

# La sostenibilidad como oportunidad ante la crisis: economía verde y empleo

Luis M. Jiménez Herrero

Director ejecutivo del Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE). Profesor de la Universidad Complutense de Madrid

En estos tiempos de crisis ecológica global y crisis económica generalizada (sistémica), resurgen, con renovada fuerza, nuevos planteamientos para afrontar el cambio de paradigma de la economía convencional mediante un nuevo modelo de producción y consumo basado en fundamentos ecológicos y en el contexto de un estilo de desarrollo sostenible.

Es así como se presenta ahora una *economía verde* (que se asemeja a otros conceptos como el de *economía ecológica* o, incluso, el de *economía de la sostenibilidad*) que ha sido un eje fundamental en la Cumbre de Río +20<sup>1</sup>. Pero, independientemente de su denominación, se plantea ahora una nueva economía que actúe como la palanca impulsora del cambio económico para superar la situación recesiva por sendas sostenibles e, incluso, marcar nuevas orientaciones para redefinir el progreso en una sociedad posindustrial.

Esta economía ecológicamente racional, ecoeficiente e inclusiva es el modelo que permite

aliviar las debilidades estructurales y riesgos inherentes de la economía convencional, fuertemente condicionada por los fracasos del sistema de mercado, las externalidades, su dependencia de la energía fósil y la preponderancia del crecimiento como objetivo económico y político. Una nueva economía para afrontar los grandes retos del fenómeno del Cambio Global, garantizar el bienestar perdurable y la coevolución del sistema humano con la biosfera.

Pero para hacer frente a tales retos y afianzar el progreso de las sociedades hay que “transformar” el “metabolismo” de la sociedad industrial a fin de engranar la economía mundial con la ecología global afrontando una transición hacia nuevas formas de producir y de consumir, pero también asumiendo, en el ámbito personal, nuevas formas de ser y de estar. Por tanto, es imprescindible actuar sobre las causas fundamentales de los desequilibrios, es decir, sobre los propios agentes y las actuales pautas económicas de producción, consumo, distribución, uso del suelo, movilidad, turismo, ocio, etc, que son *ineficientes e insostenibles* en el tiempo. Se requieren, pues, profundas transformaciones estructurales en la economía productiva y en el tejido social para reorientar las estrategias y la toma de decisiones en clave de “sostenibilidad integral” (Jiménez Herrero, 2000-08).

<sup>1</sup> Los dos temas principales que se han tratado en la *Conferencia de Río +20* han sido la *economía verde en el marco del desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza*, y el *marco institucional para la sostenibilidad*, tomando como punto de partida el reconocimiento de que el desarrollo sostenible, con sus tres pilares reforzados y que se refuerzan mutuamente, ha sido el objetivo general de la comunidad internacional desde la *Conferencia de Río'92*.

## CONCEPTOS Y PRINCIPIOS OPERATIVOS DE LA ECONOMÍA VERDE

Hay que considerar, en primer lugar que sobre el concepto, ahora más popularizado, de *economía verde* (*green economy*) existe una cierta confusión metodológica y no se cuenta con definiciones suficientemente precisas y generalmente aceptadas<sup>2</sup>. A pesar de ello, la *economía verde*, se puede entender como hace Naciones Unidas, como aquella que mejora el bienestar humano, la equidad social, a la vez que reduce significativamente los riesgos ambientales y las escaseces ecológicas (PNUMA, 2011).

Una *economía verde* debe ser ante todo una economía de baja intensidad en carbono, en materia y en energía, que utiliza los recursos de forma eficiente, que es socialmente incluyente y que, además, ofrece, en el marco de la sostenibilidad, nuevas oportunidades no solo ambientales, sino socioeconómicas y tecnológicas en términos de competitividad, empleo sostenible y estabilidad a largo plazo.

Esta nueva economía ecológicamente eficaz, eficiente e hipocarbónica es el modelo que permitiría alcanzar mejor el objetivo global de desarrollo sostenible global. Pero, eso sí, en tanto que sea un eje de transformación estructural y no se convierta en una excusa para la simple mercantilización de la biosfera.

En todo caso, existen una serie de características básicas y condiciones operativas que definen un nuevo modelo económico ecológico y sostenible, que trataremos de resumir seguidamente.

<sup>2</sup> Cabe señalar que tanto las traducciones oficiales de los textos de Naciones Unidas (CDS) para la Cumbre de Río +20, como los de la UE preparados a este respecto han utilizado el término de *economía ecológica*. No obstante, se utilizan también términos como el de *economía ecológicamente eficiente*, así como otros conceptos similares y directamente relacionados como el de *crecimiento verde* (*green growth*) que postula la OCDE. Puede ser más orientativo utilizar el término de *economía verde*, ya que el de *economía ecológica*, se le asocia a la corriente de pensamiento económico que tiene una visión integradora y transdisciplinar entre los ámbitos científicos de la Ecología y la Economía y que se contraponen a la disciplina de Economía Ambiental de coste neoclásico.

### Una economía que funciona como un subsistema del ecosistema global y sujeta a los límites

La economía es un “subsistema” del ecosistema global y funciona como un sistema “abierto” al medio ambiente con el que intercambia energía, materia e información, por lo que este subsistema económico está sujeto a las leyes de la naturaleza, de la termodinámica y de la lógica de lo vivo. Y por ello, las leyes del mercado imperantes no pueden estar por encima de las leyes naturales.

El crecimiento económico tiene límites físicos en la medida que un subsistema no puede crecer por encima del sistema que lo alberga –una biosfera finita– y en tanto que depende de la existencia de unos sistemas ambientales y de un “capital natural” que proporcionan flujos de bienes y servicios insustituibles e indispensables para el sistema humano y para el propio bienestar de las personas. El “crecimiento sostenido” es imposible en un sistema finito. Y el llamado “crecimiento sostenible” es un oxímoron porque expresa una contradicción intrínseca. Sin embargo, sí puede haber *desarrollo sostenible* (ambiental, económico, social e institucional) sin necesariamente crecimiento cuantitativo, ya que se refiere esencialmente al despliegue cualitativo de potencialidades técnicas y humanas, así como de las capacidades del sistema socioecológico de asimilación, regeneración y resiliencia.

### Una economía de ciclos cerrados con un cambio de metabolismo hacia la ecología industrial

Las bases de una economía verde y sostenible, descansan previamente en una producción limpia que proporcione beneficios tanto económicos como ambientales y sociales. Una producción limpia se orienta por una estrategia preventiva e integral que fomenta el desarrollo de procesos, productos y servicios ecológicos para reducir los riesgos sobre los seres humanos y el ambiente.

Se trata de encarar decididamente una transición rápida desde la economía de *ciclos abier-*

Figura 1. Nueva estructura circular de la economía productiva



Fuente: Jiménez Herrero, 2012.

tos a la *economía de ciclos cerrados*, que imite los ciclos naturales para que sea más eficiente, racional y equilibrada; de reinventar la “economía de la naturaleza”, incorporando los esquemas de *análisis del ciclo de vida* de los productos, reutilizando los residuos, para imitar el funcionamiento de los sistemas ecológicos, tal como se plasma en un enfoque de *Biomimesis* (figura 1).

Con esta perspectiva se alienta un proceso de transformación estructural de la actividad económica mediante un cambio del *metabolismo* del aparato productivo desde un enfoque lineal a un enfoque circular en base a criterios de *eco-eficiencia* que, al mismo tiempo, se basa en procesos de *desacoplamiento* entre el desarrollo económico y las presiones ambientales para producir más y mejor con menos recursos materiales y energéticos y generando, a la vez, menos contaminación. Todo ello es congruente con nuevos procesos de “desmaterialización”, “desenergización” y “descarbonización” de los sistemas de producción y consumo, donde las modernas tecnologías ambientales y de información juegan un papel claramente dinamizador.

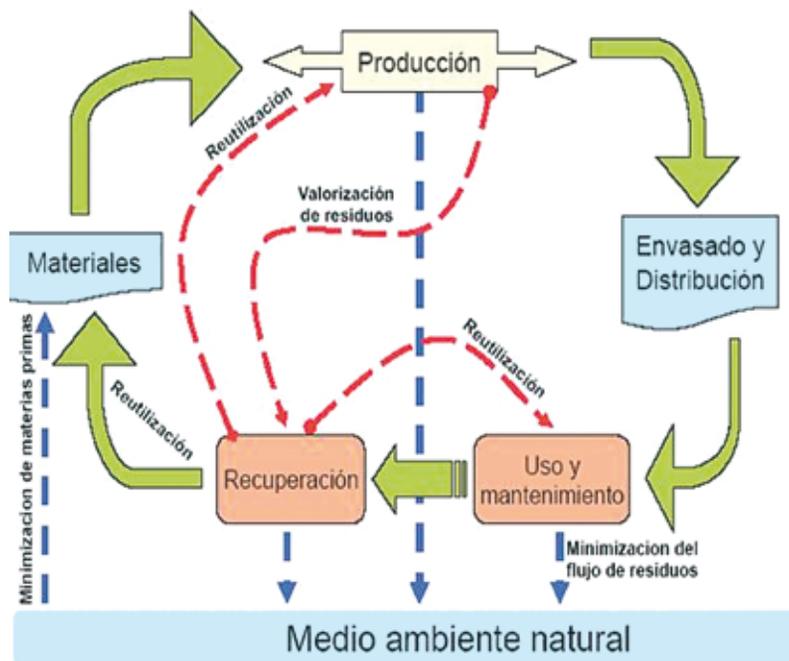
De ahí la importancia de pasar de procesos productivos lineales a procesos de ciclos cerrados avanzando en la nueva concepción de la “ecología industrial”, basada en una producción imitativa de la naturaleza y “biomimética”. Así, los residuos de las empresas tienen que ser gestionados como subproductos y utilizados como *inputs* por otras empresas, buscando maximizar las complementariedades y las economías de integración, como se indica en la figura 2.

### Una economía hipocarbónica con fuentes de energía renovables

Una economía con bajas emisiones de carbono requiere reducir el consumo de energía, aumentar la cuota de las energías renovables y mejorar la eficiencia energética de la generación y del consumo. Pero también la sostenibilidad energética implica lograr una cierta autosuficiencia.

Sobre esta base, un modelo de *energía sostenible* a base de fuentes renovables no solo es imprescindible para mitigar el cambio climático, sino que simultáneamente permite mejorar la seguridad del abastecimiento energético, disminuir

Figura 2. Ciclo cerrado de los sistemas de producción



Fuente: OCDE, 2009.

la abultada factura de combustibles fósiles, ahorrar en la compra de derechos de emisión de GEI, reducir la contaminación local del aire, mejorar la salud urbana, favorecer el desarrollo local, incentivar la innovación tecnológica e, incluso, contribuir a la cooperación mundial utilizando y transfiriendo tecnologías menos contaminantes a los países en desarrollo.

Los objetivos contra el cambio climático centrados en un sistema energético seguro y sostenible, y basado en fuentes renovables, se refuerzan con los objetivos económicos de lucha contra la recesión y el cambio de modelo productivo basado en una economía verde y en la ecoeficiencia, lo que, en definitiva, se traduce en una “economía inteligente” y sistemas urbanos más sostenibles.

**Una economía que invierte en capital natural y basada en biotecnologías**

La apuesta por una economía verde, como postula el PNUMA, requiere invertir el 2% del PIB mundial (entre 1 y 2,6 billones de dólares anuales) en diez sectores fundamentales:

agricultura, edificios/construcción, suministro energético, pesca, silvicultura, industria (incluida la eficiencia energética), turismo, transporte, gestión de residuos y agua. Y con ello se puede impulsar la transición a una economía

Los objetivos contra el cambio climático centrados en un sistema energético seguro y sostenible, y basado en fuentes renovables, se refuerzan con los objetivos económicos de lucha contra la recesión y el cambio de modelo productivo basado en una economía verde y en la ecoeficiencia, lo que, en definitiva, se traduce en una “economía inteligente” y sistemas urbanos más sostenibles

baja en carbono, con un uso más eficiente de los recursos (PNUMA, 2011).

Una nueva economía basada en lo “bio” está adquiriendo un mayor protagonismo y relevancia en el contexto europeo. La ahora llamada “bioeconomía” se presenta como un nuevo patrón para cambiar radicalmente la manera de producir, consumir, transformar, almacenar, reciclar y eliminar los recursos biológicos. De esta forma, la bioeconomía puede mantener y crear actividad económica y puestos de trabajo en las zonas rurales, costeras e industriales; reducir la dependencia de los combustibles fósiles; y mejorar la sostenibilidad económica y medioambiental de la producción primaria (agricultura, silvicultura, pesca y acuicultura) y de las industrias de transformación (Comisión Europea, 2012b).

El objetivo es garantizar un abastecimiento suficiente de alimentos seguros y de calidad, con el desarrollo de sistemas de producción primaria que utilicen los recursos con eficiencia, el fomento de los servicios ecosistémicos, junto con unas cadenas de abastecimiento competitivas y de baja emisión de carbono. Una estrategia de bioeconomía para Europa que gestione de manera sostenible los recursos naturales podrá producir recursos biológicos renovables y convertir estos recursos y los flujos de residuos en productos con valor añadido, como alimentos, piensos, bioproductos (derivados de materiales de origen biológico) o bioenergía.

#### **Una economía que contabiliza los servicios ecosistémicos e internaliza costes externos, con instrumentos de mercado**

La contabilidad de los ecosistemas es imprescindible para medir la verdadera riqueza nacional y poner de manifiesto los costes asociados a su evolución. La valoración del capital natural de los ecosistemas del mundo arrojaba una cifra total que casi duplicaba el valor del PIB mundial de 18 billones de dólares (Constanza *et al*, 1987). La pérdida anual de servicios ecosistémicos equivale a 50 000 millones de euros y, para 2050, las pérdidas acumuladas de bienestar supondrán el 7% del PIB (TEEB).

Por otra parte, internalizar los costes externos contribuye a la redistribución de la riqueza desde las actividades económicas y los patrones de consumo más insostenibles hacia los más sostenibles, aplicando principios como “quién contamina paga” y “quién usa los recursos paga”.

Pero además de internalizar las externalidades negativas, hay que contemplar las externalidades positivas e internalizarlas debidamente mediante la puesta en marcha de mecanismos de compensación, como el “pago por los servicios de los ecosistemas”, unido al reconocimiento del valor superior del capital natural y la contribución de las funciones ecológicas y los servicios ecosistémicos al sistema productivo y al bienestar humano, y que todavía no se incluyen debidamente en los sistemas de cuentas nacionales.

La ahora llamada “bioeconomía” se presenta como un nuevo patrón para cambiar radicalmente la manera de producir, consumir, transformar, almacenar, reciclar y eliminar los recursos biológicos. De esta forma, la bioeconomía puede mantener y crear actividad económica y puestos de trabajo en las zonas rurales, costeras e industriales; reducir la dependencia de los combustibles fósiles; y mejorar la sostenibilidad económica y medioambiental de la producción primaria (agricultura, silvicultura, pesca y acuicultura) y de las industrias de transformación

La economía verde plantea el uso de instrumentos operativos para una gestión ambiental sostenible. Estos instrumentos se dividen principalmente en instrumentos basados en el mercado, como el pago por servicios ambientales o la custodia del territorio; los impuestos ambientales y la reforma fiscal ecológica. Incluyendo la eliminación de subvenciones perjudiciales para el medio ambiente, Además están los mecanismos de mercado, compuestos por los permisos negociables (los mercados de carbono, de agua y de biodiversidad y el comercio de los residuos), los bonos verdes, así como los mecanismos de mercado voluntarios (*los Sistemas de Gestión Ambiental y las Ecoetiquetas*) (OSE, 2011).

### LA SOSTENIBILIDAD COMO FUERZA MOTRIZ DE LOS EMPLEOS VERDES

La sostenibilidad es la respuesta estratégica contra la eco-crisis global, económica y ecológica. La sostenibilidad de una economía y una sociedad sostenibles, con una nueva producción limpia así como una nueva demanda de bienes y servicios derivados de actividades socioeconómicas vinculadas al medio ambiente. Actividades diversas para prevenir, medir, controlar, limitar, minimizar y corregir el daño ambiental y el agotamiento de los recursos naturales, pero

también para fomentar procesos ecológicos y actitudes saludables.

La sostenibilidad aporta nuevos modelos de producción, de consumo, de construcción de ciudades y gestión de territorios, así como nuevos modos de gobernanza. Y con ello, en definitiva, se convierte en una fuerza motriz positiva que genera empleo verde, más estable y de calidad.

En el contexto de esa gran fuerza motriz del paradigma de la sostenibilidad, los cambios de la normativa, la conciencia ecológica y la mayor demanda de bienes y servicios ambientales son elementos impulsores de la generación de nuevos yacimientos de empleo, como se representa en la figura 3.

Los empleos verdes en el mundo sobrepasan ya las decenas de millones según se constata en numerosas investigaciones. El crecimiento del empleo ha sido particularmente considerable en el sector de la energía renovable, que aumentó mundialmente a un ritmo del 21% anual, empleando a 5 millones de trabajadores (OIT, 2012). 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. Y también se encuentran un gran número de empleos en el área de los servicios ecosistémicos, tal como ocurre en la Unión Euro-

Figura 3. Estructura de las fuerzas motrices generadores de empleo verde



Fuente: OSE y FB, 2010.

pea, donde hay más de 14 millones de empleos directos e indirectos dedicados a la protección de la biodiversidad. Y el crecimiento de las ecoindustrias supone el 2,5% del PIB de la UE y ocupa a 3,4 millones de personas (OSE, 2011). La transición hacia una economía más verde fomenta la creación de nuevos empleos verdes; beneficios de entre un 0,5 y un 2%, que se traducirían en entre 15 y 60 millones de empleos adicionales en todo el mundo (OIT, 2012).

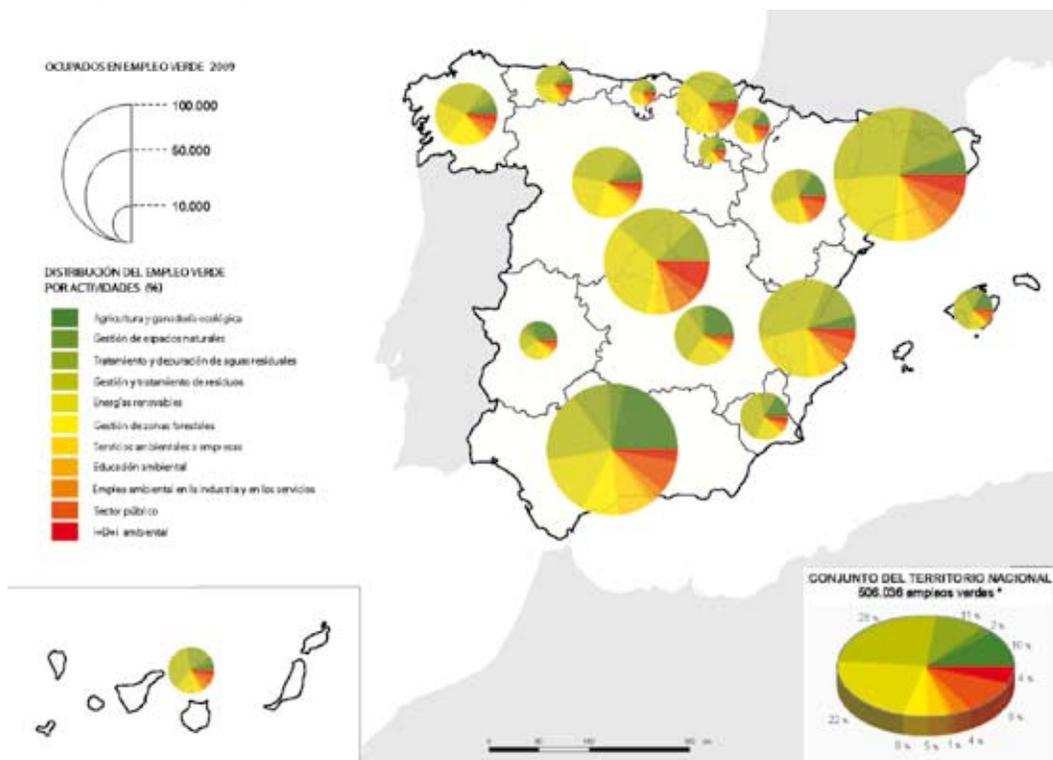
### Empleo verde: sectores tradicionales y emergentes

En relación con el empleo verde en España, en la última década se ha producido una significativa evolución cuantitativa, cualitativa y sectorial, según se refleja en el Informe Empleo verde en una Economía Sostenible, realizado por el OSE y la Fundación Biodiversidad (OSE y FB, 2010). Así, la población ocupada en estas actividades se ha incrementado un 235%, sobrepasando los 550 000 empleos verdes. El número de personas

**La transición hacia una economía más verde fomenta la creación de nuevos empleos verdes; beneficios de entre un 0,5 y un 2%, que se traducirían entre 15 y 60 millones de empleos adicionales en todo mundo (OIT, 2012)**

ocupadas en actividades de contenido ambiental en España, ha pasado del 1,55% a representar un 2,62% de la población total ocupada española, lo que posiciona a España por encima de la media europea en ocupación en empleos verdes. De estos empleos, casi el 57% se concentra en Cataluña, Andalucía, Comunidad de Madrid y Comunidad Valenciana (OSE y FB, 2010), como se aprecia en la figura 4.

Figura 4. Ocupados en empleo verde por sector y comunidad autónoma, 2009



Fuente: Observatorio de la Sostenibilidad en España y Fundación Biodiversidad, 2010.

En relación con el empleo verde en España, en la última década se ha producido una significativa evolución cuantitativa, cualitativa y sectorial, según se refleja en el Informe Empleo verde en una Economía Sostenible, realizado por el OSE y la Fundación Biodiversidad (OSE y FB, 2010). Así, la población ocupada en estas actividades se ha incrementado un 235%, sobrepasando los 550 000 empleos verdes

Tal y como se pone de manifiesto en el informe del OSE y FB anteriormente mencionado, se pueden diferenciar distintas actividades relacionadas con el medio ambiente que son generadoras de empleo. Por un lado, se contemplan las actividades tradicionalmente asociadas con el empleo verde y que se resumen generalmente bajo el término *ecoindustria*.

Por otro lado, se pueden considerar los “nuevos yacimientos” de empleos verdes en sectores emergentes con gran potencial de generación de empleo en un amplio abanico de actividades, que van más allá de los límites que tradicionalmente se asocian a la ecoindustria y que se enmarcan más propiamente en un nuevo modelo económico orientado por los principios de sostenibilidad.

### El empleo verde en España en los sectores tradicionales: el caso de los residuos y las renovables

#### *La gestión de los residuos*

La actividad de mayor peso en el empleo verde tradicional en España es la de gestión de resi-

duos, que concentra más de una cuarta parte del empleo verde total (más de 140 000 puestos de trabajo, el 26,4% del total). El incremento en la pasada década ha sido del 277%, lo que supone que la población ocupada en estas actividades se ha multiplicado casi por cuatro, si bien hay que hacer notar la disminución de la actividad en este sector derivado de la crisis económica<sup>3</sup>.

Por comunidad autónoma, Cataluña es la que mayor número de empleados del sector registra con el 20% del total del empleo. Por debajo se sitúan la Comunidad Valenciana, con un 13% del total y, con el mismo orden de participación en el empleo (11%), la Comunidad de Madrid y Andalucía.

Actualmente, el sector ha visto reducido su volumen de negocio por la reducción de los residuos debido a la crisis económica mundial. El volumen de ventas de reciclaje descendió en 2008 y 2009, pero parece haberse recuperado notablemente desde entonces (PNUMA, 2011). En todo caso, las políticas más exigentes en materia de residuos, como la nueva Directiva 2012/19/UE sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos ofrecen nuevas oportunidades que se estiman en unos 400 000 puestos de trabajo adicionales (Parlamento Europeo y del Consejo, 2012).

En los países europeos, el empleo total relacionado con el reciclaje de materiales ha aumentado regularmente de 422 empleos por millón de habitantes en 2000 a 611 empleos en 2007. Un aumento del 45% entre 2000 y 2007. Además los ingresos del reciclaje son sustanciales y crecientes. Del año 2004 hasta 2008 el volumen de ventas de siete principales categorías de reciclables aumentó en casi el 100%, a un mínimo de 60 000 millones de euros (OSE, 2011).

Las industrias de gestión y reciclado de residuos de la UE generaron en 2008 un volumen

<sup>3</sup> Se estima que actualmente el sector de gestión de residuos industriales trata unos 2,5 millones de toneladas, cuando su capacidad es de cinco (IV Foro sobre la gestión de residuos industriales, ASEGRE).

de negocios de 145 000 millones de euros, lo que representa unos 2 millones de empleos. Algunos estudios indican que en España hasta 28 000 empleos podrían ser creados para 2016 en este sector (Sustainlabour, 2012).

### *Las energías renovables*

Las energías renovables son el segundo sector en número de empleos verdes con más de 100 000 empleados a finales del decenio pasado, con una expansión de sus empleos en el período 1998-2009 del 3,005%. Aunque, ahora este sector ha visto reducida su actividad y podría haber perdido más de 20 000 empleos (APPA, 2011) en los últimos años, y las perspectivas desfavorables persisten pese al liderazgo mundial de España en energía solar y eólica.

Las comunidades autónomas de Cataluña y Madrid son las que concentran la mayor cantidad del empleo del sector (un 19% del total cada una), debido al efecto sede que concentra a las grandes compañías en las ciudades de mayor actividad económica. Otras comunidades con una alta participación en el empleo del sector son Andalucía (12%) y la Comunidad Valenciana (11%).

En todo caso, las expectativas generales siguen siendo muy positivas. A escala mundial, el informe *Empleos verdes: hacia un trabajo decente en un mundo sostenible con bajas emisiones de carbono*, del PNUMA y la OIT, calcula que en 2030 las energías renovables generarán 20 400 000 empleos. Los biocombustibles generarían 12 000 000, un 59% de los empleos, la energía solar fotovoltaica 6 300 000 empleos (31%) y la energía eólica 2 100 000 (10%) (PNUMA y OIT, 2008).

Según estimaciones recientes de la OIT, las energías renovables podrían generar más de 125 265 empleos para 2020 en España, un incremento del 81,5% en relación a la actualidad, siempre y cuando un 20% de la producción de energía primaria provenga de fuentes renovables (Sustainlabour, 2012).

En España hay un gran potencial para la creación de empleo en este sector, pero la moratoria a las energías renovables y el proyecto de Ley de medidas fiscales para la sostenibilidad energética han propiciado una inestabilidad que ha llevado a las empresas españolas, a la vanguardia en innovación y competitividad, a definir nuevas estrategias a través de proyectos internacionales.

### **Los nuevos yacimientos de empleo verde: el caso de la rehabilitación, las TIC y la bioeconomía**

Además de los sectores tradicionales, los nuevos yacimientos aportarán empleos verdes adicionales. En este sentido, cabe destacar los campos de las tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a las “ciudades inteligentes” (*Smart Cities*), la rehabilitación y edificación sostenible, el turismo sostenible, así como actividades específicas relacionadas con la mitigación o adaptación al cambio climático, movilidad y transporte sostenible, economía de la biodiversidad, cultivos agroenergéticos, sector del automóvil y la ecología industrial.

#### *La rehabilitación eco-energética y la edificación sostenible*

El gran potencial de ahorro y el hecho de que el sector de edificios represente el 40% del consumo final de energía de la UE, hacen especialmente interesantes las inversiones en eficiencia energética en este sector y la creación de empleo.

Estimaciones de la OIT señalan que la rehabilitación de 25 millones de viviendas, para mejorar el aislamiento y el uso eficiente de la energía podría generar hasta 1,37 millones de puestos de trabajo (Sustainlabour, 2012).

Según una estimación de Ferrovial, si se rehabilitaran entre 250 000 y 400 000 viviendas al año, se podrían generar entre 180 000 y 290 000 empleos directos en el sector de la construcción, y alcanzar un volumen de mercado entre 9 000 y 14 400 millones de euros/año. Esto evitaría la emisión de entre 8 y 13

millones de toneladas de CO<sub>2</sub> en solo tres años (OSE y FB, 2010).

La rehabilitación energética de los edificios a través de un mejor aislamiento, utilización de energías renovables o equipamientos más eficientes podría generar hasta 100 000 empleos estables en 2020, según estimaciones del estudio *Generación de empleo en la rehabilitación energética del parque de edificios y viviendas* (FCVS, 2010).

#### *Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC)*

Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación pueden suponer una mejora de la sostenibilidad mediante la implantación de redes inteligentes, pero, sobre todo en el corto plazo, un descenso del consumo de energía. La aplicación a las ciudades inteligentes abre perspectivas muy favorables al desarrollo de nuevas profesiones. Además, el sector de las tecnologías de información tiene el potencial de reducir en un 15% las emisiones mundiales de CO<sub>2</sub> (Ametic y Funcoas, 2010).

De hecho, según International Data Company, el número de empleos relacionados con las TIC

pasará de los 35,6 millones a los 41,1 millones de empleos en solo 4 años. En este cálculo se ha asumido que la inversión en TIC crecerá a un ritmo del 3% anual (OSE y FB, 2010).

En España, según la OCDE, entre 1995 y 2007 el número de empleos en las TIC, en su definición restrictiva, pasó del 2,2% al 2,9% del total del empleo. En la definición más amplia del empleo relacionado con las TIC, esta cifra pasó del 15,8% al 18,6% de todo el empleo (OSE y FB, 2010).

#### *La bioeconomía*

La bioeconomía se asienta principalmente en los sectores de la agricultura, la silvicultura, la pesca y las bioindustrias, representando un mercado en desarrollo y creciente cuyo valor se estimaba en 2009 en más de 2 billones de euros, con 20 millones de puestos de trabajo, lo que supone el 9% del empleo total en la Unión Europea, como se indica en la tabla 1 (Comisión Europea, 2012a).

También se estima que la financiación directa de la investigación asociada a la Estrategia de bioeconomía podría generar para 2025 unos 130 000 puestos de trabajo en los sectores bioeconómicos y 45 000 millones de euros en

**Tabla 1. Sectores de la bioeconomía en la Unión Europea**

Sector	Volumen anual (Millones €)	Empleo	Fuente datos
Alimentación	965 000	4 400 000	CIAA
Agricultura	381 000	12 000 000	COPA-COGECA, Eurostat
Papel/pasta	375 000	1 800 000	CEPI
Silvicultura/Industria maderera	269 000	3 000 000	CEI-BOIS
Pesca y Acuicultura	32 000	500 000	EC***
<b>Bioindustrias</b>			
Industria bioquímica	50 000 (estimación*)	150 000 (estimación*)	USDA, Arthur D Little, Festel, McKinsey, CEFIC
Enzimas	800 (estimación*)	5 000 (estimación*)	Amfep, Novozymes, Danisco/Genencor, DSM
Biofuel	6 000**	150 000	EBB, eBio
<b>Total</b>	<b>2 078 000</b>	<b>22 005 000</b>	

Fuente: Comisión Europea, 2012.

Nota: \*en el año 2009; \*\*Estimación basada en la producción de 2,2 millones de toneladas de bioetanol y 7,7 millones de toneladas de biodiesel según el promedio del mercado de precios en Europa; \*\*\*datos y cifras en CFP; Datos básicos estadísticos ISSN 1830-9119, Edición de 2010.

valor añadido. Y hay un alto potencial de innovación: ciencias sociales, nanotecnología, biotecnología, tecnologías de la información y comunicación e ingeniería.

## LAS OPORTUNIDADES DE LA ECONOMÍA VERDE MÁS ALLÁ DE LA CRISIS

Afrontar el futuro en clave de sostenibilidad es una opción ineludible porque ofrece nuevas oportunidades que todavía afloran con más nitidez en el torbellino de la nueva crisis del sistema económico mundial. Convertir los desafíos en nuevas potencialidades ambientales, socioeconómicas y tecnológicas, no solo es un requisito de sostenibilidad, sino de competitividad, habitabilidad y estabilidad a largo plazo.

La oportunidad de encarar un modelo basado en la lógica de la sostenibilidad implica la transformación de las estructuras productivas, pero incorporando medidas de reactivación que afronten eficazmente la crisis sistémica y generen empleo sostenible.

No podemos volver a los ya antiguos modelos de desarrollo basados en una economía depredadora, consumista e ineficiente. Pero la optimista esperanza puesta en la ecoeficiencia no bastará para alcanzar modelos totalmente sostenibles. Además de eficiencia hay que asumir la suficiencia en el consumo responsable. Y la pregunta sigue siendo: ¿cuánto es suficiente?

Es hora de apostar por una nueva economía verde e inclusiva, es decir, sostenible, que abra otras posibilidades de prosperar de forma perdurable y equitativa hacia una mayor sostenibilidad, integrando elementos de mayor valor añadido, innovación, ecoeficiencia, competitividad y vida buena.

Hay una gran oportunidad de aprovechar el cambio de ciclo y la nueva fase recesiva para abordar con valentía los cimientos para la “*refundación ecológica*” de la economía en clave de sostenibilidad integral. Una gran oportunidad

para una nueva economía ecoeficiente, competitiva y, sobre todo, generadora de empleo. 🌱

## REFERENCIAS

- Ametic (Asociación de Empresas de Electrónica, Tecnologías de la Información, Telecomunicaciones y Contenidos Digitales) y Funcoas, 2010. *Situación y retos de las Green TIC en España*.
- APPA, 2011. *Estudio del impacto macroeconómico de las energías renovables en España, año 2010*.
- Comisión Europea, 2010. *Europa 2020. Una Estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador*.
- Comisión Europea, 2011a. COM (2011) 21 final. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. *Una Europa que utilice eficazmente los recursos - Iniciativa emblemática con arreglo a la Estrategia Europa 2020*.
- Comisión Europea, 2011b. COM (2011) 809 final. *Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo de XXX por el que se establece Horizonte 2020, Programa Marco de Investigación e Innovación (2014-2020)*.
- Comisión Europea, 2012a. COM (2012) 60 final. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. *La innovación al servicio del crecimiento sostenible: una bioeconomía para Europa* {SWD (2012) 11 final}.
- Comisión Europea, 2012b. Commission Staff Working Document Accompanying the document *Communication on Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe*.
- Constanza R. et al., 1987. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387 (253-260).
- Fundación Conde del Valle de Salazar (FCVS), 2010. *Generación de empleo en la rehabilitación energética del parque de edificios y viviendas*. Con la colaboración del Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud.
- Jiménez Herrero, 2000-08. *Desarrollo Sostenible: Transición hacia la coevolución global*, Ediciones Pirámide, Madrid.
- Jiménez Herrero, L. M., 2010. “Sostenibilidad integral: marco estratégico para el sistema productivo”. *Ingeniería, conocimiento y economía sostenible*. Fingerplus.
- Jiménez Herrero, L. M., 2012. “Sostenibilidad y empleo”. *Cuadernos de Sostenibilidad y Patrimonio Natural* 21/2012. *La sostenibilidad como generadora de empleo*, págs 6-21. Fundación Banco Santander.
- Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE), 2011. *Retos para la Sostenibilidad: Camino a Rio+20. Economía verde y refuerzo institucional para el desarrollo sostenible*.
- Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE) y Fundación Biodiversidad (FB), 2010. *Empleo Verde en una Economía Sostenible*.
- OIT, 2012. *Hacia el desarrollo sostenible. Oportunidades de trabajo decente e inclusión social en una economía verde*.
- Parlamento Europeo y del Consejo, 2012. *Directiva 2012/19/UE de 4 de julio de 2012 sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos*.
- PNUMA, 2011. *Hacia una economía verde: Guía para el desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza*.
- PNUMA y OIT, 2008. *Empleos verdes: hacia un trabajo decente en un mundo sostenible con bajas emisiones de carbono*.
- Sustainlabour, 2012. *Empleos verdes para el desarrollo sostenible. El caso Español*. En colaboración con la Fundación Biodiversidad.