (oficinas corporativas, centros de información y establecimientos de distribución y de venta minorista) y el 1 por ciento con el reciclado. Apple se comprometió a diseñar la siguiente generación de productos utilizando menos cantidad de material, con envoltorios de menor tamaño para el transporte, libres de sustancias tóxicas evitables y con la mayor eficiencia energética y capacidad de reciclaje posibles (Apple, sin fecha). Sin embargo, contrariamente a sus acciones en favor del medio ambiente, Apple es objeto de crecientes críticas debido a las prácticas laborales en su cadena de suministro.

La evaluación social del ciclo de vida es una innovación más reciente. Este instrumento considera los efectos de la producción en diversos grupos: los trabajadores, las comunidades locales, la sociedad en su conjunto, los consumidores y los actores en la cadena de valor. La evaluación social del ciclo de vida toma en cuenta la repercusión sobre los derechos humanos, las condiciones laborales, la salud y la seguridad, el patrimonio cultural, la gobernanza y los efectos socioeconómicos. La aplicación de la ECV social y ambiental al ciclo de vida de un ordenador portátil que realizaron Ciroth y Franze (2011), a partir de las directrices del PNUMA/SETAC (2009), ofrece una mayor perspectiva para desarrollar enfoques políticos más integrados y coherentes (el reciclaje informal al final de la vida útil no está incluido por falta de información). Por ejemplo, se llegó a la conclusión de que los impactos significativos en el medio ambiente y la salud están asociados al uso de energía y a la extracción de recursos. Los efectos sociales negativos están relacionados con las condiciones laborales en la etapa de extracción de recursos naturales. El análisis mostró una superposición entre los puntos críticos identificados que están relacionados con la minería y con las etapas de producción de la cadena de valor.

Como se plantea en el capítulo 7, aún falta explotar el reciclaje de diversos metales y, por lo tanto, el empleo en la industria metalúrgica tiene el potencial de ser mucho más verde. La industria metalúrgica comparativamente se comporta bien, aunque el uso de la chatarra de acero a nivel mundial disminuyó del 40 por ciento en

2006 al 38 por ciento en 2010. La porción de la fabricación a partir de chatarra también varía considerablemente entre diferentes países. China usa solamente el 14 por ciento de acero reciclado (BIR, 2011), mientras que Estados Unidos y Europa tienen índices mucho mayores (entre el 70 y el 56 por ciento) (figura 6.1). El rápido

Figura 6.1. Producción de acero a partir de chatarra en países seleccionados, 2006-2010 (millones de toneladas)



Fuente: BIR, 2011.

crecimiento de la producción de acero en China ha superado su capacidad de utilizar material de desecho y el país todavía no tiene grandes cantidades de acero almacenado que puedan utilizar para reciclar, como es el caso de otros países desarrollados.

La dependencia de la chatarra para producir es uno de los diversos factores, junto con otros como la eficiencia energética de las fábricas, la calidad de la energía y los insumos materiales, que determinan la proporción de industrias básicas que pueden considerarse verdes. En Estados Unidos, la Oficina de Estadísticas Laborales (USBLS, 2012) ha delineado detallada y exhaustivamente el alcance y la medida de los bienes y servicios verdes en toda la economía nacional. Ese esfuerzo incluye el cálculo de la cifra de empleos verdes en los sectores del acero, el aluminio, el cemento y el papel en 2010. La tabla 6.1 también aporta las cifras de la industria del equipamiento eléctrico y electrónico. Aunque las industrias del papel y del cemento emplean una cantidad mucho mayor de personas que la industria del hierro y el acero, la Oficina de Estadísticas Laborales estadounidense concluye que se puede considerar verde a una mayor parte de los empleos del sector siderúrgico y, por lo tanto, que la mayor cantidad de empleos verdes, cerca de 44.000, se encuentra en el sector del acero.

En total, casi 100.000 empleos –de alrededor de 700.000 empleos en las cuatro industrias básicas analizadas en el capítulo– pueden considerarse verdes según la Oficina de Estadísticas Laborales estadounidense. Esos hallazgos no se trasladan a otros países porque los detalles específicos de sus industrias pueden variar considerablemente. Por eso tendrían que realizarse evaluaciones nacionales similares en otros países para elaborar un cálculo mundial del alcance de los empleos en estas industrias.

Más allá de una evaluación de la situación actual, diversos modelos apoyan la idea de que la adopción de

prácticas verdes en las industrias básicas tendrá un efecto neto positivo en el empleo. El presente apartado reúne conclusiones de estudios que analizan la situación en China, la Unión Europea (UE) y Estados Unidos.

En la industria siderúrgica, las proyecciones recientes basadas en un escenario sin cambios para Europa y Estados Unidos sugieren una pérdida de entre 40.000 y 120.000 empleos durante las próximas dos décadas, principalmente debido al aumento de la competencia en Asia, en donde los costes de producción –en particular, los salarios– son más bajos. El escenario sin cambios en un estudio sobre acciones relacionadas al cambio climático realizado por la Confederación Sindical Europea (CES et al., 2007) proyectó que entre 50 y 75 MT de capacidad de acero podrían trasladarse fuera de la UE para 2030, que daría como resultado una pérdida de entre 54.000 y 80.000 empleos. Sin embargo, en un escenario alternativo en el que las autoridades europeas y la industria implementan estrategias de bajas emisiones de carbono, se evitaría la pérdida de alrededor de 50.000 empleos. Esas estrategias incluirían inversiones en I+D mediante las cuales se instalarían tecnologías más eficientes y, especialmente, se aplicaría una tarifa a las importaciones de acero basadas en el contenido de carbono y, por lo tanto, permitirían que la producción de acero por medio de procesos de bajas emisiones de carbono fuera competitiva.

Un análisis completo de entrada-salida para la Comisión Europea (CE) realizado por la consultora GHK (2007) tomó en consideración los efectos directos, indirectos e inducidos de la industria del acero. Si se asume que el 10 por ciento (del valor) de los insumos materiales vírgenes será reemplazado por acero reciclado sin efecto en los costes globales de insumos, el escenario de GHK predice aumentos netos de empleo en la cadena de suministro, tal como se detalla en la tabla 6.2.

Tabla 6.1. Empleos verdes en industrias básicas de Estados Unidos, 2010

	Empleo		
	Total	Bienes y servicios verdes	
	(miles de empleos)		(%)
Plantas siderúrgicas y fabricación de ferroaleaciones	85,8	43,7	50,9
Producción de aluminio y alúmina	54,1	9,0	16,6
Fabricación de productos de cemento y hormigón	169,8	13,6	8,0
Fabricación de papel	392,9	30,5	7,8
Total de las cuatro industrias	702,6	96,8	13,8

Fuente: USBLS, 2012.

Tabla 6.2. Estimación del efecto en el rendimiento y en el empleo de la producción de acero europea con el 10 por ciento de aumento de la utilización de materiales reciclados

Efectos	Pérdida (sector de material virgen)	Ganancia (sector de material reciclado)	Resultado neto
Directos	- 489 millones de euros - 4.092 empleos	+ 489 millones de euros + 5.952 empleos	0 millones de euros + 1.860 empleos
Indirectos	- 83 millones de euros - 753 empleos	+ 280 millones de euros + 2.534 empleos	197 millones de euros + 1.781 empleos
Efectos directos e indirectos			+ 3.641 empleos

Fuente: GHK et al., 2007.

Para la industria del cemento en Europa, el estudio de la CES et al. (2007) proyecta un escenario sin cambios con un crecimiento anual moderado del consumo de cemento del 1 al 2 por ciento para 2030. Lo anterior implica que habrá un aumento del 2,6 por ciento de las emisiones de CO₂ para 2012 y del 5,2 por ciento para 2030, en comparación con los niveles de 1990, una situación que está bastante lejos del objetivo de la UE de reducir las emisiones al 8 por ciento en 2012 y al 30 por ciento para 2030. Si la UE alcanzara esos objetivos mediante una reducción drástica de la producción, con traslados a gran escala, cierre de fábricas y aumento de las importaciones, las pérdidas podrían llegar a los 4.300 empleos en 2012 y 16.000 en 2030. Un escenario alternativo que incluye la aplicación de políticas como un impuesto al carbono en el cemento importado, medidas voluntarias por parte de los productores europeos y la utilización de tecnologías más limpias, supone una leve caída (del 1,2 por ciento) de la producción europea de cemento y un precio del carbono de 15 euros por tonelada de CO₂, que permitiría que la industria mantuviera su capacidad de producción y sus niveles de empleo.

En ocasiones se sostiene que la posibilidad de un aumento de los precios del carbono y la proximidad de productores que no están sujetos a requerimientos del Protocolo de Kioto o del Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de la Unión Europea pueden provocar una fuga de carbono. En ese sentido, un estudio del Boston Consulting Group, encargado por Cembureau, ha indicado que a 25 euros por tonelada de CO₂, alrededor del 80 por ciento de la producción europea de cemento podría estar en riesgo de deslocalización a países de África del Norte (Syndex et al., 2009). Escenarios más ambiciosos en los que el objetivo apunta a mejoras de la eficiencia de factor ³ y 76 por

ciento de reducción de emisiones demandarían programas de I+D más amplios (por ejemplo, en nuevos aglomerantes de cemento) con financiación pública y privada, además de programas de formación para la industria y sus clientes (obras públicas para autoridades locales).

GHK et al. (2007) presentan la evaluación de un aumento de la eficiencia energética en toda la industria manufacturera europea. El estudio parte de la suposición de que existen alternativas tecnológicas económicamente viables y analiza el impacto de reducir el valor en euros de los insumos energéticos un 10 por ciento. El ahorro de energía se reinvierte según los modelos de inversión actuales y lleva a un aumento neto del rendimiento de alrededor de 482 millones de euros, con un incremento neto de 137.171 empleos en todos los sectores. El gran efecto positivo en el empleo se debe principalmente a que el sector energético tiene menor intensidad de mano de obra que otros sectores de la economía. Los sectores manufactureros que producen tecnologías eficientes en términos energéticos y sus proveedores experimentan mayores efectos multiplicadores en términos de empleo y producción.

Otro escenario de GHK examina el efecto de la adopción de tecnologías eficientes y de bajas emisiones de carbono por parte de las industrias manufactureras con mayor intensidad de emisiones de carbono. El estudio parte de la suposición de que los costes de la inversión en nuevas tecnologías son más altos que los de las tecnologías convencionales (tabla 6.3). Una reducción del 10 por ciento en insumos energéticos, combinada con un aumento del 10 por ciento de las inversiones en eficiencia energética, produce un aumento neto del rendimiento de aproximadamente 9.000 millones de euros y 91.000 empleos (GHK et al., 2007).

En China, como parte del Undécimo Plan Quinquenal, el Gobierno se centró en la reducción del consumo de energía y de emisiones en la industria del

³ Una eficiencia de factor 4 es un escenario que prevé cuadruplicar la eficiencia de investigación mediante el uso de tecnologías existentes y la prevención de efectos negativos en la calidad de vida.

Tabla 6.3. Cálculo estimado de producción y empleos a partir de la adopción de tecnologías de eficiencia energética y de bajas emisiones de carbono por parte de industrias que usan energía de manera intensiva

Efectos	Pérdida (sector energético)	Ganancia (resto de los sectores)	Resultado neto
Directos	- 8.004 millones de euros - 29.559 empleos	+ 9.015 millones de euros + 83.494 empleos	+ 1.011 millones de euros + 53.935 empleos
Indirectos	- 2.351 millones de euros - 15.409 empleos	+ 10.278 millones de euros + 52.389 empleos	+ 7.927 millones de euros + 36.980 empleos
Efectos directos e indirectos			+ 90.915 empleos

Fuente: GHK, 2007.

hierro y el acero. El plan previó tres opciones: reemplazar el exceso de capacidad, adoptar tecnologías más limpias y mejorar los procesos de producción. Para disminuir la capacidad, China ya se encuentra trabajando en el cierre de las instalaciones de producción obsoletas. Se prevé que el Plan de Reestructuración y Revitalización para la industria del hierro y el acero de 2009 tendrá como resultado una pérdida de entre 390.000 y 400.000 empleos⁴. Al mismo tiempo, debido a la magnitud de la industria, se espera que la promoción y la adopción global de tecnologías avanzadas de ahorro energético y de reducción de emisiones crearán, por lo menos, 200.000 empleos directos. Por lo tanto, la industria enfrenta una pérdida neta de entre 190.000 y 200.000 empleos (OIT, 2010). Esa pérdida podría estar más que compensada con la ganancia en otros sectores, como el de las energías renovables, los bosques y los servicios.

2. Equipamiento eléctrico y electrónico

Tal como se planteó anteriormente para las industrias básicas, la Oficina de Estadísticas Laborales estadounidense (2012) presenta una evaluación similar del empleo verde de Estados Unidos en el otro subsector analizado en el capítulo: la producción de equipos eléctricos y electrónicos. La tabla 6.4 muestra que una parte relativamente pequeña del empleo total (cerca de 87.000 empleos en 2010) se puede considerar que reúne los requisitos de sostenibilidad ambiental. Al parecer no se han realizado evaluaciones similares en otros países. Es fundamental hacer que las tecnologías y las prácticas de la industria eléctrica y electrónica sean más sostenibles, no solamente en términos del uso de la energía y de las emisiones de GEI, también con el propósito de mejorar los métodos de reciclaje. La forma rápida en que los productos electrónicos de consumo caen en desuso

Tabla 6.4. Empleos verdes en la industria eléctrica y electrónica de Estados Unidos, 2010

	Empleo	
	Total	Bienes y servicios verdes
	(miles de empleos)	(%)
Fabricación de ordenadores y productos electrónicos	1.097,2	43,1
Fabricación de equipos y aparatos eléctricos	356,1	45,8
Total de las industrias	1.453,3	88,9

Fuente: USBLS, 2012.

⁴ Tal como se acordó en las Cartas de Compromiso firmadas entre la Comisión de Desarrollo Nacional y 30 provincias, municipalidades y regiones autónomas, se cerraría una capacidad de producción total de 91,92 millones de toneladas para finales de 2010, en las que se incluyen 952 altos hornos de 948 compañías.

Tabla 6.5. Estimación de nuevos empleos y ahorro en Estados Unidos a partir de la aplicación de normas de eficiencia energética en aparatos eléctricos y equipamiento

Año	Cantidad de empleos por año	Ahorro en los costes de energía (dólares)
2010	+340.000	34.000 millones
2020	+387.000	64.000 millones
2030	+380.000	68.000 millones

Fuente: Gold et al., 2011.

(también llamada basura electrónica) ha acaparado la atención en los últimos años, especialmente con respecto a cómo deshacerse de los ordenadores o los teléfonos móviles. La basura electrónica contiene diversas sustancias peligrosas, por ejemplo, plomo, mercurio, cadmio, y sustancias ignífugas con bromo que son dañinas tanto para los seres humanos como para el medio ambiente. Se eliminan entre 20 y 50 millones de toneladas de basura electrónica por año (PNUMA, 2011a), de la cual una gran proporción se exporta para el desmantelamiento en países con normas insuficientes o que se aplican inadecuadamente. Tal como se plantea en el capítulo 7, muchas personas en países como China e India trabajan en la recuperación de materiales, pero muy pocos de esos empleos pueden considerarse verdes o decentes. Cientos de miles de trabajadores que manipulan la basura electrónica están expuestos a peligros significativos relacionados con la salud y la seguridad laboral.

En Estados Unidos, Gold et al. (2011) llegan a la conclusión de que se puede crear una cantidad considerable de empleos y se puede ahorrar energía en los próximos años mediante la implementación de normas de mejora de la eficiencia (tabla 6.5). Esas normas surgen de la Ley de Conservación de Equipos de Energía de 1987 (Appliance Energy Conservation Act), que cubre diversidad de productos, desde lavavajillas y lavadoras hasta equipos de refrigeración y ordenadores. A lo largo de los años, la lista se extendió, según acuerdos entre fabricantes, expertos en energía y estados federales. El análisis de Gold et al. también abarca normas recientes que los entes reguladores podrán emitir hasta 2014.

Nótese que los cálculos, en gran parte, están impulsados por los llamados efectos de la reinversión. Cuando los consumidores invierten el dinero que ahorran en energía en adquirir otros productos y servicios, generalmente luego se dan ganancias netas de empleo porque los bienes y servicios que no están relacionados con la energía, en general, requieren mayor mano de obra que

los que provienen de la industria energética. Los modelos asociados también arrojan como resultado efectos positivos netos en los salarios. Alrededor de 6.000 por cada 100.000 empleos netos creados debido al aumento de eficiencia energética son empleos en el sector manufacturero (Gold et al., 2011).

Los costes de introducir normas, en general, históricamente sobreestimadas por los entes reguladores, tienden a tener un menor efecto en el empleo que el anticipado. Los fabricantes tienen cerca de tres años de plazo antes de tener que aplicar las nuevas normas. Ese tiempo les da la oportunidad de considerar si el aumento de los precios de los productos llevará a una caída de las ventas o del empleo, y si la mayor complejidad de los procesos de fabricación requerirá un aumento de los insumos de mano de obra. En cuanto a cumplir con normas más estrictas, la tendencia ha sido que los fabricantes de bienes eléctricos, como la empresa General Electric de Estados Unidos, invierten en fábricas más avanzadas y nuevos enfoques, por ejemplo, en la “producción ajustada” o *lean-manufacturing*, que involucra a una diversidad de actores de la cadena de valor, desde el diseño al suministro y la fabricación.

A partir del potencial de crecimiento de las tecnologías de producción de energía eficientes y de bajas emisiones de carbono que sugieren McKinsey (2009) y otros autores, en escenarios hasta 2020, Syndex et al. (2009) presentan un informe sobre la creación de empleo en las industrias europeas de maquinaria y equipo eléctrico, dos sectores que, en conjunto, emplean a cerca de 7,4 millones de personas en los estados miembros de la UE-27. A partir de ciertos supuestos (que la proporción del mercado de la UE en el mundo no variará en la próxima década, que la productividad laboral aumentará un 3 por ciento anual, que no se darán deslocalizaciones importantes fuera de la UE), el estudio estima que se crearán 670.000 empleos adicionales para 2020. Otros 250.000 empleos podrían crearse en los sectores proveedores de ingeniería y servicios.

C) Ejemplos de buenas prácticas a nivel sectorial y empresarial

1. Aplicaciones innovadoras de la gestión del ciclo de vida

Las principales corporaciones están colaborando con los proveedores y los empresarios asociados que desarrollan su actividad en fases posteriores de la cadena de valor con el propósito de encontrar aplicaciones innovadoras para la gestión del ciclo de vida y así contribuir a obtener bienes y servicios más sostenibles. Un buen ejemplo es el líder metalúrgico ArcelorMittal (2011), empresa incluida en el índice Dow Jones de sostenibilidad y miembro de SOVAMAT (valor social de los materiales, consorcio de productores de acero y metales no ferrosos, hormigón y madera), que se estableció con el objetivo de definir la función de los materiales estructurales en la sociedad “poscarbono” del futuro. En su búsqueda de nuevas tendencias en la gestión del ciclo de vida, los participantes del consorcio también tienen el propósito de apoyar a sus socios de la cadena de valor durante el periodo de transición (SOVAMAT, sin fecha). Asimismo, este tipo de programa de colaboración contribuye a asegurar los empleos y a definir las nuevas competencias que necesitarán los empleados en el proceso de transición. Una de las iniciativas fundamentales en I+D de los centros de investigación de ArcelorMittal es un proyecto con la industria automotriz en el que se obtuvo una cartera de sesenta nuevas soluciones de acero liviano que, según los expertos, pueden reducir las emisiones de carbono hasta un 13,5 por ciento en toda la vida útil de un automóvil. Su área de I+D también trabaja en lograr mejores estructuras de acero para las torres de aerogeneradores. En Estados Unidos, ArcelorMittal ha utilizado un crédito fiscal para recuperar tierras industriales abandonadas con el fin de convertir una antigua planta siderúrgica en las costas del lago Erie, en el estado de Nueva York, en un campo de ocho aerogeneradores de 20 MW que provee suficiente electricidad para abastecer a cerca de 6.000 hogares.

2. Medidas de apoyo a los trabajadores en sus nuevos empleos

Los empleadores tienen una función fundamental en la provisión de medidas de asistencia para la transi-

ción a los empleados que necesiten comenzar a trabajar en nuevas industrias. Un actor importante del área de desarrollo de carreras profesionales alternativas es la empresa británica UK Steel Enterprise, una filial sin fines de lucro de otra gigante de la industria, Tata Steel. UK Steel Enterprise trabaja para hacer frente a las consecuencias del proceso histórico de modernización y sustitución de empleados por tecnologías en la industria siderúrgica. La empresa se estableció en 1975 con el propósito de ayudar a los trabajadores del acero que se quedaban sin trabajo a conseguir nuevo empleo. En su intento de mejorar las economías de las regiones más afectadas por los cambios en la industria, provee servicios financieros a medida para el desarrollo de pequeñas empresas, instalaciones para el alquiler de oficinas, y apoyo al desarrollo de la comunidad local. Hasta hoy ha ayudado a crear cerca de 70.000 nuevos empleos y ha apoyado a más de 4.500 pequeñas empresas (Tata Steel Europa, sin fecha).

3. Una mayor eficacia de las iniciativas sobre cambio climático

Las industrias manufactureras están implementando estrategias para hacer frente al cambio climático y promover la participación de sus empleados en programas para mejorar la eficacia de las acciones. Por ejemplo, la gigante minera BHP Billiton (2011) utiliza los principales indicadores de desempeño ambiental; por ejemplo, un índice de intensidad de emisiones de GEI, un índice de intensidad energética, un índice de uso del agua (relación entre el agua reciclada y el agua de alta calidad consumida) y un índice de rehabilitación de la tierra. Worsley Alumina es la mayor consumidora de energía de BHP Billiton en Australia. La Ley sobre Oportunidades de Eficiencia Energética (2006) del Gobierno australiano requiere que Worsley evalúe e identifique formas eficaces de mejorar la eficiencia energética. Como respuesta, la empresa ha desarrollado una estrategia de excelencia energética y cambio climático, en la que participan los empleados, los contratistas, los clientes y los proveedores, con el objetivo de buscar soluciones prácticas; por ejemplo, la recuperación del calor residual. El programa de participación de empleados ha promovido el desarrollo de trabajadores sensibles con respecto a las cuestiones energéticas y que están constantemente buscando mejoras.

4. La búsqueda de fuentes alternativas de suministro de combustible

La búsqueda de estrategias para hacer frente al cambio climático requiere la exploración de fuentes alternativas de combustible. Las industrias manufactureras tienen un papel fundamental en este esfuerzo. Los ejemplos de fabricantes que sustituyen los insumos insostenibles por insumos verdes cada vez son más. En 2010, la empresa Holcim (2010), que se dedica al cemento, los áridos, el hormigón y a los servicios asociados a la construcción, tuvo un porcentaje de sustitución de energía térmica del 12 por ciento, mediante el procesado de un total de 3 millones de toneladas de desechos en sus instalaciones de producción para generar energía a partir de la combustión de combustibles alternativos de menor intensidad de emisiones de carbono. En 2009, Holcim había logrado su objetivo de reducir las emisiones netas de CO₂ por tonelada de cemento un 20 por ciento con relación a los niveles de 1990. Su competidora Lafarge (2011) había alcanzado una reducción del 21,7 por ciento en 2010.

5. Estrategias para la eficiencia del uso de recursos

En algunos casos, los fabricantes también implementan estrategias de eficiencia para abordar el uso de los recursos de manera integrada, con mediciones y seguimientos del progreso de los beneficios empresariales y promoviendo la participación de los empleados para asegurar la mejora continua. Un ejemplo es el conglomerado 3M (2011), que ha reducido sus emisiones mundiales de GEI un 72 por ciento en 2011, en relación con el nivel de referencia de 1990, y las emisiones de compuestos orgánicos volátiles un 95 por ciento. El programa “3P” (Pollution Prevention Pays, en inglés) de la empresa, instaurado en 1975, evitó la contaminación de unos 1.400 millones de kilos de sustancias y contribuyó a que la empresa ahorre 1.400 millones de dólares. La iniciativa depende directamente de la participación voluntaria de los empleados de 3M que, hasta hoy, han realizado más de 8.600 proyectos “3P”. Los proyectos tienen que cumplir ciertos requisitos, por ejemplo, reducir el uso de energía, utilizar los materiales y los recursos de manera más eficiente, y ahorrar dinero

(por ejemplo, con la reducción de los gastos operativos y de material, y el aumento de las ventas de productos). Los objetivos de sostenibilidad para 2015 de la empresa incluyen una meta de reducción de residuos del 10 por ciento para 2015 con respecto a 2010 y un aumento de la eficiencia energética del 25 por ciento para 2015 con respecto a 2005. 3M también tiene previsto realizar una supervisión de sus proveedores en Brasil, China, India, Malasia, México, República de Corea, Rusia, Taiwán, Tailandia y Turquía, para asegurarse de que cumplen con las normas ambientales, de salud y seguridad, de transporte, de empleo y de relaciones humanas para 2015.

6. La función del diálogo social en la promoción de una producción más limpia

El diálogo social tiene un papel esencial en la promoción de procesos productivos más limpios. Por ejemplo, en la industria electrónica, algunas empresas están realizando acciones voluntarias para reducir los impactos ambientales de sus operaciones. La implementación activa de ese tipo de políticas puede ser importante para proteger los empleos existentes en la transición hacia un modelo de sostenibilidad. La empresa electrónica coreana LG Electronics (2011) ha promovido activamente la participación de sus empleados en acciones de ese tipo. Recientemente ha establecido una política laboral mundial que define una norma para más de 120 lugares de trabajo y oficinas en todo el mundo. El sindicato de la empresa, LGE Labour Union, ha emitido una carta de responsabilidad social sindical y ha establecido un plan de acción de siete áreas centrales de trabajo, entre las que se incluyen la gobernanza y el sindicalismo y el medio ambiente (por una “cultura de bajas emisiones de carbono”). La empresa afirma que, en 2010, las emisiones de GEI provenientes de sus operaciones fueron 160.000 toneladas por debajo del nivel de 2008, y que se emitieron 12,75 millones de toneladas menos de carbono provenientes de la utilización de sus productos de las que se hubieran emitido sin la aplicación de las medidas de eficiencia. La formación en línea sobre cambio climático de la empresa ha tenido una participación de más de 20.000 empleados de China, Europa y América del Norte en el periodo 2010-2011.

D) La necesidad de nuevas competencias y servicios profesionales

La fluidez de la transición hacia una industria manufacturera más verde dependerá, en parte, de las características del sector o el subsector. La intensidad de la mano de obra, el grado en que las competencias de los trabajadores se adecúan a los requerimientos de los nuevos empleos, la velocidad de la difusión de las tecnologías y la disponibilidad de políticas de mercado laboral diseñadas adecuadamente para apoyar a los trabajadores y a las empresas: todo afectará el proceso de ecologización (OIT, 2011b). La capacitación que se implemente en respuesta a la reestructuración no solo tiene que formar nuevamente, sino también actualizar las competencias profesionales. La actualización de las competencias profesionales es especialmente importante en las industrias en las que el empleo es estable en la actualidad, pero en las que se prevé una contracción en el futuro, y en las que ya se está llevando a cabo una reestructuración para hacer que los procesos productivos, los bienes y los servicios sean más verdes. Sin embargo, aun en las industrias que están en proceso de contracción, la actualización de las competencias es igualmente importante, en especial las competencias básicas, transferibles, las competencias relacionadas con la sostenibilidad y la sensibilización ambiental.

Los responsables de formular políticas tendrán un papel importante en asegurar que se brinde la combinación adecuada de incentivos para apoyar el desarrollo de competencias; sin embargo, a partir de lo planteado en el apartado anterior, queda claro que las principales corporaciones de la industria manufacturera están promoviendo por sí mismas una serie de iniciativas significativas de ecologización y, por lo tanto, están en posición de complementar los programas de formación gubernamentales. La recesión económica, los precios desenfrenados de las materias primas (*commodities*) y la energía dan un impulso adicional para que las industrias apliquen un enfoque más innovador de la diversificación y conciben maneras de aplicar las competencias básicas en áreas empresariales relacionadas, como las nuevas tecnologías verdes. Algunas empresas activas en innovación tecnológica verde han abierto sus propios centros de formación para dar una respuesta estructurada a la necesidad de afrontar la complejidad de las competencias profesionales. Una industria manufacturera más verde afecta a diversas profesiones, desde los directores ejecutivos hasta los investigadores, los diseñadores, los promotores, los

ingenieros, los técnicos industriales y los operadores de maquinaria. Una evaluación en Estados Unidos (Dierdorff et al., 2009) indicaba que el efecto ocupacional del proceso de transformación en una industria verde tiene más probabilidades de darse en las áreas de las ocupaciones con “ampliación de demanda verde” y con “aumento de las competencias verdes”. Por ejemplo, el sector danés de tecnología limpia ha identificado una serie de perfiles profesionales en los que es necesario revisar las metas actuales relacionadas con las competencias para la formación profesional. Esos perfiles son los de mecánico de automóviles, especialista en aislamiento térmico, técnicos en el campo de la refrigeración, los plásticos, los metales, el procesado, la energía eólica, la industria y la mecanización, así como el de operador industrial, electricista industrial y electricista (OIT, 2011b). Las soluciones para abordar las necesidades formativas y de competencias profesionales requieren una diversidad de instituciones y niveles de aplicación, desde la educación terciaria hasta la formación técnica y profesional. Es necesario que las empresas consideren la acción en diferentes niveles, desde la instrucción y la sensibilización en el lugar de trabajo hasta la formación y la educación en el nivel más amplio de la empresa o la industria.

Las acciones son necesarias no solo en cuanto a la educación técnica y profesional, y a la formación de los empleados que se puedan encontrar en la transición entre industrias manufactureras, sino también a la formación pertinente para nuevos empleados y gestores que ingresan o reingresan en el mercado. Diferentes análisis de la industria europea de la maquinaria y el equipamiento eléctrico, y las competencias asociadas en ingeniería y servicios, han destacado la necesidad de establecer una infraestructura formativa apropiada. A partir de una evaluación propia, Syndex et al. (2009) señalaron la importancia de la capacidad educativa a nivel local y la capacidad de ofrecer programas de grado relacionados con la energía. En Asia, un ejemplo de una respuesta reciente a la necesidad de nuevas competencias verdes en la industria manufacturera proviene de Singapur, en donde el Instituto de Tecnología de Fabricación ha presentado un sistema de formación llamado Workforce Skills Qualifications (WSQ) (en cualificaciones y competencias de la mano de obra) con un diploma de grado en tecnología de procesos y fabricación sostenible (EE Times Asia, 2011). Los programas públicos y privados de formación técnica y profesional tendrán que considerar múltiples efectos; entre ellos, las oportunidades que existen en las cadenas de valor de la industria manufacturera. La innovación limpia en fabricación, por ejemplo, aumentará la demanda de nuevas competencias y em-

pleos en las industrias de servicios relacionadas. Una importante área de crecimiento en la fabricación de maquinaria y equipos eléctricos es el conocimiento específico en la mejora de la eficiencia energética de los procesos productivos (Syndex et al., 2009). Las empresas de ingeniería y los contratistas que trabajan en las industrias manufactureras enfrentarán una demanda cada vez mayor para optimizar los complejos procesos productivos, lo que llevará a un crecimiento correspondiente en los sectores de consultoría de servicios y de energía. Esa demanda solo se verá aumentada por el desarrollo posterior de los sistemas de producción de ciclo cerrado y el uso de tecnologías alternativas como la generación combinada de calor y electricidad.

E) Conclusiones y camino a seguir

Las industrias que utilizan los recursos de manera intensiva tendrán una función clave en la transición hacia una economía más verde. Por un lado, los insumos que proveen esas industrias son indispensables para algunos de los sectores verdes en crecimiento, como la energía renovable, los edificios ecoeficientes y el transporte. Por otro lado, esas industrias tienen un enorme potencial sin explorar para reducir su huella ambiental.

Tal como señaló McKinsey (2009) en su trabajo sobre soluciones de bajas emisiones de carbono, la transición a una economía verde no puede ocurrir sin la activa participación de cientos de miles de gerentes y millones de trabajadores. Las principales corporaciones manufactureras están respondiendo a la agenda verde mediante la implementación de nuevas estrategias relacionadas con el cambio climático, la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas. El presente capítulo ha ilustrado que las acciones y el diálogo entre las partes interesadas desde la perspectiva de las normas y la cooperación en los puestos de trabajo funcionan bien, tal como se evidencia en el pro-

grama más avanzado de Japón. Se puede encontrar potencial para avanzar en los propios procesos productivos, a lo largo de las cadenas de valor de los productos y en una mayor integración con otros sectores, por ejemplo, en el uso de calor residual para la generación de electricidad y de los subproductos como insumos para otras industrias. La evaluación ambiental y social de los ciclos de vida es una herramienta útil para identificar oportunidades con el propósito de hacer que las cadenas de suministro sean más sostenibles en términos ambientales y sociales.

La fabricación eficiente en términos de energía y recursos, de baja contaminación y de ciclo cerrado requiere un nuevo conjunto de competencias profesionales en muchas de las profesiones actuales de los sectores de la industria manufacturera. Más allá del sector, la fabricación verde puede ser catalizadora para la innovación en todos los puntos de los ciclos de vida y la creación de empleo en las industrias proveedoras y de apoyo, por ejemplo, en el campo de los servicios para el ecodiseño de productos, la ecología industrial, la eficiencia energética y la energía renovable, la gestión de residuos y la valoración de los bienes naturales. La demanda de empleos cualificados en empresas de servicios energéticos y ambientales, de aplicación inteligente de tecnologías de la información y la comunicación, reparación y mantenimiento, y de sustitución y reciclaje de materiales, crecerá cada vez más. Desde el punto de vista del empleo, también es importante. La disminución en la cifra de trabajadores de los sectores de uso intensivo de energía y recursos, que se viene dando hace tiempo en todas las economías, menos en las de crecimiento más rápido, ha sido impulsada principalmente por los cambios tecnológicos y estructurales acelerados por la globalización. En comparación, las normas ambientales y los costes asociados a ellas han tenido un papel relativamente menor. La ecologización de la industria manufacturera puede ayudar concretamente a salvar los empleos existentes mediante el aumento general de la eficiencia y la generación de nuevos ingresos a partir de materiales y energía que antes eran de desecho. Si se toman en cuenta los servicios y las industrias relacionadas, además de los beneficios para los consumidores, la industria manufacturera verde puede llevar concretamente a aumentos del empleo en la totalidad de la economía.

Referencias

- 3M Company. 2011. *Sustainability report* (St Paul, Minnesota, 3M).
- Apple. Sin fecha. *The story behind Apple's environmental footprint*. Disponible en: <http://www.apple.com/environment/> [14 de mayo de 2012].
- ArcelorMittal. 2011. *Safe sustainable steel: Corporate sustainability report 2010* (Luxemburgo).
- BHP Billiton. 2011. *Our strategy delivers: Sustainability report 2010* (Melbourne, BHP Billiton Centre).
- Bureau of International Recycling (BIR) (Oficina Internacional de Reciclado). 2011. *World steel recycling in figures 2006-2010* (Bruselas).
- Ciroth, A.; Franze, J. 2011. *LCA of an eco-labeled notebook: Consideration of social and environmental impacts along the entire life cycle* (Berlin, GreenDelta TC).
- Dierdorff, E.; Norton, J.; Drewes, D.; Kroustalis, C. 2009. *Greening of the world of work: Implications for new and emerging occupations*, febrero, informe preparado para el Departamento de Empleo de Estados Unidos, Department of Labour por el National Center for O*NET Development, Universidad de Carolina del Norte.
- EE Times Asia*. 2011. "Singapore launches manufacturing tech hub". Disponible en: http://www.eetasia.com/ART_8800653352_480200_NT_810aaf45.HTM [en inglés] [15 de mayo de 2012].
- Confederación Europea de Sindicatos (CES); ISTAS; ADS; Syndex; Wuppertal Institute. 2007. *Climate change and employment. Impact on employment in the EU-25 of climate change and CO₂ emission reduction measures by 2030* (Bruselas, CES).
- GHK; Cambridge Econometrics; Institute for European Environmental Policy. 2007. *Links between the environment, economy and jobs* (Londres, GHK Consulting).
- Global Reporting Initiative (GRI). Sin fecha. *Sector guidance*. Disponible en: <https://www.globalreporting.org/reporting/sector-guidance/Pages/default.aspx> [en inglés] [15 de mayo de 2012].
- Gold, R. et al. 2011. *Appliance and equipment efficiency standards: A moneymaker and job creator*, informe preparado para el American Council for an Energy Efficient Economy y el Appliance Standards Awareness Project (Washington, DC y Boston, ACEEE, ASAP).
- Hauser, W.; Lund, R. Sin fecha. *Remanufacturing: An American resource*, presentación en powerpoint, Universidad de Boston. Disponible en: <http://www.bu.edu/reman/RemanSlides.pdf> [15 de mayo de 2012].

- Holcim. 2010. *Annual report* (Zurich).
- International Aluminum Institute (IAI). 2009. *Global recycling: A cornerstone of sustainable development* (Londres).
- Agencia Internacional de Energía (AIE). 2008. *Combined heat and power: Evaluating the benefits of greater global investment* (Paris, AIE/OCDE).
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). 2011a. *Tendencias mundiales del empleo 2011: El desafío de la recuperación del empleo* (Ginebra).
- . 2011b. *Skills for green jobs: A global view - Synthesis report based on 21 country studies* (informe preparado por Strietska-Illina, O. et al.) (Ginebra).
- . 2010. *Study on low carbon development and green jobs in China*, Informe del Instituto de Estudios Urbanos y Ambientales de China y la Academia de Ciencias Sociales de China (Beijing, Oficina de la OIT para China y Mongolia).
- . 2007. *The production of electronic components for the IT industries: Changing labour force requirements in a global economy*, Informe TMITI/2007 (Ginebra).
- Lafarge. 2011. *Sustainability report 2010* (Paris).
- LG Electronics. 2011. *Sustainability report 2010* (Seúl, LG Electronics).
- McKinsey. 2009. *Pathways to a low carbon economy: Version 2 of the Global GHG Abatement Cost Curve* (Nueva York, McKinsey & Company).
- Menzie, W.D.; Barry, J.J.; Bleiwas, D.I.; Bray, E.L.; Goonan, T.G.; Matos, G. 2010. *The global flow of aluminum from 2006 through 2025* (Reston, VA, US Geological Survey).
- Munson, D. 2009. Comunicación personal con Paul Gardiner, 2 de febrero (Londres, Combined Heat and Power Association).
- Recycled Energy Development. 2010. *Businesses and advocates unite to promote legislation to strengthen US manufacturing competitiveness*. Disponible en: http://www.recycled-energy.com/newsroom/press-releases/businesses_promote_legislation_strengthening_manufacturing_competitiveness [15 de mayo de 2012].
- Social Value of Materials (SOVAMAT). Sin fecha. Disponible en: www.sovamat.org [en inglés] [15 de mayo de 2012].
- Strietska-Illina, O.; Hofmann, C.; Durán Haro, M.; Jeon, S. 2011. *Skills for green jobs: A global view: Synthesis report based on 21 country studies* (Ginebra).
- Syndex; S. Partner; WMP Consult. 2009. *Climate disturbances, new industrial policies and ways out of the crisis*, estudio realizado para la Confederación Europea de Sindicatos y la Federación Internacional de Trabajadores de las Industrias Metalúrgicas con el apoyo de la Comisión Europea (Bruselas, CES).
- Tata Steel Europe. Sin fecha. *Supporting new businesses within UK steel regions*. Disponible en: http://www.tatasteeleurope.com/en/responsibility/our_people/communities/helping_uk_steel_regions/ [en inglés] [15 de mayo de 2012].
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). 2011a. *Decoupling: Natural resource use and environmental impacts from economic growth* (Nairobi).
- . 2011b. *Towards a green economy* (Nairobi).
- . Sociedad de Toxicología y Química Ambiental (Society of Environmental Toxicology and Chemistry - SETAC). 2009. *Guidelines for social life cycle assessment of products* (Paris, PNUMA/SETAC Life Cycle Initiative).
- Oficina de Estadísticas Laborales Estados Unidos (United States Bureau of Labor Statistics-USBLS). 2012. *Employment in green goods and services - 2010*, comunicado de prensa, 22 de marzo (Washington, DC).
- United States Geological Survey (USGS). 2011. *Mineral commodity summaries*. Disponible en: <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/> [en inglés] [15 de mayo de 2012].
- . 2006. *Mineral commodity summaries*. Disponible en: <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/> [en inglés] [15 de mayo de 2012].

- Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (World Business Council for Sustainable Development - WBCSD). 2006. *WBCSD sector projects: The power of working together*, agosto (Ginebra).
- . Cement Sustainability Initiative; Agencia Internacional de Energía (AIE). 2009. *Cement technology roadmap 2009: Carbon emissions reductions up to 2050* (Ginebra, Paris, WBCSD, AIE).

Capítulo 7

Reciclaje

Conclusiones principales

- Las cantidades de residuos que muchas veces son peligrosos, son cada vez mayores en todo el mundo, por lo tanto será necesario impulsar el reciclaje y la gestión de residuos para reducir la presión en los recursos naturales y proteger el medio ambiente. La industria de la gestión de residuos y el reciclaje emplea una cantidad significativa de personas: aproximadamente 4 millones de trabajadores en el sector formal (según estudios realizados en China, Europa y Estados Unidos). La cifra es considerablemente mayor si se tienen en cuenta a los trabajadores del sector informal: entre 15 y 20 millones de personas trabajan como recolectores informales de residuos en los países en desarrollo.
- Aumentar el volumen de material reciclado puede generar beneficios considerables en términos de energía y empleo. Específicamente reciclar contribuye al ahorro de grandes cantidades de energía en comparación con la extracción y el procesamiento de materias primas. También lleva a ganancias netas en la cantidad y la calidad de empleo con respecto al proceso tradicional de vertido o incineración de residuos. El potencial de crear empleo es particularmente importante en países cuyas tasas de reciclaje actualmente son bajas, como en el caso de la mayoría de los países en desarrollo y en Europa Central y Oriental. Sin embargo, muchas veces, el reciclaje informal implica condiciones laborales peligrosas para los recolectores, que además, en su mayoría, viven en la pobreza. Aunque el reciclaje informal que realizan los recolectores contribuye positivamente con la salud pública –ya que reduce y previene la acumulación de residuos en los espacios públicos–, la recuperación de metales valiosos en la basura electrónica muchas veces se lleva a cabo en condiciones que ponen en peligro la salud de los recolectores y sus comunidades.
- Reciclar solo se convertirá en una actividad realmente verde si se logra cierto grado de formalización. De hecho, la formalización y la organización de los trabajadores pueden transformar la gestión de residuos y el reciclaje en una oportunidad importante para la inclusión social. Una forma de lograrlo es que las autoridades municipales reconozcan a las cooperativas de recolectores de residuos, tal como queda demostrado en muchos ejemplos en Latinoamérica. Es más, trabajar con la comunidad y las organizaciones de recolectores es infinitamente preferible a intentar marginarlos con acciones privatizadoras abocadas al fracaso que no tienen en cuenta las realidades locales. Por ejemplo, en Brasil se ha implementado un paquete eficaz de políticas, que incluye el reconocimiento legal, la organización local y nacional, el desarrollo empresarial, contratos e instalaciones (para realizar operaciones de clasificación) municipales, métodos modernos de reciclaje, formación en competencias profesionales, instrucción relacionada a la salud y la seguridad laboral, además de acciones para prevenir y desalentar el trabajo infantil. Ese tipo de medidas puede impulsar avances a gran escala en la eficiencia del reciclaje, las condiciones laborales y los ingresos. La estrategia de erradicación de la pobreza en Brasil tiene el propósito de sumar al sector formal a 250.000 recolectores de residuos, además de los más de 60.000 que ya se han organizado.

A) La ecologización del reciclaje: beneficios y políticas

El volumen de residuos que se genera en el mundo está aumentando, ya que los desechos de las economías emergentes se agregan a la enorme cantidad generada por los países de más antigua industrialización. En 2010 se recolectaron alrededor de 11.000 millones de toneladas de residuos sólidos en todo el mundo, en los que se incluyen los escombros de construcción y demolición, material proveniente del desguace de vehículos y neumáticos, productos eléctricos y electrónicos (basura electrónica), envases y residuos industriales peligrosos (PNUMA, 2011a). Se produce una cantidad todavía más grande, aunque desconocida, por ejemplo, relacionada con los desperdicios marinos y los desechos que generan la agricultura y las actividades forestales. Los residuos también se originan como subproducto de muchas actividades industriales, en especial la minería: la extracción de metales y minerales aumentó 27 veces en el siglo XX y el daño ambiental causado por esos procesos solo puede empeorar, ya que los depósitos de fácil explotación ya se han agotado y las empresas tienen que realizar excavaciones más profundas (PNUMA, 2011b).

El procesamiento y la gestión de los residuos son en sí mismos una industria importante, que se calcula que genera aproximadamente 410.000 millones de dólares por año. Esa cifra no incluye el procesado informal de desechos, que es vital en los países en desarrollo, y, por

lo tanto, probablemente sea mucho menor de lo que en realidad representa la actividad a nivel mundial (PNUMA, 2011a). La gestión de residuos aún depende en gran medida del vertido de la basura en los vertederos o, cada vez más, de la incineración: métodos asociados a costes ambientales y de salud diversos que, además, implican arrojar a la basura o incinerar recursos valiosos.

El reciclaje incluye una diversidad de operaciones, desde la recolección y el transporte de residuos y la clasificación de los diferentes tipos de materiales al procesamiento concreto del material reciclado para su reutilización en nuevos productos. La “minería urbana” –o sea, la recuperación de materiales de productos en desuso– tiene una importancia cada vez mayor en diversas industrias, por ejemplo la del acero y la del papel, y cobrará importancia especialmente en el área del reciclaje de metales raros, esenciales para las tecnologías limpias. El papel de los fabricantes con respecto a las etapas previas del proceso de producción es importante para que sus productos tengan una huella ambiental mínima y que puedan reciclarse fácilmente.

La ecologización del sector de residuos mediante el reciclaje y la reducción de desechos no solo genera beneficios ambientales sustanciales –el más obvio es la reducción de la contaminación del aire, el agua y los suelos–, sino también disminuye la necesidad de realizar actividades madereras y mineras (tabla 7.1). Además, las medidas tendientes al reciclaje y la reducción de desechos contribuyen con un importante ahorro de energía y agua y de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Finalmente, como se demuestra en el presente capítulo, el reciclaje presenta ventajas significativas en términos de creación de empleo. Por ejemplo, según el Instituto para la Autosuficiencia Local (ILSR, del inglés Institute for Local Self-Reliance) con sede en Estados Unidos, la clasificación y el procesamiento de materiales reciclables aporta diez veces más empleos por tonelada que el vertido o la incineración de residuos (ILSR, sin fecha). Al mismo tiempo, la Alianza de Recolectores de Residuos de la India (AIW, del inglés Alliance of Indian Wastepickers) indica que la actividad de reciclaje aporta 24 veces más empleos por tonelada de basura que la incineración y el vertido de residuos (AIW, 2010).

Tabla 7.1. Beneficios ambientales del reciclaje

	Chatarra generada en el mundo (%)	Ahorro de energía* (%)
Aluminio	25	95
Cobre	>40	85
Plástico	n.a.	80
Acero	44	74
Papel	n.a.	65
Plomo	45	65
Zinc	30	60

* Relacionado a la minería y al procesamiento de materiales vírgenes.
Fuentes: Oficina Internacional de Reciclaje (BIR, del inglés Bureau of International Recycling), 2009 y sin fecha.

1. Instrumentos políticos

Las autoridades nacionales pueden tener una considerable influencia en el desarrollo de los mercados de reciclaje, ya sea indirectamente por medio de la fijación de precios de

la energía o los materiales, o directamente mediante políticas e incentivos. Pero las autoridades a nivel local tienen un papel fundamental en cuanto a establecer las reglas para la recolección y la clasificación de los materiales de desecho. Las políticas de gestión y las prácticas de reciclado varían mucho entre países pero, en general, los países industrializados tienen sistemas de gestión de residuos formales y frecuentemente muy mecanizados, mientras que los países en desarrollo y las economías emergentes suelen depender más del sector informal, en el que muchas de las personas que recurren a la recolección de residuos lo hacen para salir de su situación de pobreza.

Desde principios de la década de 1990, la Unión Europea (UE) ha tenido un papel decisivo en el desarrollo de normas y políticas relacionadas con los residuos, desde envases y neumáticos hasta productos electrónicos, y ha implementado una serie de directivas: *Directiva sobre envases* (1994), *Estrategia de comunicación sobre residuos* (1996), *Directiva sobre el vertido de residuos* (1999), *Directiva sobre los vehículos al final de su vida útil* (2000) y *Directiva sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos* (RAEE) (2002). Son también importantes la *Directiva sobre residuos* revisada de la UE y la *Iniciativa europea sobre materias primas* (ambas de 2008). Los objetivos principales de la Directiva sobre RAEE son la prevención de la generación de residuos y la promoción de la reutilización, el reciclaje y otras formas de recuperación. Muy vinculada a la Directiva sobre RAEE, la Directiva sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas prohíbe el uso de cadmio, mercurio, plomo, cromo hexavalente y dos sustancias retardantes de las llamas: polibromobifenilos (PBB) y polibromodifeniléteres (PBDE).

Un aspecto clave de esas directivas es el concepto de responsabilidad social de las empresas (RSE), que se está adoptando en diversos países, entre ellos, de Sudamérica y Asia. Al obligar a los fabricantes a aceptar la devolución de los productos al final de la vida útil, las medidas de RSE incentivan el diseño de productos más limpios y seguros que facilitan la separación y la recuperación de materiales.

También es destacable el *Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación*, que entró en vigor en 1992. El convenio también exige una reducción global de la generación de residuos y tiene 177 países signatarios a la fecha, de los cuales solo tres –Afganistán, Haití y Estados Unidos– no lo han ratificado (sitio de Internet del Convenio de Basilea, sin fecha).

2. Tendencias de mercado

A pesar de que la falta de información dificulta el cálculo preciso del volumen que se está reciclando –la Oficina Internacional de Reciclaje (Bureau of International Recycling -BIR) estima que podría superar los 1.000 millones de toneladas de metales, papel, goma, plásticos, vidrio, entre otras materias primas (BIR, 2009)–, queda claro que las tasas de reciclaje varían enormemente de país a país. Por supuesto, también varían de un material a otro, y el potencial de reciclaje, incluso de los materiales más reciclables, está ampliamente desaprovechado. Por ejemplo, aunque los metales son reciclables por naturaleza, en la actualidad se reciclan de manera limitada. Muchas eco-

Tabla 7.2. Porcentajes de reciclaje de los metales al final de la vida útil

Reciclaje (%)	Elementos
>50	18 elementos: aluminio, cobalto, cromo, cobre, oro, hierro, plomo, manganeso, niobio, níquel, paladio, platino, renio, rodio, plata, estaño, titanio, y zinc
26-50	3 elementos: magnesio, molibdeno, iridio
11-25	3 elementos: tungsteno, rutenio, cadmio
1-10	2 elementos: mercurio, antimonio
<1	34 elementos: berilio, galio, indio, selenio, estroncio, tantalio, germanio, erbio, telurio, hafnio, circonio, talio, vanadio, arsénico, bario, bismuto, litio, lantano, escandio, itrio, europio, iterbio, lutecio, cerio, osmio, tulio, praseodimio, boro, neodimio, samario, terbio, disprosio, holmio

Fuente: PNUMA, 2011b.

nomías en desarrollo y emergentes aún carecen de leyes, sensibilidad medioambiental, infraestructura de mercado y apoyo institucional adecuados.

Las tasas de reciclado se verán afectadas, en parte, por el uso que se da a cada metal. Por ejemplo, con respecto al aluminio, existe una tasa relativamente alta de reciclaje, aunque podría ser más alta. Sin embargo, en el caso de muchos otros metales, como el galio, el indio y las tierras raras –especialmente aquellos cuya demanda está creciendo rápidamente para la fabricación de tecnología moderna como los teléfonos móviles, los paneles solares o nuevos tipos de baterías–, el reciclado es prácticamente inexistente (tabla 7.2).

B) Empleo e ingresos: los efectos de un sector de reciclaje más sostenible

Aunque generalmente se entiende por reciclaje o reciclado a la recolección, el procesamiento, la fabricación y reutilización o refabricación de residuos, no existe una definición estándar, lo que dificulta la comparación de los datos sobre el empleo y los ingresos en el sector, dado que los estudios particulares podrían adoptar definiciones con mayor o menor grado de amplitud. De todas formas es claro que existen diferencias significativas entre el sector formal y el informal de las actividades de reciclado, y que es necesario tenerlas en cuenta al analizar los efectos de la ecologización en el empleo y los ingresos.

1. Sector formal

Con respecto al sector formal, la BIR –federación que representa a más de 750 empresas privadas y 40 asociaciones nacionales de más de 70 países– estima que alrededor de 1,6 millones de personas en todo el mundo participan de la industria del reciclaje, con un volumen de facturación de más de 200.000 millones de dólares (BIR, sin fecha). Sin embargo, los datos que surgen de algunos estudios estadounidenses y europeos indican que la cifra de la BIR podría estar muy por debajo de la real.

Por ejemplo, según un estudio realizado en Estados Unidos en 2001, aproximadamente 1,1 millones de personas estaban empleadas en el reciclaje de manera directa

en Estados Unidos solamente (tabla 7.3). El mismo estudio muestra que los empleos directos e indirectos combinados sumaban 1,4 millones, mientras que los empleos inducidos llegaban aproximadamente a los 1,5 millones. La nómina salarial alcanzaba alrededor de 37.000 millones de dólares en los empleos directos y 52.000 millones de dólares con el agregado de los empleos indirectos. El estudio también concluye que, con un salario promedio de cerca de 33.000 dólares anuales, los trabajadores del sector del reciclaje tenían una renta levemente superior al promedio nacional (R.W. Beck, Inc., 2001).

Estados Unidos recupera solamente alrededor de un tercio de los residuos sólidos urbanos y los escombros de la construcción y la demolición (que suman cerca de 430 millones de toneladas por año) mediante el reciclado y el compostaje. En un estudio del Tellus Institute se analizaron las repercusiones en el empleo de alcanzar una tasa de recuperación del 75 por ciento para 2030. Según los factores de empleo (2 empleos cada 1.000 toneladas de material reciclable procesado y cifras mucho más altas para la reutilización y la refabricación de material reciclado), y a partir del supuesto de que el volumen de residuos sólidos urbanos crece al ritmo del crecimiento demográfico, la estimación del estudio es de un total de 2,3 millones de empleos directos en el sector de la gestión de residuos en su conjunto para 2030 (Tellus, 2011).

Un estudio de la Unión Europea de los 27 miembros (UE-27) calcula que el empleo directo e indirecto en gestión de residuos sólidos era de 980.000 puestos de trabajo en 2004, mientras que el empleo relacionado a materiales reciclados representaba otros 800.000 (Friends Of the Earth United Kingdom, 2010). Según un estudio de GHK Consulting publicado en 2007, el empleo en gestión de los residuos sólidos y reciclaje de la UE-27 era de alrededor de 1,2 millones de empleos directos e indirectos, y se sumaban 430.000 empleos relacionados a los materiales reciclados (GHK Consulting, 2007).

Otro informe, de la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), indica que el volumen de facturación de siete categorías principales de materiales reciclables prácticamente se duplicó entre 2004 y 2008, y alcanzó, por lo menos, los 60.000 millones de euros (AEMA, 2011). Sin embargo, las tasas de reciclaje en toda Europa varían mucho y, en líneas generales, los países del norte del continente se encuentran mucho más adelantados que los del sur y el este de Europa. Generalmente, menos del 30 por ciento de los materiales provenientes de los residuos urbanos sólidos se recuperan en el sur y el este de Europa (y menos del 10 por ciento en Polonia y Grecia), en comparación con más del 50

Tabla 7.3. Empleo directo y nómina salarial del sector del reciclaje en Estados Unidos, 2001

	Empleado (cantidad)	Nómina salarial total (miles de millones de dólares)	Nómina salarial por trabajador (dólares)
Recolección de material reciclable	32.010	1,0	29.897
Procesamiento de material reciclable	160.865	3,8	23.786
Producción de material reciclable	759.746	29,2	38.410
Reutilización y refabricación	169.183	2,7	16.240
Total	1.121.804	36,7	32.726

Fuente: R.W. Beck, Inc., 2001.

por ciento en Austria, Bélgica y Alemania (AEMA, 2007). Por lo tanto, se presume que todavía existe un gran potencial de empleo en esta área.

Para proyectar el potencial mencionado en la UE-27 para 2020, la organización Amigos de la Tierra realizó un modelo de escenario sin cambios con un promedio de reciclaje del 50 por ciento y otro escenario más ambicioso del 70 por ciento (FOE-UK, 2010). El potencial de empleo se calculó a partir de coeficientes de empleos por tonelada, utilizando supuestos conservadores provenientes de estudios británicos y estadounidenses. En el escenario sin cambios, el empleo del sector del reciclaje en la UE se mantendría en 1,2 millones de empleos. En el escenario más ambicioso, las estimaciones conservadoras indican que se podrían crear hasta 322.000 empleos directos, junto con 161.000 empleos indirectos y 80.000 empleos inducidos, que suman un total de 563.000 empleos. El mayor número de puestos de trabajo se encontraría en el reciclaje de hierro y acero y en el de plásticos. Debido a limitaciones en la información, esas estimaciones no incluyen las oportunidades en la reparación, reutilización y refabricación de otros residuos valiosos, como los de los productos electrónicos.

Por supuesto, para tener una perspectiva más amplia del efecto de la gestión verde de residuos en el empleo, las ganancias mencionadas se tienen que comparar con las pérdidas que se dan en las actividades insostenibles, como el vertido y la incineración de residuos, pero lamentablemente en el estudio de Amigos de la Tierra no se incluyen esas cifras. Sin embargo, el estudio sí destaca que los beneficios económicos asociados a la clasificación, el reprocesamiento y el reciclaje, en comparación con la incineración y el vertido de residuos, se encuentran documentados en diferentes estudios británicos y estadounidenses. Mediante una revisión de diferentes estudios, Amigos de la Tierra llega a una conclusión que concuerda con la del Instituto para la Autosuficiencia

Local: el procesamiento y la fabricación de materiales reciclables por tonelada de material provee aproximadamente diez veces más empleos que la incineración y el vertido de residuos. Otras investigaciones estadounidenses han concluido que por cada 100 empleos creados en el reciclaje, se pierden 13 empleos en el sector de los residuos sólidos y la extracción de recursos primarios (PNUMA, 2011a). Un estudio de la AEMA también llegó a la conclusión de que el reciclaje crea más empleos de mayores ingresos que el vertido y la incineración de desechos (AEMA, 2011).

Sin embargo, no es tan claro que los empleos creados sean de mejor calidad. Aunque diferentes estudios estadounidenses realizados entre 2001 y 2009 concluyen que los empleos en el reciclaje ofrecen un promedio de salarios más alto que los del sector convencional de tratamiento de residuos, un informe de 2009 de Estados Unidos advierte que existen grandes variaciones en la calidad de los empleos en las instalaciones de reciclaje (Mattera, 2009). Como ejemplo específico presenta los casos de una empresa dedicada al reciclado y compostaje que ofrece salarios y beneficios que están entre los más altos de la industria y, en contraposición, una empresa privada con sede en Los Ángeles que ofrece salarios bajos a una mano de obra con predominio de inmigrantes no sindicados.

2. Sector informal

Sea cual sea la cifra exacta de personas empleadas en el sector formal del reciclaje, una cifra mucho mayor trabaja en el sector informal de la recuperación de materiales en las economías en desarrollo y emergentes, en donde el crecimiento urbano generalmente es rápido y no planificado, y la gestión de residuos es inadecuada o inexistente.

Los recolectores de desechos del sector informal recuperan una cantidad mucho mayor de material reciclable que las empresas formales de gestión de residuos. El sector formal generalmente se centra en la recolección y la evacuación de los residuos, y no tiene tasas de reciclaje altas, mientras que el sustento de los recolectores informales depende de extraer y vender materiales valiosos de los flujos de residuos. Esa situación queda claramente ilustrada en un estudio realizado en seis ciudades de cuatro continentes (tabla 7.4).

Por lo tanto, quizá no sea sorprendente que los recolectores informales, muchas veces, generen un beneficio económico neto para las municipalidades en las que trabajan. En las seis ciudades listadas en la tabla 7.4, los ingresos provenientes de los materiales recuperados por el sector informal superan los costes en todos los casos, menos en Lusaka –en 150 dólares por tonelada en Cluj, en 125 dólares en El Cairo, en 71 dólares en Quezón, en 64 dólares en Pune y en 11 dólares en Lima–, mientras que se calcula que el ahorro en costes para las municipalidades es de alrededor de 794 dólares por año por recolector informal en las seis ciudades (CWG y GIZ, 2011). El ahorro es equivalente a cerca de 2 dólares diarios por recolector. Demás está decir que los cálculos son, como mucho, meramente indicativos, dada la naturaleza del sector informal, y debería tenerse en cuenta lo mismo para todas las cifras de empleo y sustento citadas en el presente capítulo.

Un cálculo del Banco Mundial citado con frecuencia ubica la cifra de recolectores informales en un 1 por ciento de la población urbana en los países en desarrollo, lo que se traduce en aproximadamente 26 millones de

personas, teniendo en cuenta la población actual. Sin embargo, esa cifra podría ser demasiado alta. Por ejemplo, las ciudades de la tabla 7.4 señalan un porcentaje más bajo de la población (entre un 0,4 y un 0,5 por ciento) y en la bibliografía, muchas veces, se presenta una cifra de 15 millones de personas (Bonner, 2008). Existe muy poca información estadística fiable y es probable que las cifras fluctúen según las condiciones económicas generales. Una estimación razonable parece ser una cifra situada entre los 15 y los 20 millones de recolectores y recicladores informales. La tabla 7.5 muestra un cálculo para algunas ciudades seleccionadas.

Posiblemente, China bien podría tener la mayor cantidad de recolectores, más de 10 millones de personas, entre las que se encuentran 6 millones de trabajadores migrantes que trabajan en condiciones laborales particularmente malas (IEUA y ACS, 2010). Menos de un millón de personas están empleadas formalmente en el procesamiento de los materiales de desecho (IEL y MRHSS, 2010). En India, la Alianza de Recolectores de Residuos de la India (AIW) y el Grupo Chintan de Investigación y Acción Ambiental calculan que existen alrededor de 1,5 millones de recolectores informales de residuos (AIW, 2010; Chintan, sin fecha). Según el director de Chintan, Bharati Chaturvedi, la cifra podría ser de hasta 2 millones (Chaturvedi, 2012).

Con respecto a Latinoamérica, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) calcula que más de 4 millones de personas viven de los ingresos provenientes de la recolección de materiales reciclables (BID, 2011). En Brasil, una encuesta realizada por el Instituto Brasileño

Tabla 7.4. Comparación de recuperación de materiales entre el sector formal y el sector informal en seis ciudades

	Materiales recuperados	Por el sector formal	Por el sector informal	Empleo en el sector formal	Empleo en el sector informal
	(1.000 toneladas)	(Recuperados como porcentaje del total de residuos generados)		(Empleos)	
El Cairo, Egipto ¹	1.413	13	30	33.000	8.834
Lima, Perú	539	0,3	19	17.643	13.777
Lusaka, Zambia	17	4	2	480	800
Quezón, Filipinas	157	2	23	10.105	5.591
Pune, India	118	0	22	8.850	4.545
Cluj, Rumanía	24	5	8	3.226	330

¹ La cifra de 33.000 recicladores del sector informal en El Cairo es mucho más baja que la que calculan otros estudios. Por ejemplo, Medina (sin fecha) presenta una cifra que alcanza los 60.000 recicladores.

de Geografía y Estadísticas indicó una cifra de cerca de 230.000 trabajadores (Budlender, 2009), pero no incluye a los trabajadores informales que viven en la calle o en vertederos abiertos (Dias, 2011b). La cifra que ofrece la Fundación AVINA, fundación para el desarrollo sostenible en América Latina, es mucho más alta: 800.000 personas (AVINA, 2010a). En Chile, el cálculo varía entre 60.000 y 100.000 recicladores y, tal vez, hasta 180.000 personas que viven del ingreso proveniente de la recolección de residuos y el reciclaje (Mesa, 2011).

El panorama es menos claro en África y está caracterizado por vacíos en la información e incertidumbres. La limitada información disponible está relacionada a municipalidades individuales más que a la situación referente a los países o incluso al continente. Por ejemplo, tras el fracaso del sector público en la recogida de residuos sólidos en la capital de Tanzania, Dar es Salaam, el gobierno municipal, con el apoyo de la OIT y otras instituciones, otorgó contratos a cerca de 50 microempresas en el marco de un proceso considerado un modelo por otras ciudades que están enfrentando problemas similares con la gestión de residuos. De todos modos, aun con altos ingresos, muchas empresas continúan siendo inestables. Actualmente la recogida de residuos urbanos es cercana al 40 por ciento y se han creado más de 2.000 empleos directos, sostenidos por mujeres y hombres de bajos ingresos, aunque aún existe el trabajo infantil en las actividades de

recogida y selección y recuperación de desechos (OIT, 2006).

El promedio mundial de las cifras mencionadas de 15 y 26 millones de recolectores de residuos es de alrededor de 20 millones, y las cifras para China, India y América Latina indican que el número del empleo informal mundial bien puede ser el correcto. La cantidad de trabajadores del reciclaje formal es mucho menor, tal vez del orden de los 4 millones, según datos para Europa y Estados Unidos, y también lo es el número de empleos formales en China. La urbanización acelerada en África y Asia del Sur, junto con las crecientes cantidades de material reciclable, probablemente contribuyan a aumentar el empleo en el sector.

C) Organización, inclusión y formalización

En líneas generales se pueden identificar, por lo menos, cuatro categorías de reciclaje informal de residuos (Wilson et al., 2006):

- Compradores itinerantes de residuos que recolectan los materiales en los domicilios.

Tabla 7.5. Cifra de recolectores en ciudades seleccionadas de países en desarrollo

Ciudad	Número estimado de recicladores
Delhi	1 por ciento de la población, es decir, más de 150.000 personas, dependen del reciclaje como medio de vida.
Bombay	Alrededor de 30.000 recicladores han creado más de 400 microemprendimientos de procesamiento de desechos y fabrican productos de consumo a partir de ellos. El impacto económico de esas actividades se calcula que es entre 650 millones y 1.000 millones por año.
Calcuta	Hasta 20.000 recicladores viven y trabajan en los vertederos municipales de la ciudad.
Yakarta	Un total de 37.000 recolectores recuperan el 25 por ciento de los residuos de la ciudad, lo que genera un ahorro de 300.000 dólares mensuales para la ciudad y tiene un impacto económico de 50 millones de dólares anuales.
Daca	Los trabajadores de la cadena de comercio del sector informal del reciclaje llegan a 120.000 personas que recuperan un 15 por ciento del total de residuos de Daca (475 toneladas por día, en su mayor parte desechos de alimentos).
México D.F.	Un total de 15.000 recicladores viven y trabajan en la ciudad.
Buenos Aires	Según Medina (2008), más de 40.000 recicladores viven en la ciudad (con un impacto económico estimado de 178 millones de dólares por año), pero solamente 9.000 cartoneros, según un estudio de 2007 (Schamber et al., 2007).
Bogotá	La ciudad alberga a 18.000 recicladores.
Montevideo	Cerca de 15.000 <i>clasificadores</i> viven y trabajan en la ciudad.

Fuentes: Universidad de Mujeres SNTD y Chintan, 2008; Medina, 2011, Medina, 2008; Maqsood Sinha, 2006; Schamber et al., 2007; WIEGO, sin fecha-a.

- Recolectores callejeros de residuos que recuperan materias primas secundarias de residuos mezclados que se encuentran en la calle o en recipientes comunales.
- Recolectores de residuos urbanos que recuperan materias primas secundarias de los vehículos que transportan los residuos sólidos a los lugares de evacuación.
- Recolectores de residuos que viven en casillas o cerca de los vertederos.

Uno de los mayores desafíos que enfrentan los trabajadores del sector informal de la recuperación de material –especialmente los que trabajan directamente en los vertederos– son las condiciones laborales peligrosas.

Dado que trabajan sin ningún tipo de protección, los recicladores están expuestos a una diversidad de toxinas e infecciones microbianas y parasitarias. Además, los ingresos generalmente son bajos e inestables. Por si fuera poco, los gobiernos municipales suelen considerar a los recolectores una molestia, y los amenazan o los persiguen (Sampson, 2009a). No hay otro sector de la economía que esté más necesitado de la implementación de iniciativas políticas para promover cierto grado de formalización y brindar beneficios de salud y seguridad, y formación adecuada (OIT, 2011).

En el sector informal del reciclaje, muchas veces, participan individuos o grupos familiares, pero también existen microempresas y pequeños emprendimientos, generalmente, de grupos de hasta 10 o 20 personas, que se dedican a la recolección primaria y el procesamiento de materiales para la obtención de productos intermedios o finales. Los recolectores individuales son los más vulnerables, ya que carecen de redes de apoyo y poseen una capacidad limitada de procesamiento o almacenamiento de materiales. En ese sentido, las redes familiares reducen la vulnerabilidad hasta cierto punto. Sin embargo, la organización de los recicladores informales en microempresas o pequeños emprendimientos, o en cooperativas de recolectores, podría mejorar su posición (Wilson et al., 2006).

La cifra de cooperativas, sindicatos y grupos de apoyo ha explotado en los últimos años y los recolectores se están organizando más para luchar por legalizar su condición, mejorar las condiciones laborales y las posiciones de negociación con respecto a las municipalidades o a intermediarios agresivos (Medina, 2008). También se están realizando acciones para conformar redes nacionales e internacionales. En marzo de 2008, la primera

Conferencia Mundial de Recicladores de Residuos en Bogotá reunió a representantes de más de 30 países para compartir experiencias (Sampson, 2009a).

La conferencia también marcó la tercera reunión de la Red Latinoamericana de Recicladores, fundada en 2005. Las cooperativas latinoamericanas han llevado la delantera en este tema y han logrado un desarrollo considerable de la gestión de residuos sólidos urbanos. Brasil y Colombia han construido movimientos nacionales sólidos (Bonner, 2008); por ejemplo, Brasil tiene una larga trayectoria en reciclaje, especialmente de latas de aluminio, botellas de polietileno, papel y vidrio. Los recolectores brasileños recuperan el 90 por ciento de los materiales reciclables (OIT, 2011) y están apoyados por legislación que los ampara (cuadro 7.1). La experiencia brasileña es un ejemplo motivador de coherencia entre políticas ambientales y sociales, que es esencial para el avance hacia el desarrollo sostenible.

También en Colombia se han dado avances, especialmente con legislación de 1999 que promueve un programa de vivienda y asistencia sanitaria para recicladores (Chintan, 2007) y, en abril de 2009, con una resolución de la Corte Constitucional de Colombia que reconoció a los recicladores del país como empresarios e invalidó un contrato para la recogida privada, que negaba el acceso a los vertederos de Cali (Khullar, 2009). Posiblemente Colombia albergue hasta 300.000 recolectores y más de 100 cooperativas que representan a cerca de 10.000 familias (Medina, sin fecha). En la capital, la Asociación de Recicladores de Bogotá, conformada en 1990, reúne a 24 cooperativas que brindan servicios al 10 por ciento de la ciudad mediante un acuerdo de tres años de duración con la municipalidad.

También existen asociaciones nacionales en Argentina, Chile, Ecuador, Perú y Uruguay (Medina, 2008). La organización de recolectores de residuos aún es un fenómeno relativamente reciente en Perú y, en Lima, solamente el 7 por ciento de los trabajadores informales del sector está afiliado a alguna organización, cooperativa u otra estructura representativa (CWG y GIZ, 2011). Sin embargo, desde finales de 2009, la ley peruana ofrece a los recicladores el reconocimiento legal y un camino de integración a los sistemas nacionales de gestión de residuos sólidos (AVINA, 2009b). En Buenos Aires, en 2010, se tomó la decisión de que las cooperativas sean las responsables de la recogida de material reciclable (AVINA, 2010b). La Ley “Basura Cero” de 2005, orientada a la eliminación del enterramiento de residuos reciclables y compostables para 2020, también fue un factor importante (AVINA, 2010b; Goldstein, 2008).

Cuadro 7.1. Organización e integración de recolectores de residuos en Brasil

Fundado en 2001, el Movimiento Nacional de Recicladores de Material Reciclable (en portugués, Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis - MNCR) es el movimiento nacional de recicladores más grande del mundo, con más de 500 cooperativas afiliadas que representan los intereses de alrededor de 60.000 recicladores, cuyos ingresos son de tres a cinco veces mayores que los de recicladores no organizados. Aún así, la mayoría de los recolectores de residuos de Brasil continúa trabajando en malas condiciones laborales y muchos se resisten a la organización formal.

Desde la década de los ochenta, a nivel local el esfuerzo de organización y legislación en muchas ciudades del país ha facilitado el trabajo en colaboración, que reconoce el papel de los recicladores, y, en la actualidad, de las 325 municipalidades que cuentan con programas de segregación en origen, el 44 por ciento trata directamente con las organizaciones de recicladores.

En la década pasada también ha habido avances a nivel nacional:

- 2001: La legislación federal reconoce el reciclaje como una profesión legítima.
- 2007: Se promulgan leyes para permitir a las municipalidades la contratación de organizaciones de recicladores.
- 2009: Se lanza el proyecto “Cata-Ação” en cinco ciudades brasileñas, que brinda a los recicladores formación profesional y asistencia para la integración socioeconómica.
- 2009: El Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social de Brasil establece una línea de crédito de 125 millones de dólares para las organizaciones de recicladores.
- 2010: Se aprueba la Política Nacional sobre Residuos Sólidos, que establece que los recicladores informales deben incluirse en los programas municipales de reciclaje y promueve las cooperativas. La expectativa del MNCR es que la ley impulse un aumento del ingreso promedio de los recolectores de residuos, que actualmente es cercano al salario mínimo de 250 dólares mensuales.
- 2011: En el marco del amplio plan nacional de erradicación de la pobreza (Brasil Sem Miséria) lanzado en junio de 2011, se brindará formación a 60.000 recolectores y se extenderá asistencia de infraestructura para 280.000 recolectores para 2014. El objetivo es formalizar 250.000 puestos de trabajo mediante la integración más eficaz a los programas de reciclaje, mejores condiciones laborales y mayor inclusión social, en 260 municipalidades.

Brasil también ha logrado reducir el trabajo infantil en el sector: 47.000 niños han abandonado los vertederos como resultado de la implementación del programa nacional Bolsa Família, que otorga un pago mensual a los padres con la condición de que los niños asistan a la escuela y se vacunen.

Fuentes: Medina, 2008; Medina, sin fecha; Dias, 2011a; Dias y Alves, 2008; AVINA, 2009a; AVINA, 2010a.

En Chile, todavía son pocos los ejemplos de municipalidades que incluyen explícitamente a los recicladores en la gestión de residuos, pero existe un borrador de ley de gestión de residuos que ofrecerá la oportunidad de implementar políticas más inclusivas (Mesa, 2011). En la ciudad porteña de Antofagasta, las acciones municipales para el cierre del vertedero *La Chimba* por razones de salud y seguridad impulsaron la resistencia de los recolectores, que decidieron organizarse en el Sindicato de La Chimba para superar la discriminación y reivindicar su trabajo. Aún continúan las negociaciones sobre cómo integrar a los recolectores y se aprobó un plan de formación para los trabajadores a partir de 2011 (Mesa, 2011).

Mediante el trabajo con una red de organizaciones de base de 15 países latinoamericanos, AVINA ha apoyado a los recolectores de residuos desde 2006. Junto con el BID y otras instituciones de ayuda financiera, AVINA lanzó un programa regional de 8,4 millones de dólares

en mayo de 2011 para mejorar la condición de los recolectores de residuos e integrarlos al mercado formal del reciclaje mediante marcos normativos más apropiados y facilitar un mejor acceso. La iniciativa reúne a recicladores, empresas de bienes de consumo, municipalidades, instituciones educativas y organizaciones de la sociedad civil con el propósito de debatir propuestas y desarrollar planes de acción para incorporar a los trabajadores informales a las cadenas de valor del ámbito local.

Fuera de América Latina, las organizaciones de recolectores generalmente están menos desarrolladas. En los países africanos existen cooperativas y asociaciones en el ámbito de la comunidad, pero la organización más allá del nivel local todavía es escasa (Bonner, 2008). En Sudáfrica, los recolectores de residuos comienzan a organizarse a nivel municipal y la primera reunión de la Asociación Nacional de Recicladores de Sudáfrica se realizó en julio de 2009 (WIEGO, sin fecha, a). En

Filipinas, la ONG Linis Ganda ha trabajado durante más de 20 años para apoyar al sector informal de la recogida de residuos. Uno de sus programas emplea a 1.500 ex-recolectores en la Gran Manila (Medina, sin fecha). En la ciudad de Quezón está organizado cerca del 37 por ciento de los recolectores (CWG y GIZ, 2011).

En India, la Alianza de Recolectores de Residuos de la India representa a 35 organizaciones locales de 22 ciudades (WIEGO, sin fecha, a). Sin embargo, solamente un porcentaje pequeño de los recolectores del país está organizado en sindicatos, cooperativas u otros grupos (Bonner, 2008). La Asociación de Mujeres Autoempleadas (Self-Employed Women's Association –SEWA) representa una amplia diversidad de oficios, entre ellos la recolección de residuos, mientras que la Alianza Nacional SWACHH de Recicladores de India se formó en 2005 y ya reúne a 24 organizaciones miembro (Sampson, 2009b). El Gobierno de India ha reconocido a los recolectores y los recicladores informales por medio de la Política Nacional sobre Medio Ambiente de 2006, a través del Plan de Acción Nacional sobre Cambio Climático (2009), y leyes relativas a la gestión de plásticos y basura electrónica (2011) (Chintan, sin fecha).

Una mayor organización e inclusión en las operaciones municipales relativas a la gestión de residuos generalmente da como resultado ingresos más altos y mejores condiciones laborales y bienestar social, y contribuye a afirmar la autovaloración de los recicladores.

En América Latina y otros lugares, en las últimas dos décadas, se han observado progresos con respecto al reconocimiento legal de los recolectores, el fortalecimiento de sus organizaciones, su integración en la gestión municipal de residuos y la inclusión social. En consecuencia, los ingresos han aumentado y se han asegurado algunos beneficios sociales (cuadro 7.2).

La discriminación de género parece ser parte del sector informal del reciclaje como lo es de otras profesiones. Las mujeres constituyen una parte significativa de la mano de obra y suelen participar de organizaciones de recicladores en mayor medida que los hombres. Trabajan de recolectoras, clasificadoras, vendedoras y promotoras de empresas relacionadas con los residuos; sin embargo, tienden a estar concentradas en actividades de menores ingresos, y muchas veces reciben menor remuneración que los hombres incluso por trabajos equivalentes (CWG y GIZ, 2011; Bonner, 2008; WIEGO, sin fecha, a).

En Dar es Salaam, las mujeres siguen siendo las más vulnerables entre los recolectores de residuos pero, para muchas de ellas, esta actividad es la única fuente de ingresos disponible. La vulnerabilidad de las mujeres es alta debido a su limitado acceso a la educación y a que la mitad es divorciada, separada o viuda, y muchas veces tienen otras personas a su cargo. Los datos de la OIT de 2003 indican que, para dos tercios de las mujeres, la re-

Cuadro 7.2. Mejores ingresos y beneficios sociales

La organización y la integración de los recolectores de residuos a los sistemas de gestión de residuos municipales frecuentemente generan importantes beneficios en cuanto a los ingresos (cantidad y estabilidad), además de mejores condiciones laborales y bienestar social (por ejemplo, acceso a seguros de salud, a créditos y a beneficios para la vivienda).

En todo el mundo, los ingresos de los recolectores varían mucho según el país, la localidad específica y el tipo de trabajo (por ejemplo, desde recolectar los residuos en los vertederos hasta recoger a domicilio y reciclar). Un estudio de CWG y GIZ de diferentes ciudades de todo el mundo concluyó que los ingresos de los recolectores de residuos superan los salarios mínimos entre el 110 por ciento y el 240 por ciento en las ciudades de Pune, Lima y Cluj.

En Santa Cruz, Bolivia, más de la mitad de los recolectores gana por debajo del salario mínimo. Por el contrario, en Brasil, según Medina (2008), el 34 por ciento de los recolectores gana entre 1 y 1,5 veces el salario mínimo; el 29 por ciento, entre 1,5 y 2 veces; el 18 por ciento, entre 2 y 3 veces, y el 7 por ciento, entre 3 y 4 veces. De la misma manera, algunos estudios en diferentes ciudades de México concluyeron que los recolectores informales ganan entre 5 y 7 veces el salario mínimo (Medina, sin fecha). Los recicladores chilenos reciben entre 0,5 y 3 veces el salario mínimo, pero no tienen beneficios de seguridad social y carecen de servicios de salud adecuados (Mesa, 2011).

La formalización ha brindado algunos avances con respecto a los beneficios sociales. Más del 90 por ciento de los recicladores encuestados en seis países latinoamericanos respondieron que consideraban que su ocupación constituía trabajo decente. En Brasil, los recicladores tienen acceso al Sistema Nacional de Salud (como todos los ciudadanos), pero no más de una décima parte de ellos gana lo suficiente para poder aportar al régimen nacional de pensiones. En India, las autoridades de la ciudad de Pune otorgan documentos de identidad y seguros de salud a los recolectores de toda la ciudad. En Filipinas, los trabajadores informales, entre ellos los recicladores, reciben asistencia por medio de la prestación global e integrada de servicios sociales.

Fuentes: CWG y GIZ, 2011; WIEGO, sin fecha-a; WIEGO, sin fecha-c; Medina, 2008; Mesa, 2011.

cogida de residuos es el primer empleo remunerado (en comparación con un porcentaje del 30 por ciento para los hombres) y, en el caso del 92 por ciento de las encuestadas, la recogida de residuos es la única opción de trabajo disponible. Algunas mujeres administran empresas de recogida. El promedio mensual de ingresos de la actividad era de 38 dólares para los hombres y 32 dólares para las mujeres, en comparación con el salario mínimo de Tanzania de 45 dólares (OIT, 2006).

La información sobre Brasil indica que dos tercios de los recicladores son hombres y un tercio, mujeres; pero en el sector informal, las mujeres representan solamente el 20 por ciento de la mano de obra y generalmente sus ingresos son mucho menores que los de los hombres. De los recolectores brasileños que ganan entre 3 y 10 veces el salario mínimo, solamente entre un 2 y un 6 por ciento son mujeres, y ninguno está incluido en los grupos de ingresos más altos, que ganan 10 veces el salario mínimo o más (WIEGO, sin fecha, d). En Chile, alrededor del 60 por ciento de los recolectores está constituido por mujeres, pero sus ingresos son más bajos que los de los hombres (Mesa, 2011). El trabajo infantil, por supuesto, es un asunto de gran preocupación, y los niños y las niñas son un componente importante de la fuerza laboral en la recogida de residuos en muchos países. Los logros del programa brasileño Bolsa Familia, por medio del cual 47.000 niños y niñas dejaron la recogida de residuos e ingresaron en la escuela, abren un camino para revertir esta situación inaceptable.

D) Desafíos

Tal como se presentará en el presente apartado, los desafíos que enfrentan los recolectores de residuos son muchos y variados, en gran parte originados en la naturaleza informal del trabajo en la mayoría de los entornos. Sin embargo, dos desafíos son especialmente apremiantes: en primer lugar existen acciones tendentes a la privatización de la gestión de residuos que amenazan con marginar a los recolectores y debilitar las iniciativas de reciclaje (Bonner, 2008; Sampson, 2009b).

Por ejemplo, en Delhi, tras la adjudicación de contratos a empresas privadas en 2005 por parte de la corporación municipal de Delhi, los índices de reciclado se desplomaron. Se pidió a los contratistas que separaran al menos el 20 por ciento de los desechos para el octavo y último año de contrato. Además, la estructura de pagos –basada en el peso de material transportado a los

vertederos– resultó ser un poderoso desincentivo para la clasificación de residuos. Alrededor de la mitad de los trabajadores perdió el empleo o sufrió fuertes caídas de ingresos, lo que los obligó a trasladarse a áreas de la ciudad a las que no cubrían los contratos privados. Finalmente, una serie de movilizaciones logró introducir una modificación en el programa de privatización, que transfiere a los recolectores el control de los *dhalaos* (centros de transferencia de residuos) (Universidad de Mujeres SNDT y Chintan, 2008; Sampson, 2009b).

En El Cairo, durante décadas, decenas de miles de recolectores de residuos, llamados Zabaleen, han tenido un papel fundamental en la recogida domiciliar de residuos y en los servicios de recuperación (CWG y GIZ, 2011). En 2003, las autoridades municipales contrataron empresas italianas y españolas para que reciclaran solamente el 20 por ciento de los desechos, un porcentaje mucho más bajo que el 80 por ciento que alcanzaban los Zabaleen. Los Zabaleen continuaron separando y clasificando residuos para el reciclaje, teóricamente infringiendo el contrato de la ciudad con las empresas privadas, de manera que en cualquier momento se les podría haber negado a los recolectores el acceso a los materiales reciclables (Sampson, 2009b).

El otro gran desafío para los recolectores es el surgimiento de flujos de residuos –en particular, la basura electrónica– que los exponen a nuevos riesgos laborales y para la salud, y demandan cierto grado de conocimiento especializado para desarmar productos eléctricos y electrónicos de manera segura.

Se calcula que el volumen de basura electrónica es de entre 20 y 50 millones de toneladas anuales en el mundo (PNUMA, 2011a), y un gran porcentaje se exporta a países como China e India para su tratamiento. La manera en que se suelen manejar los desechos es muy peligrosa para la salud, pero las normas son difíciles de implementar en el escenario, muchas veces anárquico, de los talleres familiares y otras estructuras informales en los que tiende a haber mucha rotación de trabajadores y las empresas dependen de mano de obra migrante.

Según cálculos de un estudio del instituto alemán Öko, 770.000 personas trabajan en el sector del reciclaje de productos electrónicos en China, de las cuales se cree que el 98 por ciento se encuentra en el sector informal (Manhart, 2007). India también genera cada vez más cantidad de basura electrónica e importa enormes cantidades adicionales. Se calculó que el volumen anual era de 330.000 toneladas métricas en 2007 y se proyectó un crecimiento de unas 470.000 toneladas para 2011. Aunque se restauran grandes cantidades de ordenadores y otros equipos, alrededor del 40 por ciento de los pro-

ductos desechados están en desuso en hogares, oficinas y depósitos. Solamente 19.000 toneladas se reciclan y cerca del 95 por ciento de las tareas de desarmado se realiza en el sector informal (Business Standard, 2011). La empresas familiares dominan el sector, el conocimiento sobre normas laborales y sanitarias es limitado y los equipos de seguridad son la excepción más que la regla (Spies y Wehenpohl, 2006).

El Ministerio de Medio Ambiente y Bosques de la India promulgó una nueva legislación, que se hizo efectiva en mayo de 2012, en la que se exige a los fabricantes establecer centros de recogida de basura electrónica o introducir sistemas de “devolución” (sitio de Internet de WEEE Recycle; Business Standard, 2011). Asimismo, la agencia alemana GIZ es quien dirige WEEE Recycle, proyecto cofinanciado por la Comisión Europea y el Ministerio Federal para la Cooperación Económica y el Desarrollo de Alemania (BMZ), en el que se promueve la formalización del desmontaje de basura electrónica y el reciclaje en cuatro ciudades: Delhi, Calcuta, Pune y Bangalore (cuadro 7.3).

E) Conclusiones y camino a seguir

El reciclado es una de las respuestas más prometedoras al desafío del aumento de la generación de basura y una de las mejores opciones para reducir la huella ambiental de las industrias que utilizan la energía y los recursos de manera intensiva. El potencial de empleo es probable que aumente, tanto en los países industrializados como

en los países en desarrollo. Por ejemplo, se podrían crear 1,8 millones de empleos directos en los próximos diez a veinte años solamente en la Unión Europea y Estados Unidos si se aumenta el porcentaje de material reciclado entre el 70 y el 75 por ciento. En general, el potencial de empleo es particularmente grande en países en los que las tasas de reciclado son bajas en la actualidad, como los países del este y el sur de Europa, pero también en países en desarrollo, especialmente en África.

Sin embargo, el potencial de reciclaje está muy poco explotado. Por eso es imperativo que los gobiernos sean más activos en la promoción y el apoyo a esta actividad. El reciclado no es positivo solamente para el medio ambiente, también permite la recuperación de materiales valiosos que de otra forma se perderían y puede generar un aumento neto significativo de empleos.

Además, las políticas que impulsan el reciclaje y la reutilización de materiales inevitablemente tendrán repercusiones en otros sectores, como las industrias extractivas y, sin duda, en el vertido y la incineración de residuos. Pero es necesario tener en cuenta que esos sectores no solo tienen un coste desde el punto de vista ambiental, también requieren una cantidad significativamente menor de mano de obra.

Es más, es posible que una economía con mayor actividad de reciclado acelere las pérdidas de empleo que se están dando en las industrias extractivas debido a la fuerte mecanización y las economías de escala.

Sin embargo, el presente capítulo también ha expuesto el grado en que la recuperación de materiales en la mayoría de los casos, a nivel mundial, es una actividad informal asociada a las condiciones de trabajo inseguras. El reciclaje solo podrá ser una actividad realmente verde si se logra formalizar el sector, de manera que brinde empleos decentes para los trabajadores. Los gobiernos tienen que

Cuadro 7.3. Proyecto WEEE Recycle en India

Mediante el proyecto de reciclaje de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos WEEE Recycle se han llevado a cabo acciones tendientes a mejorar los canales de flujo de la basura electrónica, por medio de un sistema de rendición de cuentas en la gestión de basura electrónica, el fortalecimiento de las capacidades y el cumplimiento de normas ambientales y legales. Hasta ahora, el proyecto ha contribuido a establecer asociaciones de reciclaje en Delhi y Bangalore, y ha reunido a comerciantes, desmontadores, ingenieros y pequeñas y medianas empresas (PYME). Entre los objetivos se encuentra el de reinstaurar sistemas de devolución de los equipos eléctricos y electrónicos que no funcionan, y el de ampliar los esfuerzos de reutilización.

El programa WEEE Recycle asiste a los recicladores informales mediante la actualización y formalización de la profesión, y el desarrollo de vínculos con otros actores de la cadena de valor, entre ellos fabricantes de electrónica, consumidores y recicladores del sector formal. El proyecto trabaja para introducir las “mejores tecnologías asequibles” y para formar a los recicladores informales según las “mejores prácticas” aceptadas.

Fuente: Sitio de Internet del proyecto WEEE Recycle, sin fecha.

intensificar sus esfuerzos para mejorar las condiciones laborales generales para los trabajadores informales de la gestión de residuos. También es fundamental que los gobiernos trabajen en estrecha relación con los recolectores. La experiencia de Latinoamérica con respecto al reciclaje es particularmente útil y muestra que trabajar con la comunidad y las organizaciones de recicladores es infinitamente preferible a marginarlos mediante acciones privatizadoras mal planificadas y contraproducentes que no tienen en cuenta las realidades locales.

Mientras las economías emergentes y los países en desarrollo luchan por manejar el creciente problema de los residuos, la gestión formal de residuos y el reciclaje desarrollado en torno a recolectores tradicionales y los recicladores presentan una gran oportunidad para la in-

clusión social. Tal como señala el Grupo Chintan de Investigación y Acción Ambiental de India, no es suficiente construir caminos técnicos para reciclar más. Una industria más inclusiva y formal genera beneficios para los trabajadores, el desarrollo, los gobiernos locales y la economía en general. De hecho, un reciclaje más eficiente no se logra con mayor mecanización: lo que se necesita es un enfoque más amplio. La experiencia de Brasil indica que entre las políticas necesarias se encuentran el reconocimiento legal, la organización local y nacional, el desarrollo empresarial, contratos e instalaciones (para la clasificación) municipales, métodos modernos de reciclaje, formación en competencias e instrucción sobre salud y seguridad laboral, así como medidas para prevenir y desalentar el trabajo infantil.

Referencias

- Alianza de Recolectores de Residuos de la India (Alliance of Indian Wastepickers - AIW). 2010. *Livelihoods with dignity*, Pune, marzo de 2010.
- AVINA. 2010a. *Brasil sanciona una política nacional que formaliza el empleo de 800.000 recicladores*. Disponible en: <http://www.informeavina2010.org/espanol/reciclaje.shtml> [27 de abril de 2012].
- . 2010b. *Buenos Aires formaliza a los recicladores como empleados del sistema municipal de gestión de residuos*. Disponible en: <http://www.informeavina2010.org/espanol/reciclaje.shtml> [27 de abril de 2012].
- . 2009a. El presidente de Brasil lanza el programa “Catação”. Disponible en: <http://www.informeavina2010.org/espanol/reciclaje.shtml> [27 de abril de 2012].
- . 2009b. Ley de reciclado en Perú. Disponible en: <http://www.informeavina2010.org/espanol/reciclaje.shtml> [27 de abril de 2012].
- Convenio de Basilea - Sitio de Internet. Sin fecha. *Parties to the Basel Convention*. Disponible en: <http://www.basel.int/Countries/Statusofratifications/PartiesSignatories/tabid/1290/language/en-US/Default.aspx> [en inglés] [27 de abril de 2012].
- Bonner, C. 2008. “Waste pickers without frontiers”, en *South African Labour Bulletin*, Vol. 32, No. 4, págs. 7-9.
- Budlender, D. 2009. *Informal Economy Budget Analysis in Brazil and Belo Horizonte*. WIEGO Urban Policies Budget Briefing Note, No. 1. Octubre de 2009.
- Bureau of International Recycling (BIR). 2009. *Once upon a time ... The story of BIR, 1948-2008*. Disponible en: <http://www.bir.org/assets/Documents/publications/brochures/BIRthday.pdf> [en inglés] [27 de abril de 2012].
- . Sin fecha. *Recycled materials supply 40% of the global raw material needs*. Disponible en: <http://www.bir.org/industry/> [en inglés] [27 de abril de 2012].
- Business Standard (India). 2011. *India gets first e-waste management rules*, 9 de junio de 2011.
- Chaturvedi, B. 2012. Comunicación personal, 16 de abril de 2012.
- Grupo Chintan de Investigación y Acción Ambiental (Chintan). 2007. *Wasting our local resources: The need for inclusive waste management policy in India* (Nueva Delhi).
- . Sin fecha. *Who recycles your waste? Factsheet* (Nueva Delhi).
- Collaborative Working Group on Solid Waste Management in Low- and Middle-income Countries (CWG) and Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). 2011. *The economics of the informal sector in solid waste management*, abril (St Gallen y Eschborn).

- Dias, S.M. 2011a. "Overview of the legal framework for inclusion of informal recyclers in solid waste management in Brazil", *WIEGO Urban Policies Briefing Note*, No. 8, mayo.
- . 2011b. *Women in informal employment: Globalizing and organizing*. Comunicación personal, 23 de septiembre de 2011.
- . Alves, F.C.G. 2008. *Integration of the informal recycling sector in solid waste management in Brazil* (Berlin, GTZ).
- Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA). 2011. *Earnings, jobs and innovation: The role of recycling in a green economy* (Copenhage).
- . 2007. *Use of landfilling, incineration and material recovery as treatment options in 2004*. Disponible en: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/use-of-landfilling-incineration-and-material-recovery-as-treatment-options-in-2004>, publicado el 30 de octubre de 2007 [27 de abril de 2012].
- Friends of the Earth UK (FOE-UK). 2010. *More jobs, less waste* (Londres).
- Goldstein, N. 2008. "Zero Waste In Buenos Aires (Argentina)", *BioCycle*. Junio de 2008. Obtenido de: <http://www.biocycle.net/2008/06/zero-waste-in-buenos-aires-argentina/> [en inglés].
- GHK Consulting. 2007. *Links between the environment, economy and jobs*. Informe enviado a la Comisión Europea, DG Medio Ambiente, 6 de noviembre (Londres).
- Institute for Local Self-Reliance (ILSR). Sin fecha. *Recycling means business*. Disponible en: <http://www.ilsr.org/recycling/recyclingmeansbusiness.html> [en inglés] [27 de abril de 2012].
- Instituto de Estudios Urbanos y Ambientales de China y la Academia de Ciencias Sociales de China. 2010. *Study on low carbon development and green employment in China*, abril (Beijing, Oficina de la OIT para China y Mongolia).
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). 2011. *Program to bring collectors of recyclable materials into the formal market is launched with \$8.4 million*. Comunicado de prensa (Asunción, Paraguay).
- Instituto de Estudios Laborales (IEL) y Ministerio de Recursos Humanos y Seguridad Social de China (MRHSS). 2010. *Study on green employment in China*, marzo (Beijing, Oficina de la OIT para China y Mongolia).
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). 2011. "Promover trabajo decente en una economía verde", nota introductoria de la OIT al informe *Towards a green economy: Pathways to sustainable development and poverty eradication* del PNUMA (Ginebra).
- . 2006. *Employment creation in municipal service delivery in Eastern Africa: Improving living conditions and providing jobs for the poor*, septiembre de 2003-diciembre de 2005 (Dar es Salaam).
- Khullar, M. 2009. "Surviving on scrap", *Scrap*, septiembre / octubre.
- Manhart, A. 2007. *Key social impacts of electronics production and WEEE-recycling in China* (Friburgo, Alemania, Öko-Institut).
- Maqsood Sinha, A.H. Md. 2006. "Community based solid waste management through public-private-community partnerships: Experience of waste concern in Bangladesh". Presentación en el 3R South Asia Expert Workshop, Katmandu, Nepal, 30 de agosto de 2006. Disponible en: http://www.iges.or.jp/en/ltp/pdf/activity08/09_sinha.pdf [en inglés] [27 de abril de 2012].
- Mattera, P. 2009. *High road or low road? Job quality in the new green economy* (Washington, DC, Good Jobs First).
- Medina, M. 2011. "Informal recycling around the world: Waste collectors", 16 de marzo de 2011. Disponible en: <http://www.trunity.net/medina2/news/view/164522/> [en inglés] [27 de abril de 2012].
- . 2008. "The informal recycling sector in developing countries", en *Gridlines*, Note 44, octubre de 2008.
- . Sin fecha. "Waste pickers in developing countries: Challenges and opportunities", presentación en PowerPoint. Disponible en: <http://siteresources.worldbank.org/INTUSWM/Resources/463617-1190232794490/MedinaWastePickers.pdf> [en inglés] [27 de abril de 2012].
- Mesa para la Inclusión de los Recicladores de Base (Mesa). 2011. *Políticas Públicas para la Inclusión de los Recicladores de Base al Sistema de Gestión de Residuos Sólidos Domiciliarios en Chile*. Documento de trabajo, abril (Santiago de Chile).

- . Sin fecha. *Recicladores en Latinoamérica*. Disponible en: <http://movimientorecicladoreschile.blogspot.com/p/recicladores-en-latinoamerica.html> [27 de abril de 2012].
- R.W. Beck, Inc. 2001. *U.S. recycling economic information study*, julio (Washington, DC, National Recycling Coalition).
- Sampson, M. 2009a. "Introduction", en M. Samson (ed.): *Refusing to be cast aside: Waste pickers organising around the world* (Cambridge, MA, Women in Informal Employment: Globalizing and Organizing -WIEGO-), 1-3.
- . 2009b. "Confronting and engaging privatisation", en M. Samson (ed.): *Refusing to be cast aside: Waste pickers organising around the world* (Cambridge, MA, Women in Informal Employment: Globalizing and Organizing -WIEGO-), 75-82.
- Schamber, P.; Suárez, F.; Valdés, E. (eds). 2007. *Recicloscopio: Miradas sobre recuperadores urbanos de residuos de América Latina* (Buenos Aires: Prometeo Libros).
- Spies, S.; Wehenpohl, G. 2006. *The informal sector in solid waste management: Efficient part of a system or marginal and disturbing way of survival for the poor?*, CWG Paper No. 35, febrero.
- Universidad de la Mujer SNTD y Grupo Chintan de Investigación y Acción Ambiental (Chintan). 2008. *Recycling livelihoods. Integration of the informal recycling sector in solid waste management in India* (Berlin, GTZ).
- Tellus Institute. 2011. *More jobs, less pollution: Growing the recycling economy in the US* (Boston).
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). 2011a. *Towards a green economy: Pathways to sustainable development and poverty eradication* (Nairobi).
- . 2011b. *Recycling rates of metals: A status report*, mayo (Nairobi).
- . 2011c. *Assessing mineral resources in society: Metal stocks and recycling rates* (Nairobi).
- WEEE Recycle. Sitio de Internet. Disponible en: <http://www.weerecycle.in/> [en inglés] [27 de abril de 2012].
- WIEGO (Women in Informal Employment: Globalizing and Organizing - Mujeres en Empleo Informal: Globalizando y Organizando). Sin fecha, a. *Waste pickers*. Disponible en: <http://wiego.org/informal-economy/occupationalgroups/waste-pickers> [27 de abril de 2012].
- . Sin fecha, b. *Waste pickers and solid waste management*. Disponible en: <http://wiego.org/informaleconomy/waste-pickers-solid-waste-management> [27 de abril de 2012].
- . Sin fecha, c. *Laws and policies beneficial to waste pickers*. Disponible en: <http://wiego.org/informaleconomy/laws-policies-beneficial-waste-pickers> [27 de abril de 2012].
- . Sin fecha, d. *Informal workers in focus: Waste pickers in Brazil*. Disponible en: <http://wiego.org/sites/wiego.org/files/resources/files/Fact-Sheet-Waste-Pickers-Brazil.pdf> [en inglés] [27 de abril de 2012].
- Wilson, D.; Velis, C.; Cheeseman, C. 2006. "Role of informal sector recycling in waste management in developing countries", en *Habitat International*, Vol. 30, Issue 4, Dec., págs. 797-808.

Conclusiones principales

- De todos los elementos que constituyen la sociedad, los edificios son los que más energía consumen y los de mayor cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero. Sin embargo, el sector de la construcción también es el de mayor potencial para mejorar la eficiencia energética y reducir emisiones. Muchas de las inversiones en edificios eficientes en términos de recursos son rentables y la existencia de extensos parques de edificios obsoletos e ineficientes, especialmente en los países industrializados, plantea que si se pone más énfasis en la renovación, se podrían generar beneficios ambientales considerables. Para las economías emergentes y los países en desarrollo, dar el gran salto a la construcción de edificios nuevos de alta eficiencia evitará un legado de consumo excesivo de energía, agua y recursos durante varias décadas. Y con más de 110 millones de trabajadores de la construcción en todo el mundo, la renovación de los edificios eficientes existentes y la construcción de nuevos edificios también representan grandes beneficios potenciales para el empleo.
- Con respecto a la renovación de los edificios, se necesitan políticas públicas para superar las posturas enfrentadas entre los inquilinos, que realizan gastos energéticos periódicos, y los propietarios, que tienen que realizar las inversiones necesarias. Un paquete de políticas que reglamente la actividad relativa a los edificios, el crédito y los incentivos, así como para la acción de intermediarios, por ejemplo las empresas de servicios energéticos, daría impulso a la actividad asociada a los edificios verdes, ya que la financiación pública atraería a las inversiones privadas.
- Las inversiones tendrían un fuerte efecto inmediato en la generación de empleo en el sector de la construcción y sus proveedores. Es más, los ahorros provenientes de una mayor eficiencia se canalizarán de nuevo hacia la economía con importantes efectos multiplicadores en la actividad económica, la creación de riqueza y la generación de empleo. Por ejemplo, el programa de renovación a gran escala para la eficiencia energética en Alemania ha movilizado inversiones de más de 100.000 millones de euros desde 2006. El programa contribuyó a sostener directamente hasta 300.000 empleos en el sector de los edificios. También es destacable porque se implementó de manera conjunta por sindicatos, empleadores y organizaciones no gubernamentales (ONG): un modelo cooperativo basado en el diálogo social.
- Además, los programas de viviendas sociales eficientes desde el punto de vista de la energía y de los recursos podrían mejorar el nivel de vida y proteger a los hogares de menores ingresos de los aumentos de precios, además de evitar inversiones costosas para la generación de energía. Un ejemplo es el programa *Mi casa, mi vida* para familias de bajos ingresos de Brasil, que contempla la actividad relacionada con los edificios verdes. En particular, como parte de la estrategia gubernamental de erradicación de la pobreza, el programa incluye el equipamiento de 300.000 viviendas con calentadores solares de agua, que contribuirán con un ahorro del 40 por ciento del coste de energía para las familias. También se espera que el programa ayude a crear 30.000 puestos de trabajo adicionales relacionados con el sector industrial y la instalación de equipamiento.
- Cada vez más países, tanto industrializados como en desarrollo, presentan experiencias que demuestran que la construcción de edificios eficientes en términos energéticos y de recursos requiere empresas competentes y mano de obra cualificada. La instalación incorrecta de equipamientos o materiales no genera las ganancias esperadas en eficiencia y reducción de emisiones. Por lo tanto, realizar inversiones específicas en la actualización de competencias profesionales y la certificación de las empresas de construcción, formalizar el sector –en especial, las pequeñas y medianas empresas (PYME) que dominan el sector– y mejorar las condiciones laborales para retener a los trabajadores cualificados son componentes fundamentales de una estrategia exitosa.

Introducción

Los edificios concentran un uso intensivo de energía, agua y recursos naturales (PNUMA, 2011). Por ejemplo, representan aproximadamente un tercio del uso final mundial de la energía (AIE, 2010a) y cerca del 60 por ciento del consumo mundial de electricidad, aunque esto varía mucho según la ubicación geográfica, el clima y el patrón de consumo (AIE, 2009b). Impulsado, en gran medida, por la rápida expansión de las economías emergentes, en especial China, cabe prever un aumento del 60 por ciento de la demanda energética en la construcción para 2050. Los edificios contribuyen con hasta un tercio del total de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), pero las emisiones del sector de la construcción tienen que reducirse drásticamente de las 15,2 gigatoneladas (Gt) por año proyectadas actualmente para 2050 hasta aproximadamente 2,6 Gt por año, como parte de una estrategia para afrontar el cambio climático (AIE y OCDE, 2010). De hecho, el sector de los edificios tiene el mayor potencial, con respecto a otros sectores, para alcanzar, a largo plazo, reducciones de GEI significativas y eficaces en cuanto a los costes (IPCC, 2007). Existen tecnologías probadas y disponibles en el mercado para reducir el consumo de energía entre un 30 y un 80 por ciento, tanto en edificios nuevos como en edificios construidos (PNUMA, 2009). La recesión económica mundial ha propiciado una mayor atención en el ahorro de costes mediante la utilización eficiente de recursos, tanto en países desarrollados como emergentes (McGraw Hill, 2009).

La industria de la construcción representa entre un 5 y un 10 por ciento del empleo en la mayoría de las economías nacionales y se estima que emplea de manera directa a más de 111 millones de personas en todo el mundo (PNUMA SBCI, 2007; OIT, 2001). Es probable que la cifra real sea mucho mayor, ya que muchos trabajadores de la construcción son informales, por lo que no figuran en las estadísticas oficiales. En la Unión Europea (UE), Japón y Estados Unidos, en conjunto, la industria emplea a más de 40 millones de personas (OCDE, 2008). En los países miembros de la OCDE, en su gran mayoría, el sector está conformado por empresas pequeñas, con menos de veinte empleados, y en los países en desarrollo, el 90 por ciento de los puestos de trabajo pertenece a empresas con menos de diez empleados (Kievani et al., 2008).

En la actualidad, los principales factores de crecimiento del sector en los países en desarrollo son el crecimiento demográfico, el crecimiento económico y la urbanización. De los 9.000 millones de personas que se estima que habitarán el planeta para 2050, se prevé que el 70 por ciento residirá en áreas urbanas (ONU-HA-

BITAT, 2010). Aunque el uso de viviendas multifamiliares podría brindar más oportunidades para una mayor eficiencia de la utilización de los recursos, el aumento de los ingresos per cápita en los países industrializados tiende a estar acompañado de una disminución del tamaño de las viviendas urbanas. Los países en desarrollo enfrentan una creciente escasez de viviendas, junto a una expansión de las construcciones informales y de bajo coste. Esto genera varias inquietudes, entre ellas, sobre el riesgo asociado a las normas que regulan la provisión de viviendas, la salud y la seguridad.

A) La ecologización del sector de edificios

A partir de los resultados de 80 estudios que abarcan 36 países, el IPCC (2007) llegó a la conclusión de que se puede lograr una reducción del 29 por ciento de las emisiones de referencia proyectadas para 2020 sin coste alguno, y que se podrían realizar otras mejoras con niveles de inversión relativamente bajos. Es más, diversos estudios han señalado que la inversión en prácticas verdes, de hecho, podría generar ahorro. Por ejemplo, el informe *Perspectivas de la energía en el mundo (World Energy Outlook)* de 2009 de la Agencia Internacional de Energía (AIE) estima que una inversión adicional de 2.500 millones de dólares en edificios verdes a nivel mundial entre 2010 y 2030 podría generar 5.000 millones de dólares en ahorro de energía mientras dure la inversión.

Gracias a los enfoques integrales de ciclo de vida se está comprendiendo mejor el impacto ambiental de los edificios. La elaboración de nuevas guías para edificios verdes se centra en los costes totales de energía de los edificios, desde la etapa de diseño hasta la etapa de demolición (PNUMA, 2011). Dado que alrededor del 80 por ciento del consumo de energía se produce durante el uso (y no durante la construcción), un enfoque más holístico requiere considerar la diversidad de aparatos eléctricos y equipamiento que contienen. En los edificios comerciales, el área de consumo de energía de más rápido crecimiento es la del equipamiento de oficina, mientras que en los edificios residenciales el consumo de energía está asociado al uso de electrodomésticos como los televisores de pantalla plana y los ordenadores domésticos.

Existen importantes diferencias en el potencial de ecologización del sector de la construcción entre los países desarrollados y los países en desarrollo. Las prácticas sostenibles en la construcción de los edificios nuevos son

particularmente importantes en los países en desarrollo, muchos de los cuales están en pleno auge de la construcción. Por ejemplo, un buen diseño puede reducir significativamente la necesidad de refrigeración en climas cálidos. Por el contrario, en los países industrializados es esencial el potencial de reacondicionamiento sostenible de los edificios existentes. El reacondicionamiento sostenible incluye diversidad de medidas, como mejorar el aislamiento, instalar ventanas más eficientes y reemplazar los equipos de aire acondicionado y los electrodomésticos por modelos más eficientes (Kievani et al., 2008).

Por ejemplo, en Europa, alrededor de tres cuartas partes de las construcciones que seguirán en pie en 2050 ya están construidas. En Francia es probable que los edificios construidos antes de 1975, año en que se introdujeron las primeras normas de eficiencia térmica, representen más del 50 por ciento del total de edificios en 2050 (WBCSD, 2009)¹.

Se espera que las iniciativas políticas de la UE contribuyan a cuadruplicar el espacio para la construcción verde certificado en Europa, aunque a partir de un porcentaje muy bajo: menos del 1 por ciento del espacio para construcción tenía certificación verde en 2010, y se pronostica un aumento de no más del 2 por ciento para 2016. Los

mercados más grandes de Europa son Alemania y Francia, que tienen fuertes compromisos con la construcción de edificios de energía positiva neta; es decir, estructuras que generan más energía de la que consumen (Pike Research, 2011).

En Estados Unidos se prevé que el negocio de la renovación de edificios no residenciales para que sean más eficientes será de 6.600 millones de dólares para 2013 (Pike Research, 2009). Con respecto a las nuevas construcciones, se estima que serán eficientes entre un 10 y un 12 por ciento de los edificios comerciales y entre un 6 y un 10 por ciento de los residenciales, lo que representa un mercado anual de entre 24.000 y 29.000 millones y entre 12.000 y 20.000 millones de dólares, respectivamente. Para 2013 se espera un crecimiento de los mercados de entre 56.000 y 70.000 millones para la construcción verde comercial y de entre 40.000 y 70.000 millones de dólares para la construcción verde residencial (McGraw Hill, 2009).

El esquema de certificación LEED (Leadership in Energy and Environmental Design, conjunto de directrices para arquitectos, ingenieros y diseñadores comprometidos en construir edificios más eficientes) ha tenido un éxito considerable. Los gobiernos federales, provinciales y locales cada vez ofrecen más incentivos para los edificios con cer-

Tabla 8.1. Certificación LEED fuera de Estados Unidos

País	Cantidad de proyectos	Superficie total construida (millones de metros cuadrados)
India ^a	491	44,4
Emiratos Árabes Unidos	669	42,3
Gran China ^b	310	23,2
República de Corea	94	11,4
Arabia Saudita	59	89
Canadá ^c	326	72
México	109	43
Brasil	145	38
Alemania	92	22

^a Los datos de India incluyen proyectos registrados directamente con IGB.

^b Gran China incluye Hong Kong, Macao y Taiwán.

^c Las cifras de Canadá incluyen datos anteriores a la administración del programa por parte del Green Building Council de Canadá.

Fuente: Watson, 2009.

¹ El volumen anual de nuevas construcciones en Francia incluye 300.000 residencias y 14 millones de metros cuadrados de edificios comerciales. El parque actual de edificios existentes es de cerca de 30 millones de viviendas y más de 814 millones de metros cuadrados de edificios comerciales. Fuente: <http://www2.ademe.fr> (inglés y francés).

tificación LEED. El ahorro total de agua generado por la certificación LEED de edificios verdes en Estados Unidos entre 2000 y 2009 es de aproximadamente 57.000 millones de litros, que representan el 0,5 por ciento del consumo anual de agua no residencial (Watson, 2009).

La norma LEED para edificios verdes también ha tenido gran aceptación fuera de Estados Unidos desde 2005 (tabla 8.1), con un aumento del 30 por ciento en las certificaciones en 2009 solamente, lo que representa 74 millones de metros cuadrados de proyectos registrados (Watson, 2009).

El aumento de la eficiencia energética es un objetivo clave de los edificios verdes. Además, también se implementan estrategias de ahorro de agua, en particular en países en los que el acceso al agua es limitado. En India, las innovaciones de los enfoques locales para edificios verdes incluyen la captación de agua de lluvia segregada entre agua de escorrentía de superficie y de tejados, el uso de pavimento permeable para maximizar el recambio de agua subterránea y la introducción de baños secos (PNUMA SBCI, 2010a). La gestión de la demanda doméstica de agua tiene en cuenta los aparatos que se utilizan en inodoros, urinarios, cabezales de ducha, grifos, lavadoras y lavavajillas. Los fontaneros cualificados tienen un papel importante en la promoción de estos aparatos.

B) Instrumentos políticos emergentes para los edificios verdes

Existe una diversidad de instrumentos políticos para alentar la construcción ambientalmente sostenible, y para los responsables de elaborar políticas es más conveniente asumir un enfoque holístico, intersectorial, que busque intervenciones que se refuercen entre sí.

Los instrumentos normativos y de control son eficaces, en particular, para superar dos obstáculos a la transformación del sector. El primer obstáculo es que la industria está muy fragmentada, con muchas empresas que operan a pequeña escala. La fragmentación también existe entre los clientes de las industrias, que son desde pequeños propietarios hasta corporaciones dueñas de varios edificios, y desde autoridades municipales de programas públicos de viviendas hasta gobiernos nacionales. Los costes de transacción –el tiempo, las competencias y el esfuerzo que requiere determinar y llevar a cabo mejoras en la eficiencia– muchas veces son altos. Además,

podrían existir problemas de información: puede suceder que los constructores, los propietarios o los inquilinos no tengan acceso a información sobre oportunidades rentables de eficiencia energética u otras actualizaciones en materia de sostenibilidad, lo que podría desalentarlos (Hoppock y Monast, 2009).

Asimismo, las fallas del mercado pueden darse como intereses contrapuestos, por ejemplo, cuando los inquilinos de los edificios están interesados en mejorar la eficiencia (para que disminuyan sus costes energéticos), pero los propietarios están en desacuerdo (ya que quieren minimizar los costes de reacondicionamiento). En Estados Unidos, un tercio del consumo de energía está afectado por obstáculos de ese tipo. Actualizar los códigos de construcción podría contribuir a superar ese problema en particular, exigiendo a los propietarios y constructores que incorporen medidas rentables de eficiencia energética durante la construcción, y las etiquetas de rendimiento energético pueden ayudar a vencer los problemas de mantenimiento en los edificios construidos. Las normas para la electricidad y los electrodomésticos son importantes tanto en estructuras nuevas como en las ya existentes (Hoppock y Monast, 2009). En la región norte de China, la energía para calefacción generalmente no la pagan los inquilinos, sino los empleadores (y las facturas no se basan en el consumo, sino en los metros cuadrados del espacio de vivienda), lo que ha sido un freno considerable para las inversiones en eficiencia energética. Se esperaba que las reformas impulsaran el mercado de las renovaciones y que alcanzaran un 27 por ciento de ahorro energético en el sector de los edificios (Richerzhagen et al., 2008).

Por el contrario, la presión de la globalización sumada a la recesión han devaluado los precios del sector, con desregulación y fragmentación del mercado, y una disminución significativa del cumplimiento de las normas, en especial, de salud y seguridad.

Tal como se detalla a continuación, diversos instrumentos de política pueden ayudar a promover los edificios verdes.

Los mecanismos normativos y de control son más fáciles de aplicar en las construcciones nuevas que en los edificios ya construidos. Algunos ejemplos de esos mecanismos son los códigos de construcción, las normas para artefactos eléctricos y obligaciones o cuotas de eficiencia energética. Los códigos y las normas son medios particularmente eficaces para implementar tecnología de alto rendimiento y buenas prácticas, y también son útiles para atraer inversores (Granade et al., 2009). En la evaluación general de la eficiencia de un edificio se emplean dos tipos principales de códigos de energía: los “prescrip-

tivos” y los “basados en el rendimiento” (Hitchin, 2008; Laustsen, 2008).

Las auditorías energéticas obligatorias son una extensión de los códigos de construcción y los procesos de calidad (PNUMA SBCI, 2009). En muchos países europeos, los gobiernos han implementado la obligatoriedad de las auditorías energéticas para los edificios públicos. Por ejemplo, la directiva relativa a la eficiencia energética de los edificios de la UE exige que los certificados de eficiencia energética se presenten al cliente durante la transacción de venta o alquiler del edificio, tanto para los edificios construidos como para los edificios nuevos, en el sector residencial y no residencial.

Los instrumentos fiscales y los incentivos incluyen impuestos al consumo de energía o a las emisiones de carbono, exenciones y reducciones tributarias, tasas a los beneficios públicos, subvenciones de capital, subsidios, préstamos subvencionados y bonificaciones. Los impuestos refuerzan la acción de otros instrumentos, por ejemplo, las normas y los subsidios afectan todo el ciclo de vida del edificio y hacen que las inversiones en eficiencia energética sean más rentables. También ofrecen a los gobiernos la posibilidad de invertir los ingresos fiscales en mejorar la eficiencia de los edificios. Los subsidios y las ayudas son de utilidad para afrontar las inversiones iniciales con un periodo de amortización extendido a varios años. Esto es importante especialmente para hogares de bajos ingresos, que de otro modo tal vez no harían inversiones en eficiencia energética, aunque tengan acceso al capital. Los incentivos también se utilizan para alentar la innovación y a las pequeñas empresas que están interesadas en invertir en I+D pero no tienen facilidad de acceso al capital.

La contratación pública con enfoque ambiental puede impulsar la transformación verde en el sector de la construcción, dado que el sector público tiene un gran patrimonio de edificios tanto residenciales como institucionales. También es útil para estimular la innovación mediante las nuevas ideas y la excelencia más que las propuestas teóricamente más ventajosas. Además, el sector público puede marcar tendencia, demostrando y beneficiándose de nuevas tecnologías que luego podría adoptar el sector privado. En Brasil, donde la agencia gubernamental PROCEL otorga financiación para la restauración de los edificios del gobierno, se ahorran más de 140 gigavatios por hora (GWh) por año (PNUMA SBCI et al., 2007). En Alemania se ahorró un 25 por ciento del consumo de energía en edificios del sector público en un periodo de 15 años (Syndex et al., 2009). En Estados Unidos, en 2010, la Administración de Servicios Generales anunció que exigiría la certificación LEED

Oro como norma mínima en todas las construcciones y los proyectos de renovación de gran magnitud de edificios del gobierno federal (OIT, 2011a).

Los paquetes de estímulo implementados en el inicio de la crisis económica mundial de 2008 han impulsado en gran medida la inversión en edificios verdes y, al mismo tiempo, han sostenido el empleo. De los 105.000 millones de dólares proporcionados por los dos paquetes de estímulo económico de Alemania, alrededor de 10.000 millones se destinaron a edificios eficientes: una inversión que se estima que creará 25.000 empleos (PNUMA, 2009). En Estados Unidos, la Ley de Recuperación y Reinversión otorgó 5.000 millones de dólares a la restauración de las viviendas de un millón de familias de bajos ingresos para que sean resistentes al clima, 4.500 millones de dólares a la restauración de edificios federales y 500 millones para formación en empleos verdes. En China se destinaron cerca de 400.000 millones de yuanes en fondos para el estímulo económico (equivalentes a 64.000 millones de dólares) a la construcción de viviendas accesibles. Aparte se comprometió un billón de yuanes para la reconstrucción posterior al terremoto, que incluye la construcción de edificios de bajas emisiones de carbono (OIT, 2010).

C) Efectos de la ecologización en el empleo y la calidad de vida

1. Programas de viviendas sociales

Las personas que viven en comunidades marginales –más de un tercio de la población urbana mundial– viven en una situación de pobreza que, muchas veces, puede ser una experiencia más difícil que la de las personas pobres de áreas rurales (ONU-HABITAT, 2007). Mientras que la proporción de la población urbana que vive en barrios marginales en los países en desarrollo disminuyó del 39 por ciento en 2000 al 32 por ciento en 2010, en términos absolutos, las cifras de personas que viven en esa situación, de hecho, ha crecido de 657 millones en 1990 a 828 millones en 2010 (tabla 8.2) (ONU-HABITAT, 2010).

La restauración verde de las viviendas con programas sociales podría contribuir a mitigar la pobreza mediante la generación de ahorro en el gasto energético –que es excesivamente mayor en los hogares de bajos ingresos– y la promoción de la inclusión social a través de la pro-

visión de trabajo para las comunidades vulnerables. Pero existen beneficios adicionales: ONU-HABITAT (2010) asegura que las ciudades pueden estimular el crecimiento económico y el empleo sostenido para las comunidades menos favorecidas mediante la promoción de proyectos de mano de obra intensiva, especialmente en obras públicas y en el sector de la construcción, que generalmente ofrecen oportunidades para pequeñas empresas y para el sector informal.

En las ciudades africanas, los proyectos de infraestructura de mano de obra intensiva implementados desde la década de los sesenta muchas veces han tenido dificultades debido a deficiencias como la naturaleza ad hoc de los esquemas y las disposiciones administrativas improvisadas, pero también hubo resultados positivos importantes. Por ejemplo, en Johannesburgo, el gobierno municipal implementó un programa ampliado de obras públicas financiado con presupuestos nacionales y locales (ONU-HABITAT, 2010). La empresa Johannesburg Housing Company ha contribuido en gran medida al desarrollo de las viviendas sociales en el centro urbano con utilización de tecnologías verdes (cuadro 8.1).

En Brasil, entre 2000 y 2010, alrededor de 10,4 millones de personas mejoraron las condiciones de vida y el porcentaje de habitantes de barrios marginales disminuyó del 31,5 al 26,4 por ciento. Entre las iniciativas gubernamentales se encuentra el desarrollo de políticas de viviendas para personas de bajos ingresos, con subsidios para afrontar el coste de los materiales, los terrenos y los servicios de construcción, que brindan la posibilidad de mejorar los barrios marginales y de regularizar la posesión de la tierra. Entre los nuevos proyectos de vivienda social se encuentra el programa *Mi casa, mi vida* (cuadro 8.2).

En Estados Unidos, según un informe de la Asociación Nacional de Constructores de Viviendas (National Association of Home Builders, 2010), la construcción de 100 nuevas unidades financiadas con créditos fiscales para viviendas destinados a personas de bajos ingresos (Low-Income Housing Tax Credit - LIHTC) contribuye a la creación de 80 puestos de trabajo directos e indirectos asociados a la construcción y 42 empleos inducidos por efecto de la inversión. Un estudio previo sobre los beneficios económicos de los programas públicos para la vivienda en diez grandes áreas metropolitanas de Estados Unidos llegó a la conclusión de que, por cada dólar de gasto público directo en capital y mantenimiento, se generan 1,12 dólares adicionales de gasto indirecto e inducido por parte de los proveedores, los vendedores y los trabajadores asalariados. Se concluyó que ese gasto sostiene, en promedio, 244 puestos de trabajo en cada área metropolitana (Econsult, 2007).

2. Informalidad: la calidad de las políticas verdes relativas a la construcción

En el sector de la construcción suele existir un alto grado de informalidad y predominan las condiciones laborales precarias. Los desarrollos recientes del sector solo han empeorado las cosas. En las últimas tres décadas se han producidos cambios en las prácticas laborales del sector: en todo el mundo, las empresas de construcción implementaron reducciones del personal permanente para

Tabla 8.2. Poblaciones urbanas y de barrios marginales de regiones en desarrollo

Subregión	Porcentaje de población urbana 2010	Porcentaje de población urbana 2050 (estimación)	Población de barrios marginales urbanos 2010 (millones)	Porcentaje de población de barrios marginales urbanos 2000	Porcentaje de población de barrios marginales 2010
América Latina y el Caribe	79,4	88,7	110,7	29,2	23,5
África Subsahariana	37,3	60,5	199,5	65,0	61,7
África del Norte	52,0	72,0	11,8	20,3	13,3
Asia Occidental	66,3	79,3	35,7	20,6	24,6
Asia Meridional (India incl.)	32,2	57,2	190,7	45,8	35,0
Asia Oriental (India incl.)	48,5	74,1	189,6	37,4	28,2
Sudeste Asiático	48,2	73,3	88,9	39,6	31,0

Fuente: ONU HABITAT, 2010.

Cuadro 8.1. Revitalización del centro urbano de Johannesburgo

La empresa Johannesburg Housing Company es un ejemplo de asociación innovadora entre el sector público y el privado, en la que los antiguos edificios del centro de la ciudad se reacondicionaron para uso residencial con una fuerte participación de la comunidad. En 2008, el proyecto había actualizado 2.700 viviendas en 21 edificios entre los cuales había hoteles y oficinas obsoletos. El apoyo financiero provino de donantes europeos, subsidios estatales para vivienda y préstamos de bancos comerciales. Entre otras tecnologías se utilizaron los sistemas de energía solar, las lámparas de bajo consumo, calderas y tanques de agua con mejor aislamiento, además de sistemas de gestión de la energía que buscan evitar el uso en horarios pico. El proyecto generó empleo para más de 1.000 contratistas de mantenimiento, limpieza y funciones más especializadas, como servicios eléctricos y fontanería. Hubo que superar diversos obstáculos, por ejemplo, la resistencia por parte de las instituciones financieras, los diseñadores y los arquitectos a trabajar en barrios de bajos ingresos del centro urbano. También se enfrentaron problemas asociados a la gestión y la regulación (Kievani et al., 2008). El caso es un ejemplo de la importancia de mejorar la sensibilidad de la comunidad con respecto a las oportunidades del sector de la construcción verde y la necesidad de ubicar las actividades de reacondicionamiento en un lugar de prioridad en gasto público.

Cuadro 8.2. Brasil: el programa *Mi casa, mi vida* (PMCMV - Minha Casa Minha Vida)

El programa de viviendas, que comenzó como respuesta a un enorme déficit habitacional, comenzó en marzo de 2009 con un presupuesto inicial de 34.000 millones de reales (18.000 millones de dólares) y preveía construir un millón de viviendas para familias de bajos ingresos para finales de 2011. La segunda etapa del programa, integrada al Plan de Aceleración del Crecimiento (Programa de Aceleração do Crescimento) del gobierno, se anunció en marzo de 2010. Con un presupuesto de 278.000 millones de reales (153.000 millones de dólares) para el periodo 2011–2014, se comprometió a construir 2 millones de viviendas más (Loudiyi, 2010). Las familias con ingresos de hasta tres veces el salario mínimo en ciudades de más de 100.000 habitantes recibirán subsidios que fijan la cuota mensual del préstamo en alrededor de 10 reales por mes. A las familias que ganan hasta seis veces el salario mínimo se les garantiza que los pagos mensuales del préstamo hipotecario no superarán el 20 por ciento de sus ingresos (Café, 2009).

Las viviendas construidas en el marco de este programa tienen que cumplir ciertos requisitos en materia medioambiental, por ejemplo, la recogida de agua de lluvia y el uso de madera certificada. Se implementó la obligatoriedad del uso de calentadores de agua con energía solar para las viviendas del sur de Brasil a finales de 2010. La Asociación Brasileña de Refrigeración, Aire Acondicionado, Ventilación y Calefacción (ABRAVA) estimó que en 2011 se agregarían alrededor de 1,1 millones de metros cuadrados para área de paneles solares (Cardoso, 2011), lo que supera el área total instalada del país en 2008 de tan solo 700.000 metros cuadrados (Café, 2009).

En 2009, la expectativa de la OIT (que recomendó al gobierno brasileño la inclusión de paneles solares en el programa PMCMV) era que se construyeran cerca de 500.000 viviendas con calefacción solar, y que el gasto de electricidad para los propietarios se redujera un 40 por ciento. La OIT también proyectó la creación de cerca de 18.000 puestos de trabajo adicionales en tareas de instalación de tecnología solar (CEPAL y OIT, 2010). En 2010, el banco hipotecario público CAIXA financió aproximadamente 43.300 unidades habitacionales con agua caliente por energía solar (Café, 2011). CAIXA requiere que los instaladores del equipamiento solar que trabajan en el marco del PMCMV tengan acreditación de calidad de Qualisol, una de las muchas medidas de control de calidad que se aplican en el programa (Café, 2010).

emplear trabajadores eventuales o tercerizar la mano de obra con intermediarios (Wells y Jason, 2010). En particular en los países en desarrollo, el sector de la construcción ha aplicado de manera lenta la normativa y los códigos internacionales reconocidos sobre productividad, calidad, seguridad y salud, y desempeño ambiental. Las debilidades institucionales y legales presentan obstáculos obvios a la implementación de normas superiores, pero también lo es la naturaleza fragmentada del sector y sus innumerables operadores, de los cuales muchos son pequeñas y medianas empresas (PYME). Una manera de resolver el problema sería incluir criterios de calidad laboral o trabajo decente en las normas privadas, como el esquema de certificación

LEED. Cualquiera que sea la forma de abordar el problema, es claro que introducir nuevas normas verdes para la construcción ofrece una oportunidad para actualizar las normas generales de funcionamiento del sector.

Algunos datos provenientes de China y Estados Unidos sugieren que la informalidad del sector de la construcción es un fuerte obstáculo para el éxito de las acciones a favor de los edificios verdes. Es fundamental que las empresas y los trabajadores reciban preparación adecuada y especialización para manejar las tecnologías eficientes y llevar a cabo trabajos de renovación de calidad. Un estudio de 2008 sobre las prácticas chinas planteó que los productos y los materiales eficientes de

alta tecnología no son adecuados para el uso extendido en el sector de la construcción del país mientras la formación de los trabajadores sea limitada, porque la aplicación incorrecta por parte de personal no cualificado invalida cualquier ventaja que se pueda derivar de ese tipo de materiales eficientes avanzados (Richerzhagen et al., 2008).

Otro estudio realizado en California sobre tres mercados relacionados con la eficiencia energética –calefacción, ventilación y aire acondicionado; rehabilitación de viviendas residenciales, e iluminación comercial– llegó a la conclusión de que la alta incidencia de instalaciones de calidad deficiente ha causado que el ahorro energético sea más bajo de lo esperado, y ha frenado el crecimiento del mercado. La formación de los trabajadores es parte de la solución, pero tiene que estar acompañada de acciones para superar las condiciones del mercado (Good Jobs First, 2010) que llevan a muchos empleadores a competir en términos de costes más que de calidad. Entre esas condiciones se encuentra la aplicación poco estricta de los permisos, los códigos y las normas para la construcción y de las leyes laborales, lo que se traduce en bajos salarios y una limitación de las carreras profesionales. Especialmente en el caso de los sectores de la calefacción, la ventilación y el aire acondicionado, los programas de protección contra el clima para hogares de bajos ingresos y la rehabilitación de edificios residenciales. En esas circunstancias existe un alto índice de rotación de personal en las empresas del sector y, por lo tanto, las inversiones públicas en educación y formación para los trabajadores frecuentemente no se aprovechan. Sin embargo, estos problemas se están intentando solucionar (Institute for Research on Labor and Employment, 2011).

3. Efecto en la generación de empleo

La transformación hacia un sector de la construcción más sostenible genera empleo mediante la construcción y la rehabilitación de edificios, y por medio de la producción de materiales, productos, aparatos y componentes eficientes. Los edificios verdes también dan impulso al empleo por medio de las operaciones eficientes y el mantenimiento, la expansión de las fuentes de energías renovables y de actividades tangenciales, como el reciclado y la gestión de residuos. Según la AIE, la restauración de edificios para mejorar la eficiencia, de hecho, requiere mayor mano de obra que cualquier otra intervención tendente a afrontar el cambio climático, como los automóviles más ecológicos

o las tecnologías para generar energía eólica o solar (AIE, 2009a).

En una diversidad de estudios se ha intentado estimar el potencial de empleo del sector de la construcción en términos de factores de empleo, es decir, el número de puestos de trabajo que se espera que surjan a partir de la inversión de una suma de dinero determinada. Por ejemplo, una serie de estudios recientes sobre reformas municipales en Estados Unidos y Europa utilizan la cifra relativamente conservadora de alrededor de 12 puestos de trabajo directos e indirectos por cada millón de dólares de inversión (Hendricks et al., 2009; Asesores sobre Cambio Climático del Deutsche Bank y Fundación Rockefeller, 2012; BPIE, 2011).

En un análisis para la Confederación Sindical Internacional (CSI, 2012), el Millennium Institute generó estimaciones de factores de empleo para 12 países de África, América, Asia y Europa. La tabla 8.3 destaca que la intensidad de mano de obra del sector de la construcción en los países en desarrollo y los países emergentes generalmente es mucho más alta que la de los países industrializados. También muestra las inversiones proyectadas a cinco años y el empleo que podría generar: una inversión combinada de 470.000 millones de dólares podría generar un total de 17,5 millones de puestos de trabajo o 3,5 millones por año, en promedio.

La mayor parte de la bibliografía sobre edificios verdes está orientada a los países industrializados y, por lo tanto, no sorprende que muchos de los estudios estén centrados principalmente en el efecto que tienen las restauraciones en el empleo. Esto también queda reflejado aquí. Aun así, con respecto a los edificios nuevos, un informe de Booz Allen Hamilton (2009) señala que la construcción verde en Estados Unidos contó con más de 2,4 millones de empleos (directos, indirectos e inducidos) en el periodo de nueve años entre 2000 y 2008. Y se considera que podría alcanzar los 7,9 millones de puestos de trabajo entre 2009 y 2013.

Para el reacondicionamiento de edificios eficientes, en un estudio conjunto del Center for American Progress y la Energy Future Coalition (Hendricks et al., 2009) se calculó que se podrían crear 6,25 millones de puestos de trabajo en un periodo de 10 años si se renovara el 40 por ciento del parque de edificios de Estados Unidos –alrededor de 50 millones de edificios– para 2020, con un promedio de inversión de 10.000 dólares por obra. Más recientemente, los Asesores sobre Cambio Climático del Deutsche Bank y la Fundación Rockefeller (2012) llegaron a la conclusión de que la renovación para mejorar la eficiencia de los edificios construidos antes de 1980 podría reducir el consumo de electricidad hasta un 30

Tabla 8.3. El empleo verde en el sector de la construcción

País	Empleos cada millón de dólares de inversión	Inversión a 5 años (millones de dólares)	Empleo ¹ (miles)
Estados Unidos	20-27	340.712	9.090
Brasil	134-182	17.046	3.099
Alemania	23-31	59.960	1.870
Indonesia	160-217	5.172	1.123
Sudáfrica	122-165	5.462	902
España	17-24	21.401	506
Australia	15-21	16.443	343
Túnez	145-197	585	173
Nepal	739-999	154	154
República Dominicana	88-119	932	111
Ghana	332-449	164	73
Bulgaria	78-106	575	61

¹ Usando el límite más alto de los factores de empleo; redondeado al millar más cercano.
Fuente: CSI, 2012.

por ciento y disminuir las emisiones totales de GEI de Estados Unidos hasta un 10 por ciento. Además, se podría crear empleo equivalente a más de 3,3 millones de años-trabajo acumulados, que implican una diversidad de cualificaciones profesionales (tabla 8.4).

La política pública desempeña una función importante en la movilización de inversiones para la renovación de edificios. Los incentivos fiscales que son parte de la iniciativa “Better Buildings Initiative (BBI)” –lanzada por el presidente Obama para reducir el consumo de energía un 20 por ciento en 2020– se espera que tengan ese efecto, y lleguen a catalizar una inversión tres veces mayor que la inversión privada. La iniciativa BBI también incluye un programa de garantía para préstamos, así como un competitivo programa de financiación para gobiernos del ámbito local y estatal, que racionaliza las regulaciones y atrae la inversión privada para proyectos de renovación de edificios (PERI, 2011).

En Europa, la directiva relativa a la eficiencia energética de los edificios de la UE entró en vigor en 2003 y en 2010 se hizo más estricta. Un equipo de la Comisión Europea examinó diversas propuestas y opciones y llegó a la conclusión de que se podrían crear entre 280.000 y 450.000 nuevos puestos de trabajo hasta 2020, principalmente para auditores y certificadores energéticos, inspectores de sistemas de calefacción y aire acondicionado, en el sector de la construcción y en industrias que

producen materiales, componentes y productos necesarios para mejorar el rendimiento de los edificios (CEC, 2008). El Buildings Performance Institute de Europa (BPIE, 2011) realizó una evaluación del impacto de la directiva durante un periodo más prolongado (de 2011 a 2050). En una serie de escenarios se compararon distintos ritmos de reacondicionamiento de edificios en Europa: rápidos/lentos y profundos/superficiales. Un ritmo más acelerado de renovación podría generar un promedio de entre 0,5 millones y 1,1 millones de puestos de trabajo por año. Un beneficio de los programas de renovación a largo plazo, en contraposición a los de corto plazo, es que ayudan a generar y sostener un proceso continuo de mejora de las cualificaciones y las competencias profesionales de los trabajadores. Las conclusiones en el ámbito de Europa en general quedan reforzadas por estudios a nivel nacional, como en Hungría (cuadro 8.3).

Predecir los resultados futuros puede ser delicado, ya que es difícil saber cómo evolucionarán las políticas gubernamentales y las estrategias del sector privado, cuánta inversión en reacondicionamiento de edificios se concretará y cuáles serán las condiciones generales del sector de la construcción. Por lo tanto es importante examinar las experiencias concretas de los diferentes países. El programa de rehabilitación de edificios de Alemania ha generado una cantidad significativa de empleos en los últimos años. Además es un ejemplo del

papel fundamental que desempeñan los sindicatos y los empleadores, y un banco de desarrollo que apoye a las autoridades locales y que beneficie principalmente a las PYME (cuadro 8.4).

Mediante la producción de materiales y productos que contribuyen a la eficiencia de los edificios, se generan importantes oportunidades de empleo, tal como lo indica un estudio realizado por ADEME (2008) en Francia,

que presenta la cifra de puestos de trabajo que participan directamente en el aislamiento interior de paredes, techos y pisos. En 2006, los empleos relacionados con esas actividades eran 9.700, además de 7.150 puestos de trabajo en la producción y la aplicación de los materiales asociados. El análisis de ADEME de 2008 proyectó un crecimiento de las cifras de hasta 21.000 y 15.000 empleos, respectivamente, para 2012. Al mismo tiempo,

Tabla 8.4. Efecto del reacondicionamiento eficiente de edificios en Estados Unidos

	Residencial	Comercial	Institucional	Total
Inversión (miles de millones de dólares)	182	72	25	279
Ahorro energético (BTU ^a)	1.892	896	293	3.081
Años de trabajo acumulados	2.160	876	298	3.334

^a Unidades térmicas británicas.

Fuente: Asesores sobre Cambio Climático del Deutsche Bank y Fundación Rockefeller, 2012.

Cuadro 8.3. Reacondicionamiento verde en Hungría: Los beneficios en el empleo

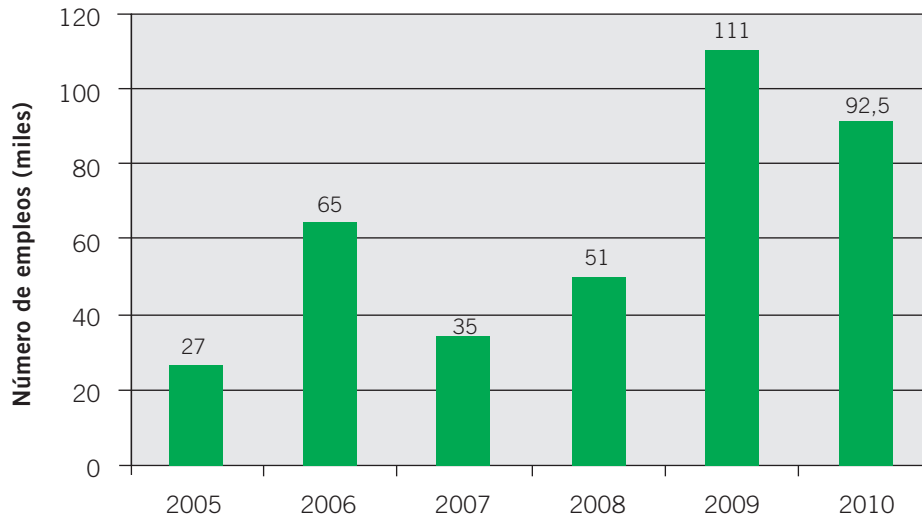
Un estudio realizado por Üрге-Vorsatz et al. (2010), en el que se analizan los efectos netos en el empleo del programa de rehabilitación de edificios para la eficiencia energética a gran escala en Hungría, simula cinco escenarios; entre ellos, uno de “reacondicionamiento profundo e implementación rápida” desde el supuesto de que anualmente se renovará el 5,7 por ciento de la superficie total. La investigación demuestra que un programa de renovación de esta magnitud podría generar hasta 131.000 empleos netos en el país, mientras que un escenario menos ambicioso solamente crearía alrededor de 43.000 nuevos empleos. En el escenario de “renovación profunda” se calcula que la creación de empleo máxima sería en 2015 la impresionante cifra de 184.000 nuevos puestos de trabajo, a pesar de las pérdidas de empleo en el sector de abastecimiento de energía. Es importante destacar que cerca del 38 por ciento de las ganancias en empleo provienen de efectos indirectos en sectores que abastecen al de la construcción, así como de un aumento del poder de consumo que resulta de la creación de empleo previa.

Cuadro 8.4. Renovación de edificios para mejorar la eficiencia energética en Alemania

El programa de renovación de edificios es parte del programa gubernamental alemán “Energy Concept 2050”, que incluye el objetivo de establecer un “parque de edificios que no tenga consecuencias para el clima” para 2050 (BMU, 2010). La Alianza para el Empleo y el Medio Ambiente (Alliance for Employment and the Environment), que constituye un esfuerzo de colaboración entre el gobierno, los sindicatos, las federaciones de empleadores y distintas ONG, se estableció en 2001 en respuesta a la crisis económica y el desempleo creciente del sector de la construcción en ese momento. La Alianza propició la implementación de un programa para financiar obras de reacondicionamiento con el fin de mejorar la eficiencia energética de edificios residenciales. Con la administración del banco KfW para la reconstrucción y el desarrollo, se dispusieron 26.000 millones de dólares (21.000 millones de euros) en préstamos públicos entre 2001 y 2008 (Schneider, 2010).

Un estudio de entrada/salida de 2009 sobre los efectos en el empleo de 7.000 millones de euros en inversiones financiadas por el KfW llegó a la conclusión de que con cerca de 132.000 proyectos de renovación de edificios se contribuyó a la reducción de 955.000 toneladas de emisiones de CO₂ y se crearon 60.000 puestos de trabajo directos y 51.000 indirectos. Se calculó que, en promedio, una inversión de 1 millón de euros genera 16 puestos de trabajo: un factor de empleo que es coherente con resultados de otros estudios estadounidenses. Las inversiones y la cantidad de obras de renovación han fluctuado año a año y también el empleo generado en el proceso (figura 8.1). Durante el periodo 2005-2010 se llevó a cabo un total de 1,2 millones de renovaciones de edificios con el apoyo del KfW, que disminuyeron 3,7 millones de toneladas de emisiones de CO₂ (Bremer Energie Institut, 2010; Institut Wohnen und Umwelt GmbH, 2011).

Figura 8.1. Empleos directos e indirectos en renovación de edificios financiada por préstamos y subsidios del KfW, Alemania, 2005-2010



Nota: Los préstamos y subsidios del KfW estimularon inversiones privadas adicionales de mayor magnitud –que alcanzaron los 94.000 millones de euros entre 2006 y 2011– para la renovación de aproximadamente 2,7 millones de pisos y 1.100 edificios comunales. Las emisiones anuales de CO₂ se han reducido aproximadamente 5,2 millones de toneladas. Las inversiones públicas y privadas juntas sostienen hasta 300.000 puestos de trabajo por año, ya sea creando empleo o manteniendo los existentes. Los empleos creados son principalmente en PYME.
Fuente: BMVBS, 2012.

las tareas de aislamiento de techos contaban con 3.050 empleos directos en 2006, y se esperaba que la cifra se duplicara para 2012.

Entre los materiales aislantes se encuentran la lana mineral y las lanas vegetales (como la celulosa y el cáñamo), cuyo uso se acompaña con materiales especiales, como los ladrillos aislantes. Las industrias que suministran esos materiales emplean a una cantidad significativa de trabajadores en todas las regiones. Por ejemplo, en Europa la industria de la lana mineral emplea a alrededor de 20.000 personas y el sector de azulejos y ladrillos, cerca de 84.300 (Syndex et al., 2009). Al mismo tiempo, una encuesta de la OIT (OIT, 2011a) señaló que indudablemente se espera que la fabricación de materiales para la construcción de edificios verdes sea un área de crecimiento significativo, particularmente en los países en desarrollo.

La provisión de servicios energéticos se está convirtiendo en un sector cada vez más importante, que trabaja para identificar, controlar y verificar el ahorro energético. Según James Dixon, director de la National Association of Energy Service Companies (NAESCO, Asociación Nacional de Compañías de Servicios de Energía) de Estados Unidos, el sector ha contribuido con un ahorro energético de 50.000 millones de dólares desde 1990 y ha creado cerca de 330.000 puestos de trabajo en el país. Según estimaciones de NAESCO, cada millón de dólares de inversión del proyecto se crean alrededor de 10 em-

pleos directos en ingeniería, construcción y fabricación de equipamiento, y entre 10 y 12 empleos indirectos (Trabish, 2011). Hasta la fecha, las empresas de servicios de energía principalmente han buscado mejorar la eficiencia energética en los edificios ya construidos, pero algunas de las firmas más grandes han comenzado a ofrecer diversos servicios relacionados con la energía que apoyan los procesos de certificación de edificios verdes (Satchwell et al., 2010).

En todo el mundo se están aprendiendo lecciones y se están perfeccionando las buenas prácticas. Entre las iniciativas que han dado buenos resultados se encuentran proyectos urbanos, programas especiales ofrecidos en las universidades, iniciativas que incluyen a organismos industriales, servicios a medida de instituciones financieras y estrategias de empresas particulares para promover la participación de los trabajadores en la innovación verde. Algunas de las iniciativas más interesantes reúnen al sector público y privado para abordar necesidades del sector, tanto en términos de las necesidades económicas de las empresas como de las expectativas de los trabajadores. En ese sentido otorgan y movilizan financiación sostenida, ya que la financiación pública atrae a la inversión privada. Los esquemas que tienen éxito también abordan el problema de las elevadas inversiones anticipadas y los intereses contrapuestos entre los propietarios de los edificios y los inquilinos. Finalmente, aseguran que los propietarios estén bien informados y que las empresas constructoras

sean competentes en la instalación de tecnología moderna. Es el caso de los proyectos de Johannesburgo, Brasil y Alemania citados anteriormente.

Por supuesto, la transformación de los edificios implica que los cambios generarán pérdida de empleos en otros sectores: principalmente en la industria energética, que enfrenta una reducción de las ventas de combustibles para calefacción y electricidad a medida que disminuye la necesidad de insumos energéticos en los edificios. Sin embargo, algunos estudios apoyan la conclusión de que las inversiones en edificios verdes de hecho producen más empleos de los que pierden en el sector de suministro de energía. Por ejemplo, un estudio realizado por Wei et al. (2010) llega a la conclusión de que las inversiones en eficiencia energética crean 0,38 años de empleo por GWh ahorrado; una cifra de creación de empleo mucho mayor que la del sector del carbón, el gas natural o la energía nuclear (0,11 años de empleo por GWh), pero menor que la de los empleos creados en el sector de los paneles solares (0,87 años de empleo por GWh). Sin embargo, es claro que habrá pérdida de empleo en sectores insostenibles como el de la energía fósil o el cemento, tal como lo señala la OIT (CEDEFOP, 2010) en su análisis sobre la transición del empleo a otras industrias de suministro. Esta situación subraya la necesidad de la formación en nuevas competencias profesionales y la actualización de las cualificaciones.

4. La necesidad de nuevas competencias profesionales

La ecológización del sector de los edificios requiere nuevos enfoques de la construcción, nuevos conocimientos sobre el uso de materiales sostenibles y nuevos métodos para minimizar los impactos ambientales adversos. Aún así, la mayoría de las competencias profesionales necesarias son bastante conocidas. Por ejemplo, la renovación de edificios requiere trabajadores, por ejemplo, fontaneros, electricistas y carpinteros, con competencias tradicionales relacionadas con la construcción (Martínez-Fernández et al., 2010). Sin embargo, esas profesiones tradicionales sufrirán cambios en el contexto de la construcción verde: por ejemplo, el fontanero tal vez tenga que considerar el reciclado de las aguas residuales o la instalación de un calentador solar para el agua, mientras que el electricista podría necesitar conocimientos sobre tecnología fotovoltaica. Algunas profesiones se verán más afectadas que otras. Los carpinteros (trabajos de aislamiento), los fontaneros (instalación de calentadores solares de agua), ingenieros en calefacción,

pintores y yeseros (aislamiento de techos y paredes), techadores (instalación de paneles solares fotovoltaicos y termales) y los electricistas se encontrarán con cambios significativos (OIT, 2011b). Un ejemplo notable es Australia, en donde se abordó con éxito la necesidad de actualizar las competencias profesionales de los fontaneros (cuadro 8.5).

Tal como se ha mencionado anteriormente, el programa de renovación de edificios de Alemania tuvo el impulso de una asociación entre los sindicatos, los empresarios y el gobierno. De manera similar, las asociaciones que asumen la estructura de consejos asesores en cuestiones ambientales, de los que participan los representantes de empresas, servicios públicos y sindicatos, han facilitado el diálogo sobre la necesidad de formación y actualización en materia de competencias profesionales, y permitieron la retroalimentación continua de manera que los programas y currículos de formación se diseñen a partir de las necesidades prioritarias de los trabajadores del sector. Un buen ejemplo de ello es el Green Jobs Advisory Council, establecido en Washington DC para ayudar a las agencias a que desarrollen políticas de formación para empleos verdes. Otro programa estadounidense centrado en la formación y la actualización es el Clean Energy Workforce Training Program, implementado en California en 2009, destinado a trabajadores desempleados del sector de la construcción que requieren formación en nuevas competencias, a trabajadores de bajos ingresos y a jóvenes que buscan incorporarse al mercado laboral (McGraw Hill, 2009).

La ciudad estadounidense de Portland, en Oregon, ofrece otro ejemplo interesante sobre diferentes actores que se reúnen para desarrollar edificios ambientalmente sostenibles y, al mismo tiempo, trabajo decente. La compañía Gerding Edlen Development trabaja con sindicatos y lleva a cabo proyectos conjuntos con fondos sindicales de pensiones para crear, al mismo tiempo, arquitectura ambientalmente responsable y trabajo verde decente. El mandato del proyecto es que participe mano de obra sindicada, lo que genera trabajo decente con salarios equitativos para los trabajadores de la construcción. La compañía también ayuda a que los trabajadores adquieran competencias profesionales y formación relativa a la construcción verde, en la que se incluye el reciclado de materiales que se rescatan de edificios viejos. Dado que cuenta continuamente con altas calificaciones de LEED, también puede asegurar deducciones fiscales (Good Jobs First, 2010).

El desafío de las competencias profesionales verdes en el sector de la construcción se sentirá de manera muy diferente en los países desarrollados y los países en desa-

Cuadro 8.5. La iniciativa GreenPlumber® de Australia

Australia sufre escasez de agua. Al comprobar que hasta un 70 por ciento del ahorro de agua del medio ambiente y de energía en edificios está asociado a la fontanería, en el año 2000, los empleadores y los sindicatos establecieron una certificación especial: la GreenPlumber® (fontanería verde). Una empresa conjunta de empresarios y sindicatos suministra la formación que otorga la certificación.

Durante el proceso, los fontaneros adquieren las competencias necesarias para asesorar a los clientes sobre los beneficios de la eficiencia energética, la conservación del agua y los electrodomésticos más apropiados y eficientes en cuanto al coste. La acreditación a nivel nacional se otorga en cinco áreas diferentes: cuidado del clima, cuidado del agua, agua caliente con energía solar, tecnología de eficiencia hídrica e informes de inspección.

Hasta 2010, más de 9.000 fontaneros de 4.000 firmas habían recibido la formación en Australia. Recientemente el programa se ha expandido a Nueva Zelanda y Estados Unidos, en donde California ha adquirido la licencia para suministrar formación a cerca de 40.000 personas (OIT, 2011a).

rollo. Mientras que en los países desarrollados ya existe una masa crítica de profesionales cualificados que funciona de base, muchos países en desarrollo aún carecen de conocimientos específicos en muchas áreas. Esas carencias se deben, en parte, a que la industria de la construcción tradicionalmente se ha considerado un depósito de mano de obra poco cualificada. Por ejemplo, en India se calcula que alrededor del 82 por ciento de la mano de obra empleada en el sector de la construcción está constituida por trabajadores sin cualificación ni educación formal (OIT, 2011a). La era de los edificios verdes requiere trabajadores cualificados y, por lo tanto, ofrece una oportunidad para cambiar la situación.

En muchos países en desarrollo, las competencias relacionadas con la construcción aún se adquieren principalmente mediante un sistema informal de aprendizaje y solo unos pocos trabajadores asisten a centros de formación profesional. Los métodos informales de adquisición de competencias tienen graves limitaciones para ofrecer educación pertinente y oportunidades de aprendizaje, especialmente en un momento de repentina ampliación de la demanda y en el que se requieren normas más elevadas. Es importante señalar que los programas de formación destinados al sector informal deben incluir como objetivo un cambio hacia una mayor formalidad del trabajo de manera que asegure mejores condiciones y salarios y, al mismo tiempo, fomente las normas fundamentales. En Sudáfrica se ha intentado implementar esa estrategia mediante el Programa Básico de Formación Profesional y Competencias (Basic Employment and Skills Training Programme), que incluía un proyecto financiado por un subsidio gubernamental para que los jóvenes construyeran su propia vivienda y así adquirir competencias relacionadas con la construcción (OIT, 2008).

La escasez de competencias en los países en desarrollo también se hace evidente en el nivel gerencial y en las

profesiones especializadas, como la arquitectura, tal como señala una encuesta de la OIT (2011a) que muestra que, en muchos países, los arquitectos no tienen los conocimientos suficientes sobre edificios verdes. Muchas veces, el problema comienza con carencias en los planes de estudio anticuados de las universidades. Por ejemplo, en India, los estudios indican que, en la mayoría de las escuelas de arquitectura y las carreras de ingeniería civil de las universidades de ingeniería, rara vez se incluyen módulos sobre edificios verdes, a pesar de las urgentes necesidades de la infraestructura urbana y de un medio ambiente que se presta a la innovación de la construcción verde (Kumar, 2009). Las economías emergentes, como China, también afrontan la falta de ingenieros que brinden servicios en la construcción, quienes no poseen el conocimiento adecuado para la integración de los edificios inteligentes y las tecnologías para generar energía renovable. La introducción del sistema de calificación para edificios verdes “China Green Building Standard”, basado en la experiencia de la aplicación de normas de edificios verdes en otros países, como Estados Unidos (LEED), está impulsando la demanda de certificadores, auditores y evaluadores.

Si bien existe una gran cantidad de datos anecdóticos, la información cuantitativa fiable sobre las carencias relacionadas a las competencias profesionales para empleos verdes es escasa. Los pocos indicios disponibles sugieren que el desafío es enorme. Por ejemplo, Francia ha estimado que tendrá una necesidad de personal adicional por año de 20.000 personas: 15.000 debido al aumento de las actividades de construcción y renovación, y 5.000 por la necesidad de integración de las energías renovables a la construcción. También prevé que alrededor de 500.000 profesionales tendrán que recibir formación profesional para 2013 en respuesta a la necesidad creciente de auditorías de eficiencia energética, control del rendimiento energético y del cumplimiento de las normas municipales

(OIT, 2011a). Con el apoyo de la Agencia de Medio Ambiente y Gestión de la Energía (ADEME, 2010) de Francia, las agencias estatales de empleo de algunas regiones han iniciado planes de acción para lograr una integración más coherente entre el mercado, el empleo, las competencias profesionales y la formación mediante la sensibilización sobre los objetivos nacionales relacionados con el medio ambiente y el cambio climático y la provisión de formación en nuevas competencias profesionales, empleo y comunicación. Un estudio realizado para la Comisión Europea (DG TREN) sobre las competencias profesionales de los trabajadores en eficiencia energética y energía renovable estimó que un grupo destinatario de más de 2,5 millones de trabajadores en toda la UE-25 requeriría formación en nuevas competencias entre 2006 y 2015 (OIT, 2011a).

Según la OIT (2011a), uno de los obstáculos para la recopilación de datos significativos sobre las necesidades de cualificación es la falta de especificación sobre el tipo de empleos que estarían incluidos en la transformación de la construcción en un sector más sostenible. Ese es un desafío clave para futuras investigaciones. Si bien la construcción requiere una amplia diversidad de actividades y competencias profesionales, hasta la fecha, la mayoría de las evaluaciones cuantitativas ha estado centrada principalmente en la renovación de edificios para mejorar la eficiencia energética y en la instalación de tecnología para la implementación de energía renovable en los edificios. Para obtener una evaluación más precisa de las necesidades de cualificaciones hay que ampliar el enfoque de los requerimientos y, al mismo tiempo, especificar los perfiles profesionales, las competencias y las habilidades.

D) Conclusiones y camino a seguir

Para avanzar es importante tener en cuenta que las medidas de regulación y control desempeñarán un papel esencial en asegurar que el desarrollo de los edificios sostenibles avance. De hecho, ese tipo de medidas tienden a ser las más rentables, por lo menos, en los países desarrollados. En cuanto al reacondicionamiento de los edificios ya construidos, para los grupos de menores ingresos de la sociedad y en los países en desarrollo, los subsidios y las deducciones de impuestos deben tener un lugar central, ya que los costes

iniciales de la adopción de prácticas sostenibles, muchas veces, son un obstáculo para mejorar la eficiencia energética. Además, que el precio de la energía refleje el coste de su producción para la sociedad y el medio ambiente es un estímulo importante para mayores inversiones en eficiencia energética.

En particular, las normas cada vez más frecuentes, como las normas LEED y reglamentaciones como la directiva relativa a la eficiencia energética de los edificios de la UE, indican los parámetros dentro de los cuales deberían operar las empresas en el mercado de la construcción en el futuro. La directiva de la UE combina medidas normativas (requerimientos de rendimiento energético) e informativas (certificación e inspección) y, al mismo tiempo, brinda un enfoque holístico para la reducción de emisiones.

La experiencia también demuestra que una actualización profesional significativa, en particular en PYME, es una condición para obtener buenos resultados en el cambio hacia el desarrollo de edificios verdes. La actualización implica atraer a los trabajadores indicados, brindarles formación y poder mantener sus cualificaciones. En una industria que tiene un alto índice de rotación de la mano de obra, se requerirán mejoras sustanciales en las condiciones laborales y la formalización del empleo. La experiencia en California sugiere que una formación adecuada es fundamental para asegurar que las normas de sostenibilidad y los sistemas de contabilidad, de medición de la huella de carbono y de auditorías desarrollen todo su potencial para mejorar el rendimiento del sector de la construcción.

Los gobiernos pueden apoyar ese desarrollo asegurando que las normas para edificios verdes se establezcan a nivel nacional y se promuevan en las contrataciones públicas, mediante la creación de programas de financiación para la construcción y la renovación de edificios verdes, y también por medio de la implementación de programas con resultados rentables inmediatos, por ejemplo de iluminación y agua caliente, así como la provisión de recursos adicionales a la actualización de competencias profesionales (capítulo 10). Tanto en los países industrializados como en los países en desarrollo, las inversiones públicas y los incentivos para las viviendas sociales eficientes en términos energéticos y de recursos presentan una gran oportunidad para la inclusión social, ya que reducen el gasto en energía de los hogares de bajos recursos y, al mismo tiempo, estimulan la difusión de tecnologías de construcción verde y contribuyen a la seguridad energética nacional.

Referencias

- ADEME. 2010. “*Green’ jobs and building trade. The first building blocks of green growth*”, ADEME & Vous International Newsletter, No. 13, abril. Disponible en: www.ademe.fr/htdocs/publications/international/13/p1_txt.htm [en inglés] [7 de mayo de 2012].
- . 2008. Activities related to renewable energy and energy efficiency. Markets, employment and energy stakes 2006-2007, Projections 2012 (Paris, ADEME).
- BMU (Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad de Reactores de Alemania), 2010. *Energy Concept 2050: Milestones and assessments*, octubre. Disponible en: http://www.bmu.de/english/energy_efficiency/doc/46733.php [en inglés] [7 de mayo de 2012].
- BMVBS (German Federal Ministry of Transport, Building and Urban Development). 2012. CO₂-Gebäudesanierung – Energieeffizient Bauen und Sanieren: Die Fakten. Disponible en: <http://www.bmvbs.de/SharedDocs/DE/Artikel/SW/co2-gebaeudesanierung-energieeffizientbauen-und-sanieren-die-fakten.html?nn=35748> [en alemán] [7 de mayo de 2012].
- Booz Allen Hamilton. 2009. *Green jobs study* (Washington DC, US Green Building Council).
- Bremer Energie Institut. 2010. Effekte der Förderfälle des Jahres 2009 des CO₂-Gebäudesanierungsprogramms und des Programms “Energieeffizient Sanieren”, agosto. (Bremen).
- Buildings Performance Institute Europe (BPIE). 2011. *Europe’s buildings under the microscope* (Bruselas).
- Café, C.F. 2011. Brazil: *Low-income multi-family house with individual solar water heaters and gas back-up*, Global Solar Thermal Energy Council, 12 de marzo. Disponible en: <http://www.solarthermalworld.org/node/2810> [en inglés] [7 de mayo de 2012].
- . 2010. *Brazil: My Home My Life Programme requires Qualisol certified Installers*, Global Solar Thermal Energy Council, 7 de octubre. Disponible en: <http://www.solarthermalworld.org/node/1442> [en inglés] [7 de mayo de 2012].
- . 2009. *Brazil: How the “My Home My Life” programme can help the solar water heater sector*, Global Solar Thermal Energy Council, 15 de diciembre. Disponible en: <http://www.solarthermalworld.org/node/979> [en inglés] [7 de mayo de 2012].
- Cardoso, F. 2011. *Brazil: New requirements for solar installations on social housing*. Global Solar Thermal Energy Council, 23 de diciembre. Disponible en: <http://www.solarthermalworld.org/node/3226> [en inglés] [7 de mayo de 2012].
- CEC. 2008. Communication Staff Working Document, accompanying document to the Proposal for a Recast of the Energy Performance of Buildings Directive (2002/91/EC), Impact Assessment (Bruselas).

- . CEDEFOP (Centro Europeo para el Desarrollo de la Formación Profesional). 2010. *Skills for green jobs: European synthesis report* (Luxembourg, European Centre for the Development of Vocational Training, Publications Office of the European Union).
- Asesores sobre Cambio Climático del Deutsche Bank; Fundación Rockefeller. 2012. *United States building energy efficiency retrofits: Market sizing and financing models*, marzo (Nueva York).
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL); Organización Internacional del Trabajo (OIT). 2010. “Coyuntura laboral en América Latina y el Caribe”, Boletín CEPAL/OIT, No. 4, diciembre.
- Econsult Corporation. 2007. *Assessing the economic benefits of public housing* (Washington, DC, Council of Large Public Housing Authorities).
- Good Jobs First. 2010. *High road or low road? Job quality in the new green economy*, informe de Mattera, P. et al. (Washington, DC, Good Jobs First).
- Granade, H.C.; Creyts, J.; Derkach, A.; Farese, P.; Nyquist, S.; Ostrowski, K. 2009. *Unlocking energy efficiency in the US economy*.
- Hendricks, B.; Goldstein, B.; Detchon, R.; Shickman, K. 2009. *Rebuilding America: A national policy framework for investment in energy efficiency retrofits* (Washington, DC, Center for American Progress and Energy Future Coalition).
- Hitchin, R. 2008. *Can building codes deliver energy efficiency?* Defining a best practice approach, informe para la Royal Institution of Chartered Surveyors por el Building Research Establishment, Reino Unido.
- Hoppock, D.; Monast, J. 2009. *Residential energy efficiency and the American Clean Energy and Security Act H.R. 2454*, julio (Universidad Duke, Climate Change Policy Partnership).
- Institut Wohnen und Umwelt GmbH. 2011. Monitoring der KfW-Programme “Energieeffizient Sanieren” 2010 und “Ökologisch/Energieeffizient Bauen” 2006-2010, noviembre (Darmstadt, Alemania).
- Institute for Research on Labor and Employment. 2011. *California workforce education and training needs assessment for energy efficiency, distributed generation, and demand response* (Berkeley, CA, Universidad de California).
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). 2007. Cambio climático 2007: Mitigación del cambio climático, contribución del Grupo de Trabajo III al Cuarto informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (Cambridge, Nueva York, Cambridge University Press).
- Agencia Internacional de Energía (International Energy Agency - IEA). 2010a. World Energy Outlook 2010 (Paris).
- . 2010b. *Policy pathways: Energy performance certification of buildings* (Paris).
- . 2009a. *Ensuring green growth in a time of crisis: The role of energy technology* (Paris).
- . 2009b. *Perspectivas de la energía en el mundo* (World Energy Outlook), 2009 (Paris).
- OCDE 2010. *Perspectivas sobre tecnología energética: 2010, escenarios y estrategias hasta 2050* (París, Agencia Internacional de la Energía y Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico).
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). 2011a. *Skills and occupational needs in green building* (Ginebra).
- . 2011b. *Skills for green jobs: A global view* (Ginebra).
- . 2010. *Study on low carbon development and green jobs in China*, informe del Instituto de Estudios Urbanos y Ambientales, Academia de Ciencias Sociales de China (Beijing, Oficina de la OIT para China y Mongolia).
- . 2008. *Challenging the myths about learning and training in small and medium-sized enterprises: Implications for public policy*, Employment Sector Working Paper 1 (Ginebra).
- . 2001. *The construction industry in the twenty-first century: Its image, employment prospects and skill requirements* (Ginebra, TMIC, OIT).

- Confederación Sindical Internacional (CSI). 2012. *Crecimiento del empleo verde y decente*, abril (Bruselas).
- Kievani, R.; Tah, J.H.M.; Kurul, E.; Abanda, F.H. 2008. *Green jobs creation through sustainable refurbishment in the developing countries*, revisión de la bibliografía y análisis realizado para la Organización Internacional del Trabajo (OIT) (Ginebra).
- Kumar, V. 2009. *Green architects in India*, presentación en PowerPoint (Nueva Delhi, National Institute of Science Technology and Development Studies).
- Laustsen, J. 2008. *Energy efficiency requirements in building codes, energy efficiency policies for new buildings* (Paris, Agencia Internacional de la Energía).
- Loudiyi, H. 2010. *Brazil announces phase two of the Growth Acceleration Program*, Growth and Crisis Blog, 30 de marzo. Disponible en: <http://blogs.worldbank.org/growth/node/8715> [en inglés] [7 de mayo de 2012].
- McGraw Hill. 2009. *Green building retrofit and renovation: Rapidly expanding market opportunities through existing building*, Smart Market Report (New York, McGraw Hill Construction).
- McKinsey. 2009. *Pathways to a low-carbon economy: Version 2 of the global greenhouse gas abatement cost curve* (McKinsey & Company).
- Martínez-Fernández, C.; Hinojosa, C.; Miranda, G. 2010. *Greening jobs and skills labour market implications of addressing climate change* (Paris, OECD Publishing).
- National Association of Home Builders (NAHB). 2010. *The local economic impact of typical housing tax credit developments* (Washington, DC).
- . 2001. *Challenges facing the construction industries of Southern Africa*, documento presentado en la Conferencia Regional: Developing the Construction Industries of Southern Africa, Pretoria, Sudáfrica, del 23 al 25 de abril.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). 2008. *Competition in the construction industry*, documento preparado para la mesa redonda sobre “Competencia en el sector de la construcción” realizada por el Comité de Competencia, junio (París). Disponible en: www.oecd.org/dataoecd/32/55/41765075.pdf [en inglés] [7 de mayo de 2012].
- Pike Research. 2011. *Energy efficient buildings – Europe* (Boulder, Pike Research, Cleantech Market Intelligence). Disponible en: <http://www.pikeresearch.com/research/energy-efficient-buildings-europe> [7 de mayo de 2012].
- . 2009. *Energy efficiency retrofits for commercial and public buildings* (Boulder, Pike Research, Cleantech Market Intelligence). Disponible en: <http://www.pikeresearch.com/research/energyefficiency-retrofits-for-commercial-and-public-buildings> (no puedo acceder) [7 de mayo de 2012].
- Political Economy Research Institute (PERI). 2011. *A new retrofit industry: An analysis of the job creation potential of tax incentives for energy efficiency in commercial buildings and other components of the Better Buildings Initiative*, estudio encargado por USGBC, NRDC y Real Estate Roundtable (Amherst, Peri, Universidad de Massachusetts).
- PWC (PriceWaterhouseCoopers). 2009. *Corruption prevention in the engineering and construction industry* (Londres, PWC LLP).
- Richerzhagen, C.; von Frieling, T.; Hansen, N.; Minnaert, A.; Netzer, N.; Rußbild, J. 2008. *Energy efficiency in buildings in China: Policies, barriers and opportunities* (Bonn, Alemania, Deutsches Institut für Entwicklungspolitik).
- Satchwell, A.; Goldman, C.; Larsen, P.; Gilligan, D.; Singer, T. 2010. *A Survey of the US ESCO industry: Market growth and development from 2008 to 2011*, junio (Berkeley National Laboratory, Ernest Orlando Lawrence).
- Schneider, W. 2010. *Green jobs creation in Germany: Climate protection in cities, states and regions*, 12 de mayo, presentación en la Universidad Cornell, Ciudad de Nueva York.
- Syndex; S. Partner; WMP Consult. 2009. *Climate disturbances, new industrial policies and ways out of the crisis*, estudio realizado para la Confederación Sindical Europea y la Federación Europea de Trabajadores Metalúrgicos con el apoyo de la Comisión Europea (Bruselas, CSE).

- Trabish, H.K. 2011. *The multibillion-dollar value of energy service companies*, GreentechEnterprise, 31 de octubre. Disponible en: <http://www.greentechmedia.com/articles/read/The-Multi-Billion-Dollar-Value-of-Energy-Service-Companies/> [en inglés] [7 de mayo de 2012].
- Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). 2011. *Towards a green economy: Pathways to sustainable development and poverty eradication* (Nairobi).
- . 2009. *Global green new deal: An update for the G20 Pittsburgh Summit* (Nairobi). UNEP Sustainable Buildings and Climate Initiative (SBCI). 2010a. The “state of play” of sustainable buildings in India (Paris).
- . 2010b. *Draft briefing on the sustainable building index* (Paris). Disponible en: http://www.unep.org/sbci/pdfs/SYM2010-UNEP-SBCI_SB_Index_Briefing.pdf [en inglés] [7 de mayo de 2012].
- . 2009. *Greenhouse gas emission baselines and reduction potentials from buildings in Mexico: A discussion document* (Paris).
- . 2007. *Buildings and climate change: Status, challenges, and opportunities* (Paris).
- . Universidad Central Europea. 2007. *Assessment of policy instruments for reducing greenhouse gas emissions from buildings* (Nairobi, Paris, Budapest, PNUMA, DTIE, SBCI, CEU Departamento de Ciencias y Políticas Ambientales).
- ONU-HABITAT. 2010. *State of the world's cities 2010/2011: Bridging the urban divide* (Londres y Washington, DC, Earthscan).
- . (2007). *State of the world's cities 2006/2007: The MDGs and urban sustainability – Thirty years of shaping the HABITAT Agenda* (Londres y Washington, DC, Earthscan).
- Ürge-Vorsatz, D.; Arena, D.; Herrero, S.T.; Butcher, A. 2010. *Employment impacts of a large-scale deep building energy retrofit programme in Hungary* (Hungria, Universidad Central Europea y European Climate Foundation).
- Watson, R. 2009. *Green building: Market and impact report* (Oakland: Greener World Media).
- Wei, M.; Patadia, S.; Kammen, D.M. 2010. “Putting renewables and energy efficiency to work: How many jobs can the clean energy industry generate in the US?”, en *Energy Policy*, Vol. 38, No. 2, págs. 919-931.
- Jason, A. 2010. “Employment relationships and organizing strategies in the informal construction sector”, en *African Studies Quarterly*, Vol. 11, No 2 y 3, págs. 107-124.
- Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (World Business Council for Sustainable Development - WBCSD). 2009. *Energy efficiency in buildings: Transforming the market* (Ginebra).

Conclusiones principales

- El transporte no solamente es un pilar de la sociedad moderna, también es un sector que consume cada vez más recursos y con mayor rapidez, y una fuente de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y otros contaminantes de rápido crecimiento. El sector del transporte emplea aproximadamente a 88 millones de trabajadores en el mundo (50 millones de puestos de trabajo vinculados a la fabricación y el uso de vehículos de motor, 26 millones en el transporte público urbano y ferroviario, y 12 millones en el sector del transporte aéreo).
- Transformar el transporte en un sector más sostenible implica aumentar el transporte público y ferroviario y, además, desarrollar mayor eficiencia en el transporte de vehículos de motor y el transporte aéreo. Para ello será necesario redirigir las políticas y las inversiones públicas destinadas a los automóviles y los camiones hacia un apoyo más equilibrado a los distintos medios de transporte público. Las normas gubernamentales –expresadas en términos de consumo de combustible o de emisiones de CO₂ por kilómetro– han demostrado ser herramientas políticas eficaces para abordar la eficiencia de los combustibles. Algunos gobiernos también han promovido combustibles alternativos, como el gas natural, la electricidad o el etanol. Las medidas más amplias tendentes a cambiar las políticas actuales de uso del territorio y la planificación urbana también han sido importantes para llevar el desarrollo del transporte por un camino más sostenible.
- Por lo tanto, es probable que el transporte experimente grandes cambios tanto dentro como fuera de las empresas del sector, así como una importante recualificación de los trabajadores. El aumento de la eficiencia de los combustibles y las reducciones de emisiones tienen el potencial de incrementar las tasas de empleo. De hecho, dado que las redes eléctricas tendrán que expandirse y modernizarse para adaptarse a la creciente flota de vehículos eléctricos, podrían surgir oportunidades significativas de empleo en las empresas de construcción y de servicios públicos durante varias décadas. Sin embargo, si bien el cambio beneficiará al medio ambiente, el empleo en la generación de un transporte eficiente en términos del combustible solo puede ser verdaderamente sostenible si esos medios de transporte operan con electricidad renovable en lugar de electricidad proveniente de centrales eléctricas que funcionan con combustibles fósiles.
- Los medios de transporte alternativos también ofrecen la posibilidad de un mayor equilibrio en la balanza comercial de los países que dependen de la importación de los vehículos y los combustibles. Los sistemas de transporte público económicamente asequibles brindan una mejor movilidad hacia los centros de trabajo y los empleos para la mayoría de los habitantes de las ciudades. En particular, un sistema de transporte que no presenta riesgos para la salud significativos, como los asociados al sistema de movilidad que prioriza el uso de automóviles y camiones, permite que las personas sean más productivas y libera recursos para que se destinen a otros propósitos.

Introducción

El sector del transporte contribuye de manera significativa al cambio climático, ya que consume más de la mitad de los combustibles fósiles líquidos a nivel mundial y genera alrededor de un cuarto de las emisiones de CO₂ asociadas a la energía (PNUMA, 2011). Dentro del sector, el transporte terrestre representa cerca del 73 por ciento de las emisiones de CO₂; el aéreo, el 11 por ciento, y el marítimo, el 9 por ciento. Aunque las emisiones del sector aeronáutico actualmente contribuyen con un porcentaje bajo de las emisiones totales, se prevé que aumente hasta un 150 por ciento entre 2006 y 2036. De manera similar, el transporte marítimo es uno de los medios de transporte de menor intensidad energética, pero el PNUMA advierte que las emisiones de carbono podrían aumentar hasta un 250 por ciento para 2050 (PNUMA, 2011).

La contaminación del aire vinculada al sector también impone altos costes asociados a la salud y los accidentes, la congestión y el ruido que pueden reducir la calidad de vida en áreas urbanas. Además, la congestión del tránsito contribuye a reducir la velocidad de desplazamiento, a derrochar grandes cantidades de combustible y a perder tiempo de trabajo. La construcción de infraestructura vial y otra relacionada también afecta al hábitat de las especies y provoca pérdida de biodiversidad. Asimismo, la falta de opciones de transporte público hace más difícil el acceso de las personas a los lugares de trabajo y encarece los costes (PNUMA, 2011).

A medida que los países en rápido desarrollo, como China e India, aumenten las obras viales y adquieran grandes cantidades de vehículos, probablemente tam-

bién sea mayor el impacto ambiental del transporte terrestre, a menos que se realicen mayores esfuerzos para hacer más sostenible al sector. De hecho, más del 80 por ciento del crecimiento estimado de emisiones provenientes del sector del transporte tendrá origen en el transporte terrestre de los países en desarrollo (PNUMA, 2011).

A) Ecologización del sector y de las empresas

1. Opciones técnicas y otros instrumentos

Existe diversidad de opciones para reducir el impacto ambiental del transporte, desde las medidas tecnológicas para disminuir el consumo de combustible hasta la búsqueda de un nuevo equilibrio en la combinación de medios de transporte. Algunas medidas más radicales incluyen aumentar la densidad poblacional de los asentamientos humanos y limitar las distancias que deben recorrer las personas y las mercancías (tabla 9.1).

Es esencial reorientar las políticas públicas actuales centradas en el uso de automóviles y camiones hacia una mayor variedad y equilibrio de las formas de movilidad, para que se utilicen también el ferrocarril y otros medios de transporte público urbano. Es más, el transporte ferroviario es más eficiente en términos energéticos por kilómetro recorrido por pasajero o mercancía que los automóviles, los camiones o los

Tabla 9.1. Estrategias y medidas para reducir el impacto ambiental del transporte

Estrategia	Medida
Evitar	Evitar el tránsito innecesario con planificación del uso del territorio para lograr asentamientos humanos más densos (que permiten opciones de transporte público urbano y no motorizado) e introducir cadenas de suministro más cortas (que ayudan a reducir los kilómetros de traslado de mercancías). Implementar la gestión de la demanda de transporte, por ejemplo, la sustitución de los viajes de trabajo por el trabajo a distancia cuando sea posible.
Cambiar	Cambiar el uso prioritario de vehículos particulares por el transporte ferroviario o el transporte público urbano, de los camiones de mercancías por el ferrocarril de carga y el transporte marítimo, y del transporte aéreo de corta distancia al ferrocarril. Lograr un mayor equilibrio en el uso de diferentes medios de desplazamiento.
Mejorar	Mejorar la eficiencia de los vehículos de motor; usar combustibles de combustión más limpia y con menor emisión de carbono; renovar los motores existentes para reducir los contaminantes atmosféricos; cambiar los vehículos con motor de combustión interna por vehículos eléctricos híbridos o totalmente eléctricos.

Fuente: PNUMA, 2011.

aviones. En particular, según la Association of American Railroads, en promedio, el ferrocarril de transporte de mercancías es cuatro veces más eficiente en términos de combustible que los camiones. Y aunque los motores de los automóviles y los camiones tienen un consumo cada vez más eficiente, también sucede lo mismo con los motores de los trenes. Por ejemplo, la eficiencia del ferrocarril de carga de Estados Unidos se ha duplicado desde 1980 (AAR, 2011a). La eficiencia del ferrocarril de mercancías de Brasil aumentó un 20 por ciento entre 1999 y 2010 (Andrade, 2011). En Japón, el tren de alta velocidad Shinkansen en el tramo Tokyo-Osaka tiene una doceava parte de las emisiones de CO₂ por plaza de pasajero que el transporte aéreo (Central Japan Railway Company, 2010).

A corto plazo, las regulaciones sobre CO₂ y otros contaminantes atmosféricos, las normas de eficiencia de los combustibles y las directivas de combustibles limpios desempeñarán un papel fundamental en hacer más sostenible al sector del transporte (más información en el capítulo 5). También será decisiva la reforma de los subsidios implícitos o explícitos para el petróleo, al igual que las acciones para llevar los precios de los combustibles a niveles más cercanos al coste ambiental y social de producirlos. En principio, lo último podría lograrse mediante un impuesto ecológico o políticas de comercio de derechos de emisión de carbono con límites prefijados. Sin embargo, el aumento de los precios minoristas de los combustibles pocas veces es políticamente aceptable. A medio y largo plazo, las políticas del uso del territorio y la planificación urbana también serán importantes para el desarrollo del transporte.

2. Tendencias del mercado

El ferrocarril y otras formas de transporte público no han recibido apoyo por parte de las políticas gubernamentales de la misma forma que los automóviles privados. En América del Norte y Europa, las carreteras, los vehículos particulares y los vehículos comerciales han tenido prioridad durante décadas. Por ejemplo, los cinco países más extensos de Europa destinan a carreteras el 59 por ciento de la inversión en infraestructura de transporte y el 31 por ciento en ferrocarriles; la República de Corea, 48 y 31 por ciento, respectivamente; Japón, 80 y 12 por ciento y Estados Unidos, 73 y 8 por ciento. En cambio, la Federación Rusa destinó un 47 y un 49 por ciento, respectivamente (International Transport Forum, sin fecha)¹. Brasil, China e India

ahora también están aumentando la inversión destinada a infraestructura vial (Majcher y Wang, 2008).

Aunque todavía mucho menos que la inversión en carreteras, se espera que en el transporte ferroviario, la inversión de capital a nivel mundial aumente de alrededor de 190.000 millones de dólares en 2010 a 230.000 millones para 2015, incluidos 135.000 millones de dólares que China solamente tiene planeado invertir en 2011 (Leenen y Wolf, 2010; SCI Verkehr, 2011a). Entre 2008 y 2015 se prevé que el número de trenes de alta velocidad en funcionamiento aumente un 70 por ciento, de cerca de 2.200 a más de 3.700. En este ámbito, también, China es un actor principal (SCI Verkehr, 2008; Manager Magazin, 2010).

El crecimiento será menor en el sistema de trenes ligeros urbanos, con un mercado mundial impulsado, en su mayoría, por constantes órdenes de reemplazo provenientes de Europa y, en menor grado, de América del Norte. Alrededor de 200 ciudades en todo el mundo planifican implementar o modernizar los sistemas de trenes ligeros urbanos (SCI Verkehr, 2011b; UITP, sin fecha). Una de las áreas de mayor crecimiento en el transporte público urbano es el sistema de metro, con un crecimiento mundial de las contrataciones públicas de cerca de 8.000 millones de dólares por año, es decir, su nivel histórico más alto. La cantidad de sistemas de metro en todo el mundo aumentó de 84 en 1990 a 139 en 2010 y podrían agregarse cerca de 6.000 kilómetros de líneas adicionales para 2020 (SCI Verkehr, 2010). Los sistemas de autobús de tránsito rápido (BRT - Bus Rapid Transit) también atraen cada vez más pasajeros y, en la última década, se implementaron importantes proyectos de transporte de tipo BRT en África, Australia, China, India, Indonesia, Irán, México, Turquía y diversas ciudades de Europa y América Latina (Weinstock et al., 2011).

Por otro lado, la industria automotriz ha experimentado algunos cambios importantes. La producción y la venta de vehículos particulares se desplomaron entre 2008 y 2009 como resultado de la crisis económica mundial (Graham, 2010). Desde entonces, la producción de vehículos ligeros se ha recuperado, pero ha habido un cambio drástico en la ubicación geográfica de la producción (con mayor énfasis en los vehículos eficientes e híbridos). En el espacio de solo 5 años, la producción de

¹ Los datos de inversión también incluyen aeropuertos, puertos marítimos y vías fluviales. Los cinco países europeos son Francia, Alemania, Italia, España y Reino Unido. Los datos de Reino Unido incluyen solamente información vial y ferroviaria. Los años más recientes para los que se encuentra información disponible varían: las cifras de Europa y Japón son de 2008; las de la República de Corea de 2007 y las de Estados Unidos de 2003.

Cuadro 9.1. Modernización y mayor eficiencia de combustible de la flota KLM de Air France

El grupo Air France KLM, una de las compañías aéreas más grandes del mundo, emplea alrededor de 105.000 personas. La inclusión de la aviación en el régimen de derechos de emisión de gases de efecto invernadero de la Unión Europea (UE) a partir de 2012 está impulsando a la empresa a realizar algunos cambios; por ejemplo, el ahorro de combustibles por medio de la sustitución de aeronaves y la modificación de la extensión de las rutas. Air France firmó el Acuerdo de Compromiso del Sector Aeronáutico con el Gobierno francés en enero de 2008, que incluye un plan de modernización de la flota, metas de reducción de emisiones de CO₂ y mejoras de la eficiencia energética de alrededor del 7 por ciento para 2012. El consumo de combustible de la compañía disminuyó de 4,3 litros por kilómetro por pasajero en 2000 a 3,9 litros en 2007, y el objetivo para 2012 es de 3,7 litros. Las inversiones en sustitución de la flota por más de 20.000 millones de dólares en el periodo entre 1998 y 2012 están generando una disminución del consumo de combustible de la empresa de 850.000 toneladas por año, con un ahorro de más de 2,6 millones de toneladas de CO₂. Las inversiones están creando empleo, pero el efecto más importante es la actualización profesional de los pilotos, la tripulación de cabina y el personal de tierra.

Fuente: GHK Consulting, 2009.

vehículos ligeros de China se ha triplicado, y ha superado a Alemania, Japón y Estados Unidos, lo que ha ubicado a China como el productor mundial más importante (Couchman, 2011).

Si bien estas tendencias son positivas en sí mismas, son insuficientes para generar la reorientación a gran escala que necesita el sector del transporte para reducir las emisiones de CO₂ y otros impactos ambientales.

B) Efectos en el empleo

La magnitud real del empleo en el sector del transporte mundial es incierta, en parte debido a la cantidad considerable de sectores informales que realizan el mantenimiento de los vehículos u operan formas de desplazamiento semipúblicas en los países en desarrollo, por ejemplo los microbuses (PNUMA, 2011). En la presente sección se analizan los principales componentes del sector del transporte en el mundo con respecto al empleo. En primer lugar se presentan breves descripciones del sector aeronáutico y marítimo, y luego se desarrolla información más detallada sobre el sector ferroviario y el transporte público urbano, la eficiencia de los combustibles para automóviles y los sistemas alternativos de combustible y propulsión.

1. Aviación

La mayoría de los avances en eficiencia energética de las aeronaves comerciales se dieron en las décadas de 1960 y 1980, y se han estancado desde 2000. Esa falta de progreso

puede explicarse en parte por los bajos precios del combustible entre 1987 y 2004 y un promedio de antigüedad de las líneas de producción que se ha triplicado desde 1989 (Rutherford y Zeinali, 2009).

La Organización Internacional de Aviación Civil está trabajando para desarrollar una norma de emisión de carbono para las nuevas aeronaves (por considerar en la próxima asamblea general de 2013), que se espera que impulse el diseño y la utilización de aviones más eficientes. Los cambios operativos también generan mejoras significativas en cuanto a la eficiencia de los combustibles (ICCT, sin fecha). A su vez, el diseño y la producción de aeronaves y motores más eficientes requerirán más científicos e ingenieros. La transformación del sector de la aviación también implica la actualización profesional del personal de las compañías aéreas, como muestra la experiencia del grupo Air France KLM (cuadro 9.1). De igual manera, el grupo Deutsche Post DHL fomenta la participación y la formación de los empleados para que los servicios aéreos y terrestres de logística sean más sostenibles.

Con la inclusión de la aviación en el régimen de derechos de emisión, la UE incentiva la búsqueda de diseños de aeronaves más eficientes. Las emisiones de dióxido de carbono del sector tendrán un límite del 97 por ciento del promedio de los niveles del periodo 2004-2006 en 2012 y del 95 por ciento desde 2013 hasta 2020. Las líneas aéreas de carga y de pasajeros recibirán un 85 por ciento de los certificados de emisiones sin cargo y comprarán el resto en subasta (Rahim, 2011). Las proyecciones de los costes adicionales de la inclusión del sector en el régimen de derechos de emisión varían mucho y tienen consecuencias considerables en el empleo. Un tema central es la velocidad en que se reducirán los límites de las emisiones y, por lo tanto, cuánto tiempo tendrán las aerolíneas y las empresas fabricantes para adaptarse a los nuevos requisitos. Otro tema más amplio

es el relacionado al impacto de la mayor eficiencia de los combustibles en el cambio climático. Por ejemplo, existe inquietud de que, mediante la reducción de los costes de los vuelos, la mejora de la eficiencia del combustible termine aumentando la demanda de tráfico aéreo.

2. Transporte marítimo

La flota naviera mundial, compuesta aproximadamente por 90.000 buques, transporta el 90 por ciento de los bienes del mundo y, según la Organización Marítima Internacional (OMI), representa cerca del 3 por ciento del total de emisiones mundiales y emplea a más de un millón de personas. Sin embargo, a medida que el comercio a nivel mundial se expande, las proyecciones indican que las emisiones del transporte marítimo aumentarán más del 70 por ciento para 2020 (PNUMA y Climate Neutral Network, sin fecha). En un informe de noviembre de 2011, la OMI evalúa el impacto probable de las nuevas medidas obligatorias que tienen el objetivo de reducir las emisiones mediante una mayor eficiencia energética, medidas que se espera que entren en vigor en enero de 2013. Entre otras reglamentaciones, en la sesión 62 del Comité de Protección del Medio Marino (MEPC, por su nombre en inglés), se introdujo un índice de diseño de eficiencia energética obligatorio para embarcaciones nuevas y un plan de gestión de eficiencia energética de buques para todas las embarcaciones (julio de 2011) y entrará en vigor en enero de 2013. Se espera que estas medidas generen reducciones de las emisiones de CO₂ del 13 por ciento para 2020 y del 23 por ciento para 2030. Los efectos en el empleo aún no están evaluados. Dado que los diseñadores y constructores de buques son libres de usar las soluciones más rentables (que podrían incluir la hidrodinámica, cambios en los motores y en las operaciones), ese tipo de evaluación sería difícil de realizar (Bazari y Longva, 2011).

3. Transporte público urbano y ferrocarril

El ferrocarril constituye una alternativa relativamente sostenible tanto para el transporte de pasajeros como de mercancías. En el contexto urbano de todo el mundo, los sistemas públicos de transporte urbano –autobuses, metros, trenes ligeros y tranvías– constituyen importantes medios de desplazamiento de pasajeros. El ferrocarril y

otras formas de transporte público urbano ofrecen empleo en la fabricación de vehículos y equipamiento relacionado, en la construcción de infraestructuras (vías y estaciones) y en la operación de los sistemas.

Fabricación

En el campo de la fabricación, las empresas Bombardier, Alstom y Siemens han dominado durante muchos años el mercado internacional de los vehículos ferroviarios, pero las empresas chinas están ganando terreno. Junto con la empresa rusa Transmashholding, también predominan en términos de empleo. Aproximadamente medio millón de personas están empleadas directamente en la fabricación de equipamiento ferroviario en el mundo (tabla 9.2) y la cifra de empleos en la cadena de suministro podría ser cuatro veces mayor.

En Europa, en 2006, la construcción ferroviaria empleaba aproximadamente a 164.800 personas, alrededor del 5 por ciento de los 3,2 millones de empleos de la región en la producción de equipamiento ferroviario (Eurostat, 2009). Para Alemania se dispone de cifras más recientes: el número de empleos directos en la industria creció de 38.400 en 2006 a 45.600 en la primera mitad de 2010; el empleo indirecto se calcula que aporta 150.000 empleos adicionales (VDB, 2011). España y Francia también son productores importantes; por ejemplo, España emplea a cerca de 9.000 personas (CEMAFE, sin fecha) y Francia, alrededor de 11.000 en 2007, con la proyección de alcanzar los 13.000 para 2012 (ADEME, 2008).

Transporte ferroviario de pasajeros

Con respecto al ferrocarril interurbano, el aumento de la productividad de la mano de obra, la liberalización del mercado y las fusiones han reducido la cifra de empleo, lo que ha generado protestas debido a excesivas reducciones de personal, terciarización y jornadas laborales más extensas (Beaulieu, 2005). Por ejemplo, en Europa se han reducido los empleos en operaciones de cerca de 2,5 millones de puestos de trabajo en 1970 a 1,3 millones en 2009, debido a las amplias reestructuraciones (ERRAC, 2003; CERIC, 2010). En China, las acciones de racionalización por parte del Ministerio de Ferrocarriles recortaron los puestos de trabajo de cerca de 4 millones a 2,2 millones en dos décadas (Scales y Amos, 2009). En total, según la Unión Internacional de

Ferrocarriles (UIC), los miembros de la organización emplean directamente alrededor de 7,1 millones de personas en todo el mundo en el transporte de pasajeros y de mercancías (UIC, 2011). La UIC no brinda estimaciones del empleo indirecto en la cadena de suministro, mantenimiento y demás servicios pero, como cálculo estimativo, se podrían alcanzar unos 5 millones de empleos indirectos adicionales. La expansión de las líneas ferroviarias de alta velocidad para el transporte de pasajeros en Brasil, China, India y España ofrece nuevas oportunidades de empleo en infraestructura y operaciones. Sin embargo, existen dudas sobre la posibilidad de que este desarrollo pueda desviar recursos de las líneas ferroviarias tradicionales.

Transporte ferroviario de mercancías

Estados Unidos es un país líder en el transporte ferroviario de mercancías: más del 40 por ciento del desplazamiento interurbano de mercancías se realiza a través del ferrocarril. El empleo directo alcanza los 175.000 puestos de trabajo y existen 4,5 empleos indirectos por cada empleo directo. Si se tiene en cuenta la cadena de suministro completa y el empleo inducido, la industria sostiene 1,2 millones de puestos de trabajo (AAR, 2011a; AAR 2011b).

A diferencia de los servicios de pasajeros, muchas operaciones de transporte de mercancías sufrieron un impacto relativamente fuerte por la recesión mundial, como indica la caída del empleo en el sector en América del Norte (incluido México), que disminuyó de 227.000 puestos de trabajo en 2007 a 209.000 en 2009 (AAR, 2008; AAR, 2010). El sector del transporte de mercancías en Sudáfrica también experimentó una fuerte caída en el volumen y las ganancias a partir de marzo de 2008. La dirección de la empresa pública Transnet Freight Rail, que emplea a 38.500 personas, se esforzó por reducir los costes del servicio, lo que llevó a entablar intensas negociaciones con el Sindicato de Trabajadores del Transporte y Actividades Afines por los recortes de las horas extras, salarios y compensaciones, y la condición de los trabajadores temporales (ITWF, 2009).

Por el contrario, Brasil está experimentando un fuerte crecimiento en la actividad del transporte ferroviario de mercancías. Solamente con una pequeña caída en 2009, Brasil tuvo un crecimiento del volumen de transporte ferroviario de carga del 86 por ciento entre 1997 y 2010, y el empleo se duplicó o más desde cerca de 17.000 empleos directos e indirectos a 38.600, y las proyecciones para 2011 indican la cifra de 43.000 empleos. La construcción de un corredor ferroviario que une las regiones norte y sur está creando aproximadamente 50.000

Tabla 9.2. Empleo en las principales compañías de fabricación de ferrocarriles

Compañía	Empleo
CSR – China Southern Locomotive y Rolling Stock (China)	112.000 empleados
CNR – China Northern Locomotive y Rolling Stock (China)	Más de 100.000 empleados
Transmashholding (Rusia)	57.000 empleados en 2009
Bombardier (Canadá)	33.800 empleados relacionados al ferrocarril en 2010 (25.600 en Europa; el resto en Estados Unidos, Canadá y China)
Alstom (Francia)	27.000 empleados en la División de Transporte (70 por ciento en Europa)
Siemens (Alemania)	Aproximadamente 19.000 empleados en la División de Movilidad (2006)
GE Transportation y otras (Estados Unidos)	Aproximadamente 12.000 empleados en GE Transportation; más de 4.300 en Electro-Motive Diesel (EMD) en Estados Unidos y otros países. Todos los productores ferroviarios: cerca de 30.000 empleos directos en 2008 (25.000 en 2009), además de 150.000 puestos de trabajo en la cadena de suministro
Kawasaki y otros (Japón)	Según el censo de productores, 17.500 empleos en la fabricación de equipamiento ferroviario en 2007 (entre ellos, 10.300 en la fabricación de piezas)

Fuentes: Renner y Gardner, 2010; GE Transportation, sin fecha; Caterpillar, 2010; Comisión de Comercio Internacional de Estados Unidos, 2011; AAR, 2011b; ITWF, 2009.

puestos de trabajo directos e indirectos. Se anticipa un adicional de empleos en la construcción en vista de la planificación de ambiciosos proyectos para duplicar la extensión de la red ferroviaria para 2023 (Andrade, 2011; GE Reports, 2010; Railway Insider, 2010).

El cambio al transporte ferroviario de mercancías también es muy importante en muchos países asiáticos. En la actualidad, el 80 por ciento del movimiento de mercancías entre India, Pakistán y Tailandia se realiza a través de camiones que generan una gran cantidad de contaminación; al igual que aproximadamente el 70 por ciento del transporte entre China e India, el 60 por ciento entre Bangladesh y Filipinas, y más del 40 por ciento en Vietnam (Fabian et al., 2011). Las flotas de camiones son tan extensas en muchos países que hay que considerar que la tarea de renovar los motores para que disminuya la contaminación tendrá importantes repercusiones en el empleo y la calidad laboral (cuadro 9.2).

Transporte público urbano

Uno de los desarrollos más alentadores desde el punto de vista ambiental es el aumento del uso del transporte público urbano en muchos países. Según la Asociación Internacional de Transporte Público (UITP, por su nombre en inglés), el empleo mundial asociado al funcionamiento de esos sistemas alcanzó un total de 7,6 millones de empleos en 2009, y asciende a 12,6 millones si se tienen en cuenta los empleos que implican el suministro de bienes y servicios a los sistemas de transporte público (tabla 9.3). Aun en Estados Unidos, en donde el transporte público es limitado en comparación con el uso de automóviles particulares, la cifra de empleados en los servicios asociados se expandió desde 263.000 en 1984 a 403.000 en 2009. Sin embargo, la crisis económica hizo que muchas agencias de transporte tuvieran que salir adelante con una finan-

Tabla 9.3. Empleo estimado en el transporte público mundial, 2009

Categoría	Empleo (millones)
Servicios de transporte público	7,3
Por región:	
Asia-Pacífico	2,8
Europa	1,4
Eurasia	1,2
América Latina	1,2
América del Norte	0,4
Oriente Medio y África del Norte	0,2
África Subsahariana	0,07
Autoridades de transporte público	0,3
Cadena de suministro	5,0
Total	12,6

Fuente: UITP, 2011.

ciación limitada, y el empleo disminuyó a 395.000 puestos de trabajo en 2010 (APTA, 2012; Freemark, 2011a; Freemark, 2011b).

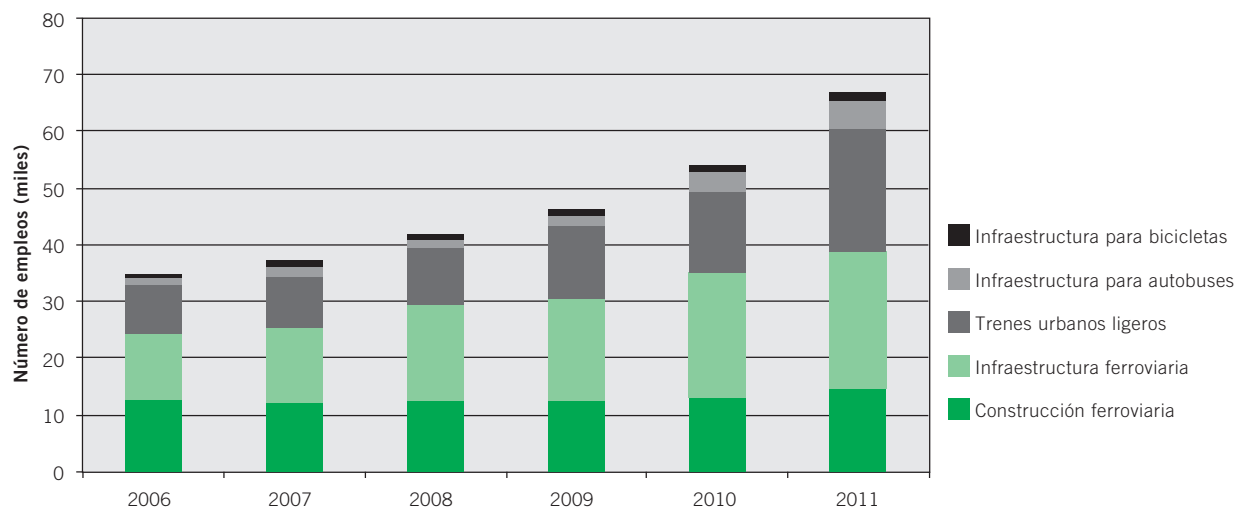
La mano de obra del transporte público urbano de Alemania es una de las mayores, con 237.000 empleos directos; el número de empleos aumenta a 394.000 si se incluye la fabricación de vehículos, las empresas de infraestructura y los proveedores de servicios, y a 657.000 si se tienen en cuenta los empleos inducidos (VDV, 2009; VDV y VDB, 2010). Si bien las estadísticas disponibles para la vecina Francia no son tan amplias como las de Alemania (dado que excluyen los servicios de autobús, por ejemplo), el empleo parece estar creciendo fuertemente a juzgar por la expansión de las inversiones (figura 9.1).

Cuadro 9.2. Camiones más limpios en los puertos de California

En 2006, en Estados Unidos, una coalición conformada por grupos ambientalistas, sindicales, de salud y comunitarios en el sur de California comenzó una campaña para modernizar o sustituir los 17.000 camiones que operan en los puertos de Los Ángeles y Long Beach. En muchos casos, la vinculación de las empresas con los conductores era mediante un contrato independiente para evitar asumir el coste del seguro del vehículo, las indemnizaciones del personal y las primas del seguro de salud. Con un ingreso neto medio de solo 29.000 a 36.000 dólares, muchos conductores no podían asumir el coste de mantener los vehículos en buenas condiciones, y por lo tanto la contaminación del aire era mayor. En Los Ángeles, la campaña tuvo buenos resultados y logró que se cambiara la condición de los conductores a empleados para 2013, además prohibió la circulación de camiones de construcción anterior a 1994 y se implementó el requisito de que todos los vehículos cumplan con las normas de emisiones de 2007 (que tuvo efectos positivos en las normas para motores diésel).

Fuente: Mattered, 2009.

Figura 9.1. Empleo en infraestructura del transporte público en Francia, 2006-2012



Nota: Las cifras del periodo 2006-2008 son los valores reales; las de 2009 son cálculos y las de 2012 son proyecciones.
Fuente: ADEME, 2010.

En Brasil, el transporte urbano depende mucho de los automóviles, los camiones y los autobuses; el ferrocarril interurbano o regional está centrado, en gran medida, en el transporte de mercancías, mientras que las líneas de transporte de pasajeros todavía son limitadas. En 2008, el empleo relacionado a la fabricación y los servicios del sector ferroviario alcanzó los 50.000 puestos de trabajo; el empleo relacionado con las líneas de autobús, con 630.000 puestos de trabajo, es mucho más extenso (OIT Brasil, 2009).

En Brasil y un número cada vez mayor de países, los sistemas de autobús de tránsito rápido (BRT) están contribuyendo a que los empleos en el transporte urbano sean más sostenibles. Un modelo del Banco Mundial llegó a la conclusión de que la estrategia de implementación de un transporte de bajas emisiones de carbono para las ciudades brasileñas podría crear una cantidad considerable de empleos. Una inversión de 42.000 millones de dólares en el ferrocarril y las vías de navegación, y de 29.000 millones de dólares en un ferrocarril de alta velocidad podrían generar aproximadamente 1,4 millones de puestos de trabajo durante el periodo 2010-2030. La inversión de 34.000 millones en carriles para autobuses de tránsito rápido y sistemas de metropolitanos podría generar otros 3,1 millones de empleos, que alcanzarían un total de 4,5 millones de años-persona en las próximas dos décadas (Banco Mundial, 2010).

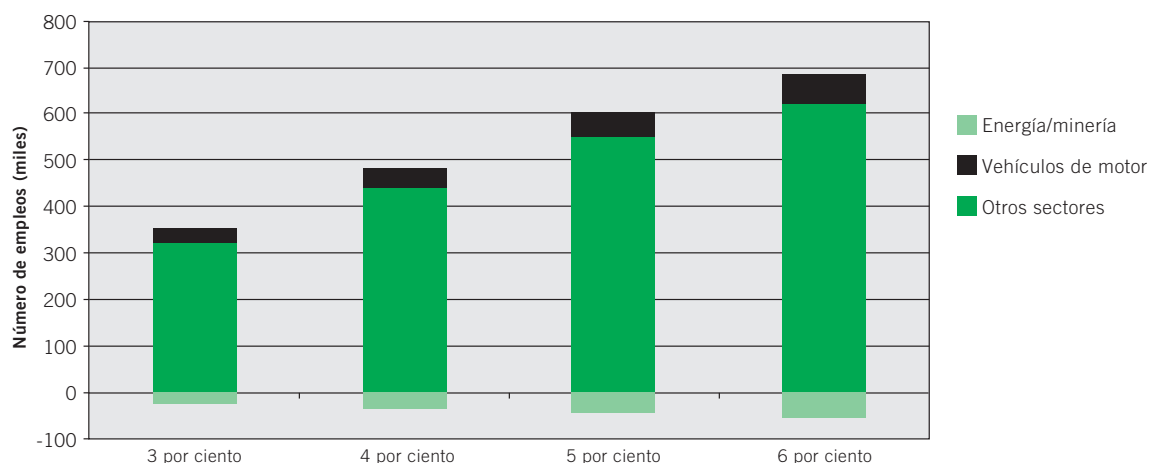
4. Eficiencia de los combustibles para vehículos

La eficiencia de los motores de los automóviles, en general, ha mejorado en la última década, pero aún existen grandes diferencias entre países. La Unión Europea y Japón son los que más han progresado, China y Corea del Sur avanzan rápidamente, mientras que Australia, Canadá y Estados Unidos se están quedando atrás (ICCT, 2011).

En el sistema francés de etiquetado de energía y CO₂ de 2006 para automóviles, los vehículos de clase A son lo que emiten menos de 100 gramos de CO₂ por kilómetro, y los vehículos clase B, los que emiten entre 100 y 120 gramos, cantidades que se encuentran entre las más bajas del mundo. Las dos clases juntas alcanzan aproximadamente el 20 por ciento de las ventas de automóviles de 2007. Según cálculos de ADEME (2008), alrededor de 23.000 personas estaban empleadas de manera directa en la producción de vehículos de clase A y B ese año, y las proyecciones indicaban un aumento en la cifra de empleos de 43.480 para el 2012. Motivado, en parte, por un esquema de bonificaciones y penalizaciones aplicado a las compras de automóviles, el promedio de emisiones de CO₂ de los vehículos nuevos se ha reducido de 149 gramos en 2006 a 131 gramos en el primer cuarto de 2010 (CGDD, 2009; CGDD, 2010).

En la región sureste de Asia, Tailandia ha surgido como principal productor y centro de exportación, con

Figura 9.2. Efectos en el empleo del aumento de la eficiencia del combustible de vehículos en Estados Unidos: escenarios de mejora de la eficiencia del combustible por año, periodo 2017-2025



Nota: Resultados para empleos equivalentes a tiempo completo. Un empleo equivalente a tiempo completo se define como 2.080 horas trabajadas en un año.

Fuente: CERES, 2011.

una producción de 1,6 millones de vehículos (un tercio de ellos, automóviles particulares) y con 520.000 puestos de trabajo directos e indirectos. La iniciativa gubernamental de 2007 “Eco Car” otorga incentivos fiscales a los productores de automóviles de combustible eficiente que emitan no más de 120 gramos de CO₂ por kilómetro y cumplan con ciertos criterios. La Comisión de Inversiones tailandesa espera que la producción de automóviles ecológicos alcance al menos las 500.000 unidades en poco años (TBINA, 2011; Economist, 2007). Se prevé que una fábrica Mitsubishi Motors, cuya producción será de alrededor de 50.000 vehículos eficientes por año a partir de 2012, contribuirá con la creación de hasta 3.000 empleos directos (Bangkok Post, 2010).

Tras varios años de inacción, Estados Unidos busca mejorar la eficiencia energética de su parque automotor. La administración Obama dio a conocer su esfuerzo más reciente en agosto de 2011, con el anuncio de un ambicioso requisito de 54,5 millas por galón (mpg) para los vehículos modelo del año 2017 (Curtis, 2011). Un estudio estadounidense de 2010 realizó un modelo del potencial de los efectos en el empleo de una mayor eficiencia del combustible, por ejemplo, el cambio a motores diésel o vehículos híbridos eléctricos. El supuesto principal era que el empleo es directamente proporcional al coste agregado de la nueva tecnología para mejorar la eficiencia que se incorpore a los futuros vehículos, estimado en 1.152 dólares por vehículo en

2020, o el total de 26.700 millones de dólares para todos los vehículos del año. Los resultados del estudio indican que, para 2020, podrían crearse hasta 191.000 empleos directos e indirectos adicionales, aunque no necesariamente en Estados Unidos. El estudio asume que el coste de compra adicional de los vehículos eficientes no reduciría las ventas de automóviles o el empleo, ya que los beneficios económicos de la eficiencia de combustible compensarían el coste agregado (Baum y Luria, 2010).

De igual manera, un estudio de 2011 realizó estimaciones de las repercusiones en el empleo en cuatro escenarios diferentes de ahorro de combustible anual, de 3, 4, 5 y 6 por ciento respectivamente por año durante el periodo 2017-2025. El ahorro de combustible compensa sobradamente el incremento de los costes de los vehículos derivados de la incorporación de tecnologías para mejorar la eficiencia energética, lo que genera ahorros generales de los gastos de entre 77.600 millones y 151.900 millones de dólares. El estudio llegó a la conclusión de que se pueden alcanzar aumentos considerables del empleo (figura 9.2). Sin embargo, solamente será visible una proporción del efecto laboral en la propia industria automotriz. La industria energética tendría una reducción de empleos y la mayoría de los aumentos de empleo se darían en otros sectores de la economía, ya que el ahorro generado en los combustibles se reinvierte en una diversidad de productos y servicios (CERES, 2011).

5. Vehículos a GNC

A partir de 2010, más de 80 países estaban utilizando gas natural para el funcionamiento de una proporción de sus parques automovilísticos. La mayoría utiliza gas natural comprimido (GNC), pero también se usa el gas licuado de petróleo (GLP), por ejemplo en los tuk-tuk de Tailandia. La combustión del GNC es más limpia que la combustión de la gasolina y, por lo tanto, ofrece beneficios importantes en lo que respecta a la calidad del aire (NGV America, sin fecha, b). La cifra de vehículos a gas natural en todo el mundo aumentó de menos de 400.000 en 1991 a 1,3 millones en 2000, y luego dio un salto a 12,7 millones a finales de 2010, una cifra que representa el 1,3 por ciento del total del parque automotor mundial. Para 2020 se estima que podría haber 50 millones de vehículos de ese tipo en circulación. Actualmente, las flotas más grandes se encuentran en Pakistán, Irán, Argentina, Brasil e India (IANGV, 2011; NGV America, sin fecha, a).

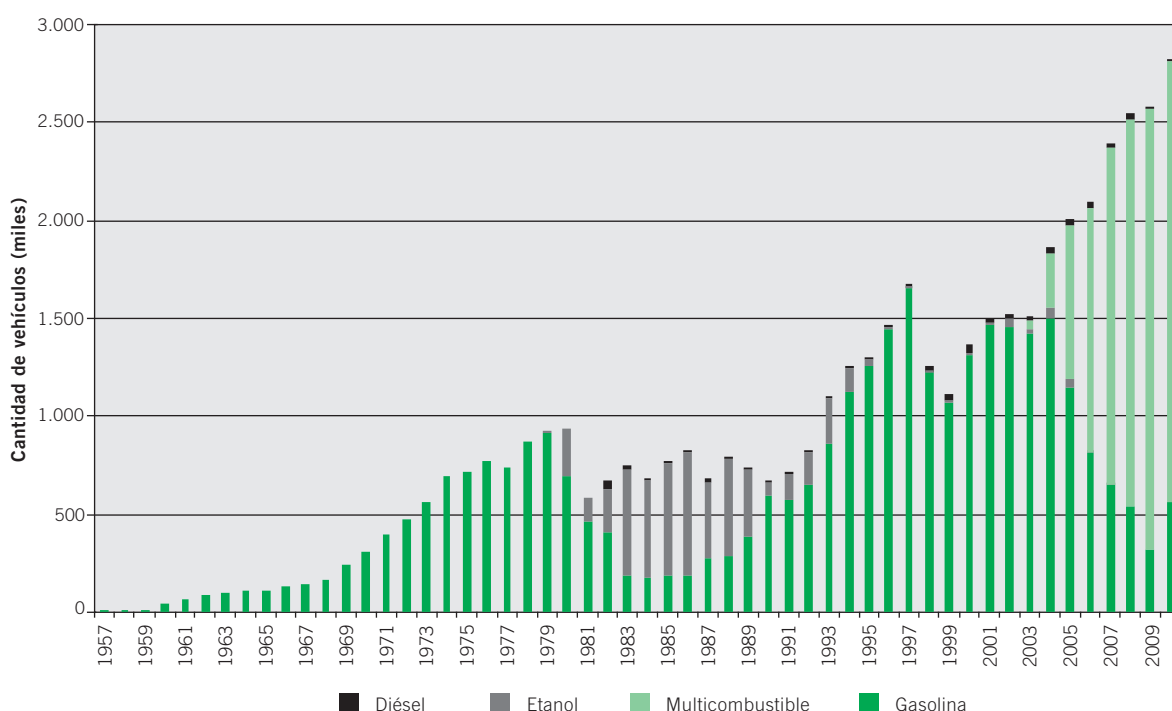
En Pakistán, muchos vehículos de tres ruedas ya se han convertido y el gobierno de la provincia más poblada, Punjab, decretó que todos los vehículos del transporte público debían usar GNC a partir de 2007 (Rohail, 2008). La capital de India, Nueva Delhi, impuso requisitos similares y en la actualidad cuenta con el parque automotor urbano a GNC más grande del mundo, en el que se incluyen automóviles, autobuses y carros a motor

(CNG Now, sin fecha). La Corte Suprema de India dictaminó el uso de gas natural en, al menos, nueve áreas metropolitanas más de India (Kumar et al., 2010).

La fabricación de motores que funcionan a GNC, la producción de equipos de conversión a GNC, la renovación de vehículos y la construcción de infraestructuras de distribución ofrecen grandes oportunidades de empleo. En India, Ashok Leyland y Tata Motors son las empresas más importantes que se dedican a la modificación de motores de autobuses para que funcionen con GNC y a la construcción de motores nuevos, más eficientes. Un estudio de la OIT estima que la atención en estaciones de carga de GNC en Delhi requiere alrededor de 22.500 personas y cerca de 100.000 personas trabajan de mecánicos de motores a GNC. El estudio también señala que la falta de formación institucional para mecánicos de motores a GNC ha generado un aumento de la formación informal, que se suministra en garajes y talleres mecánicos (Kumar et al., 2010).

En Pakistán, más de 30.000 personas están empleadas en el sector del GNC (Rohail, 2008), y en Bangladesh el sector empleaba a 10.000 personas (mecánicos, ingenieros, técnicos, supervisores y otros) en 2009, una cifra que se espera que llegue a 16.000. La mayor parte de la formación profesional se da en la práctica, ya que no existen centros de formación para la conversión de vehículos a GNC (Mondal et al., 2010).

Figura 9.3. Producción automotriz brasileña según tipo de combustibles, 1957-2010



Fuente: ANFAVEA, 2011.

6. Vehículos a bioetanol y vehículos flexibles

Brasil ha estado a la vanguardia de los esfuerzos para convertir su parque automovilístico a combustibles alternativos. Durante la década de 1980, la mayoría de los automóviles nuevos funcionaba exclusivamente con etanol, pero los bajos precios del petróleo y los altos precios del azúcar lo volvieron poco competitivo. Desde 2003 se introdujeron los vehículos flexibles (que funcionan con multicomcombustibles) y en 2010 representaban el 86 por ciento de las matriculaciones de vehículos nuevos, y el 95 por ciento de la matriculación de automóviles particulares (figura 9.3). En la actualidad, el 29 por ciento de la flota de vehículos particulares funciona con multicomcombustibles, el 6 por ciento con etanol puro y el 65 por ciento con gasolina. Según la Asociación Nacional de Vehículos Automotores (ANFAVEA) de Brasil, para 2030, el 92 por ciento de los vehículos serán de combustible flexible (Banco Mundial, 2010). Con respecto al combustible para estos vehículos, el Banco Mundial llega a la conclusión de que una inversión de 40.000 millones de dólares en la producción de etanol en el periodo 2010-2030 podría generar empleo por 1,1 millones de años-persona en el reemplazo de la gasolina nacional y 2,8 millones de años-persona en el reemplazo de la gasolina importada (ibid.). Cabe señalar que el aumento del consumo de etanol podría tener consecuencias ambientales negativas debido a que la expansión de la producción de caña de azúcar puede desplazar los cultivos de soja hacia las áreas de bosques tropicales. Es importante que la expansión de la producción de etanol se realice en base a un uso más intensivo de tierras cultivables existentes, de modo que evite la deforestación.

7. Vehículos híbridos y eléctricos

Los vehículos híbridos a gasolina están comenzando a introducirse en el mercado automovilístico establecido. En 2010, las ventas mundiales alcanzaron cerca de un millón de vehículos, o sea, cerca del 2 por ciento de las ventas totales de vehículos. Sin embargo, en Japón, los híbridos alcanzaron un 11 por ciento del mercado (Hybrid Car Statistics, sin fecha). La proporción de ventas de vehículos eléctricos a baterías y que se conectan a la red en todo el mundo sigue siendo muy baja, si bien la capacidad de producción se prevé que aumente de 124.000 unidades en 2011 a 823.300 en 2013 (Cheung, 2011).

Un estudio de la Confederación Europea de Sindicatos presenta diferentes escenarios para la adopción de vehículos híbridos y eléctricos en la Unión

Europea. El escenario de adopción baja prevé un 15 por ciento de híbridos en la flota total de vehículos para 2030 y otro 5 por ciento de vehículos eléctricos (en conjunto, 24 millones de vehículos de una flota de referencia de 120 millones). El escenario de adopción alta supone una tasa de penetración del 30 y el 10 por ciento, respectivamente (o 48 millones de vehículos). El estudio concluye que una menor producción de motores convencionales ocasionaría la pérdida de entre 17.000 y 34.000 puestos de trabajo, en contraposición con una ganancia global neta de entre 80.000 y 160.000 empleos directos (CES, 2009).

En Asia, donde el uso de vehículos de dos y tres ruedas es generalizado, los modelos eléctricos ofrecerían beneficios en cuanto a la contaminación del aire y en términos de salud. Un estudio del Banco Asiático de Desarrollo sobre India y Vietnam muestra que los vehículos eléctricos de dos ruedas emiten la mitad de CO₂ que los modelos a gasolina y reducen de manera significativa el óxido de nitrógeno, las partículas en suspensión, los compuestos orgánicos volátiles y el monóxido de carbono (ADB, 2009).

En Filipinas, el programa para una Estrategia Nacional de Vehículos Eléctricos tiene el objetivo de reducir la huella de carbono del transporte vial. La ciudad de Mandaluyong en la Gran Manila fue elegida para un proyecto de demostración de 20 vehículos eléctricos de tres ruedas a batería ("triciclos eléctricos"), cada uno con capacidad de entre seis y ocho pasajeros, y cuatro estaciones de carga. El Banco Asiático de Desarrollo ha asignado 500 millones de dólares para financiar el proyecto y facilitar la introducción de 20.000 triciclos eléctricos (Senado de Filipinas, 2011). Asimismo, la Comisión de Ciencia y Tecnología e Ingeniería del Congreso ha señalado el desarrollo de vehículos eléctricos (entre ellos, bicicletas eléctricas y "yipnis" y autobuses híbridos) como una prioridad para 2011. El gobierno espera que la capacidad de diseñar, ensamblar y mantener ese tipo de vehículos en el ámbito nacional contribuya a la creación de puestos de trabajo y de oportunidades de exportaciones en el Sudeste Asiático (PCDSPO, 2011).

Los vehículos completamente eléctricos no tienen motores de combustión interna ni componentes asociados, pero generarán empleo en el sector de la fabricación de baterías avanzadas y componentes electrónicos. Europa y América del Norte están detrás de Japón en el desarrollo de híbridos, y probablemente en poco tiempo tengan que hacer frente a una fuerte competencia por parte de China también. En una apuesta por posicionarse a la vanguardia, el Congreso de Estados Unidos autorizó 25.000 millones de dólares destinados

a una Iniciativa para la Fabricación de Vehículos de Tecnología Avanzada (ATVM, por su nombre en inglés) (AEEE, 2009). Antes de que estos préstamos federales se politizaran repentinamente en la segunda mitad de 2011 (y de que se frenaran otros desembolsos, al menos de forma temporal), se otorgaron más de 9.000 millones de dólares en préstamos. Se espera que seis empresas que hasta ahora recibieron préstamos en el marco de la iniciativa ATVM contribuyan a sostener más de 38.000 puestos de trabajo, ya sea empleos nuevos o en industrias ya existentes (USDOE, sin fecha; Vlastic y Wald, 2012). La tecnología avanzada de baterías para vehículos híbridos y eléctricos será el centro principal de la competencia, con el potencial de grandes beneficios en términos de creación de empleo para las regiones que ganen licitaciones de producción. En 2009, el mercado mundial de las baterías de vehículos híbridos y vehículos híbridos que se conectan a la red alcanzó aproximadamente los 1.300 millones de dólares. El Boston Consulting Group prevé que el mercado alcance los 25.000 millones de dólares para 2020 (Lowe et al., 2010; Baum y Luria, 2010).

En 2010, cerca de 90.000 personas trabajaban en la industria de las baterías de iones de litio en todo el mundo (con 35.700 puestos de trabajo en Japón, 33.200 en China, 17.600 en Corea del Sur y 1.100 en Estados Unidos). Dado que la industria automotriz actualmente representa menos del 10 por ciento de la demanda de baterías de iones de litio (la mayor parte de la demanda proviene de los productos electrónicos de consumo), los niveles de empleo relacionados al sector de vehículos de motor son relativamente bajos (Lowe et al., 2010; Baum y Luria, 2010). En 2009, Estados Unidos solamente tenía dos fábricas de producción de baterías avanzadas para vehículos, que representaban menos del 2 por ciento de la producción mundial. Se prevé que para 2012 estén funcionando 30 plantas, que crearán decenas de miles de puestos de trabajo en la construcción y la fabricación (Somson, 2011).

La introducción de vehículos híbridos y eléctricos implicará la necesidad de una actualización o ajuste de las capacidades profesionales en las fábricas de automóviles y en el sector de servicios. En la región noreste de Inglaterra, Nissan está instalando una planta de ensamblaje de baterías para vehículos eléctricos con el potencial de crear 350 empleos directos, muchos de ellos para técnicos y otras profesiones cualificadas. En cooperación con empresarios, sindicatos, universidades y formadores públicos y privados, la Agencia de Desarrollo Regional del Noreste facilitó la formación en capacidades relacionadas a los vehículos eléctricos mediante tres programas:

un Centro de Formación Nacional, un esquema de colocación de futuros líderes graduados y un centro de I+D de vehículos de bajas emisiones de carbono (Strietska-Illina et al., 2011). También habrá que construir y dotar de personal a la infraestructura de apoyo, por ejemplo, una red de estaciones de carga de baterías. Es posible que las estaciones de servicio de gasolina desempeñen una doble función, en la que también asuman la carga de baterías (de lo contrario, tal vez deban hacer frente a un reemplazo progresivo). Además, los empleados deberán actualizar sus capacidades profesionales.

Los vehículos eléctricos solamente dejarán una menor huella ambiental si funcionan con electricidad renovable, lo que, por supuesto, implica la necesidad de realizar cambios sustanciales en el sector energético (más información en el capítulo 5). Será necesario expandir y modernizar las redes eléctricas para que se adapten a la creciente flota de vehículos eléctricos, lo que podría convertirse en una fuente importante de empleos en la construcción y los servicios públicos en los próximos años e, incluso, décadas (Mattila y Bellew, sin fecha).

C) Desafíos y temas para tener en cuenta

El creciente interés por el medio ambiente, en particular en el contexto urbano, obligará a una reconsideración de la función de los automóviles y los camiones. Un mayor énfasis en el transporte público urbano –que inevitablemente tendrá un desarrollo en muchas ciudades– en combinación con una planificación urbana que favorezca las ciudades centradas en el desplazamiento peatonal marcará la dirección y la rapidez de los cambios en el sector del transporte. En particular, un transporte fiable y de precio accesible es esencial para acceder a los centros de trabajo y, por lo tanto, para una economía próspera y el desarrollo humano en general. Los sistemas de transporte planificados o diseñados de manera inadecuada y la expansión urbana innecesaria dificultan y encarecen el acceso a los centros laborales, especialmente para los hogares de bajos ingresos tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo, ya que las familias más vulnerables deben destinar una proporción excesiva de sus magros ingresos a cubrir los gastos de transporte. ONU HABITAT señala que alrededor del 80 por ciento de los habitantes de las ciudades africanas “carecen de acceso a vehículos particulares y una gran parte de ellos ni siquiera tiene acceso a servicios de transporte motorizado”. El aumento del

sector del transporte informal privado, por ejemplo, de minibuses sin licencia y “mototaxis”, está estrechamente vinculado al fracaso y la desaparición de muchos sistemas formales de transporte público. Como resultado se redujo la calidad del servicio y aumentaron excesivamente los costes, y muchos residentes urbanos pobres invierten un 30 por ciento o más de sus ingresos en viajar a los puestos de trabajo (ONU HABITAT, 2010). Tanto en países ricos como en países pobres, un sistema de transporte público que funcione adecuadamente y sea económicamente accesible tiene un papel fundamental para lograr un mayor nivel de equidad social. La movilidad sostenible otorga beneficios tanto para acceder a los lugares de trabajo como para el desarrollo económico.

Existe una serie de factores impulsores del cambio en el sector que presentan importantes cuestiones relacionadas con el empleo y la renta. Por ejemplo, con respecto a la fabricación de automóviles, la productividad de la mano de obra continúa aumentando y hay una mayor tendencia a la terciarización del proceso de producción o de algunas partes. Esas tendencias probablemente continúen ejerciendo presión en el empleo en los países desarrollados: el núcleo tradicional de la fabricación². La creciente fragmentación de la producción en todo el mundo también está disminuyendo los niveles salariales generales (Sturgeon, 2009; Graham, 2010).

Sin embargo, el cambio de un sistema que prioriza el uso de automóviles particulares por una alternativa de transporte público de bajas emisiones de carbono generaría ganancias en otras áreas, como en el transporte de pasajeros, el transporte de mercancías y los servicios de transporte³. De hecho, algunos estudios recientes de Francia y España confirman que la transición a medios de transporte más sostenibles beneficiaría el empleo. En un estudio de 2010, en la Isla de Francia, se consideraron dos escenarios alternativos para la reducción de emisiones

² Por ejemplo, en Estados Unidos se perdieron aproximadamente 707.000 empleos en la fabricación de vehículos de motor –un sorprendente 53 por ciento del total del empleo– entre febrero de 2000 y junio de 2009 como consecuencia del aumento de la productividad y la tercerización (USBLS, sin fecha).

³ Un estudio de 2007 en el que se analizan las tendencias futuras del transporte en la UE llegó a la conclusión de que las políticas que buscan limitar las emisiones de carbono relacionadas al transporte generarían un promedio de crecimiento del empleo general de cerca del 2 por ciento en el periodo 2000–2030 para el transporte de pasajeros y del 1,25 por ciento para el transporte de mercancías (CES et al., 2007). Por otro lado, un estudio de la OCDE (Chateau et al., 2011) en el que se evalúa la composición sectorial de la creación y la destrucción de empleo según el régimen de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero de la UE muestra que los mayores aumentos de empleo se darían, en parte, debido a que la demanda de servicios de transporte es complementaria a muchas otras actividades económicas. Sin embargo, en este último estudio no se brindan resultados desagregados para el sector del transporte.

de CO₂. En el primero se proyectaba un leve aumento del tráfico de automóviles y un 13 por ciento de aumento del volumen del tráfico de transporte. El segundo suponía una reducción del tráfico del 10 por ciento y un aumento del transporte público del 35 por ciento. En el primer escenario se crearían alrededor de 33.000 puestos de trabajo directos e indirectos en el transporte público y se perderían 3.000 empleos en el sector automovilístico. En el segundo escenario se crearían 58.000 nuevos empleos y se perderían menos de 8.000 en el sector (CIRED, 2010).

En España, un estudio realizado por ISTAS examinó dos escenarios para 2020. En un escenario sin cambios con respecto al actual, el volumen de desplazamientos total de pasajeros aumenta un 4 por ciento y el porcentaje de medios de transporte sostenible (transporte público, automóvil compartido, bicicleta y caminar) permanece sin cambios en un 20 por ciento. Un escenario eficiente postula un 3 por ciento de disminución del volumen de desplazamiento y un aumento del 31 por ciento de los medios sostenibles de movilidad (ISTAS, 2011). En el primer escenario, el empleo aumentaría de 297.109 empleos directos e indirectos en 2008 a 321.614 en 2020, pero en el segundo escenario, el empleo aumentaría un 49 por ciento, equivalente a 443.870 puestos de trabajo.

A pesar de los resultados mencionados es importante señalar que el efecto ocupacional del cambio de automóviles y camiones por el transporte ferroviario y el transporte urbano será muy pronunciado en el sector de los servicios y requerirá recualificaciones, actualizaciones de las capacidades profesionales y cambios en la profesión. En cuanto al salario, las repercusiones son variadas. Por ejemplo, en Estados Unidos, los empleos en la fabricación de automóviles son mejor remunerados que los de la fabricación de material rodante ferroviario, pero los servicios del transporte ferroviario ofrecen salarios más altos que el transporte vial (tabla 9.4).

D) Conclusiones y camino a seguir

El desafío principal del sector del transporte es acelerar la transición para lograr que el sector se caracterice por la reducción de emisiones. Introducir los cambios necesarios requerirá una diversidad de políticas. Entre ellas se incluyen los requisitos obligatorios de eficiencia de los combustibles,

Tabla 9.4. Empleo y salarios en el sector del transporte, Estados Unidos, 2010

	Empleados	Salarios (todas las profesiones)	Salarios (profesiones en producción)
	(cantidad)	Salario medio por hora (dólares estadounidenses)	
Fabricación en todo el sector transporte	1.329.370	25,76	19,29
Material rodante ferroviario	18.650	21,99	16,97
Vehículos de motor	154.740	28,52	24,64
Todos los vehículos de motor - Carrocería y acoplado	105.410	18,58	15,94
Todas las partes de vehículos de motor	411.620	20,93	17,17
Todos los vehículos de motor:	671.770	n.c.	n.c.
Aeroespacial	480.720	31,78	21,12
Todos los servicios de transporte ¹	4.859.390	20,87	n.c.
Transporte ferroviario	226.860	25,84	n.c.
Transporte/autobús ²	437.450	14,86	n.c.
Transporte por camión	1.243.980	19,43	n.c.
Transporte aéreo	451.000	26,57	n.c.

¹ Incluye los depósitos.

² Incluye los servicios de taxis y limusinas.

Fuente: USBLS, 2010.

como los que se aplican cada vez más a los automóviles y, en poco tiempo más, a los buques. Otra forma de impulsar el cambio es implementar en el sector políticas de comercio de derechos de emisión de carbono con límites prefijados (*cap-and-trade*), como Estados Unidos decretó para el sector aeronáutico, al igual que los impuestos al carbono. El apoyo gubernamental para la innovación verde puede traducirse en financiación para I+D (como la que se encuentra disponible para el desarrollo de baterías y otros componentes para vehículos eléctricos), subsidios o programas de adquisiciones públicas (más información en el capítulo 10). Es necesario que los gobiernos también aumenten la inversión en alternativas de transporte interurbano y urbano, vehículos e infraestructuras. Los cambios en las políticas del uso del territorio muchas veces son esenciales para hacer que las opciones de transporte sean más viables.

Dado que el transporte terrestre representa aproximadamente el 77 por ciento de las emisiones de CO₂ del sector, para hacer más sostenible al sector es fundamental tomar medidas tendentes a mejorar la eficiencia de los combustibles de los vehículos de motor o para que funcionen con formas de energía alternativa. Una mayor eficiencia de los combustibles y los sistemas de propulsión

híbridos o eléctricos requiere el desarrollo de nuevas tecnologías y equipos eficientes, como las baterías y los materiales livianos, y que se incorporen a los vehículos, que además tiene el beneficio adicional de estimular la creación de empleo. El aumento de los empleos se da en la modificación de los motores y la renovación de los vehículos, la producción de equipos de conversión a GNC y el desarrollo de la infraestructura de distribución. El panorama es similar con respecto a la conversión de las flotas de vehículos de combustible flexible, que funcionan con una combinación de gasolina y bioetanol, como está sucediendo en Brasil. Incluso, algunos estudios recientes, principalmente en Estados Unidos, muestran que el efecto neto en el empleo es positivo.

Para mejorar el equilibrio entre los medios de transporte es necesario realizar mayores inversiones en los sistemas de transporte público, desde los trenes interurbanos hasta los tranvías, los metropolitanos y los autobuses. Si bien la cifra de empleos en la fabricación de ese tipo de vehículos es relativamente limitada comparada con la fabricación de automóviles y camiones, el funcionamiento de estos sistemas ofrece grandes oportunidades de empleo y los datos mundiales indican que los puestos de trabajo en este campo van en aumento.

En la industria aeronáutica, aunque los niveles de emisiones son relativamente bajos en comparación con el transporte terrestre, están aumentando rápidamente. Se necesitan nuevos diseños de aviones, modernización de las flotas y cambios operativos para reducir el consumo de combustible, y las inversiones destinadas a ese tipo de estrategias generan empleo. Tan importante como el cambio tecnológico es la actualización de las competencias profesionales del personal de las aerolíneas, tanto de transporte de pasajeros como de mercancías.

El transporte marítimo contribuye con la porción más pequeña de emisiones de CO₂ del sector del transporte en general, pero las mejoras en eficiencia energética son igualmente importantes, dado que se proyecta una expansión considerable de las operaciones de transporte marítimo en todo el mundo. A partir de 2013 se introducirá un índice de diseño de eficiencia energética obligatorio, pero el efecto de esa medida en el empleo todavía no se ha evaluado.

La actualización de las competencias profesionales y la recualificación tienen que estar incluidas en toda transición. Un cambio de la fabricación de vehículos por un mayor énfasis en los vehículos híbridos y eléctricos requiere una actualización de la formación del personal del sector, aunque no a una escala imposible de instrumentar. Asimismo, la producción de vehículos de combustible flexible que funcionen con gas natural o biocombustibles no implica grandes cambios de los perfiles profesionales en la industria. Mejorar la eficiencia de los combustibles supone que se agregarán nuevas tecnologías y equipos a los vehículos, lo que requiere nuevas competencias o la actualización de las competencias profesionales ya adquiridas y, por lo tanto, actividades de formación.

Asimismo, las competencias necesarias para la fabricación de vehículos para el transporte ferroviario o el

transporte público urbano son similares a las que se requieren para la fabricación de vehículos para el transporte vial. Sin embargo, parece improbable que la producción ferroviaria y de transporte terrestre pueda ampliarse lo suficiente –y con la rapidez necesaria– para absorber completamente a los trabajadores que pierden sus puestos de trabajo debido a la contracción de la industria automotriz. Sin duda, será necesaria la ayuda para los trabajadores afectados por la transición.

Determinadas regiones dependen considerablemente de las fábricas automotrices y de sus puestos de trabajo. El éxito de cualquier estrategia de transición dependerá del grado de información que se suministre mediante un proceso inclusivo de diálogo social. Es esencial combinar los recursos gubernamentales con los conocimientos prácticos de las empresas sobre la relevancia y la calidad de las competencias profesionales y, al mismo tiempo, integrar a los sindicatos y a las asociaciones de empleadores, aumentar la receptividad de la educación y la formación, e impulsar la transformación sostenible a una escala mayor.

Muchos países industrializados pueden ofrecer ejemplos de políticas que van en la dirección correcta, pero el desafío principal será reforzar ciertas tendencias, por ejemplo, mejorar la eficiencia de los combustibles de los vehículos particulares y dar prioridad a los sistemas de transporte público. Al mismo tiempo, en muchos casos, los países en desarrollo todavía tienen la oportunidad de superar a los países desarrollados en cuanto a una mayor sostenibilidad de los sistemas de transporte. En general, un sector de transporte accesible, sostenible y eficiente brindará a las personas un mejor acceso a los puestos de trabajo y les permitirá tener una mayor productividad, al mismo tiempo que se liberan recursos para destinar a otros propósitos.

Referencias

- Agence de l'Environnement et la Maîtrise de l'Energie (ADEME). 2008. *Activities related to renewable energy & energy efficiency markets, employment & energy stakes situation 2006-2007*. Projections 2012, julio (Paris).
- American Council for an Energy-Efficient Economy (AEEE). 2009. *Federal electric vehicle drive policies, 1 de agosto*. Disponible en: <http://www.aceee.org/blog/2009/08/federal-electric-vehicledrive-policies> (dirección incorrecta) [14 de mayo de 2012].
- American Public Transportation Association (APTA). 2012. *2011 public transportation fact book*. "Appendix A: Historical tables", marzo (Washington, DC).
- Andrade, M. 2011. *Rail freight transportation in Brazil: Post-concessions advances and investments*, presentación en Rail and Metro Latin America, São Paulo, Brasil, 12 de mayo.
- Banco Asiático de Desarrollo (ADB, por su nombre en inglés). 2009. *Electric two-wheelers in India and Viet Nam: Market Analysis and Environmental Impacts* (Manila).
- Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA). 2011. *Anuário da Indústria Automobilística Brasileira*, Edição 2011 (São Paulo).
- Association of American Railroads (AAR). 2008. *North American freight railroad statistics*, 18 de noviembre.
- Association of American Railroads (AAR) 2011a. *The economic impact of America's Freight railroads*, abril.
- . 2011b. *Thousands of American jobs dependent on healthy freight rail industry*, 14 de julio.
- Association of American Railroads (AAR). 2010. *North American freight railroad statistics*, 23 de noviembre.
- Asociación Española de Constructores de Material Ferroviario (CEMAFE). Sin fecha. *La industria nacional de material rodante*.
- Bangkok Post. 2010. "Mitsubishi joins race. New B15bn eco-car plant to open in 2012", 7 de junio.
- Baum, A.; Luria, D. 2010. *Driving growth: How clean cars and climate policy can create jobs*, marzo (Washington, DC, Natural Resources Defense Council, United Auto Workers and Center for American Progress).
- Bazari, Z.; Longva, T. 2011. *Assessment of IMO mandated energy efficiency measures for international shipping-estimated CO₂ emissions reduction from introduction of mandatory technical and operational energy efficiency measures for ships*. Lloyd's Register (LR) y Det Norske Veritas (DNV). Disponible en: <http://www.imo.org/mediacentre/hottopics/ghg/documents/report%20assessment%20of%20imo%20mandated%20energy%20efficiency%20measures%20for%20international%20shipping.pdf> [en inglés] [14 de mayo de 2012].

- Beaulieu J. K. 2005. *The issues of fatigue and working time in the road transport sector*. Documento de Trabajo del Programa de Actividades Sectoriales 232, Organización Internacional del Trabajo, Ginebra. Disponible en: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/-ed_dialogue/-sector/documents/publication/wcms_161410.pdf (dirección incorrecta) [14 de mayo de 2012].
- Caterpillar. 2010. *Progress rail services to acquire electro-motive diesel, creating global locomotive manufacturing and rail services company*. Comunicado de prensa, 1 de junio. Disponible en: <http://www.cat.com/cda/files/2227002/7/060110%20Progress%20Rail%20Services%20to%20Acquire%20Electro-Motive%20Diesel,%20Creating%20Global%20Locomotive%20Manufacturing%20and%20Rail%20Services%20Company.pdf> [en inglés] [12 de mayo de 2012].
- Centre International de Recherche sur l'Environnement et le Développement (CIRED). 2010. Impact sur l'emploi de la réduction des émissions de CO₂ en Ile-de-France, enero. (Nogent-sur-Marne).
- Central Japan Railway Company. 2010. Data Book (Nagoya, Japón).
- CERES. 2011. *More jobs per gallon: How strong fuel economy/GHG standards will fuel American jobs*, julio (Washington, DC).
- Chateau, J.; Saint-Martin, A.; Manfredi, T. 2011. *Employment impacts of climate change mitigation policies in OECD: A general-equilibrium perspective*, OCDE Documento de Trabajo sobre el Medio Ambiente, No. 32 (Paris).
- Cheung, A. 2011. *Electric vehicles: Revolutionizing energy*, Bloomberg New Energy Finance Summit, 6 de abril.
- China Daily. 2009. "China poised to become world's high-speed rail leader", 20 de septiembre.
- CNG Now. Sin fecha. *CNG vehicles around the world*. Disponible en: <http://www.cngnow.com/EN-US/Vehicles/AroundTheWorld/Pages/default.aspx> [en inglés] [12 de mayo de 2012].
- Commissariat Général au Développement Durable (CGDD). 2010. "Immatriculations des véhicules routiers au premier trimestre 2010", Observation et Statistiques, No. 122, junio.
- . 2009. "Les immatriculations de voitures particulières neuves, un an après la mise en place du bonus-malus", Observation et Statistiques, No. 4, febrero.
- Community of European Railway and Infrastructure Companies (CERIC). 2010. *A closer look at the railways: Annual report 2009-2010*, mayo (Bruselas).
- Couchman, C. 2011. *IHS Automotive*, Londres, correo electrónico enviado al autor, 31 de mayo.
- Curtis, C. 2011. *President Obama announces new fuel economy standards*, The White House Blog, 29 de julio. Disponible en: <http://www.whitehouse.gov/blog/2011/07/29/president-obama-announces-new-fuel-economy-standards> (dirección incorrecta) [12 de mayo de 2012].
- Economist, 2007. "Thailand's eco-drive", 21 de junio.
- Comisión Europea. 2010. *EU energy and transport in figures: Statistical pocketbook 2010* (Luxemburgo, Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas).
- European Rail Research Advisory Council (ERRAC). 2003. *Rail research in the EU* (Bruselas).
- Eurostat. 2009. *European business facts and figures*, 2009 edition (Luxemburgo, Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas).
- Confederación Europea de Sindicatos (CES). 2009. *Climate disturbances, the new industrial policies and ways out of the crisis* (Bruselas).
- . Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS); Social Development Agency (SDA); Syndex; Instituto Wuppertal. 2007. *Climate change and employment: Impact on employment in the European Union-25 of climate change and CO₂ emission reduction measures by 2030* (Bruselas).
- Fabian, B.; Punte, S.; Peng, Y. 2011. *Working towards a green freight program in China and Asia*, presentación en la Transforming Transportation 2011 Conference (Washington, DC).
- Fitzgerald, J. et al. 2010. *Reviving the U.S. rail and transit industry: Investments and job creation* (Washington, DC).
- Freemark, Y. 2011a. "For federal transportation investment, a difficult prognosis", The Transport Politic, 7 de julio.

- . 2011b. “*With few funds available, what are transit agencies to do?*”, *The Transport Politic*, 18 de julio.
- GE Reports. 2010. *Brazil's rail industry: From a near derailment to full throttle*, 10 de noviembre. Disponible en: <http://www.gereports.com/brazils-rail-industry-from-a-near-derailment-to-full-throttle/> [en inglés] [12 de mayo de 2012].
- GE Transportation. Sin fecha. *About GE Transportation*. Disponible en: <http://www.getransportation.com/about-us.html> [en inglés] [14 de mayo de 2012].
- GHK Consulting. 2009. *The impacts of climate change on European employment and skills in the short to medium-term: Company case studies*, 29 de mayo (Londres).
- Graham, I. 2010. *The global economic crisis: Sectoral coverage – automotive industry: Trends and reflections*, Documento de trabajo 278 (Ginebra, OIT).
- Hybrid Car Statistics. Sin fecha. Disponible en: www.all-electric-vehicles.com/hybrid-car-statistics.html [en inglés] [12 de mayo de 2012].
- Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS). 2011. *La generación de empleo en el transporte colectivo en el marco de una movilidad sostenible*, enero (Madrid).
- Asociación Internacional de Vehículos a Gas Natural (IANGV - International Association for Natural Gas Vehicles). 2011. *Natural gas vehicle statistics*. Disponible en: <http://www.iangv.org/tools-resources/statistics.html> [12 de mayo de 2012], actualizada por última vez en abril de 2011 (dirección incorrecta)
- Asociación Internacional del Transporte Público (International Association of Public Transport - UITP). 2011. *Employment in public transport: 13 million people worldwide!*, abril.
- . 2006. “*European bus of the future*” catálogo, 28 de julio (Bruselas).
- . Sin fecha. *Light rail*. Disponible en: www.uitp.org/Public-Transport/light-rail/index.cfm [en inglés] [12 de mayo de 2012].
- International Council on Clean Transportation (ICCT). 2011. *Datasheet of global passenger vehicle FE/GHG regulations*. Disponible en: www.theicct.org/info/data/Global_PV_Std_Jan2011Update_datasheet.xlsx [12 de mayo de 2012].
- . Sin fecha. *Aviation CO₂ emissions*. Disponible en: <http://www.theicct.org/spotlight/aviation-co2-emissions> [en inglés] [12 de mayo de 2012].
- Organización Internacional del Trabajo (OIT) Brasil. 2009. *Empregos Verdes no Brasil: quantos são, onde estão e como evoluirão nos próximos anos*.
- Organización Internacional de Fabricantes de Automóviles (OICA). Sin fecha. *Employment*. Disponible en <http://oica.net/category/economic-contributions/auto-jobs/> [en inglés].
- International Transport Forum. 2011. *Trends in transport infrastructure investment 1995-2009: Statistics brief; infrastructure investment*, julio (Paris, OCDE). Disponible en: <http://www.internationaltransportforum.org/statistics/StatBrief/2011-07.pdf> [en inglés] [12 de mayo de 2012].
- International Transport Forum. Sin fecha. *Infrastructure Investment and Maintenance Data*. Disponible en: <http://www.internationaltransportforum.org/statistics/investment/invindex> (dirección incorrecta) [14 de mayo de 2012].
- Federación Internacional de los Trabajadores del Transporte (International Transport Workers' Federation - ITF). 2009. *The impact of the worldwide recession on freight rail in South Africa and SATAWU's response*. Disponible en: <http://www.itfglobal.org/railways/unionreports-issue11.cfm> [en inglés] [12 de mayo de 2012].
- Unión Internacional de Ferrocarriles (UIC). 2011. *Rail and sustainable development*, abril (París).
- Kumar, V. et al. 2010. *Skills for green jobs in India: Unedited background country study* (Ginebra, OIT).
- Leenen, M.; Wolf, A. 2010. “*World market to reach €160 billion by 2015*”, in *International Railway Journal*, septiembre.
- Lowe, M.; Aytekin, B.; Gereffi, G. 2009. *Public transit buses: A green choice gets greener*, octubre (Durham, NC, Duke University, Center on Globalization, Governance & Competitiveness).

- Lowe, M.; Tokuoka, S.; Trigg, T.; Gereffi, G. 2010. *Lithium-ion batteries for electric vehicles: The U.S. value chain*, 5 de octubre (Durham, NC, Duke University, Center on Globalization, Governance & Competitiveness).
- Majcher, W.; Wang, J. 2008. *Infrastructure in China*, Deutsche Börse China-Europe Equity Forum, 12 de diciembre.
- Manager Magazin. 2010. "Schnelle Züge: Das Rennen zwischen ICE, TGV, und Co.", 28 de julio.
- Mattera, P., 2009. *High road or low road? Job quality in the new green economy* (Washington, DC, Good Jobs First), febrero de 2009.
- Mattila, M.; Bellew, J.L. Sin fecha. *Do EVs create jobs and improve the economy?*, Rocky Mountain Institute. Disponible en: <http://rmi.org/rmi/DoEVsCreateJobsImproveEconomy> [en inglés] [12 de mayo de 2012].
- Mondal, A.H. et al. 2010. *Skills for green jobs in Bangladesh: Unedited background country study* (Ginebra, OIT).
- NGV America. Sin fecha-a. *Facts about natural gas vehicles*. Disponible en: http://www.ngvc.org/about_ngv/ [en inglés] [12 de mayo de 2012].
- . Sin fecha-b. NGVs and biomethane. Disponible en: http://www.ngvc.org/about_ngv/ngv_biomethane.html [en inglés] [12 de mayo de 2012].
- Presidential Communications Development and Strategic Planning Office (PCDSPO). 2011. *Good News: Updates from Government Agencies*, Vol. 1, No. 13, 24 de julio (Manila, Filipinas).
- Rahim, S. 2011. "U.S.-E.U. showdown over airline emisiones begins today", Climate Wire, 5 de julio.
- Railway Insider. 2010. "Brazil, a new railway industry market", 30 de marzo. Disponible en: http://rinsider.club-feroviar.ro/en/afiseaza_stire.php?id=6122 [en inglés] [12 de mayo de 2012].
- Renner, M.; Gardner, G. 2010. Global competitiveness in the rail and transit industry, September (Washington, DC, Worldwatch Institute).
- Rohail, M. 2008. "CNG industry", Economic Pakistan, 10 Feb. Disponible en: <http://economicpakistan.wordpress.com/2008/02/10/cng-industry/> [en inglés] [12 de mayo de 2012].
- Rutherford, D.; Zeinali, M. 2009. Efficiency trends for new commercial jet aircraft 1960 to 2008, November (Washington, DC, International Council on Clean Transportation).
- Scales, J.; Amos, P. 2009. *Railways for development: An overview of China's Railway Development Program*, World Bank Transport Forum, abril.
- SCI Verkehr. 2011a. *China: Most dynamic railway market in the world* (Hamburgo, Alemania).
- . 2011b. *Light-rail vehicles on a consistent course for growth: Europe seeing world's strongest demand* (Hamburgo, Alemania).
- . 2010. *Dynamic worldwide metro vehicle market even in times of crisis, abril* (Hamburgo, Alemania).
- . 2008. *The worldwide market for railway technology 2009-2013* (Colonia).
- Senado de Filipinas. 2011. COMSTE, *Electric Vehicle Alliance to push for ADB funding*, comunicado de prensa, 30 de enero. Disponible en: http://www.senate.gov.ph/press_release/2011/0130_angara1.asp [en inglés] [12 de mayo de 2012].
- Slaughter, J. 2011. "Unequal pay for equal work", Labor Notes, 17 de mayo. Disponible en: <http://labornotes.org/2011/04/unequal-pay-equal-work> [en inglés] [12 de mayo de 2012].
- Somson, B. 2011. Testimonio sobre el tema de la Ley de Aire Limpio y los empleos ante el Comité de Medio Ambiente y Obras Públicas del Senado, 17 de marzo (Washington, DC).
- Instituto Español de Exportación (ICEX). 2009. España: Industria ferroviaria, ICEX notas sectoriales (Madrid).
- Strietska-Ilina, O. et al. 2011. *Skills for green jobs: A global view: Synthesis report based on 21 country studies* (Ginebra, OIT).

- Sturgeon, T.J., et al. 2009. "Globalisation of the automotive industry: Main features and trends", International Journal of Technological Learning, Innovation and Development, Vol. 2, Nos 1/2.
- Thailand Board of Investment North America (TBINA). 2011. *Thailand aims for top 10 carmaking status by 2015*, 30 de junio. Disponible en: http://thinkasiainvestthailand.com/thfocus_dtl.php?id=103 [en inglés] [12 de mayo de 2012].
- ONU HABITAT. 2010. *Sustainable mobility in African cities* (Nairobi).
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) 2011. *Towards a green economy: Pathways to sustainable development and poverty eradication* (Nairobi).
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) Climate Neutral Network. Sin fecha. Transport. Disponible en: <http://www.unep.org/climateneutral/Topics/Transport/tabid/154/Default.aspx> [en inglés] [12 de mayo de 2012].
- United Nations Environment Programme; International Labour Organization; International Organization of Employers; International Trade Union Confederation (UNEP/ILO/IOE/ITUC) 2008. *Green jobs: Towards decent work in a sustainable, low-carbon world*, Sep. (Nairobi).
- Oficina de Estadísticas Laborales de Estados Unidos (United States Bureau of Labor Statistics - USBLS). 2010. "Rail transportation occupations", Occupational outlook handbook, 2010-11 edition. Disponible en: <http://www.bls.gov/oco/pdf/ocos244.pdf><http://www.bls.gov/oco/pdf/ocos244.pdf> [en inglés] [12 de mayo de 2012].
- . Sin fecha. *Employment, hours, and earnings from the current employment statistics survey*, base de datos en línea. Disponible en: <http://data.bls.gov/cgi-bin/dsrv?ce> [en inglés] [12 de mayo de 2012].
- Departamento de Energía de Estados Unidos (United States Department of Energy - USDOE), Loan Programs Office. Sin fecha. *The financing force behind America's clean energy economy*. Disponible en: https://lpo.energy.gov/?page_id=45 [en inglés] [12 de mayo de 2012].
- Comisión de Comercio Internacional de Estados Unidos (United States International Trade Commission). 2011. *Rolling stock: Locomotives and rail cars – Industry and trade summary*, marzo (Washington, DC).
- Verband der Bahnindustrie in Deutschland (VDB). 2011. *Die Bahnindustrie in Deutschland Zahlen und Fakten zum Bahnmarkt und verkehr Ausgabe 2011*, enero (Berlín).
- Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV). 2009. *Finanzierungsbedarf des ÖPNV bis 2025*, junio (Colonia).
- . Verband der Bahnindustrie in Deutschland (VDB). 2010. *Finanzierung des Öffentlichen Personennahverkehrs in Deutschland*, Gemeinsames Positionspapier von VDV und VDB, 26 de enero (Berlín).
- Vlasic, B.; Wald, M.L. 2012. "Solyndra is blamed as clean-energy loan program stalls", New York Times, 12 de marzo.
- Weinstock, A. et al. 2011. *Recapturing global leadership in bus rapid transit: A survey of select U.S. cities*, mayo (Nueva York, Institute for Transportation and Development Policy).
- Banco Mundial. 2010. *Brazil low carbon country case study* (Washington, DC).
- Zabi Bazari, Z.; Longva, T. 2011. *Assessment of IMO mandated energy efficiency measures for international shipping*, 31 de octubre (Londres y Oslo, Lloyd's Register y DNV).

Capítulo 10

Medidas políticas para asegurar el trabajo decente y la inclusión social

Conclusiones principales

- El capítulo demuestra que el cambio hacia una economía verde puede otorgar importantes beneficios a los trabajadores, al medio ambiente y a la economía en toda su extensión:
 - Una diversidad de estudios específicos, que incluyen a las economías avanzadas, emergentes y en desarrollo, indica aumentos netos del empleo del orden del 0,5 al 2 por ciento, que equivalen entre 15 a 60 millones de empleos adicionales en todo el mundo. En la mayoría de los estudios, las reformas ambientales están combinadas con políticas e incentivos gubernamentales complementarios, por ejemplo, créditos fiscales, subsidios y formación y educación de los trabajadores.
 - El modelo de Vínculos Económicos Globales (GEL, por su nombre en inglés) ilustra que un ecoimpuesto reduciría los niveles de emisiones a medio plazo y, si se combina con medidas de apoyo al empleo, incrementaría la productividad multifactorial un 1,5 por ciento para 2020 y un 5 por ciento para 2050.
- Los resultados positivos dependen del reconocimiento de que es necesario hacer frente a los desafíos medioambientales y socioeconómicos de una manera integral y complementaria (como en el caso de las reformas fiscales ecológicas o ETR, por su sigla en inglés). En primer lugar, *para apoyar un uso más eficiente y sostenible de los recursos ambientales* se necesita diversidad de medidas:
 - Las medidas basadas en mecanismos de mercado como los impuestos ambientales y los sistemas de comercio de emisiones tienen que complementarse con normativa, inversión pública y apoyo a la investigación y el desarrollo (I+D). Además es necesario considerar los desafíos específicos de cada sector y país. Por ejemplo, en el contexto de los edificios eficientes quedó demostrado que las normas para edificios nuevos dan buenos resultados.
 - También serán necesarias la promoción y la implementación de procesos productivos sostenibles en el nivel de la empresa. Especialmente serán esenciales las políticas que faciliten a las PYME el proceso de transición y les permitan aprovechar las oportunidades. En este sentido, la normativa, la investigación y el desarrollo en materia medioambiental, así como las políticas de contratación pública, tienen que tener en cuenta las necesidades y las limitaciones de las PYME.
- En segundo lugar es necesario utilizar los ingresos provenientes de un contexto más sostenible para apoyar al empleo y facilitar la adaptación de los trabajadores, tanto en cada sector como entre los sectores. En muchos casos, tal vez sea necesario aumentar los programas existentes y adaptar algunas medidas para afrontar los desafíos propios de la ecologización de la economía:
 - Será necesario establecer programas de asistencia en la búsqueda de empleo, de orientación profesional,

de formación y mejorar la información relativa al mercado de trabajo. Las políticas destinadas a la formación y la educación son fundamentales para facilitar la transición profesional y mejorar la empleabilidad.

- Las medidas de apoyo al ingreso y la protección social serán necesarias para ayudar a limitar las dificultades del proceso de ajuste para los trabajadores más vulnerables al cambio hacia una economía más sostenible (por ejemplo, los trabajadores con baja cualificación), especialmente en los sectores intensivos en emisiones de carbono. Además, si está acompañado de otras medidas, como la formación, el apoyo al ingreso puede mejorar la empleabilidad, ya que así se mantiene la vinculación de los trabajadores con el mercado laboral y se puede evitar el deterioro de las capacidades profesionales.
- En los países emergentes y en desarrollo, en donde los programas de mercado laboral tienen menor incidencia, las medidas de protección social diseñadas adecuadamente pueden ayudar a construir la capacidad productiva rural y aumentar la resiliencia. Es el caso de las inversiones a gran escala en el marco de la Ley Nacional de Garantía del Empleo Rural de la India (NREGA, por su nombre en inglés) y el Programa Ampliado de Obras Públicas de Sudáfrica. Ambos brindan apoyo al ingreso mediante el acceso al empleo en obras públicas con perspectiva ambiental.
- Finalmente, *la colaboración estrecha entre los gobiernos y los interlocutores sociales será fundamental* para el éxito del cambio por una economía más verde. De hecho, las políticas fundamentadas y coherentes, elaboradas a partir del apoyo amplio y el compromiso activo entre las partes interesadas, serán esenciales para asegurar que la transformación sea sostenible. Es más, cuanto antes se lleve a cabo la transición al desarrollo y comience a funcionar la economía verde, mejor se podrá manejar la transición para evitar que el cambio drástico genere costes económicos y sociales, y para aprovechar las oportunidades de desarrollo económico y social.

Introducción

Los desafíos ambientales y sociales están muy fuertemente vinculados. El crecimiento económico, la creación de em-

pleo y los ingresos dependen de los recursos y los sistemas naturales, y los pueden degradar. Sin embargo, también pueden restablecer y mejorar la sostenibilidad ambiental. Por ese motivo es necesario tratarlos en conjunto, de manera integral y complementaria.

El objetivo del presente capítulo es destacar las condiciones, las políticas más eficaces y las mejores prácticas necesarias para alcanzar un modelo de desarrollo sostenible desde todas las perspectivas. En particular, el apartado A analiza las opciones políticas para facilitar el cambio en materia ambiental en algunas áreas. El apartado B muestra la manera en que la combinación de políticas puede abordar todas las dimensiones de la transición verde de manera simultánea. Luego, el apartado C brinda un análisis más detallado de las políticas sociales y del mercado laboral que han de aplicarse en el contexto de una transición verde. Más adelante, el apartado D introduce datos concretos sobre los efectos positivos de la aplicación de esas políticas sostenibles. Finalmente, el apartado E plantea que darle al diálogo social un lugar central en el proceso de formulación de políticas asegurará mejores resultados y más duraderos.

A) Facilitar el cambio con perspectiva medioambiental

La mayor parte del daño ambiental proviene de fallas en el mercado y del hecho de que los consumidores y los productores no tienen suficientemente en cuenta las consecuencias negativas de sus actos a largo plazo (IIEL y EC, 2011b). Por lo tanto es necesaria la intervención coordinada de los gobiernos de todo el mundo en los procesos de mercado (IPCC, 2007). El siguiente apartado analiza las mejoras en materia medioambiental que pueden promover los instrumentos políticos, especialmente mediante el tratamiento y el apoyo a: (i) un uso sostenible del medio ambiente; (ii) las empresas, especialmente las PYME, y (iii) los consumidores.

1. Asegurar el uso sostenible del medio ambiente

Existe una variedad de opciones para el uso sostenible del medio ambiente y pueden diferenciarse según: tipo de instrumento (por ejemplo, instrumentos fiscales o normativa); el nivel en el que se aplican (por ejemplo,

Cuadro 10.1. Instrumentos políticos medioambientales

Los instrumentos políticos disponibles para hacer frente al cambio climático y otros desafíos ambientales más amplios incluyen normativa, instrumentos fiscales, sistemas de comercio, inversiones y contrataciones públicas, así como I+D e innovación tecnológica.

- **Normativa:** está asociada a las normas implementadas y puestas en práctica por instituciones gubernamentales para influir directamente en el comportamiento de los agentes económicos. En el contexto de la protección ambiental, las normas generales están relacionadas con algún tipo de control directo de los residuos y la contaminación, restricciones al consumo de energía y limitación o prohibición de la explotación de recursos naturales, pero también disposiciones sobre las tasas mínimas de reciclado o el porcentaje de producción de energía renovable. La normativa también puede estar diseñada para aumentar la transparencia y la sensibilidad ambiental de los consumidores. Por ejemplo, las ecoetiquetas obligatorias en los productos ofrecen información a los consumidores sobre el impacto ambiental de su elección.
- **Instrumentos fiscales:** el enfoque fiscal tiene el objetivo de asignar el precio correcto a los recursos naturales mediante impuestos a la cantidad o al valor. Los impuestos ambientales apuntan al consumo y a la producción (y a los insumos en la producción). Generalmente aumentan los precios de los recursos naturales o de las emisiones y, por lo tanto, llevan al uso y la asignación más eficiente de los recursos. También pueden incluir subsidios, como, por ejemplo, en el caso de las tarifas de primas que se utilizan ampliamente para promover la transición en el sector de la energía.
- **Sistemas de comercio:** están basados en una cantidad de contaminación (por ejemplo, las emisiones de CO₂) considerada aceptable, que primero se divide en cantidades menores que luego se convierten en valores para comerciar en un mercado. Los contaminadores potenciales pagan por el derecho a contaminar mediante la compra de cierta cantidad de certificados en un sistema de comercio. El precio de mercado del certificado asigna un valor al derecho a contaminar y, de esa manera, crea un incentivo para evitar la contaminación.
- **Inversiones y contrataciones públicas:** se trata de fondos públicos canalizados hacia aplicaciones ecológicas. Los gobiernos pueden influir en el mercado e impulsar al sector privado hacia la transición verde y a superar los problemas que surgen de no ver las señales de los precios del sector privado. En ese sentido, la inversión pública tiene un papel de apoyo a los mecanismos más amplios del mercado. Los gobiernos pueden cambiar inversiones de capital “insostenible” por inversiones de capital “sostenible”. Los países directamente pueden invertir en áreas en las que la industria privada no se decide o no quiere dedicar sus esfuerzos, como en proyectos de energía renovable, infraestructura sostenible y otras actividades de baja intensidad de emisiones de carbono, especialmente, en el caso de muchos sectores de alta contaminación, como el transporte, la energía o la construcción.
- **Iniciativas de I+D y desarrollo tecnológico:** son instrumentos de política que fomentan la inversión en I+D destinada al avance de las tecnologías verdes, como las actividades relacionadas a la generación de energía renovable y la sustitución de tecnología basada en combustibles fósiles. La promoción de I+D hacia las tecnologías verdes podría lograrse mediante un aumento del capital humano y la innovación en los institutos de investigación.

macroeconomía o nivel del sector o la industria), y también el ámbito de la política (e.g. el medio ambiente o el mercado laboral) (cuadro 10.1).

Los instrumentos políticos con perspectiva de mercado, como los impuestos o los mecanismos de comercio de emisiones, solos no son suficientes para hacer frente a los desafíos ambientales y necesitan el apoyo de otros instrumentos como la normativa y la financiación pública para I+D e inversiones. En particular es necesario que el enfoque de las políticas tenga en cuenta los desafíos específicos de cada país y cada sector. Por ejemplo, en el contexto de los edificios eficientes nuevos quedó demostrado que la normativa para edificios nuevos da buenos resultados y se considera ampliamente como la mejor opción. Los cambios estructurales para la implementación de economías sostenibles también requerirán

avances tecnológicos considerables (por ejemplo, los que se analizan en los capítulos sobre transporte, energía, construcción y agricultura). En ese contexto surge la pregunta sobre qué instrumentos políticos pueden implementar los gobiernos para aumentar las actividades de I+D y hasta qué punto esas actividades deben ser públicas o privadas. Los gobiernos pueden brindar condiciones atractivas para las inversiones verdes en I+D mediante señales de precios a largo plazo (por ejemplo, impuestos ambientales o tarifas de primas), con el mantenimiento de un sistema eficiente de derechos de propiedad intelectual, o por medio de la aplicación de deducciones impositivas para las inversiones verdes en I+D. También pueden brindar apoyo financiero directo a los esfuerzos privados de I+D verde y fortalecer la investigación pública en ese sentido.

2. Ecologizar las empresas

Como se ha demostrado en los capítulos anteriores, en algunos de los sectores principales, las empresas desempeñarán un papel central en el desarrollo de una economía verde. En términos generales, “ecologizar las empresas” implica la promoción y la implementación de procesos de producción sostenible en el nivel empresarial. Eso significa la adopción de prácticas eficientes desde la perspectiva de la energía y los recursos, de baja producción de residuos, de baja emisión de carbono y que no contaminen, como manera de reducir la huella ambiental de las empresas. Los recursos que se utilizan como insumos representan un coste de producción importante para las industrias. Por lo tanto, apoyar a las empresas para que mejoren la ecoeficiencia y la productividad de los recursos posiblemente ayude a impulsar su ventaja competitiva y su rentabilidad, a mejorar la sostenibilidad de su crecimiento y a estimular la creación de empleo. También puede tener efectos positivos adicionales en toda la cadena de suministro. Por lo tanto, las empresas también pueden favorecer una mayor seguridad energética y menores costes mediante el aumento de la productividad y así contribuir a los esfuerzos de mitigación de la pobreza, sobre todo en países en desarrollo. En particular, las herramientas de política pueden incluir (cuadro 10.1):

- *Los instrumentos de mercado* como impuestos, cargas, permisos de compraventa y subsidios (cuadro 10.1) pueden estimular los incentivos a favor de la innovación tecnológica y la competitividad y, por lo tanto, la ecologización de las empresas. Los subsidios relacionados con agua, energía y materias primas que obstaculizan la eficiencia ambiental de las empresas también pueden modificarse o reducirse. Sin embargo, para que los instrumentos de mercado tengan buenos resultados se requiere un sistema de control, recaudación de ingresos y cumplimiento.
- *Los instrumentos de información* como el ecoetiquetado, las acciones de sensibilización y las políticas de divulgación pública también pueden ser eficientes si se utilizan con otras medidas, como los impuestos ambientales. Establecer instituciones de apoyo a las industrias, para ayudar a las empresas a cumplir con las normas y obtener certificaciones, también puede ser de utilidad.
- *Los mecanismos de regulación* como las normas, los estándares, las políticas de reducción, y leyes y normas nacionales y regionales que aseguren, por ejemplo, que la

biomasa y otros materiales renovables se producen de manera sostenible.

- *Políticas de contratación pública:* por ejemplo, cuando se adquieren bienes, los gobiernos podrían favorecer los diseños de productos que fueran más racionales desde la perspectiva ambiental.
- *Las iniciativas voluntarias* pueden reducir los costes administrativos y de aplicación (por ejemplo, en comparación con los mecanismos de regulación).

Por medio de la combinación de esos instrumentos de política, los gobiernos pueden apoyar a las empresas con la creación de un entorno propicio en el que la adopción de las prácticas sostenibles en los lugares de trabajo sean incentivadas mediante inversiones en nuevos productos y servicios sostenibles (De Gobbi, 2011; UNIDO, 2011). Las empresas con frecuencia reaccionan con innovación, lo que puede disminuir los costes globales.

Un aspecto importante de la ecologización de las empresas es la función de las PYME. De hecho, las PYME representan más de dos tercios del empleo permanente total y son importantes en términos de consumo de recursos. Además son la mayor fuente de creación y de innovación en materia de nuevos empleos. Por esa razón, la función que desempeñan determinará el éxito del cambio a la economía verde, especialmente con respecto al empleo y la distribución de ingresos (Ayyagari et al., 2011)¹.

Sin embargo, mientras que las empresas más grandes tienen mejor acceso a la información, los recursos humanos internos y los recursos financieros y la tecnología, con frecuencia no es el caso de las PYME. La creación y el desarrollo de las PYME están especialmente afectados por el acceso a la información y la comprensión de los mercados sostenibles, así como del acceso a los programas de formación profesional, a las tecnologías y a la financiación. Un estudio realizado por GHK Consulting (2009) de 15 empresas en diferentes países europeos presenta datos sobre la manera en que las firmas grandes logran abordar la sostenibilidad ambiental con buenos resultados. Por otro lado, en ese sentido, las PYME hacen frente a una diversidad de desafíos (De Gobbi, 2011). Tienen mayores dificultades para compensar el aumento de los costes de la energía y las materias primas mediante mejoras en los procesos y las tecnologías, y para ajustarse a las nuevas

¹Para el estudio, una PYME se define como una empresa con hasta 250 empleados.

normas ambientales impuestas por legisladores y consumidores. Para las PYME, esa es otra desventaja y conlleva el riesgo de sufrir cambios estructurales involuntarios, lo que dificultaría el proceso de creación de empleo.

Sin embargo, a pesar de los desafíos, todas las firmas pueden y deberían convertirse en empresas sostenibles tal como se previó en las conclusiones de la Conferencia Internacional del Trabajo de 2007 (OIT, 2007). Sin embargo, será esencial adoptar políticas que permitan a las PYME transitar con éxito hacia una economía verde y aprovechar las oportunidades. Las cooperativas, las asociaciones comerciales y las alianzas en las cadenas de valor pueden tener un papel importante de apoyo a las PYME para que se desarrollen y se vuelvan sostenibles. Además es necesario que la normativa ambiental, la investigación y el desarrollo así como las políticas de contrataciones públicas tengan en cuenta las necesidades y las limitaciones de las PYME. Por ejemplo, la función esencial que desempeñan en el desarrollo de capacidades profesionales se ha destacado, entre otros, en los capítulos sobre construcción y agricultura. En particular, en los países en desarrollo, los propietarios y los empleados de empresas pequeñas muchas veces carecen de suficientes competencias empresariales. El análisis empírico de la formación empresarial como los programas Know About Business (KAB) y Start-Your-Business (SIYB) de la OIT pueden ser una manera eficaz de abordar el problema, tal como se plantea en el capítulo 2 para los productores agropecuarios a pequeña escala. La formación empresarial también puede ser útil para que las firmas pequeñas identifiquen opciones de negocios sostenibles y conviertan los desafíos ambientales en oportunidades para nuevos negocios, enfoque que actualmente se está probando con resultados interesantes en China y el este de África.

3. Ecologizar el consumo

Cambiar los modelos de consumo también es importante para impulsar la transición hacia la economía verde. Las decisiones y las preferencias de los consumidores pueden estar guiadas por los precios y otros incentivos o medidas obligatorias. Muchas veces, las preferencias por los modelos de consumo evolucionan históricamente y están afectadas por factores sociológicos y culturales, por ejemplo, por modelos de referencia y la adopción del comportamiento de otros (Veblen, 1899).

El comportamiento también puede cambiarse mediante regulación y nuevos estándares, normas y convenciones. Por

ejemplo, en los capítulos sobre edificios y transporte se muestra que las normas para la construcción o para la eficiencia de los combustibles automotores cambian el modelo de consumo con el tiempo. Apelar a los principios éticos también es una manera de cambiar las preferencias. Por ejemplo, mediante una mayor transparencia para el consumidor (por ejemplo, mediante el ecoetiquetado) que puede generar una mayor sensibilidad y aumentar la responsabilidad ambiental. En los capítulos sobre agricultura, pesca y actividades forestales se han presentado diversos casos de aplicaciones de prácticas con resultados positivos en los que se han transformado los modelos de consumo y los consumidores optaron por productos más sostenibles. Esta modificación de las preferencias puede llevar a una mayor voluntad de pagar y favorecer a empresas con fines de lucro a invertir en instalaciones de producción sostenible y ofrecer productos y servicios sostenibles.

B) La vinculación de las cuestiones ambientales y el empleo mediante reformas fiscales

Si bien la introducción de un impuesto ecológico tendría efectos positivos para el medio ambiente, hay quienes plantean que podría desalentar las oportunidades de empleo dado que impone un coste a la producción. Sin embargo, es posible reducir el daño ambiental y además mejorar los resultados del mercado laboral mediante reformas eficaces del sistema fiscal, acompañadas de apoyo al empleo. De hecho, los beneficios medioambientales y los socioeconómicos pueden obtenerse simultáneamente según la llamada hipótesis del doble dividendo² si se implementa la combinación correcta de políticas.

1. Costes y beneficios de la fiscalidad ambiental

Mediante la adopción de los impuestos ambientales, los países pueden utilizar el mecanismo de precios para evitar una mayor degradación ambiental. Por ejemplo, un impuesto a las emisiones de carbono establece el

² Véase también el cuadro 10.2.

precio de las emisiones de carbono y, por lo tanto, favorece una disminución global del nivel de emisiones. Las emisiones que se evitan constituyen un beneficio económico directo para la economía mundial, ya que también se evitan futuros perjuicios en términos de menor crecimiento y menor empleo. Pero en el nivel de empresa, un impuesto al carbono no necesariamente genera beneficios inmediatos. De hecho, un impuesto al carbono (o cualquier otro impuesto ambiental) implicará, por un lado, costes brutos cuantificables para ciertas industrias en la actualidad, especialmente aquellas industrias que emiten carbono en exceso. Por otro lado, un impuesto genera beneficios cuantificables para otras industrias a futuro, con una inclinación de la balanza favorable al impuesto al carbono. Sin embargo, el debate actual sobre políticas ha estado demasiado centrado en los costes presentes, y ha dejado de lado los

grandes beneficios que se pueden generar en el futuro. Por esa razón, el impuesto al carbono se presenta como una herramienta poco atractiva para los responsables de elaborar políticas a pesar de sus efectos positivos en el bienestar global.

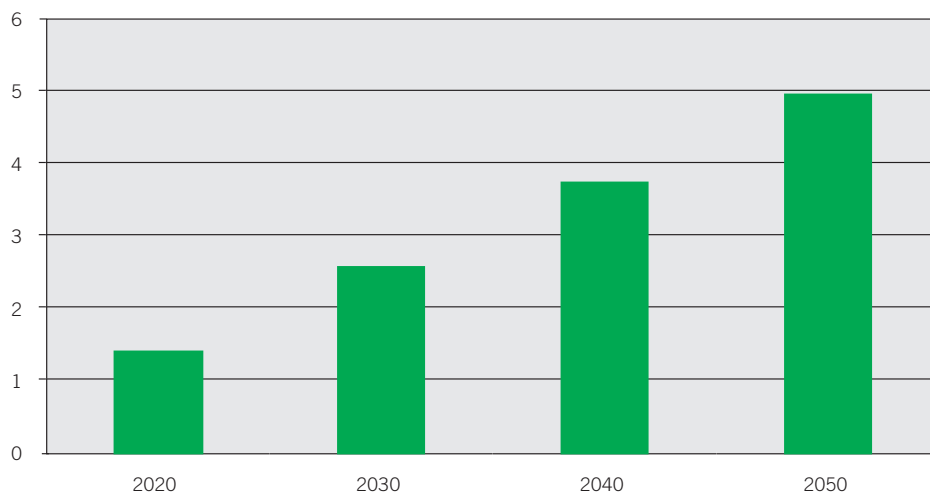
Según la hipótesis del doble dividendo, aun los beneficios socioeconómicos inmediatos son posibles si las políticas medioambientales están acompañadas de las medidas apropiadas para mitigar las posibles consecuencias negativas (cuadro 10.2). La idea es que el paquete de políticas de fiscalidad ambiental y las políticas laborales pueden generar aumentos del empleo y mejoras medioambientales de forma inmediata. El ejemplo más prominente de la manera en que la hipótesis del doble dividendo ha inspirado las prácticas políticas reales es la llamada reforma fiscal ecológica.

Cuadro 10.2. La hipótesis del doble dividendo

La hipótesis del doble dividendo plantea que se pueden lograr beneficios económicos cuantificables y, más especialmente, aumento del empleo y, al mismo tiempo, favorecer al medio ambiente. La idea principal es usar el sistema tributario para aumentar los precios de los factores de producción que tienen consecuencias perjudiciales para el medio ambiente y la sociedad, y reducir simultáneamente el coste de la mano de obra y el capital. Si está diseñada adecuadamente, una transformación fiscal de ese tipo puede impulsar la creación global de empleo así como la inversión y la innovación en tecnologías respetuosas con el medio ambiente.

Las reformas fiscales ambientales –también llamadas reformas fiscales “verdes”– constituyen una aplicación concreta, viable y eficaz de la hipótesis del doble dividendo. Las reformas fiscales ecológicas van más allá de las medidas fiscales individuales, ya que implican un cambio de la fiscalidad en dos frentes. El primero implica introducir impuestos sobre las externalidades, por ejemplo las emisiones de CO₂. Los impuestos de esa naturaleza pueden reducir la contaminación y beneficiar al medio ambiente, ya que establecen incentivos para que las empresas aumenten la eficiencia de los recursos. Beneficiar el medio ambiente y evitar los costes económicos componen el “primer dividendo”. El segundo elemento de las reformas fiscales ecológicas implica utilizar los ingresos generados con estos impuestos para reducir los impuestos adicionales de otros sectores, en particular los impuestos sobre el trabajo, y de esa forma se crea el “segundo dividendo”.

Figura 10.1. Efectos en la productividad mundial del uso de ingresos provenientes de impuestos ambientales para apoyar al empleo (porcentaje)



Nota: La figura muestra el aumento de la productividad multifactorial que se estima que suba como resultado del uso de ingresos provenientes de los impuestos ambientales (equivalentes al 1 por ciento del PIB) en su totalidad para reducir los impuestos sobre el trabajo. Fuente: Bridji et al., 2011.

Los impuestos a quienes contaminan generan ingresos que pueden movilizarse para reducir otros impuestos (adicionales), por ejemplo, los impuestos laborales. Esas reducciones pueden generar mayor demanda de trabajo y aumento del empleo, y al mismo tiempo utilizar menos energía.

También pueden contribuir al aumento de la productividad. En particular, si un ecoimpuesto equivalente al 1 por ciento del PIB fuera introducido en 2012, y los impuestos al trabajo se redujeran simultáneamente en el mismo porcentaje, en 2020, la productividad multifactorial sería 1,5 por ciento mayor, en comparación con el caso en que los impuestos ambientales no se usaran para apoyar el empleo (figura 10.1). Es más, para 2050, la productividad multifactorial sería un 5 por ciento mayor³. La lógica detrás de esta conclusión es que la disminución de los impuestos laborales impulsa el empleo y, a su vez, estimula la producción potencial y crea nuevas oportunidades de inversión. Este resultado abre el camino para la innovación tecnológica y el crecimiento de la productividad (Romer, 1990, y Bridji et al., 2011, por detalles técnicos sobre cómo puede darse un efecto de crecimiento a partir de un aumento aislado de los impuestos ambientales combinado con reducción de los impuestos laborales).

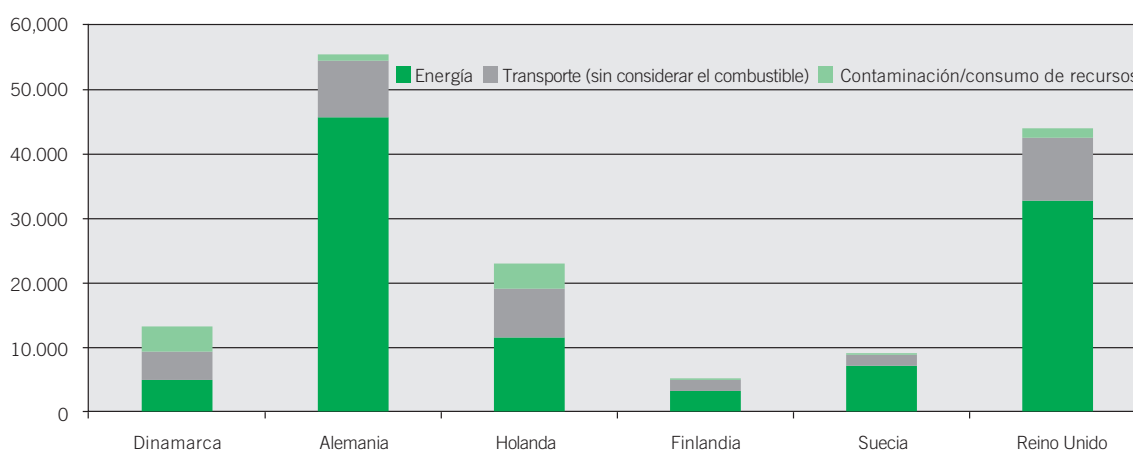
Básicamente, los responsables de la formulación de políticas pueden crear un esquema tributario que no

tenga efectos en el presupuesto en el cual los beneficios estén destinados al medio ambiente, la economía y la sociedad. Además de reducir los impuestos sobre el trabajo, se pueden fomentar otros enfoques políticos nuevos que logren el doble dividendo en términos de empleo, por ejemplo, si los ingresos impositivos se utilizan para el desarrollo de competencias profesionales o para mejorar la protección social (más información en el apartado C).

2. Reformas fiscales ecológicas: El caso de los países industrializados

Las consideraciones teóricas de la hipótesis del doble dividendo han llevado a la implementación de reformas fiscales ecológicas en diversos países, en especial en la Unión Europea (UE). Actualmente, la mayoría de esas reformas en los países desarrollados están centradas en lograr una reducción del consumo privado de energía y del transporte privado (figura 10.2). Los procesos productivos están cubiertos en menor medida por esas reformas. De hecho se calcula que, por ejemplo en la UE, cerca de tres cuartos del ingreso de los impuestos ecológicos provienen de impuestos al consumo de energía (Eurostat y Comisión Europea, 2010). El restante 25 por ciento surge de impuestos sobre el transporte, la contaminación y la utilización de recursos.

Figura 10.2. Ingresos provenientes de impuestos ambientales en la UE, 2008 (millones de euros)



Fuente: IILS, estimación basada en Eurostat.

³ Los autores agradecen el análisis sobre productividad proporcionado por Stefan Kühn del Instituto Internacional de Estudios Laborales.

En esos países, el ideal teórico de las reformas fiscales ecológicas, es decir, gravar la contaminación y utilizar los ingresos para reducir los costes del trabajo, se ha logrado en diferentes grados (tabla 10.1). El esquema más frecuente ha sido recaudar impuestos por cantidad o ad valorem sobre el consumo de energía, en particular sobre el consumo de energía en hogares. Dinamarca, Finlandia y Suecia han introducido impuestos al CO₂, que gravan a quienes contaminan en lugar de a la energía en general. En términos de la redistribución de los ingresos, la ma-

yoría de los países decidió reducir los impuestos sobre el ingreso o la seguridad social.

3. Reformas fiscales ambientales: El caso de las economías emergentes y en desarrollo

Diversos países en desarrollo también han realizado cambios en el sentido de adoptar impuestos relacionados

Tabla 10.1. Algunos ejemplos de reformas fiscales ecológicas en la UE

País	Tipo de impuesto	Utilización de los ingresos de la reforma
Dinamarca	<ul style="list-style-type: none"> Impuestos a los productos energéticos de consumo en los hogares (1992) y las empresas (1993) Disposiciones fiscales especiales para la industria con posibilidad de reintegro Disposición de subvenciones a la inversión en medidas de ahorro de energía 	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de los tipos impositivos marginales sobre la renta personal Reducción del aporte de los empleadores a la seguridad social Creación de un fondo especial para las PYME que se beneficiarían solo de manera marginal de la reducción de los aportes a la seguridad social
Finlandia	<ul style="list-style-type: none"> Impuesto a las emisiones CO₂ sobre productos energéticos excepto para los combustibles del transporte Impuesto al vertido de residuos 	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de los impuestos sobre la renta personal estatal y local Reducción del aporte de los empleadores a la seguridad social
Alemania	<ul style="list-style-type: none"> Aumento de los impuestos sobre los aceites minerales de los combustibles para el transporte Impuestos sobre el consumo de gas, gasóleo pesado, combustibles livianos para calentar, electricidad Disposiciones fiscales especiales para ciertas industrias (la manufactura, la agricultura, las actividades forestales y la pesca) 	<ul style="list-style-type: none"> Estaba pensado para que fuera neutro desde el punto de vista de los ingresos, pero temporalmente se usó para la consolidación del presupuesto Reducción de las cargas sociales para empleadores y empleados
Países Bajos	<ul style="list-style-type: none"> Impuestos sobre el consumo de energía y las emisiones de CO₂ Subsidio libre de impuesto (gas natural y electricidad) 	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de los impuestos a la renta personal y de las empresas Disposiciones fiscales especiales para la industria
Suecia	<ul style="list-style-type: none"> Impuesto a las emisiones de CO₂, SO₂, tarifa a las emisiones de N₂O, impuesto al valor agregado (IVA) a la compra de energía Los impuestos al consumo de energía se indexan a la inflación y se vinculan al índice de precios al consumidor Hasta 1992: no se aplican disposiciones fiscales especiales a las empresas, pero el techo impositivo de los impuestos ambientales es del 1,7 por ciento del valor de las ventas Después de 1992: disposiciones fiscales especiales a ciertas empresas 	<ul style="list-style-type: none"> Estaba pensado para que no tuviera efecto en el presupuesto a largo plazo, pero se aceptaron déficits a corto plazo Reducción de los impuestos a la renta personal para todos los que perciben un ingreso
Reino Unido	<ul style="list-style-type: none"> Fuerte carga impositiva sobre los combustibles para el transporte, impuesto al vertido de residuos Introducción del impuesto sobre el cambio climático (<i>Climate Change Levy - CCL</i>) Disposiciones fiscales especiales para la industria 	<ul style="list-style-type: none"> Ingresos del impuesto a los combustibles fósiles: se pasó de subsidiar la energía nuclear a subsidiar las energías renovables Reducción de los aportes de los empleadores al seguro nacional Subsidios a la inversión en energía e investigación
Eslovenia	<ul style="list-style-type: none"> Hasta 1997: IVA en los productos energéticos Después de 1997: se abandonan todos los impuestos ad valorem (excepto los combustibles para el transporte, que fueron eliminados en 1999) Se introduce un impuesto las emisiones de CO₂ en 1997 Aumento del número de productos energéticos sujetos a impuestos 	<ul style="list-style-type: none"> El ingreso proveniente del impuesto no se recicla aunque, en 2004, se crearon planes para que un tercio de los impuestos se destinara a cofinanciar inversiones en eficiencia energética y reducción de emisiones. Los ingresos de otros impuestos ambientales generalmente se canalizan hacia inversiones ambientales específicas Las empresas podrían beneficiarse de reducciones impositivas de hasta el 100 por ciento, y disminuyen un 8 por ciento anual progresivamente hasta 2009

Tabla 10.2. Algunos ejemplos de RFE e impuestos ambientales en países en desarrollo

País	Descripción	Evaluación
China	<ul style="list-style-type: none"> Actualmente no existe marco integrado de precios e impuestos sobre el medio ambiente y los recursos naturales No existe ningún impuesto en el sistema fiscal actual que pueda considerarse un “impuesto ambiental” (más bien, impuestos “relacionados con el medio ambiente”) La reforma de 1994 estableció un sistema de coparticipación en los impuestos Impuestos sobre: la extracción de recursos (carbón, petróleo, gas natural, uso urbano de la tierra y sal); consumo (petróleo, diésel, aviación, queroseno, palillos desechables de madera, tabaco, etc.); vehículos (privados, pero también públicos y para el transporte de uso en explotaciones agropecuarias); construcción y mantenimiento urbano (ítems sujetos al IVA, impuesto corporativo o impuesto profesional); uso de la tierra 	<ul style="list-style-type: none"> La reforma de 1994 simplificó las estructuras tributarias, el régimen tributario y aumentó la eficiencia y la transparencia Los impuestos relacionados con el medio ambiente están gobernados por múltiples agencias gubernamentales y, por lo tanto, están sujetos a criterios gubernamentales en diferentes niveles, lo que genera una falta de coherencia y cumplimiento de las leyes y las normas Las tarifas son bajas y brindan incentivos limitados para quienes contaminan, que prefieren pagar a invertir en reducir la contaminación En general, los resultados del régimen fiscal ambiental no ha sido muy positivos
India	<ul style="list-style-type: none"> Medidas individuales En julio de 2010 se introdujo un impuesto nacional de 50 rupias por tonelada métrica de carbón (producido o importado) 	<ul style="list-style-type: none"> Multas débiles para las empresas que no cumplen
Federación Rusa	<ul style="list-style-type: none"> Medidas individuales El 98 por ciento de los ingresos de impuestos ambientales proviene del sector de la energía y el transporte 	<ul style="list-style-type: none"> Actualmente no es posible realizar una evaluación
Sri Lanka	<ul style="list-style-type: none"> No existe una estrategia política coherente (medidas individuales) Impuestos sobre: el transporte (combustibles, importaciones), sectores energéticos (prioritarios en la legislación fiscal ambiental), suministro de electricidad y agua (cuyos precios surgen de un sistema de tarifas <i>inverted block</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> Existe un marco legislativo pero la implementación, el cumplimiento y la recaudación son relativamente bajos La mayor parte de los ingresos provenientes de los impuestos ambientales –en 2005, el 10,6 por ciento del total de la recaudación tributaria y el 1,6 por ciento del PIB– se reciclaron como subsidios
Sudáfrica	<ul style="list-style-type: none"> Medidas individuales Impuestos y cargas sobre: combustibles para el transporte, vehículos, ventas de electricidad (sin cargo o a un precio reducido para hogares de bajos ingresos), usuarios de carreteras (recaudación municipal), bolsas plásticas de compras (implementado en junio de 2004) 	<ul style="list-style-type: none"> Al nivel actual, la tasa sobre las bolsas plásticas de compras –a la fecha, el único impuesto relacionado con los residuos– no incentiva seriamente cambios en el comportamiento de los consumidores
Turquía	<ul style="list-style-type: none"> No logró una reforma fiscal ecológica aún, sin embargo han realizado ciertos avances con ese objetivo en las leyes fiscales Tiene el impuesto más alto sobre el petróleo de los países miembros de la OCDE Es el tercer país entre los países miembros de la OCDE en términos de ingresos provenientes de impuestos ambientales considerados como porcentaje del PIB 	<ul style="list-style-type: none"> Dado que la mayoría de los hogares de bajos ingresos no tienen automóvil, el alto impuesto al petróleo tiene un efecto progresivo en la distribución general de ingresos Los ingresos de la tributación ambiental han crecido desde el 1,8 por ciento del PIB en 1998 al 3,3 por ciento en 2008, cerca del 15 por ciento del total de ingresos fiscales

Fuentes: Oficinas fiscales nacionales.

al medio ambiente en las últimas dos décadas. Es el caso de China, India, Federación Rusa, Sri Lanka y Sudáfrica. Sin embargo, las medidas introducidas hasta la fecha, en gran parte, han sido individuales y, según parece, aún no se han implementado reformas fiscales integrales (tabla 10.2). En especial, las políticas de apoyo al empleo mediante el ingreso proveniente de este tipo de impuestos son limitadas, lo que dificulta aún más lograr el doble dividendo.

Es más, actualmente las tasas impositivas ambientales en los países en desarrollo son comparativamente bajas. Por esa razón, los ingresos para distribuir son bajos. Los

beneficios potenciales de reformas más amplias se hacen más complejos por que faltan instituciones de mercado laboral y sistemas de protección social, especialmente en los países en desarrollo, y una porción considerable del empleo se desarrolla en el mercado laboral informal. Sin embargo, las reformas fiscales ecológicas pueden ser parte de una estrategia de desarrollo en la que se construyan los sistemas de seguridad social. En un informe del Banco Mundial de 2005⁴ se planteó que: “Las reformas fiscales ambientales pueden..., ayudar a los países a aumentar la

⁴ Banco Mundial (2005).

recaudación de ingresos, y a la vez crear incentivos que generen beneficios ambientales y apoyen los esfuerzos de reducción de la pobreza. Las reformas fiscales ambientales tienen el potencial de liberar recursos económicos y generar ingresos que pueden contribuir a financiar las medidas de reducción de la pobreza”.

4. Condiciones y desafíos para el éxito de la implementación de las reformas fiscales ambientales

En los enfoques actuales se pueden identificar algunas deficiencias en base a lecciones preliminares de reformas fiscales ecológicas existentes. Por ejemplo, la mayoría de los países desarrollados han diseñado disposiciones tributarias especiales para ciertos sectores que utilizan energía de manera intensiva. Originalmente se implementaron para evitar impactos fuertes en la economía mediante la supuesta protección de la competitividad de esos sectores. Sin embargo fueron en contra de los propósitos originales de muchas reformas fiscales ecológicas. El mayor potencial para la reducción de emisiones de CO₂ se encuentra en el sector de la producción, principalmente en las industrias a las que se les han otorgado disposiciones impositivas especiales. De hecho, aproximadamente el 80 por ciento de las emisiones de CO₂ de las economías industrializadas proviene de las actividades productivas y solamente cerca del 20 por ciento resulta del consumo directo de los hogares (calefacción, gasolina, etc.)⁵.

Asimismo, en los países en desarrollo, uno de los mayores desafíos para la eficiencia de las reformas fiscales ecológicas es la eliminación de subsidios, en particular en el campo de la energía y los fertilizantes. Por ejemplo, en Venezuela, Irán, Indonesia, Egipto, Túnez y Malasia se pagan subsidios –en parte, de manera indirecta– para combustibles de vehículos de motor de entre el 2 y el 8 por ciento del total de la recaudación fiscal (Metschies, 2003). El consumo de combustibles fósiles actualmente recibe 312.000 millones de dólares (2009) en subsidios, contra 57.000 millones (2009) destinados a la energía renovable (AIE, 2010). Además, la tendencia actual de aplicar el IVA a los consumidores privados de energía otorga una carga aún mayor a los hogares de bajos ingresos.

La medida de realización del doble dividendo dependerá de diversos factores, entre ellos: (i) la estructura de los sistemas fiscales actuales; (ii) el grado de coordinación

regional; (iii) la respuesta de las empresas a las reformas fiscales ecológicas, y (iv) la manera en que se abordan las cuestiones relacionadas con cualquier efecto distributivo.

En primer lugar, los sistemas fiscales en vigencia en los diferentes países no deben tener ya ingresos óptimos, y deberían establecer una administración fiscal eficiente para asegurar el cumplimiento de pago de los contribuyentes y garantizar que la recaudación y la redistribución de los ingresos sean adecuadas⁶. En otras palabras, las reformas fiscales ecológicas deberían ser capaces de mejorar el sistema fiscal actual mediante la eliminación de los impuestos adicionales. Además, dado que el patrimonio de recursos naturales, los problemas ambientales, la contaminación, los sistemas fiscales y la capacidad administrativa varían ampliamente según los países, hay diferentes aspectos de las reformas fiscales ecológicas que son más adecuados para unos países que para otros.

En segundo lugar, para los impactos ambientales con efectos secundarios significativos, como los gases de efecto invernadero (GEI), la pesca excesiva en altamar o la contaminación de los océanos, la coordinación entre las regiones en términos de implementación impositiva determinará el grado de eficiencia de esas medidas en la reducción de la degradación ambiental. De hecho, muchas preocupaciones sobre la competitividad se podrían disipar si se implementaran y se armonizaran reformas fiscales ecológicas a nivel mundial.

En tercer lugar, la forma en que las empresas reaccionan al incentivo económico otorgado por el impuesto determinará el grado de eficacia de las medidas para mejorar la situación medioambiental. Por ejemplo, si los índices impositivos son demasiado altos, las empresas podrían tener más incentivos para evadirlos; pero si son demasiado bajos, podrían no generar los ingresos o incentivos suficientes para adoptar prácticas más sostenibles. Sucede lo mismo con respecto a la innovación y las inversiones en tecnología por parte de las empresas. De hecho, la hipótesis de Porter⁷ postula que un impuesto implementado de manera estricta, con un aumento gradual, genera un incentivo para la innovación tecnológica y, por lo tanto, aumenta la competitividad.

Finalmente es necesario prestar especial atención al hecho de que existen importantes efectos distributivos relacionados con la implementación de las reformas fiscales ecológicas. Por ejemplo, los impuestos ambientales tienden a afectar más a los hogares de bajos ingresos, ya que invierten un mayor porcentaje de sus ingresos en

⁵ Cálculos del IIEL.

⁶ Los países tampoco deberían tener pleno empleo (OCDE, 2004). Ambas condiciones (sistemas fiscales sin ingresos óptimos y desempleo involuntario) se cumplen actualmente en la gran mayoría de los países.

⁷ Lleva el nombre del economista de Harvard Michael Porter.

energía y los impuestos que gravan la cantidad de energía consumida resultan una carga aún mayor (más información en el capítulo 1). Además es necesario que el ingreso adicional para apoyar el empleo y la protección social esté destinado a los más afectados por el cambio, y también reconocer que ciertos grupos no se beneficiarán directamente con la reforma y, por lo tanto, se verá afectado el equilibrio de la distribución de costes y beneficios (también en Blobel et al., 2011).

Para hacer frente a las cuestiones de distribución, quienes están encargados de formular las políticas tienen varias opciones. Las propias reformas fiscales ecológicas pueden diseñarse de manera que tomen en consideración los aspectos distributivos. Por ejemplo, se pueden introducir impuestos o montos máximos de consumo energético durante las reformas fiscales ecológicas que permitan normas de consumo mínimo libre de impuestos. También se podrían diseñar impuestos ambientales progresivos, es decir, con índices más altos para los hogares de mayores ingresos. Otra opción es utilizar políticas sociales tradicionales y aumentar la redistribución del ingreso para los grupos afectados por las reformas fiscales ecológicas de manera involuntaria y excesiva.

C) Políticas laborales y educativas para el éxito de la transición

Tal como se ha analizado anteriormente, la plena realización del doble dividendo requiere que se preste la atención adecuada a la dimensión laboral y social del cambio hacia una economía más sostenible. En este sentido, el presente apartado detalla las políticas laborales y sociales concretas, junto a políticas educativas diseñadas correctamente, que serán cruciales para allanar la transición para los trabajadores.

1. Reforzar y adaptar las políticas laborales activas y pasivas existentes

El paquete de políticas laborales activas y pasivas existentes puede tener un papel significativo para facilitar los ajustes en el empleo. En muchos casos, simplemente requerirá aumentar los programas existentes para el mercado laboral

activo como la asistencia en la búsqueda de empleo, el asesoramiento profesional, la formación y la mejora de la información concerniente al mercado laboral. Esas medidas reforzarían la capacidad de adaptación del mercado laboral y no solamente en el contexto de una economía verde. Sin embargo, en los países en desarrollo, tal como se analiza más arriba, los programas de esta naturaleza todavía son limitados, y aún se necesitan esfuerzos tendentes a desarrollar instituciones sólidas para los mercados laborales.

Asimismo, las políticas adecuadas de sustitución del ingreso y protección social, como los seguros de desempleo –en donde hubiera–, tienen el potencial de amortiguar los efectos negativos que conlleva la transición hacia la sostenibilidad y, al mismo tiempo, impulsan las oportunidades de empleo futuras. En especial se puede otorgar un apoyo al ingreso a las familias para que puedan cubrir las necesidades domésticas básicas hasta tanto encuentren nuevo empleo. Es más, las medidas de apoyo al ingreso, si están acompañadas de otras medidas, como la formación, pueden mejorar la empleabilidad, ya que así se mantiene la vinculación de los trabajadores con el mercado laboral y se puede evitar el deterioro de las capacidades profesionales.

En algunos casos, aumentar el conjunto de programas puede ser insuficiente y se necesitará algún grado de adaptación, lo que es particularmente relevante dado que los desafíos muchas veces son específicos de un sector⁸. Este proceso ya está comenzando. Por ejemplo, el servicio público de empleo flamenco ha desarrollado un centro de competencias profesionales relacionadas con los edificios sostenibles en Flandes Oriental. Además de la formación sobre capacidades prácticas, como aprender a construir un sistema de calefacción ecoeficiente, el centro también intenta adaptar a los trabajadores y los ingenieros con cualificaciones en la construcción verde a las demandas del sector⁹. De igual manera en Marruecos, el servicio público de empleo ANAPEC gestiona el proceso de contratación de personal para que la construcción eficiente de obras públicas a gran escala contribuya a mejorar la infraestructura en el país. Por ejemplo, cubrir entre 300 y 400 vacantes para la construcción de carreteras y canales de riego requiere la adaptación y el desarrollo de capacidades profesionales para trabajadores con alta, media y baja cualificación¹⁰.

⁸ Los programas también deben adaptarse para responder a las necesidades y los desafíos de quienes buscan empleo.

⁹ Más información en la Asociación Mundial de los Servicios Públicos de Empleo.

¹⁰ Más información en la Asociación Mundial de los Servicios Públicos de Empleo.

En los países emergentes y en desarrollo en los que los programas para el mercado laboral activo están menos desarrollados, implementar medidas adecuadas de protección social puede contribuir a fortalecer la capacidad productiva rural y crear resiliencia frente al cambio climático. Precisamente es el caso de las inversiones a gran escala realizadas en el marco de la Ley Nacional de Garantía de Empleo Rural de la India y el Programa Ampliado de Obras Públicas de Sudáfrica. Ambos programas brindan apoyo al ingreso por medio de acceso al empleo en obras públicas con perspectiva ambiental. Desde una perspectiva más amplia, la importancia de los pisos de protección social para atenuar los efectos económicos negativos en los hogares particulares, y en la economía en general, ha quedado bien documentada (OIT, 2011). Los mismos mecanismos que funcionan en periodos de crisis también pueden facilitar la transición hacia una economía sostenible, por ejemplo, mediante la protección de los trabajadores que pierden su puesto de trabajo mientras buscan uno nuevo o reciben nueva formación profesional. Pueden ser una parte importante del paquete de medidas para ayudar a las personas de bajos ingresos en los países en desarrollo afectados por el cambio climático.

Como se ha destacado en el análisis presentado en capítulos anteriores, la formación profesional es una de las áreas que requerirá considerable atención y adaptación. Es más, las transiciones laborales en las empresas y entre empresas, y en los sectores y entre sectores generalmente están acompañadas de cambios en los requerimientos de competencias y perfiles profesionales.

2. Medidas de formación y educación relacionadas a las capacidades profesionales

En términos generales, un desajuste de las capacidades profesionales entre las vacantes y quienes buscan empleo puede aumentar el desempleo y generar una subutilización del potencial de producción económica; ambas son cuestiones críticas en tiempos en que la economía mundial continúa recuperándose de la crisis financiera y económica que comenzó en 2007. La formación en el trabajo para afrontar los cambios en los procesos productivos será un elemento clave de la estrategia de competencias profesionales. Además, algunos trabajadores tal vez necesiten cambiar de sector, por ejemplo, a nuevas industrias sostenibles y, por lo tanto, es necesario ofrecer nueva formación y actualización de las capacidades profesionales

para mejorar sus posibilidades de encontrar un nuevo empleo.

La magnitud de la transición en materia de capacidades profesionales y ocupación dependerá en gran medida de una diversidad de factores, por ejemplo, la estructura industrial y la etapa de desarrollo específicas de cada país. Sin embargo, para el desarrollo de una estrategia de formación deberían tenerse en cuenta algunas lecciones y consideraciones:

- *El ajuste de las capacidades profesionales y la formación se dará principalmente en sectores de utilización de recursos y emisiones de carbono intensivos:* Tal como se destacó en el capítulo 1, los trabajadores de los sectores que utilizan los recursos de manera intensiva con frecuencia tienen niveles más bajos de cualificación en promedio y tal vez necesiten nueva formación en mayor medida. Ya hay ejemplos de iniciativas de actualización de la formación profesional con buenos resultados (tabla 10.3). En Francia, la región de Aquitania otorgó financiación para la actualización de capacidades profesionales de los trabajadores de ocupaciones tradicionales en la industria automotriz (por ejemplo, electricistas y soldadores) para que puedan asumir las tareas relacionadas con la producción de aerogeneradores (Strietska-Iliina et al., 2011). Brasil ha desarrollado diversas iniciativas para brindar nueva formación a las personas que antes trabajaban en el corte manual de la caña de azúcar, que requiere la quema altamente contaminante de los suelos previa a la cosecha. La quema se ha prohibido gradualmente y los trabajadores están actualizando la formación y se los está ubicando en mejores empleos, tanto en la misma planta como en otros segmentos de la economía. Otro ejemplo es el esquema de transición para los trabajadores forestales de China, que también incluyó formación empresarial y asistencia a los trabajadores que quedaron sin empleo para que comiencen nuevas empresas (capítulo 3).
- *Orientar las acciones hacia el sector de bienes y servicios medioambientales:* La expansión del sector de los bienes y servicios medioambientales creará una nueva demanda de diversos perfiles profesionales. Por ejemplo, en muchos países se han identificado los desajustes de las capacidades profesionales en el sector de la energía renovable, particularmente para técnicos, gerentes y operadores cualificados. Esos desajustes se registran en la industria del biodiésel en Brasil, en el sector de la energía renovable y la industria ambiental de Bangladesh, Alemania y Estados Unidos, y el sector de la

Tabla 10.3. Ejemplos de actualización de competencias y programas de formación con buenos resultados

País	Descripción	Resultados
Australia	<ul style="list-style-type: none"> • Certificado Green Plumber: implementado en 2000 por empleadores y sindicatos para la formación de fontaneros con el objetivo de ahorrar agua y energía en edificios 	<ul style="list-style-type: none"> • Para 2010, formación de más de 9.000 fontaneros • El programa se expandió a Nueva Zelanda y Estados Unidos; California adquirió la licencia para brindar formación a 40.000 fontaneros
Bangladesh	<ul style="list-style-type: none"> • Programas de formación técnica para la instalación y el mantenimiento de sistemas solares domésticos implementados en alrededor de 50 centros de tecnología sostenible 	<ul style="list-style-type: none"> • Instrucción a alrededor de 5.000 mujeres en el uso de sistemas solares domésticos, formación a más de 1.000 técnicas en ensamblaje, instalación y mantenimiento de los equipos • Los centros de tecnología sostenible están dirigidos por ingenieras • Se instalaron 1,2 millones de unidades
Brasil	<ul style="list-style-type: none"> • El gobierno otorgó transferencias de tecnología y formación a trabajadores forestales y propietarios • Otros programas de formación en nuevas competencias profesionales implementados por la Unión Nacional de la Industria de la Caña de Azúcar (UNICA) y otros empleadores en 2009 	<ul style="list-style-type: none"> • Formación en nuevas competencias profesionales para alrededor de 7.000 trabajadores por año en una diversidad de ocupaciones: conductores, operadores de maquinaria agropecuaria, electricistas, mecánicos de tractores, apicultores y trabajadores forestales
China	<ul style="list-style-type: none"> • Para apoyar el esquema de forestación de 2002, el gobierno organizó programas de formación para los trabajadores forestales y agricultores locales que quedaron sin empleo debido a la prohibición de la tala • La formación incluye: formación empresarial y establecimiento de empresas sostenibles, mejora de las competencias profesionales para actividades de plantación y riego, aplicación de nuevas tecnologías y gestión forestal sostenible 	<ul style="list-style-type: none"> • Los programas de formación contribuyeron a que 276.000 trabajadores despedidos encontraran nuevo empleo
Kenia	<ul style="list-style-type: none"> • La OIT desarrolló alianzas con la red de empresas sostenibles ENABLIS y con Junior Achievement (una organización empresarial que ofrece educación básica en economía para estudiantes de secundario) 	<ul style="list-style-type: none"> • Formación empresarial relevante para el desarrollo de la energía renovable para 60 aspirantes jóvenes a empresarios
Singapur	<ul style="list-style-type: none"> • El gobierno lanzó un sistema de formación llamado Workforce Skills Qualifications (WSQ) (en cualificaciones y competencias de la mano de obra) con un diploma de grado en tecnología de procesos y fabricación sostenible para fortalecer la formación en temas relacionados con la energía 	<ul style="list-style-type: none"> • En 2007, aproximadamente 67.500 trabajadores recibieron la certificación
Sudáfrica	<ul style="list-style-type: none"> • Basic Employment and Skills Training Programme: programa de formación de competencias profesionales que permite a los jóvenes construir su propia vivienda y adquirir competencias para la construcción 	<ul style="list-style-type: none"> • Alta participación de jóvenes gracias a la subvención estatal
España	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de Formación Ambiental implementado por el Gobierno regional de Navarra: se estableció el Centro Nacional Integrado de Formación en Energías Renovables (CENIFER) según los déficits de competencias profesionales identificados • En 2006 se lanzó el primer programa de grado para ingenieros eléctricos en energía eólica y solar 	<ul style="list-style-type: none"> • 2002-2006: el empleo en energías renovables en Navarra aumentó un 183 por ciento, el desempleo cayó al 4,7 por ciento (el nivel más bajo de España) • Solamente en 2007 se crearon 100 empresas y más de 6.000 puestos de trabajo (de los cuales solamente el 18 por ciento es de baja cualificación) relacionados a las energías renovables
Estados Unidos	<ul style="list-style-type: none"> • Se estableció el Green Jobs Advisory Council para desarrollar formación para empleos verdes • Se implementó el programa de formación en energía limpia Clean Energy Workforce Training Program (California, 2009) para ayudar a los trabajadores de la construcción desempleados, a trabajadores que requieren formación en nuevas competencias, a trabajadores de bajos ingresos y a jóvenes que buscan incorporarse al mercado laboral • Ley Nacional de Recuperación y Reinversión de 2009: otorgó 500 millones de dólares para un servicio de empleo y formación profesional en eficiencia energética, energía renovable y otros sectores 	<ul style="list-style-type: none"> • Ley Nacional de Recuperación y Reinversión de 2009: se ubicó en nuevos empleos a alrededor de 8.000 participantes

construcción en Australia, China, Europa y Sudáfrica. Otros déficits de competencias profesionales se observan en las áreas de conocimiento de materiales sostenibles, en la formación necesaria para la medición de la huella de carbono y la evaluación de impactos ambientales (CE, 2012). El sector de la energía eólica brinda un buen ejemplo de buenas prácticas en relación con la adaptación a la necesidad de nuevas competencias profesionales. A pesar de la escasez inicial de mano de obra, el sector de la energía eólica ha contratado empleados de otros sectores y luego les brindó una diversidad de programas de formación para solucionar la falta de trabajadores con capacidades profesionales específicas del sector (IIEL y EC, 2011b). En España, el Gobierno regional de Navarra logró convertir a la región –tradicional productora automotriz– en la sexta productora de energía eólica de Europa, y crear y proveer formación para más de 6.000 puestos de trabajo en el sector (más información en el capítulo 5).

- *Asegurar que los sistemas educativos sean receptivos al desarrollo de las nuevas tecnologías y a los cambios de las necesidades de formación:* Estas nuevas necesidades relacionadas con las cualificaciones y la educación pueden darse en industrias y empresas que están afectadas de manera indirecta por la transición hacia la sostenibilidad mediante los vínculos en la cadena de suministro. Si las cadenas de suministro de las empresas “verdes” cambian y ciertos insumos tienen mayor demanda, los procesos productivos de otras empresas también cambiarán. Por ejemplo, el asesoramiento en materia de emisiones de carbono y tecnologías de bajas emisiones para empresas podría expandirse considerablemente. El desafío será asegurar que las futuras generaciones, especialmente los jóvenes, cuenten con la educación, las cualificaciones y las competencias adecuadas para aprovechar las oportunidades que les presenta la economía sostenible.

D) Datos sobre los efectos positivos en el empleo de las políticas verdes

La mayoría de los estudios que han investigado el efecto neto de las medidas de política ambiental en el empleo sugiere efectos positivos netos, aunque limitados. Por ejemplo, a nivel mundial, si se impusiera un precio a las emisiones de CO₂ y los ingresos recaudados se utilizaran

para disminuir los impuestos al trabajo, se podrían crear hasta 14 millones de nuevos puestos de trabajo netos (IIEL, 2009).

La OCDE (Chateau et al., 2011) ha simulado un escenario ilustrativo de reducción de emisiones con un modelo de equilibrio general en distintos países y multi-sectorial (ENV linkages) para evaluar el efecto en el crecimiento, el empleo y los ingresos en los países miembros de la OCDE. Si los ingresos recaudados de un sistema de comercio de emisiones no se reciclan en una economía en la que los salarios no se ajustan completamente a la demanda en disminución, el crecimiento y el empleo disminuirán hasta un 2 por ciento. Por el contrario, con una reforma fiscal ecológica que recicla el ingreso para reducir el coste del trabajo en un mercado laboral moderadamente rígido, aumentaría el empleo de los países miembros de la OCDE un 0,8 por ciento por encima de los niveles de los escenarios sin cambios proyectados para 2030, manteniendo los salarios reales. El cambio llevaría a fuertes caídas del empleo en el sector de los combustibles fósiles y aumentos en el sector de las energías renovables, pero el efecto global en la composición sectorial del empleo es de menos del 1 por ciento de todos los empleos en los países de la OCDE y Europa. Este porcentaje se compara con las reasignaciones laborales de los países de la OCDE del 20 por ciento entre 1995 y 2005.

Los estudios de país, en términos generales, van en la misma dirección. No sorprende que los resultados dependan de las medidas políticas que se toman, el enfoque metodológico, las circunstancias específicas de cada país y la información usada en el análisis (tabla 10.4). Sin embargo, en la mayoría de los estudios, las reformas ambientales están acompañadas por políticas gubernamentales complementarias e incentivos, entre ellos créditos fiscales, subsidios, y formación y educación de los trabajadores. Por esa razón, al complementar la reforma ambiental con políticas laborales y sociales, los estudios revelan que todo efecto negativo de las reformas ambientales se compensa y el efecto neto en el empleo es positivo: confirmación de la hipótesis del doble diviendo. Los resultados principales de los estudios por país y región son los siguientes:

Australia

La Australian Conservation Foundation (ACF) y el Australian Council of Trade Unions (ACTU) encargaron la realización de un modelo económico para evaluar cómo proteger de la mejor manera a los empleos en las diferentes regiones de Australia bajo los efectos del cambio climático

y de las políticas para afrontarlo (ACF y ACTU, 2009). El modelo evalúa las consecuencias de dos enfoques diferentes: un escenario de “acciones moderadas” y un escenario de “acciones energéticas”. El escenario de “acciones moderadas” es un enfoque con perspectiva de mercado solamente. Parte del supuesto de que se asigna un precio a la contaminación de efecto invernadero (usando el régimen de comercio de emisiones) como único instrumento para reducir los niveles de contaminación del país. El escenario de “acciones energéticas” es un enfoque de mercado con aspectos adicionales. Supone un precio asignado a la contaminación de efecto invernadero (usando el régimen de comercio de emisiones) junto con un paquete de políticas complementarias diseñado específicamente para reducir la contaminación de gases de efecto invernadero en el país. El estudio muestra que ambos métodos no solo reducen las emisiones de CO₂, sino también aumentan levemente el empleo un 1,5 por ciento con respecto al escenario sin cambios. Otro estudio encargado por CSIRO Sustainable Ecosystems parte de dos modelos económicos para analizar los efectos potenciales de reducciones de GEI y de energía en el empleo verde (Hatfield-Dodds et al., 2008). El primer enfoque está basado en un modelo de “economía física” (modelo ASFF), para evaluar un escenario de eficiencia de recursos de “Factor 4” (cuadruplicado). Es un escenario que analiza los tipos de cambios de la estructura económica, la utilización de recursos, la eficiencia económica y el empleo asociados con contextos de políticas de reducción del consumo de energía. El segundo enfoque es un modelo general de equilibrio, basado en un enfoque de “economía monetaria”. A pesar de las enormes diferencias que existen entre los dos modelos, ambos muestran que las transiciones hacia una economía de bajas emisiones de carbono llevarían a un aumento sustancial del empleo nacional. El modelo general de equilibrio proyecta que se crearán alrededor de 2,5 millones de puestos de trabajo para 2025. El modelo ASFF parte de escenarios con altos índices de inmigración, y proyecta que el empleo aumente a 3,3 millones de puestos de trabajo en los próximos 20 años, y 7,5 millones para 2050. En particular, el empleo en los principales sectores de emisiones de carbono –sector industrial, transporte, agricultura, minería y construcción– aumentará alrededor del 12 por ciento en un periodo de 10 años, con entre 230.000 y 340.000 nuevos empleos adicionales además de la rotación de personal normal. En sectores de bajas emisiones, por ejemplo el financiero, el de comunicación y el de servicios públicos, el empleo crecerá con más fuerza todavía –entre el 15 y el 17 por ciento en 10 años.

Brasil

Un estudio de 2010 del Banco Mundial concluye que adoptando un camino de desarrollo de bajas emisiones, por ejemplo, mediante el cambio de uso de la tierra (con la reducción de áreas de pastoreo y la protección de los bosques), la eficiencia energética y la energía renovable, el PIB de Brasil crecería un 0,5 por ciento por año por encima del escenario sin cambios entre 2010 y 2030, y el empleo se espera que aumente un 1,13 por ciento anual en el mismo periodo.

China

Las perspectivas de empleo de China, en vista de las ambiciosas metas para el aumento de la eficiencia energética, se han revisado en el informe del Instituto Global Climate Network (GCN) (2010)¹¹. El estudio sobre China enfatiza las pérdidas de empleo potenciales debido a la fuerte reducción planificada de la intensidad del uso de energía de la industria china, pero plantea que ya se ha compensado o más por el aumento del empleo en las energías renovables y el importante cambio de la economía china de la industria pesada a los servicios, lo que, sin embargo, no puede considerarse puramente “verde”.

Unión Europea (UE)

Un estudio realizado por GHK Consulting (2011a) estima que de concretarse un “presupuesto verde” para la UE en el periodo 2014-2020, con una inversión del 14 por ciento del presupuesto total en cuatro sectores verdes (energías renovables, conservación del medio ambiente, ahorro energético en edificios y movilidad sostenible), se podrían crear más de medio millón de empleos netos. Un cambio del modelo de inversión actual por los sectores verdes podría triplicar la creación de empleo por euro (320 por ciento). Este potencial es significativo, especialmente si se compara con la cifra de empleos generados por dos políticas actuales principales de la UE –la Política de Cohesión y la Política Agraria Común (PAC)– que constituyen cerca del 80 por ciento del presupuesto total de la UE (GHK Consulting, 2011a).

¹¹ El informe también abarca India, Sudáfrica, Brasil y Nigeria, junto con otros países desarrolladas, pero de una manera menos completa.

El modelo E3ME de Cambridge Econometric utiliza un enfoque macroeconómico descendente para estudiar los efectos de la competitividad de un impuesto a las emisiones de carbono en Europa (Skou-Anderson y Ekins, 2009)¹². El modelo E3ME analiza los efectos a largo y corto plazo de las variaciones de precios y salarios en seis sectores de seis países de la UE. A partir del supuesto de que un impuesto inducido a las emisiones de carbono llevaría a un aumento de los precios de la energía, el modelo ilustra que ese tipo de política generaría una reducción de la demanda de energía y, en última instancia, una reducción de las emisiones de carbono. Las mayores reducciones de emisiones se dan en países con altas tasas de emisiones. Es más, los seis países experimentan un aumento del PIB y del empleo nacional, a pesar de algunos efectos negativos de la transición a corto plazo. En algunos países, el empleo incluso llega a aumentar hasta un 0,5 por ciento.

Un estudio de una reforma fiscal ecológica en la UE realizado mediante la utilización del modelo Hermes, un modelo unidimensional que abarca diferentes años y cubre la totalidad de la UE, concluyó que un aumento de los precios de la energía y posteriormente una disminución de los costes laborales llevan a un aumento del 0,6 por ciento del empleo y una disminución del 4,4 por ciento de las emisiones de CO₂. De la misma manera, la herramienta Quest (del inglés Quite Useful Ecosystem Scenario Tool) –un modelo de sostenibilidad ambiental que no contabiliza la energía en la producción– llegó a la conclusión de que un aumento de impuestos sobre la energía genera un aumento del 1,3 por ciento del empleo y una disminución del 8 por ciento de las emisiones de CO₂ en el periodo 1990-2010.

Las simulaciones de implementación de políticas realizadas para la Comisión Europea por el Institute of Economic Structures Research (GWS), Cambridge Econometrics y el Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy (WI) demuestran que la UE podría reducir de manera realista los requerimientos materiales totales de su economía un 17 por ciento, así como impulsar el PIB de la UE hasta llegar a un 3,3 por ciento de aumento y adicionar entre 1,4 y 2,8 millones de puestos de trabajo en comparación con un escenario sin cambios. Por lo tanto, cada punto porcentual de reducción del uso de recursos podría generar entre 100.000 y 200.000 nuevos empleos (GWS, 2011).

¹² El estudio abarca a Dinamarca, Finlandia, Alemania, Países Bajos, Suecia y Reino Unido.

Alemania

En Alemania, los estudios más exhaustivos sobre los efectos laborales de las reformas fiscales medioambientales provienen de Bach et al. (2002) y Frohn et al. (2003). Los autores utilizan dos modelos macrosectoriales (respectivamente PANTA RHEI y LEAN) y un modelo de microsimulación para evaluar la introducción de impuestos sobre el consumo de energía y la posterior aplicación de subsidios a los impuestos al trabajo.

Según las proyecciones de Bach et al., la aplicación de una reforma fiscal ecológica, la introducción de impuestos al consumo de energía y el reciclaje de los ingresos provenientes de los impuestos para subsidiar contribuciones relativas a la seguridad social del trabajo darían como resultado un aumento del empleo del 0,55 por ciento y un 2 por ciento de reducción de las emisiones de CO₂ entre 1999 y 2010 (IIEL, 2009). También se estima una leve caída del PIB (del 0,1 por ciento) pero, a largo plazo, las estimaciones muestran que la sustitución de la mano de obra por capital supera el efecto negativo de una contracción del PIB.

Frohn et al. (2003) confirman los resultados, y los escenarios que plantean también observan leves efectos positivos en el empleo y una leve disminución de las emisiones. Mientras que la disminución del empleo no reaccionó demasiado a un aumento de los índices impositivos, y la eliminación de las exenciones de ecoimpuestos, las emisiones de CO₂ cayeron de manera abrupta en esos escenarios.

Similar a los modelos Quest y Hermes, el modelo PANTA RHEI evalúa los efectos de las reformas fiscales ecológicas y de la reducción de emisiones de CO₂ y llegaron a la conclusión de que los leves aumentos del empleo conllevan menores niveles de emisiones de CO₂. Estos estudios concluyeron que aplicar el impuesto ecológico es una de las herramientas más eficaces de política verde porque tiene efectos positivos en la eficiencia energética, la protección frente el cambio climático y el empleo. Según el proyecto de investigación encargado por la Agencia Federal de Medio Ambiente de Alemania (UBA), la reforma fiscal ecológica implementada contribuyó a crear 250.000 empleos en el periodo 1999-2003, particularmente en sectores de mano de obra intensiva. Es más, el consumo de combustibles y las emisiones de CO₂ se redujeron un 7 por ciento y entre el 2 y el 2,5 por ciento, respectivamente (Robins y Singh, 2009).

Mauricio

En 2012, la OIT llevó a cabo un estudio de los empleos verdes existentes y potenciales en Mauricio a petición del gobierno para contribuir a la estrategia nacional de desarrollo “Mauricio: una isla sostenible”. La evaluación consideró tanto los empleos con productos sostenibles como los empleos con procesos sostenibles, en particular los relacionados con el uso eficiente de la energía y el agua. La conclusión del estudio fue que el empleo existente en agricultura, industria, hostelería y energía llegaba al 6,3 por ciento del total del empleo en 2010. A partir del análisis de una tabla de entrada-salida actualizada y exhaustiva, la evaluación muestra que hacer más sostenibles a esos cuatro sectores prioritarios para el desarrollo nacional generaría un aumento sostenido de empleo, y en agricultura y energía, también mayor producción. Los incrementos del empleo varían entre un 5 por ciento más (y un 7 por ciento más de producción) en agricultura un 67 por ciento más en industria y servicios (con un 3 por ciento menos y ningún cambio en la producción, respectivamente) y un 75 por ciento más en el sector de la energía (renovable) (producción, 75 por ciento más). En gran medida, la explicación de los incrementos proviene de una mayor eficiencia energética y vínculos más sólidos con los proveedores debido a la sustitución de los combustibles fósiles importados.

Sudáfrica

Un equipo multidisciplinar de investigadores de la Industrial Development Corporation, el Banco de Desarrollo de Sudáfrica y Trade & Industrial Policy Strategies desarrollaron una metodología para calcular el potencial de creación de empleo de la ecologización progresiva de la economía. El análisis revela que la transición hacia una economía más sostenible podría generar 98.000 puestos de trabajo directos a corto plazo (2011-2012), 255.000 a medio plazo (2013-2017) y 462.000 nuevas oportunidades de empleo a largo plazo (2018-2025). Si bien, en el estudio, no se tiene en cuenta la creación de empleos indirectos, los autores plantean que el empleo indirecto podría crecer de manera proporcional, en particular, en sectores como la industria y la conservación de los recursos naturales.

Rutowitz (2010) también lleva a cabo un análisis detallado de las oportunidades de empleo que surgirían a partir de un cambio que conlleve el uso de energías renovables y mayor eficiencia energética en Sudáfrica. Se tienen en cuenta diferentes escenarios y las pérdidas de

puestos de trabajo en las industrias del carbón están incorporadas a las proyecciones. Un escenario sin cambios de la Agencia Internacional de Energía (AIE) se compara con (i) un escenario nacional de crecimiento sin restricciones diseñado para reflejar el futuro de Sudáfrica en materia de energía sin cambio climático, y (ii) un escenario de “revolución energética” elaborado para reducir las emisiones de GEI del país un 60 por ciento para 2050 (en comparación con las de 2005). Según el autor, el escenario de “revolución energética” crea un 27 por ciento más de empleos que el escenario de referencia de la AIE y un 5 por ciento más que el de crecimiento sin restricciones. Una salvedad es que los efectos macroeconómicos y los costes de oportunidad no se tienen en cuenta. Sin embargo, los costes de la generación de empleo podrían ser sustanciales si se tienen en cuenta las consecuencias macroeconómicas.

República de Corea

La República de Corea ha redactado un Plan Quinquenal para facilitar la transición hacia una economía más sostenible y reducir las emisiones de carbono un 20 por ciento en 5 años bajo la coordinación del Ministerio de Asuntos Exteriores y Comercio con el apoyo del Banco Asiático de Desarrollo y el Global Green Growth Institute (GGGI). Los modelos de empleo analizan una inversión pública de 107 billones de won (97.000 millones de dólares), alrededor del 2 por ciento del PIB anual del país, entre 2009 y 2013 para apoyar iniciativas de crecimiento sostenible. Los modelos también utilizan metas de adaptación en gestión de la salud, seguridad alimentaria, gestión de los recursos hídricos y costeros, prevención de catástrofes relacionadas a fenómenos climáticos y protección de los bosques. Mediante ese extenso paquete de inversiones públicas, el estudio revela un efecto positivo en las contrataciones de entre 11,8 y 14,7 millones de nuevos puestos de trabajo. Además, por medio de la creación de un sistema de clasificación energética, un sistema de indicación del grado de eficiencia y la nueva tecnología, el modelo calcula que se podrían crear 1,18 millones de empleos para 2020 (GGGI, 2011).

Taiwán

En Taiwán, el modelo EnFore-CGE se utilizó para analizar la existencia de un doble dividendo mediante la aplicación de un impuesto a las emisiones de carbono, y

Tabla 10.4. Información sobre los efectos de una economía más sostenible en el empleo

País	Fuente	Modelo y efectos en el empleo
Países miembros de la OCDE		<ul style="list-style-type: none"> Modelo: de equilibrio general, multisectorial y de diferentes países (modelo ENV Linkages de la OCDE) que evalúa los efectos netos de las políticas de mitigación del cambio climático, el reciclado del ingreso y para diferentes niveles de “rigidez del mercado laboral”. Las reformas fiscales ecológicas (uso de los ingresos recaudados para reducir el coste del trabajo) generan un aumento del empleo del 0,8 por ciento, en comparación con el nivel de referencia para 2030, y un traslado de empleos entre sectores de menos del 1 por ciento
Australia	ACF and ACTU (2009)	<ul style="list-style-type: none"> Modelo NIEIR: régimen de comercio de emisiones –SGA– con incentivos públicos crearían 770.000 puestos de trabajo adicionales para 2030 en comparación con el escenario del SGA sin políticas de apoyo
	Hatfield-Dodds et al. (2008)	<ul style="list-style-type: none"> Modelo CGE (equilibrio general): reducciones de emisiones de GEI de entre 60 y 100 por ciento para el 2050; creación de 2,5 millones de empleos para 2025 Modelo ASFF: escenario de eficiencia de recursos de Factor 4; aumento de empleo de 3,3 millones de puestos de trabajo en los próximos 20 años y 7,5 millones para 2050
Brasil	De Gouvello (2010)	<ul style="list-style-type: none"> Modelos BLUM y SIM: con la reducción de áreas de pastoreo y la protección de los bosques, se espera un aumento de empleo de 1,13 por ciento anual entre 2010 y 2030
China	GCN (2010)	<ul style="list-style-type: none"> Pérdidas debido a la reducción de la intensidad del uso de energía en la industria; podrían compensarse mediante el aumento de empleo en la industria de las energías renovables y el cambio hacia los servicios
Unión Europea	GHK (2011a)	<ul style="list-style-type: none"> Inversiones por 1.000 millones de euros en sectores verdes: cerca de 130.000 empleos en 2014-2020 (cerca de la mitad en energías renovables), que triplica la creación de empleo por euro (320 por ciento)
	GWS (2011)	<ul style="list-style-type: none"> La UE logró reducir los requerimientos totales de recursos materiales de su economía un 17 por ciento con incremento de entre 1,4 y 2,8 millones de puestos de trabajo en comparación con un escenario sin cambios Modelo QUEST: las reformas fiscales ecológicas generaron un aumento del 1,3 por ciento del empleo y 8 por ciento de reducción de emisiones de CO₂ entre 1990 y 2010 (efectos positivos en el empleo) Modelo HERMES: el aumento de los precios de la energía y la disminución de los costes laborales llevaron a un aumento del 0,6 por ciento del empleo y una disminución del 4,4 por ciento de las emisiones (efectos positivos)
	Skou-Andersen and Ekins (2009)	<ul style="list-style-type: none"> Modelo E3ME: los efectos del impuesto a las emisiones de carbono en 6 países de la UE: aumento del PIB y el empleo, a pesar de algunos efectos negativos de la transición a corto plazo (en los seis países)
Alemania	Bach et al. (2002)	<ul style="list-style-type: none"> Modelo PANTA RHEI: reciclaje de los ingresos provenientes del impuesto sobre el consumo de energía para subsidiar las asignaciones laborales resultaría en un aumento del 0,55 por ciento
	Frohn et al. (2003)	<ul style="list-style-type: none"> Modelo LEAN : leve efecto positivo en el empleo, aunque el aumento del empleo no reaccionó demasiado al aumento de los índices impositivos y a la eliminación de las exenciones de ecoimpuestos
	Robins and Singh (2009)	<ul style="list-style-type: none"> La reforma fiscal ecológica contribuyó a crear 250.000 puestos de trabajo en el periodo 1999-2003, en especial en sectores de requerimiento intensivo de mano de obra
Mauricio	ILO (2012)	<ul style="list-style-type: none"> Modelo detallado de entrada-salida: aumento significativo del empleo debido a la ecologización de la agricultura (+5 por ciento), industria y hostelería (+67 por ciento) y energías renovables (+75 por ciento)
Sudáfrica	Maia et al. (2011)	<ul style="list-style-type: none"> Mediante la generación de energía, la eficiencia energética y de recursos, la mitigación de las emisiones y la contaminación y la gestión de los recursos naturales: 98.000 nuevos empleos a corto plazo (2011-12); 255.000 a mediano plazo (2013-17), 462.000 a largo plazo (2018-25)
	Rutowitz (2010)	<ul style="list-style-type: none"> “Escenario de revolución energética” que reduce las emisiones de GEI un 60 por ciento para 2050 crea un 27 por ciento de empleos adicionales que el escenario sin cambios de la AIE y 5 por ciento más que el escenario de la GWC
República de Corea	GGGI (2011)	<ul style="list-style-type: none"> Una inversión pública de 97.000 millones de dólares (2009-13) de apoyo a la transición verde podría contribuir a la creación de entre 11,8 y 14,7 millones de nuevos empleos para 2020 (1,18 millones de empleos solamente en nuevas tecnologías)
Taiwán	Bor and Huang (2010)	<ul style="list-style-type: none"> Modelo EnFore-CGE: impuesto al consumo de energía, reducción del impuesto sobre la renta y a las empresas, subsidios al transporte público, inversión en I+D: disminución del empleo (entre 0,1 y 3 por ciento)
Estados Unidos	Muro et al. (2011)	<ul style="list-style-type: none"> La industria de la “economía limpia” ha creado 2,7 millones de empleos en los últimos años, principalmente para trabajadores de cualificaciones medias y bajas, en las áreas metropolitanas más extensas de Estados Unidos
	Pollin et al. (2008)	<ul style="list-style-type: none"> Modelo PERI: una inversión de 100.000 millones de dólares en empleos verdes creará 4 veces más empleos que la inversión en petróleo, y disminuirá el desempleo hasta un 23 por ciento.
	Roland-Hoist et al. (2009)	<ul style="list-style-type: none"> Modelo EAGLE: Una inversión de 150.000 millones de dólares de dos proyectos de ley propuestos crearían 2,5 millones de empleos, a diferencia de una pérdida de 800.000 puestos de trabajo debido a la inversión en combustibles fósiles
	Kammen et al. (2006)	<ul style="list-style-type: none"> Adoptar las energías renovables para 2020: efectos positivos en el empleo, aunque podría haber pérdidas netas en algunos sectores (extracción de carbón, petróleo y gas)

además contabilizar los efectos adicionales de la financiación pública, la inversión en I+D y otras medidas complementarias. El modelo es una herramienta de evaluación de políticas energéticas multidimensional y exhaustiva. Incorpora diversos escenarios de reforma: (i) un impuesto a las emisiones de carbono sin ninguna compensación; (ii) la utilización de los ingresos provenientes de un impuesto a las emisiones de carbono para reducir el impuesto a la renta individual; (iii) la utilización de los ingresos provenientes de un impuesto a las emisiones de carbono para reducir el impuesto a la renta de las empresas; (iv) el reciclaje de los ingresos recaudados en impuestos a la renta empresarial y a la renta individual; (v) el reciclaje de los ingresos recaudados en impuestos a la renta empresarial y a la renta individual y subsidios al transporte público; (vi) el reciclaje de los ingresos recaudados en impuesto a la renta empresarial y a la renta individual, transporte público e inversiones en I+D. Los resultados mostraron una disminución de todos los tipos de consumo de energía, lo que indica que un impuesto a las emisiones de carbono tiene efectos positivos. Las políticas complementarias en los diferentes escenarios no solo compensan los efectos negativos en el PIB, sino que llevan a un crecimiento positivo del PIB. Sin embargo, el estudio señaló una leve disminución del empleo (entre el 0,1 y el 3 por ciento entre 2009 y 2018), y el escenario (i) muestra la disminución más grande.

Estados Unidos¹³

Roland-Hoist et al. (2009) de la Universidad de California, Berkeley, evalúan los posibles efectos de dos proyectos de ley propuestos, la Ley sobre Energía Limpia y Seguridad y la Ley de Empleos en Energías Limpias y Energía Estadounidense. Mediante el modelo EAGLE, los autores compararon el efecto de combinar una restricción a la contaminación provocada por el carbono con políticas complementarias de eficiencia energética y energías renovables. El resultado fue que no solo se podría triplicar la creación de empleos mediante la inversión en energía

limpia con respecto a la inversión en combustibles fósiles, sino que los fondos que se inviertan en el marco de ambos instrumentos beneficiarían especialmente a los segmentos de la población cuya educación llega solamente al nivel secundario. De hecho, según el estudio, una inversión de 150.000 millones de dólares de ambas leyes crearía 2,5 millones de puestos de trabajo, mientras que la misma inversión en combustibles fósiles generaría una pérdida de 800.000 empleos. Además, Kammen et al. (2006), en una revisión de diversos estudios que utilizan una combinación de modelos de entrada-salida, así como modelos analíticos que comparan los efectos en la economía y en el empleo directo e indirecto de la energía limpia en Estados Unidos, llegó a la conclusión de que abandonar la dependencia en los combustibles fósiles y adoptar energía renovable para 2020 tendrá efectos netos positivos en el empleo, aunque podría haber pérdida neta de empleo en algunos sectores, en particular en los de extracción de carbón, petróleo y gas. En términos generales, la industria de la energía renovable genera más empleos –promedio por megavatio– que las industrias que funcionan en base a combustibles fósiles (minería, refino y servicios públicos).

Un estudio de la Universidad de Massachusetts, en Amherst, indica que un enfoque de mercado de mitigación de emisiones de GEI podría tener efectos netos positivos en el empleo, con la creación de 2 millones de nuevos puestos de trabajo en un periodo de 2 años, en su mayoría empleos directos (alrededor de 935.000), pero también indirectos (586.000) e inducidos (496.000) (Pollin et al., 2008).

E) El diálogo social ayudará a asegurar el éxito de la transformación

Dado que la transición hacia una economía más sostenible implicará cambios profundos en los procesos productivos y las tecnologías, así como traslados de los puestos de trabajo, la cooperación estrecha entre los gobiernos y los interlocutores sociales será central para el éxito de la transformación (cuadro 10.3).

De hecho, en la Declaración de Río de 1992, los interlocutores sociales y el tripartismo se mencionan como elementos constitutivos y mecanismos clave para afrontar los desafíos y aprovechar las oportunidades que presenta la transición hacia una economía verde, especialmente relacionadas a (i) la productividad; (ii) el desarrollo de

¹³ Aunque no está relacionado con las mediciones de los efectos netos en el empleo, el Brookings Institute también ha publicado recientemente un estudio amplio sobre los sectores de bajas emisiones y de bienes y servicios ambientales. El estudio muestra que los segmentos de la economía limpia, especialmente en las áreas de energía eólica y solar, y las redes eléctricas inteligentes han contribuido a crear medio millón de puestos de trabajo en el periodo 2003-2010, que se expande a una tasa anual del 3,4 por ciento (por encima del promedio de tasa de creación de empleo anual), y claramente supera las cifras de creación de empleo de la economía a nivel nacional. El informe también señala que los salarios medios de la economía limpia son un 13 por ciento más altos que los salarios medios estadounidenses.

competencias profesionales y empleabilidad; (iii) la dinámica de los ingresos; (iv) las normas laborales, y (v) la aceptación de reformas ambientales y de la ecologización de la economía. Más específicamente:

- *Los interlocutores sociales pueden desempeñar un papel fundamental en la forma en que se consiguen ganancias de productividad y en cómo se distribuyen entre los trabajadores y las empresas.* Tal como se ha demostrado en los capítulos anteriores, la adopción de una economía más sostenible implica un grado mucho más alto de productividad de los recursos (es decir, productividad energética y material). Sin embargo, el aumento de la productividad de los recursos ha sido modesto, a lo sumo, para la gran mayoría de las economías, y considerablemente menor que el aumento de la productividad de la mano de obra. Por lo tanto, mientras las empresas buscan inversiones en una mayor productividad de los recursos, será necesario el diálogo social tripartito para asegurar que esas ganancias se distribuyan de manera equitativa.
- *El diálogo social puede informar a los sistemas e instituciones nacionales sobre los efectos de la transición hacia la economía verde para las cualificaciones y las oportunidades de empleo.* Los interlocutores sociales pueden ser una fuente de información, especialmente con respecto a los cambios de la demanda de competencias profesionales asociadas a la economía verde. Pueden contribuir a identificar las competencias necesarias para la transición (por ejemplo, competencias técnicas relacionadas a las ciencias naturales y la ingeniería), y así facilitar el ajuste entre la demanda y la oferta de empleo. También pueden realizar y ser socios en investigaciones y encuestas para obtener información sobre los déficits de competencias profesionales y de vacíos de conocimiento. Por ejemplo, la Confederación Europea de Sindicatos ha estudiado recientemente los efectos del cambio climático en la Unión Europea (por ejemplo, en el sector de la construcción) y ha presentado cuatro escenarios diferentes para los déficits y las necesidades de competencias profesionales (CES et al., 2007). De igual manera, el Grupo de Trabajo conformado por múltiples grupos de interés sobre empleos verdes y cambio climático establecido en marzo de 2009, en India, con el apoyo de la OIT, contribuyó a identificar los esquemas que extienden la promoción de los empleos verdes, y realizó estudios para evaluar especialmente los aspectos laborales de proyectos de energías renovables seleccionados.
- *Promover y organizar programas de actualización y formación en competencias profesionales para trabajadores.* La formación en nuevas competencias profesionales es un tema urgente para todos los actores del diálogo social (gobiernos, empleadores y trabajadores). De hecho es fundamental una mano de obra cualificada para aumentar la productividad, que tendrá como resultado, en última instancia, una utilización de recursos eficiente y concreta que, a su vez, es esencial para la recuperación y el crecimiento económico. En diversos países, los gobiernos, los empleadores y los sindicatos ya han trabajado en conjunto para implementar estrategias con el objetivo de mejorar las competencias profesionales (tabla 10.5). Por ejemplo, en Argentina, el Consejo Asesor para una Producción Más Limpia, PML, constituido por gobiernos provinciales y organizaciones técnicas, trabajadores, universidades, organizaciones ambientalistas no gubernamentales (ONG) y otros actores de la sociedad civil, ha establecido actividades de formación sobre las herramientas y los métodos para lograr procesos productivos más limpios.
- *Asegurar transiciones justas para los trabajadores y las empresas.* Participar del diálogo social será igualmente importante para controlar los cambios de ingresos, especialmente la distribución de ingresos, para asegurar que el proceso es justo y no agrava las desigualdades actuales o genera nuevas. Los interlocutores sociales tienen amplia experiencia en asegurar programas de apoyo a la renta, de manera de compensar los eventuales despidos o separaciones del puesto de trabajo debido a la transición a una economía sostenible. Por ejemplo, en China, la transición de cerca de un millón de trabajadores despedidos del sector forestal estuvo acompañada por medidas de políticas activas y eficaces de apoyo a la renta y al mercado laboral (también capítulo 3). Las mesas redondas tripartitas sobre diálogo social, creadas en 2005, son tal vez el ejemplo más frecuentemente citado de diálogo social eficaz sobre medio ambiente y empleo. Se establecieron para abordar el cumplimiento de los compromisos del Protocolo de Kioto (mediante la reglamentación del comercio de emisiones) y además verificar los efectos en la competitividad, el empleo y la cohesión social. En julio de 2008, después de la crisis española en el sector de la construcción, se emitió una declaración de principios tripartita para la promoción de la economía, el empleo, la competitividad y el progreso social, con la sugerencia de una diversidad de medidas que apuntan al aumento de liquidez de las empresas, a financiar la construcción

Cuadro 10.3. El diálogo social en acción

El diálogo social, tal como lo define la OIT, incluye todo tipo de negociación, consulta o intercambio de informaciones entre representantes de gobiernos, empleadores y trabajadores sobre cuestiones de interés común relacionadas con la política económica y social. Según los contextos de cada país, los socios tripartitos podrían decidir abrir el diálogo a otros actores relevantes de la sociedad civil, para obtener una mayor perspectiva y alcanzar un consenso más amplio. El diálogo social puede tomar diversas formas, por ejemplo, el intercambio de información y la consulta así como las negociaciones tripartitas y la negociación colectiva:

- *Los órganos tripartitos o bipartitos* emprenden negociaciones conducentes a la celebración de acuerdos. Algunos de esos órganos tienen la facultad de celebrar acuerdos que pueden ser vinculantes, mientras que otros órganos no tienen mandatos de ese tipo y, por lo tanto, funcionan como grupos consultivos de los ministerios, legisladores y otros responsables de formular políticas y tomar decisiones.
- *La negociación colectiva* es una de las principales herramientas del diálogo social. Hace referencia al proceso de negociaciones entre las organizaciones de empleadores y trabajadores, y tiene como objetivo mejorar y reglamentar los términos y las condiciones del empleo mediante acuerdos colectivos (tal como plantea el Convenio sobre el Derecho de Sindicación y de Negociación Colectiva, 1949 (núm. 98)). Entre los temas centrales se encuentran el salario, la extensión de la jornada laboral, la formación profesional y la educación, la salud y la seguridad, y mecanismos de reclamo. Las negociaciones generalmente tienen la intención de lograr un acuerdo colectivo.

de viviendas protegidas y reformar el sistema de formación profesional (OIT, 2010).

- *Asegurar que las normas laborales, como mínimo, se respeten e idealmente se mejoren en el contexto de una mayor sostenibilidad.* Es necesario que la transición a una economía verde respete las normas laborales y ofrezca condiciones laborales coherentes con el trabajo decente. De hecho, una economía más sostenible no crea automáticamente empleos decentes de calidad. Es necesario controlar la calidad de los empleos y tomar medidas para asegurar que la legislación se aplique y que los trabajadores y los empleadores puedan organizar y utilizar la negociación colectiva. Por ejemplo, en Brasil se inició un diálogo tripartito en 2008 para mejorar las condiciones laborales y la calidad de vida de los cortadores de caña de azúcar. En 2009, seis ministerios del gobierno, empresarios y sindicatos acordaron un conjunto de compromisos voluntarios relacionados con la seguridad y la salud, los contratos de trabajo, la sindicalización y otros temas, que controlará y evaluará una comisión nacional (capítulo 5).
- *Las medidas son más eficientes y duraderas cuando son tomadas en consenso y son inclusivas.* En este sentido, el diálogo social puede contribuir a sensibilizar y favorecer la aceptación, y encontrar soluciones específicas para los trabajadores y las empresas (especialmente las

PYME) frente a los desafíos planteados por una transición verde. En Francia, en 2007, se estableció el proceso de la “Grenelle de l’Environnement” (Mesa Redonda sobre Medio Ambiente), y reunió por primera vez al gobierno, los sindicatos, los empresarios, ONG y autoridades locales para debatir las políticas medioambientales nacionales. Como resultado se conformó una nueva estrategia de desarrollo sostenible para el periodo 2010-2013 que se adoptó en julio de 2010 y se creó un nuevo Ministerio de Ecología y Desarrollo Sostenible. Además, Francia se ha comprometido a una reducción de emisiones de GEI de “Factor 4” para 2050. Entre las medidas esenciales de implementación de esa meta se encuentra un sistema fiscal bonus malus para las emisiones de CO₂ provenientes de los automóviles (CEDEFOP, 2010).

En suma, el presente capítulo y, de manera más general, el informe demuestran que mediante una serie de elecciones políticas, buenas prácticas y programas con buenos resultados, una economía verde con más empleos y de mayor calidad, reducción de la pobreza e inclusión social es tan necesaria como viable. Cuanto antes se lleve a cabo la transición hacia el desarrollo sostenible y comience a funcionar la economía verde, mejor se podrá manejar la transición para evitar que el cambio drástico genere costes económicos y sociales, y para aprovechar las oportunidades de desarrollo económico y social.

Tabla 10.5. Ejemplos seleccionados de diálogo social e iniciativas verdes

País	Objetivos de los interlocutores sociales participantes para la iniciativa	Resultados principales
Argentina	<ul style="list-style-type: none"> Consejo Asesor para una Producción Más Limpia PML: basado en la cooperación pública y privada, y constituido por gobiernos provinciales y organizaciones técnicas, trabajadores, universidades, organizaciones ambientalistas no gubernamentales (ONG) y otros actores de la sociedad civil Para promover una mayor eficiencia ambiental, para asistir a los gobiernos locales y las pequeñas empresas en la implementación de medidas de protección medioambiental y prácticas productivas sostenibles 	<ul style="list-style-type: none"> Organización de actividades de formación sobre las herramientas y los métodos para una producción más limpia Diagnóstico y acciones para mejoras en empresas lácteas en la Asociación de Pequeñas y Medianas Empresas Lácteas Revisión de la gestión de residuos e identificación de vertidos producidos por el parque industrial de Alvear para diseñar un plan de gestión colectivo y específico del sector
Brasil	<ul style="list-style-type: none"> La Conferencia Nacional del Medio Ambiente (CNMA): constituida por representantes del gobierno (20%), del sector empresarial (30%), de organizaciones sociales (50%, entre las que se encuentran ONG, sindicatos, organizaciones de jóvenes, mujeres e indígenas). 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo del Plan de Acción para la Prevención y el Control de la Deforestación en Amazonia Plan Nacional para la Formación de Funcionarios Municipales Resolución del Ministerio de Medio Ambiente que reconoce a los trabajadores como partes interesadas en la evaluación de las licencias medioambientales otorgadas a las empresas
Francia	<ul style="list-style-type: none"> Mesa Redonda sobre Medio Ambiente: por primera vez reunió al gobierno, los sindicatos, las ONG y las autoridades locales para debatir la política medioambiental francesa 	<ul style="list-style-type: none"> Como parte del proceso de la Mesa Redonda sobre Medio Ambiente, Francia se ha comprometido a una reducción de GEI de “Factor 4” para 2050. Entre las medidas esenciales para lograr el objetivo se incluye un sistema fiscal <i>bonus malus</i> para las emisiones de CO₂ de los automóviles
India	<ul style="list-style-type: none"> Grupo de Trabajo conformado por múltiples grupos de interés sobre empleos verdes y cambio climático: establecido en marzo de 2009, con la dirección del Ministerio de Trabajo y Empleo, el Gobierno de India y con el apoyo de la OIT 	<ul style="list-style-type: none"> Planificación de una Conferencia Nacional sobre Empleos Verdes para sensibilizar a la población Debate sobre el Plan de Acción Nacional sobre Cambio Climático y la Misión Solar en relación con el empleo Identificación de esquemas que extiendan la promoción de los empleos verdes Estudios para evaluar los aspectos sobre el medio ambiente, el trabajo decente y el empleo de proyectos seleccionados de energía renovable
Sudáfrica	<ul style="list-style-type: none"> Comité Nacional sobre el Cambio Climático: establecido en 1994, incluye departamentos gubernamentales en el nivel nacional, regional y local, organizaciones empresariales, sindicatos, universidades, ONG, y asesora al gobierno sobre cuestiones relacionadas con el cambio climático, en particular las negociaciones internacionales 2011: “Acuerdo para la economía verde”, firmado por el gobierno, con el apoyo de las tres federaciones sindicales del país (Cosatu, Fedusa y Nactu, que representan a 2 millones de trabajadores) El acuerdo es uno de los ejemplos de cooperación social más amplios sobre economía verde del mundo, con el objetivo de crear 300.000 empleos en los próximos 10 años 	<ul style="list-style-type: none"> Proceso de los escenarios de mitigación a largo plazo de 2006: propone que los grupos principales de la sociedad civil deberían apoyar escenarios para la acción futura contra el cambio climático en los que participarían todos los grupos de la sociedad civil, y deben asesorar al Gabinete nacional para la aprobación de la política a largo plazo relacionada al cambio climático y la adopción de posiciones en el marco de la Convención Marco de las Naciones sobre Cambio Climático (CMNUCC)

Fuente: OIT, de próxima publicación.

Referencias

- Australian Conservation Foundation y Australian Council of Trade Unions (ACF y ACTU).2009. *Creating jobs – cutting pollution: The roadmap for a cleaner, stronger economy*.
- Ayyagari, M.; Demircuc-Kunt, A.; Maksimovic, V. 2011. *Small vs. young firms across the world – contribution to employment, job creation, and growth*, documento de trabajo sobre investigaciones relativas a políticas de desarrollo 5631 (The World Bank Development Research Group, Finance and Private Sector Development Team). Disponible en: http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2011/04/11/000158349_20110411130747/Rendered/PDF/WPS5631.pdf [en inglés] [17 de mayo de 2012].
- Bach, S. et al. 2002. “The effects of environmental fiscal reform in Germany –a simulation study”, en *Energy Policy*, Vol.30, págs. 803-811.
- Blobel, D. et al. 2011. *Implications of ETR in Europe for Household Distribution*, en P. Ekins and S. Speck (eds): “Environmental tax reform (ETR) – A policy for green growth” (Nueva York, Oxford University Press), págs. 236-290.
- Bor, Y. J.; Huang, Y. 2010. *Energy taxation and the double dividend effect in Taiwan’s energy conservation policy – an empirical study using a computable general equilibrium model*, en “Energy Policy”, Vol. 38, No.5, págs. 2086-2100.
- Bridji, S.; Charpe, M.; Kühn, S. 2011. “Economic transition following an emission tax in a RBC model with endogenous growth”, mimeo (Instituto Internacional de Estudios Laborales, OIT).
- Chateau, J.; Manfredi, T.; Saint-Martin, A.; Swain, P. 2011. “Employment impacts of Climate Change Migration Policies in OECD: A general-equilibrium perspective”, *OECD Environment Working Paper No. 32* (OCDE, París).
- De Gobbi, M.S. 2011. *Mainstreaming environmental issues in sustainable enterprises: an exploration of issues, experiences and options*, Employment Working Paper No. 75 (Ginebra, OIT).
- De Gouvello, C. 2010. *Brazil low-carbon country. Case study* (Washington, DC, Banco Mundial y Banco Internacional para la Reconstrucción y el Desarrollo).
- Centro Europeo para el Desarrollo de la Formación Profesional (CEDEFOP).2010. *Skills for green jobs. Informe de país*. Francia. Disponible en: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_emp/@ifp_skills/documents/publication/wcms_142471.pdf. [en inglés]
- Comisión Europea (CE).2012. *Exploiting the employment potential of green growth*, documento de trabajo de los servicios de la Comisión (Estrasburgo).

- Confederación Europea de Sindicatos (CES) et al. 2007. *Climate change and employment: Impact on employment in the European Union-25 of climate change and CO₂ emissions reduction measures by 2030* (Bruselas).
- Eurostat. 2009. *The environmental goods and services sector. A data collection handbook*. Disponible en: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-RA-09-012/EN/KS-RA-09-012-EN.PDF [en inglés].
- Eurostat y Comisión Europea. 2010. *Taxation trends in the European Union – Data for the EU Member States, Iceland and Norway* (Luxemburgo).
- Foley, D.K. 2007. *The economics fundamentals of global warming*, octubre (Nueva York, Departamento de Economía, New School for Social Research).
- Frohn, J. et al. 2003. *Wirkungenumweltpolitischer Maßnahmen - Abschätzungen mit zwei ökonomischen Modellen* (Heidelberg).
- GCN. 2010. *Low-carbon jobs in an interconnected world*, Global Climate Network, Documento de discusión No. 3.
- GGGI. 2011. *Green growth in motion: Sharing Korea's experience* (Seúl, Global Green Growth Institute).
- GHK Consulting. 2011a. *Investing for the future: More jobs out of a greener EU Budget*. Disponible en: <http://www.eeb.org/EEB/?LinkServID=41FFA309-5056-B741-DBFD725B2A886A5F> [en inglés].
- . 2011b. *The social dimension of biodiversity policy*. Disponible en: <http://ec.europa.eu/environment/enveco/biodiversity/pdf/Social%20Dimension%20of%20Biodiversity.pdf> [en inglés].
- . 2009. *The impact of climate change on European employment and skills in the short to medium-term*, Unión Europea (Bruselas).
- Goulder, L.H. 1995. *Effects of carbon taxes in an economy with prior tax distortions: An intertemporal general equilibrium analysis*, *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 29, No. 3, págs. 271-297.
- GWS. 2011. *Macroeconomic modelling of sustainable development and the links between the economy and the environment*, informe para la Comisión Europea, DG Medio Ambiente preparado por Cambridge Econometrics, el Institute of Economic Structures Research (GWS), el Sustainable Europe Research Institute (SERI) y el Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy (WI). Disponible en: http://ec.europa.eu/environment/enveco/studies_modelling/pdf/report_macro-economic.pdf.
- Hatfield-Dodds, S. et al. 2008. *Growing the green collar economy: Skills and labour challenges in reducing our greenhouse gas emissions and national environment footprint* (Canberra, Australia, CSIRO Sustainable Ecosystems).
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). 2007. *Cambio climático 2007. Informe de síntesis, Cuarto informe de evaluación* (Ginebra).
- Agencia Internacional de Energía (AIE). 2010. *World Energy Outlook* (Paris, OCDE/AIE).
- Instituto Internacional de Estudios Laborales (IIEL) y Comisión Europea (CE). 2011a, "Towards a greener economy: The social dimensions" (Ginebra, OIT).
- . 2011b. *Economic theories and methodologies to assess the impact of climate change on employment* (Ginebra, OIT).
- . 2011c. *The double dividend and environmental tax reforms in Europe*, Discussion Paper Series No.13 (Ginebra, OIT).
- . 2009, *Informe sobre el trabajo en el mundo 2009: Crisis mundial del empleo y perspectivas* (Ginebra, OIT).
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). De próxima publicación. *Social dialogue on environmental policy around the globe: A selection of national and regional participatory experiences* (Ginebra).

- . 2012 (de próxima publicación). *Assessing current and potential green jobs: the case of Mauritius* (Ginebra).
- . 2011. *Social protection floor for a fair and inclusive globalization, Report of the Social Protection Floor Advisory Group* (Ginebra).
- . 2010. *The impact of climate change on employment: management of transitions through social dialogue. Case study of Social Dialogue Roundtables on the effects of compliance with the Kyoto Protocol on competitiveness, employment and social cohesion in Spain* (Ginebra).
- . 2007. *Conclusions concerning the promotion of sustainable enterprises* – Conferencia Internacional del Trabajo, junio (Ginebra). Disponible en: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_emp/@emp_ent/documents/publication/wcms_093970.pdf [17 de mayo de 2012].
- Kammen, D.M.; Kapadia, K.; Fripp, M. 2006. *Putting renewables to work: How many jobs can the clean energy industry generate?*, Report of the Renewable and Appropriate Energy Laboratory, abril (Universidad de California, Berkeley).
- Maia, J.; Giordano, T.; Kelder, N.; Bardien, G.; Bodibe, M.; Du Plooy, P.; Jafta, X.; Jarvis, D.; Kruger-Cloete, E.; Kuhn, G.; Lepelle, R.; Makaulule, L.; Mosoma, K.; Neoh, S.; Netshitomboni, N.; Ngozo, T.; Swanepoel, J. (2011): *Green Jobs: An Estimate of the Direct Employment Potential of a Greening South African Economy* (Industrial Development Corporation, Development Bank of Southern Africa, Trade and Industrial Policy Strategies).
- Metschies, G.P. 2003. *International fuel prices*, 3rd Ed. (Eschborn, GTZ).
- Muro, M. et al. 2011. *Sizing the clean economy: A national and regional green jobs assessment*, Metropolitan Policy Program (Washington DC, The Brookings Institution).
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). 2004. *Environment and employment: An assessment* (Paris).
- OCDE, 2012. *Perspectivas ambientales de la OCDE hacia el 2050* (OECD Publishing, Paris).
- Pollin, R. et al. 2008. *Green recovery: A program to create good jobs and start building in a low-carbon economy* (Political Economic Research Institute, Universidad de Massachusetts, Amherst).
- Rezai, A.; Foley, D.K.; Taylor, L. 2011. "Global warming and economic externalities", in *Economic Theory*, págs.1-23.
- Robins, R. C.; Singh, C. 2009. "A climate for recovery: the colour of stimulus goes green", in HSBC Global Research, págs. 1-45.
- Roland-Hoist, D. et al. 2009. *Clean energy and climate policy for US growth and job creation* (College of Natural Resources, Universidad de California, Berkeley).
- Romer, P.M. 1990. "Endogenous technological change", en *Journal of Political Economy*, Vol. 98, No. 5, págs. 71-102.
- Rutowitz, J. 2010. *South African energy sector jobs to 2030* (Sydney, Australia, Institute for Sustainable Futures, University of Technology).
- Skou-Anderson, M.; Ekins, P. 2009. "Carbon energy taxation: Lessons from Europe", en *The effects of ETRs on international competitiveness in the EU*, Chapter 7 (Oxford), p.147.
- Strietska-Ilina, O. et al. 2011. *Skills for green jobs: A global view*, Informe de síntesis basado en 21 estudios de país (Ginebra, OIT y CEDEFOP).
- Organización de las Naciones Unidas. 1992. *Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*.
- Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI). 2011. *UNIDO Green Industry. Policies for supporting green industries* (Viena).
- Veblen, T. 1899. *The theory of the leisure class. An economic study of institutions*.
- Banco Mundial, 2005. *Environmental Fiscal reform. What should be done and how to achieve it* (Banco Mundial, Washington DC).