

Gonzalo Escribano Francés\*

# DESARROLLO ENERGÉTICO SOSTENIBLE Y ENERGÍAS RENOVABLES

*Las interrelaciones entre pobreza energética y desarrollo sostenible serán abordadas en la Cumbre de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas en Río de Janeiro, en junio de 2012. El artículo explora el papel de la energía en el desarrollo, centrándose en los aspectos relacionados con las energías renovables en el contexto de las diferentes iniciativas multilaterales existentes. También trata la magnitud del reto de erradicar la pobreza energética y las implicaciones para la cooperación al desarrollo si se hace de manera ambientalmente sostenible.*

**Palabras clave:** cooperación al desarrollo, desarrollo sostenible, pobreza energética, cambio climático, energías renovables

**Clasificación JEL:** O13, O19, Q42.

## 1. Introducción

La cooperación al desarrollo destinada al despliegue de las energías renovables se sitúa en el eje de la doble problemática de la lucha contra la pobreza energética y contra el cambio climático. Desde la Cumbre de Río, en 1992, el papel de la cooperación al desarrollo en la mitigación y adaptación frente al cambio climático, ha sido una parte importante de la agenda internacional. En cambio, la preocupación por el acceso a la energía y el desarrollo energético es una tendencia más reciente, pero en fuerte ascenso, como muestra el hecho de que Naciones Unidas (NN UU) haya declarado a 2012 «Año internacional de la energía sostenible para todos». Las

interrelaciones entre pobreza energética, desarrollo sostenible y cambio climático serán abordadas en la Cumbre de Desarrollo Sostenible de NN UU, en junio de 2012 en Río de Janeiro.

Este artículo explora el nuevo énfasis de la cooperación en la pobreza energética y su relación con los esfuerzos por avanzar en la lucha contra el cambio climático mediante el despliegue de las energías renovables. Evidentemente, la lucha contra el cambio climático incluye otros vectores energéticos de actuación, además del apoyo a las energías renovables, como la eficiencia energética u otras vías de descarbonización de los sistemas energéticos: sustitución de los combustibles fósiles más contaminantes (por ejemplo, sustituir carbón por gas natural), la energía nuclear o la captura de carbono, entre otras. De forma similar, las energías renovables solo cubren una parcela de las necesidades del desarrollo energético, por lo que un foco exclusivo en las

---

\* Director del Programa de Energía del Real Instituto Elcano. Profesor Titular de Economía Aplicada de la UNED.

mismas dejaría fuera del análisis dimensiones importantes de la modernización energética, como el desarrollo de redes eléctricas, la mayor parte del transporte o la sustitución de la biomasa tradicional por cocinas y estufas más eficientes basadas en combustibles modernos, no necesariamente renovables.

Para abordar los retos de un desarrollo energético sostenible el artículo parte del análisis del desarrollo energético y el papel de las energías renovables en la lucha contra la pobreza energética, identificando algunas cuestiones relevantes para la cooperación al desarrollo, sobre todo en materia de formación, cooperación técnica y tecnológica, y mejora institucional. En segundo lugar, se exponen algunas medidas e iniciativas relacionadas con la lucha contra la pobreza energética y el cambio climático, con referencia a las inversiones necesarias y, más concretamente, al papel de las energías renovables y las formas de financiar su despliegue. El artículo concluye con unas consideraciones finales sobre la cooperación española y los retos que plantea la Conferencia Rio+20 sobre desarrollo sostenible.

## 2. Desarrollo energético y energías renovables

El desarrollo energético consiste en el aumento de la provisión y el uso de los servicios energéticos, y es un aspecto clave del desarrollo económico (Toman y Jemelkova, 2003). Puesto que el desarrollo energético determina el modo en que la energía es producida y utilizada, tiene un impacto directo en las tres dimensiones —social, económica y medioambiental— del desarrollo sostenible<sup>1</sup> (Johansson y Goldemberg, 2002). Por tanto, el desarrollo energético sostenible debe compaginar las necesidades energéticas del crecimiento económico y el desarrollo humano con las exigencias medioambientales del desarrollo sostenible. A su vez, ese desarrollo

energético sostenible debe ser cooperativo, en el sentido de implicar a los Gobiernos, las empresas y la sociedad civil (Cutler, 2007).

A título expositivo, el papel de la energía en el desarrollo puede resumirse en cinco aspectos: *i*) generar parte de la energía requerida por el crecimiento económico de los países en desarrollo; *ii*) ofrecer los servicios energéticos modernos que requiere el desarrollo económico; *iii*) luchar contra la pobreza energética; *iv*) aprovechar las ventajas comparativas de cada región en materia de recursos propios, tanto renovables como no renovables, para crear nuevas actividades económicas generadoras de empleo y renta; y *v*) realizar un esfuerzo importante en materia de formación, cooperación técnica y cooperación tecnológica a favor de un desarrollo energético sostenible.

La literatura económica destaca la importancia de la energía en el crecimiento económico. La evidencia empírica muestra que hay una relación positiva importante entre el aumento del uso de la energía y el crecimiento del PIB, y que la relación describe una pauta similar a una curva de Kuznets: el uso de energía aumenta rápidamente con el PIB hasta alcanzar un pico a partir del cual los cambios en la estructura económica y la adopción de nuevas tecnologías hacen que el uso de energía decline con el incremento del PIB (Hannesson, 2009). Sin embargo, aunque el descenso en la intensidad energética en el sector productivo tiende a caer con cierta rapidez a partir de cierto nivel de desarrollo, la intensidad energética total cae más lentamente, debido básicamente a la expansión del uso residencial y sobre todo del transporte (Medlock y Soligo, 2001). Otros estudios apuntan a que, en términos per cápita, la demanda de energía para el transporte aumenta con la renta, mientras que la demanda residencial tiende a caer y la industrial sigue la ya mencionada pauta de una U invertida (Judson *et al.*, 1999).

En sentido inverso, también existe evidencia empírica de que el uso de energía tiene un impacto positivo sobre el crecimiento del PIB, al impulsar la productividad del trabajo y del capital (Schurr, 1984; Rosenberg, 1983 y

<sup>1</sup> Según la Comisión Brundtland, el desarrollo «que satisface las necesidades presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades» (WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT, 1987).

Jorgensson, 1984). La productividad de los factores no energéticos aumenta con: *i*) los cambios hacia una estructura económica menos intensiva en energía, *ii*) la mejora de la eficiencia en la conversión energética, y *iii*) el mayor uso de energías más flexibles, básicamente combustibles líquidos y electricidad. Una conclusión importante es que el incremento de la productividad no procede solo del progreso tecnológico, sino también en una parte significativa de la eficiencia técnica (Murillo Zamorano, 2005).

En consecuencia, hay una relación bidireccional entre crecimiento y energía. Por un lado, el crecimiento económico implica un aumento de la demanda de energía que se reparte de manera desigual con el nivel de renta (Toman y Jemelkova, 2003). En los países menos desarrollados, más acuciados por la pobreza energética, el incremento de la intensidad energética tenderá a concentrarse en el uso residencial y, en determinados casos, industrial. En los países de renta media, y en ausencia de progresos en la eficiencia energética, es previsible que la intensidad energética siga creciendo de manera acelerada en el transporte y más pausada en los sectores residencial e industrial.

Por otro lado, el desarrollo energético es un factor fundamental del crecimiento económico a través de los aumentos en la productividad total de los factores. En países de renta media, el efecto sobre la productividad puede canalizarse a través de diferentes mecanismos, como las economías de escala en la provisión de energía industrial, la mayor capacidad de utilizar eficientemente el *stock* de capital y aprovechar el progreso tecnológico, menores costes de transporte y mejor acceso al mercado. En los países de rentas bajas y menor nivel de desarrollo, el impacto de la modernización energética puede ser considerablemente mayor, sobre todo en la fase de despliegue de las infraestructuras más básicas, tanto físicas como institucionales y de capacitación.

Los esfuerzos de mitigación del cambio climático pueden contribuir a proporcionar parte de la energía requerida para el crecimiento mediante nuevas instalaciones de generación de energías renovables y progra-

mas de eficiencia energética. Según la *US Energy Information Administration* (2011), en 2008 la generación eléctrica a partir de renovables (incluyendo la hidroelectricidad) representaba el 19,4 por 100 de la generación eléctrica mundial; sus proyecciones apuntan a un crecimiento anual de la generación a partir de energías renovables del 3,1 por 100 para el período 2008-2035, la tasa más alta de todas las fuentes de energía, al final del cual alcanzarían un 23,3 por 100 del *mix* eléctrico de generación. La Agencia Internacional de la Energía (AIE, 2010 y 2011) proyecta escenarios de mayor penetración de las renovables si se cumplieren los compromisos adoptados hasta la fecha (escenario de nuevas políticas). Por tanto, aunque bajo la mayor parte de escenarios manejados el grueso de la energía necesaria para alimentar el crecimiento procederá de las fuentes convencionales, las renovables pueden tener una aportación significativa. En algunos países en desarrollo esa contribución puede resultar más importante, especialmente en los que no cuentan con recursos de hidrocarburos, puesto que llevaría aparejada una disminución del lastre al crecimiento que suponen las importaciones energéticas.

Sin embargo, para que las energías renovables contribuyan al crecimiento económico a largo plazo, es fundamental que su despliegue sea escalable y sean capaces de aportar cantidades más significativas de la energía demandada por los países en desarrollo. Por otro lado, buena parte de la energía que precisa la modernización económica de los países en desarrollo seguirá procediendo de fuentes convencionales, especialmente en el transporte. Ambos elementos requieren de estrategias globales de promoción de las energías renovables y la eficiencia energética, uno de cuyos elementos es la adecuación de los precios de las energías convencionales a sus costes. El descenso de los costes de los subsidios indiscriminados a las mismas, que suponen porcentajes importantes de los presupuestos de numerosos países en desarrollo, puede además liberar recursos públicos para la modernización económica, entre otros campos en el energético.

De hecho, el segundo de los eslabones clave de la relación entre energía y desarrollo consiste en que la mejora de la calidad de los servicios energéticos impulsa la productividad más allá de su mera disponibilidad física (Schurr, 1984). La transición hacia la electricidad es uno de los principales elementos de la modernización energética y tiene ventajas específicas, como la mayor eficiencia económica (aunque no termo-dinámica), la disponibilidad horaria, la ausencia de restricciones para la localización industrial, la accesibilidad para los hogares y las pequeñas empresas o el desarrollo industrial (Rosenberg, 1998). La electricidad genera además sinergias con otros sectores, como la electrónica, las telecomunicaciones o la informática, pero solo en la medida en que está accesible en calidad y cantidad suficiente.

El desarrollo energético, incluyendo la transición hacia la electricidad, también tiene efectos directos sobre el desarrollo humano. Hay una fuerte correlación entre consumo de energía y desarrollo humano, aunque con matices importantes según los niveles de renta. La evidencia empírica apunta a que el efecto del mayor consumo energético sobre el desarrollo humano es especialmente importante en los países de desarrollo humano bajo, moderado en los de desarrollo humano medio e inexistente en los de desarrollo humano alto (Martínez y Ebenhack, 2008). El desarrollo energético también está relacionado con una mayor productividad de la inversión en educación y formación de capital humano, especialmente en zonas rurales. La iluminación permite más horas y mejores condiciones de estudio, así como la reasignación del tiempo dedicado a las tareas del hogar, lo que a su vez posibilita mejorar el capital humano, especialmente de las mujeres y los niños.

Por otro lado, el conjunto de países en desarrollo, especialmente los de renta media, tienen en marcha programas importantes de infraestructuras de transporte, comunicaciones, energéticas y turísticas, que entrañan tanto un uso intensivo de energía en su construcción como un incremento del gasto energético futuro asociado a su uso. Estas infraestructuras constituyen elementos importantes para su modernización, y deben ser pre-

servados en la medida en que resulten sostenibles. La introducción de consideraciones de eficiencia energética en su diseño o el desarrollo de un transporte público eficiente y más inclusivo pueden minorar sus impactos no deseados en materia de consumo energético. El desarrollo de determinadas ramas industriales también es prioritario para algunos países de renta media (Zhang, 2011), planteando una problemática semejante a la de las infraestructuras.

Otros vectores de la modernización son los relacionados con los servicios públicos y las demandas energéticas que generan. Los servicios sanitarios, los programas de viviendas sociales, el propio transporte público, la depuración de aguas y la desalinización son todos ellos servicios básicos que requieren energía. Desde la perspectiva del sector residencial, la extensión de nuevas pautas de consumo energético es consustancial a la modernización. La difusión de los electrodomésticos, del entretenimiento (e información) audiovisual, la telefonía móvil o Internet expanden las oportunidades de los ciudadanos y contribuyen a mejorar su calidad de vida.

Respecto a las energías renovables, la adopción de estrategias para su despliegue por parte de los Gobiernos constituye la contribución más inmediata al desarrollo sostenible del desarrollo energético (Midilli *et al.*, 2006). Las energías renovables son uno de los elementos que, a largo plazo, permiten extender los límites del desarrollo humano sin dañar la sostenibilidad (Dias *et al.*, 2006). Algunas de estas energías, como la fotovoltaica, tienen un componente de descentralización y uso individual fundamental en zonas rurales alejadas y escasamente pobladas, tanto para uso residencial como para las pequeñas empresas (IPCC, 2011). Sin embargo, las renovables precisan del soporte de otras energías en el transporte, pero también en el uso residencial. Así, la energía fotovoltaica para la iluminación y los pequeños electrodomésticos, las placas termosolares para agua caliente o los aerogeneradores individuales (de aplicación sobre todo en el riego) conviven con la biomasa o los combustibles líquidos para cocinar, la calefacción y el transporte.

A diferencia de lo que ocurre en los países menos adelantados, en los países de renta media las tasas de electrificación y el grado de acceso a los combustibles modernos son en general bastante elevados, salvo en algunas zonas rurales. Sin embargo, la calidad del servicio no siempre es la adecuada. Las interrupciones y los cambios de tensión son frecuentes, especialmente en períodos pico, que en muchos países en desarrollo coinciden con el final de la tarde, cuando la electricidad resulta más necesaria para la iluminación. Esta característica condiciona el empleo de la energía solar. La instalación de mayores capacidades renovables de generación y la mejora de las redes y de su gestión puede contribuir a mejorar la calidad del suministro eléctrico y, así, a la modernización socioeconómica y el desarrollo humano.

El desarrollo humano está estrechamente relacionado con la pobreza energética. Por ello, la lucha contra la pobreza energética es uno de los grandes retos estratégicos del presente siglo (Biol, 2007). En los países menos desarrollados el reto es extender el acceso a las necesidades energéticas más básicas, como la electricidad o los combustibles domésticos. En los países de renta media, en general, es la ausencia de subsidios enfocados hacia los hogares más pobres la que plantea dificultades de acceso, puesto que los subsidios indiscriminados les benefician menos que al resto de la sociedad. Cualquier descenso de los subsidios debería, por tanto, ser compensado por un sistema de ayudas diseñado para incidir en grupos objetivo bien definidos. En caso contrario, la pobreza energética podría, de hecho, aumentar. El elemento fundamental de la descentralización que conlleva el despliegue de las energías renovables es precisamente asegurar la adecuación de las tecnologías a las necesidades y los recursos locales.

En gran medida, la pobreza energética se concentra en el medio rural, y la falta de acceso a los servicios energéticos está correlacionada con elementos centrales de la pobreza rural. Entre ellos se pueden destacar los bajos niveles de educación y la restricción de oportunidades que suponen las actividades de subsistencia

energética, como buscar biomasa, o realizar largos desplazamientos a pie para asistir a la escuela o acceder a los mercados (Barnes y Floor, 1997). En el medio rural la lucha contra la pobreza energética es también un elemento central del desarrollo sostenible, pues aquella se asocia estrechamente con la deforestación, dado que la energía utilizada para cocinar y calentar los hogares rurales sigue recurriendo a la biomasa tradicional. En Marruecos, por ejemplo, el consumo de biomasa tradicional representa la cuarta parte del consumo comercial de energía, y la deforestación es su principal problema medioambiental. Así, la lucha contra la pobreza energética es también un elemento de sostenibilidad.

El empleo de biomasa tradicional también está asociado a efectos nocivos sobre la salud, como los derivados de los accidentes, los efectos del humo en los hogares o enfermedades relacionadas con la vista. La pobreza energética también tiene un impacto sobre la salud, a través de las dificultades para mantener refrigerados los alimentos o los medicamentos (sobre todo vacunas). La falta de acceso a la electricidad también dificulta el empoderamiento de los pobres y su calidad de vida, impidiéndoles el acceso a la información de los medios de comunicación audiovisuales y al entretenimiento y formación que éstos proporcionan. De hecho, una de las principales demandas de electricidad entre los pobres es para poder ver la televisión, una de las pocas posibilidades de ocio a su alcance, y poder cargar los teléfonos móviles que les mantienen comunicados.

Algunos países, como Marruecos o la India, han avanzado mucho en la electrificación rural mediante placas fotovoltaicas. Sin embargo, esta tecnología no basta para cubrir todas las necesidades, al menos no siempre de manera eficiente. Medidas de eficiencia energética como el empleo de estufas, cocinas y refrigeradores con combustibles distintos a la biomasa pueden complementar a la electricidad generada a partir de la energía solar descentralizada. En lo que respecta al medio rural, conviene insistir en que tampoco pueden obviarse las implicaciones del transporte en aspectos centrales de lucha contra la pobreza como el acceso a la educación, la sanidad o

los mercados, lo que de nuevo resalta la importancia de los servicios eficientes de transporte público.

Para los países en desarrollo, las energías renovables pueden ser, además, una oportunidad para emprender nuevas actividades económicas consistentes con sus ventajas comparativas. Muchos de ellos cuentan con recursos renovables importantes, ya sea en el campo de la energía eólica, la solar, la hidroeléctrica, la biomasa o los biocombustibles. En los últimos años varios países en desarrollo han incluido las energías renovables como sectores estratégicos a desarrollar. Las oportunidades identificadas para la cooperación al desarrollo en el sector de las renovables, la eficiencia energética y los servicios energéticos modernos son importantes. Un enfoque estratégico consistiría en acompañar la aparición de *clusters* dedicados a las energías renovables y los servicios energéticos, integrando inversiones públicas y privadas, extranjeras y locales, centros de formación y de desarrollo e innovación tecnológica.

A diferencia de los hidrocarburos, que generan rentas extraordinarias, las energías renovables suelen regularse en función del coste; al no generarse rentas extraordinarias, tampoco se darían sus efectos económicos perversos, como la enfermedad holandesa o la maldición de los recursos<sup>2</sup>. Por otro lado, la propia naturaleza de las renovables las hace más propicias al uso doméstico y, cuando se dan flujos transfronterizos, a la interdependencia: la electricidad generada es de difícil almacenamiento (aunque se puede redireccionar y emplear en otros usos, como potabilizar agua) y, por tanto, no se presta a instrumentos formales como la cartelización, que sí ocurre con los hidrocarburos (Marín y Escribano, 2012).

No obstante, uno de los estrangulamientos más relevante es sin duda la capacidad, institucional y empresarial, de absorción de las tecnologías renovables por parte de los países en desarrollo, por lo que se requiere

proveer un entorno institucional propicio desde las primeras etapas de despliegue (IPCC, 2011). Éste requiere un importante esfuerzo de formación, si se quiere que haya mano de obra local disponible y preparada para participar en todas las fases del proyecto, y no solo en las de menor valor añadido y potencial de creación de empleo limitado. Dentro de la cooperación técnica destacan sobre todo dos ámbitos de actuación: el uso y desarrollo de las tecnologías asociadas a las energías renovables, y la gestión y regulación del sector eléctrico y de las energías renovables. Es también, junto con los programas de formación y la transferencia de tecnología, una de las preferencias expresadas por los países en desarrollo a los países desarrollados.

Los programas de formación y cooperación técnica comprenden diferentes niveles y deberían considerarse como pieza clave de una cooperación energética sostenible, sobre todo en sus primeros estadios (Barnes *et al.*, 2010). Los programas formativos podrían incorporar, junto a las administraciones, nuevos actores como las instituciones educativas y de investigación, las empresas y, eventualmente, otros agentes de la sociedad civil, además de reguladores y operadores de redes. Estos programas podrían darse a cuatro niveles en función de las prioridades y la capacidad de absorción de los países beneficiarios: formación profesional y de técnicos, tanto en el ámbito de las ingenierías como de la economía, para contar con recursos humanos locales que permitan la difusión de las nuevas energías y la satisfacción de los consumidores; formación en I+D+i en energías renovables a organismos de investigación considerados de referencia en los respectivos países en desarrollo, para fomentar la transferencia de tecnología; formación a los organismos reguladores y a la administración de los países en desarrollo, por ejemplo mediante mecanismos de *twining* en el ámbito de la regulación de las energías renovables y el sector eléctrico; formación a los operadores de redes con programas para mejorar la gestión de la red eléctrica y su capacidad para absorber cantidades crecientes de electricidad generada a partir de renovables.

<sup>2</sup> La literatura sobre recursos naturales y desarrollo es muy abundante. Véase por ejemplo, ROSS (2006), SACHS y WARNER (2005) o SMITH (2004).

### 3. Conferencia de Río «Rio+20»: hacia un desarrollo energético sostenible

La cooperación internacional ha tendido a centrarse en la dimensión medioambiental de los retos del desarrollo energético sostenible. La discusión sobre la cooperación internacional, para proveer bienes públicos globales ambientales, se retrotrae al menos a las negociaciones que condujeron al Protocolo de Montreal, que consiguió reducir la producción y uso de sustancias relacionadas con la destrucción de la capa de ozono. El Protocolo de Montreal, en vigor desde 1989, es considerado unánimemente como un ejemplo excepcional de cooperación internacional que ha marcado la senda de las posteriores negociaciones climáticas, ofreciendo una «plantilla» similar a un problema sin embargo más complejo, en la medida en que afecta a un universo de actores mucho más amplio que a un escaso medio centenar de empresas fabricantes de clorofluorocarbonos (CFC) (Yergin, 2011, página 456). Como ya se advirtió entonces, dado que la economía del cambio climático es muy diferente de la economía del ozono, ese enfoque era demasiado simplista (Barrett, 1999).

En noviembre de 1988 un grupo de científicos inauguró el IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) con el apoyo del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, y en agosto de 1990 se presentó su primer informe en la Asamblea General de las Naciones Unidas. La respuesta fue intentar alcanzar un acuerdo sobre la limitación de emisiones de efecto invernadero y proveer el bien público global que entraña la lucha contra el cambio climático. En junio de 1992 tuvo lugar la Conferencia de NN UU sobre Medio Ambiente y Desarrollo, conocida como Cumbre de Río, en la que se firmaron las tres convenciones de Río: la Convención Marco sobre Cambio Climático, la Convención sobre Biodiversidad y la Convención contra la Desertificación.

La Convención sobre Cambio Climático pretendía estabilizar las emisiones de efecto invernadero pero sin establecer compromisos individuales ni mecanismos de aplicación, que serían introducidos en actualizaciones

denominadas «protocolos». El principal es el Protocolo de Kioto (1997), en vigor desde 2005, que fija los compromisos de reducción de emisiones para el período 2008-2012. Desde la perspectiva de los países en desarrollo, el Protocolo de Kioto prevé que éstos no tienen que reducir sus emisiones si los países desarrollados no proveen financiación y transferencia de tecnología, pero también pretende minimizar el impacto del cambio climático sobre los países en desarrollo.

En el momento de escribir estas líneas tenía lugar la Conferencia de las Partes (COP17) en Durban para buscar un acuerdo que suceda a la expiración del primer período de compromiso del Protocolo de Kioto en 2012, y que, probablemente, varios países (entre ellos los mayores emisores, China y EE UU) postergarán a 2020. En Durban deberían abordarse temas pendientes de Cancún (COP16) directamente relacionados con el desarrollo sostenible, como la cooperación en tecnologías limpias y su despliegue, o la adaptación al cambio climático y su financiación por parte de los países desarrollados mediante los fondos prometidos, pero no desembolsados en la magnitud acordada (Grubb, 2011). Dadas las escasas expectativas sobre la COP17, el próximo paso es la Conferencia de Río, o Río+20, prevista para junio de 2012 y planteada como un seguimiento de la Cumbre de Río de 1992, donde se debería renovar el compromiso político por el desarrollo sostenible. Río+20 pretende precisamente abordar dos temas clave: el papel de la «economía verde» en el desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza energética, así como los aspectos financieros e institucionales de ambos elementos.

Estos aspectos de la cooperación internacional se enmarcan en otras iniciativas, como la patrocinada por Naciones Unidas «energía sostenible para todos», que constituye una de las prioridades del segundo mandato del Secretario General Ban Ki-Moon. Sus objetivos declarados sintetizan bien la problemática abordada en este artículo: el acceso universal a la energía, mejorar la eficiencia energética y fomentar el despliegue de las energías renovables en los países en desarrollo. Por ello, NN UU ha declarado a 2012 «año internacional de

la energía sostenible para todos». La AIE o el Banco Mundial también participan en iniciativas y proyectos centrados en la lucha contra la pobreza energética, y el Gobierno de Noruega impulsa la iniciativa *Energy+* para acelerar los esfuerzos en materia de lucha contra la pobreza energética, la eficiencia y el desarrollo bajo en carbono.

El estudio más reciente y completo acerca de las necesidades de la lucha contra la pobreza energética es el contenido en el último *World Energy Outlook (WEO)* de la AIE (2011)<sup>3</sup>. La Agencia estima que, en 2009, 1.300 millones de personas no tenían acceso a la electricidad, y casi 2.700 millones dependían de la biomasa tradicional para cocinar (19 por 100 y 39 por 100 de la población mundial, respectivamente), la mayor parte de ellos en las zonas rurales de África Subsahariana y Asia. En África el 58 por 100 de la población carece de acceso a la electricidad y el 65 por 100 depende de la biomasa para cocinar; en los países asiáticos en desarrollo esos porcentajes bajan al 19 por 100 y el 54 por 100, respectivamente. Bajo el escenario de nuevas políticas de la AIE, el porcentaje de población mundial sin acceso a la electricidad pasaría del 19 por 100, en 2009, al 12 por 100, en 2030<sup>4</sup>; la única región donde aumentaría el número absoluto de personas sin acceso a la electricidad sería África Subsahariana, y solo en el medio rural, donde pasaría de 465.000.000 a 539.000.000. El porcentaje de la población mundial sin acceso a «cocinas limpias» pasaría en los mismos años del 39 por 100 al 33 por 100, y en términos absolutos solo aumentaría en África Subsahariana.

Para alcanzar el objetivo del acceso universal a la electricidad y las «cocinas limpias» en 2030 (escenario energía para todos-*Energy for All Case*), la AIE estima

que se requeriría una inversión adicional de cerca de 700.000 millones de dólares, unos 34.000 millones de dólares anuales, cinco veces la inversión realizada en 2009. Pese a la magnitud de estas cifras, dicha inversión representa una fracción reducida de las inversiones energéticas globales estimadas, apenas un 3 por 100.

El grueso de esa inversión se concentra en el acceso a la electricidad (641.000 millones de dólares entre 2010 y 2030), para conseguir ésta se proyecta una combinación de soluciones *on-grid*, *off-grid* y *mini-grid*. La extensión de la red eléctrica es la opción más factible para las zonas urbanas y cerca del 30 por 100 de las zonas rurales (además de mejorar la calidad del servicio, en el sentido de reducir las interrupciones y cambios de tensión a clientes ya conectados, y facilitar un acceso seguro y legalizado a la red eléctrica). En cambio, para el 70 por 100 restante de zonas rurales la mejor solución consiste en sistemas descentralizados *off-grid* (un tercio de las mismas, con sistemas individuales como kits fotovoltaicos) o *mini-grid* (el resto, basado en la generación centralizada a nivel local). Ambos sistemas supondrían la mayor parte de la inversión necesaria para alcanzar el acceso universal. Más del 60 por 100 de la inversión adicional necesaria para alcanzar el acceso universal a la electricidad debería realizarse en África Subsahariana, seguida de Asia con un 38 por 100. La inversión necesaria para garantizar el acceso a «cocinas limpias» es mucho menor, aunque significativa: unos 74.000 millones de dólares hasta 2030.

Las energías renovables modernas son capaces de abastecer tanto los sistemas de generación eléctrica centralizada *on-grid* como los hogares o instalaciones individuales (*off-grid*) y las comunidades locales (*mini-grid*). También pueden abastecer las demandas relacionadas con la cocina o calentar los hogares mediante los biocombustibles y la biomasa, aunque en gran medida las iniciativas pasan por combustibles fósiles modernos, como el gas licuado del petróleo (GPL). El mayor potencial de las renovables se concentra en los sistemas descentralizados, donde debe producirse el grueso de las inversiones, representando el 90 por 100 de la generación

<sup>3</sup> El extracto del WEO 2011 sobre dicho tema, «Energy for All: Financing Access for the Poor» puede consultarse libremente en la página web de la AIE: [www.iea.org](http://www.iea.org). Las estimaciones del Banco Mundial (BARNES *et al.*, 2010) y del IPCC (2011) son similares.

<sup>4</sup> El escenario de nuevas políticas se basa en la aplicación de las políticas ya acordadas por los principales países emisores de gases de efecto invernadero.

*off-grid* y *mini-grid* adicional. Los combustibles fósiles, sobre todo el carbón, representarían el 60 por 100 de la generación *on-grid* adicional. Por su parte, la generalización de cocinas de GLP supondría, en 2030, un consumo adicional de petróleo de unos 0,88 millones de barriles al día, aunque no necesariamente implica nueva producción, pues una parte importante se espera que provenga de subproductos del gas natural y del refino de crudo.

A modo de resumen, el escenario de «energía para todos» implica en 2030 un despliegue mucho mayor de las energías renovables a escala mundial que en el escenario de nuevas políticas usado como referencia: la demanda energética mundial crecería un 1,1 por 100 más, pero las renovables crecerían casi un 8 por 100 más que en el escenario de referencia, que ya contempla un despliegue importante de las renovables. El coste estimado en emisiones sería relativamente menor, con un aumento de las mismas de alrededor del 0,7 por 100 frente al escenario de referencia. Este coste, desde luego, podría reducirse con un mayor esfuerzo en el despliegue de las renovables para abastecer la red, lo que implicaría aumentar considerablemente las inversiones en red y la capacitación de sus gestores, y para aumentar la generación descentralizada, proporcionando financiación y cooperación técnica para desarrollar un mercado de servicios energéticos renovables basada en el modelo productor-consumidor (*prosumer*) a escala local.

Las cifras mencionadas apuntan a un gran esfuerzo financiero. Siempre según la AIE (2011), el 40 por 100 de la financiación deberá provenir de la ayuda al desarrollo, bilateral y multilateral, alcanzando los 18.000 millones de dólares anuales hasta 2030. Ello supondría necesariamente un aumento considerable de los fondos y una fuerte reorientación de las prioridades de la cooperación al desarrollo. La financiación multilateral y bilateral se concentraría prioritariamente en la electrificación descentralizada, más intensiva en despliegue de renovables.

Con ese objetivo, en los últimos años han proliferado los instrumentos de *climate finance*, y con ellos una amplia literatura especializada, que exceden el propósito

de este artículo<sup>5</sup>. Baste con decir que el Comité del CAD de la OCDE estima que en 2010 la financiación otorgada por los países desarrollados a los países en desarrollo para mitigación y adaptación alcanzó los 37.000 millones de dólares. De ellos, 23.000 millones fueron flujos bilaterales y 14.000 millones flujos multilaterales<sup>6</sup>. La suma de ambos equivale a las necesidades anuales adicionales de financiación solo de la iniciativa «energía para todos» fijados por la AIE. Debe recordarse que en Cancún se acordó otorgar recursos nuevos y adicionales a los países en desarrollo para afrontar el cambio climático por valor de 30.000 millones de dólares como financiación inmediata (*fast start financing*) para 2010-2012, con un objetivo de alcanzar los 100.000 millones de dólares en 2020. El reto fijado por Rio+20 de financiar las estrategias de desarrollo energético sostenibles será, por tanto, difícil de alcanzar, especialmente en las difíciles condiciones actuales de la economía internacional.

#### 4. Consideraciones finales sobre la cooperación española

De cara a Rio+20, el papel acordado al desarrollo energético sostenible por la cooperación española queda reconocido en el Plan Anual de Cooperación Internacional-PACI de 2011 (MAEC, 2011). En él se reconoce que la agenda mundial del clima tiene una especial trascendencia para la cooperación española de cara a la Cumbre de Desarrollo Sostenible de Rio+20, donde debe desarrollarse el marco adoptado en Cancún sobre la movilización de recursos financieros para los planes nacionales de adaptación en países en desarrollo.

<sup>5</sup> Pueden consultarse al respecto los números especiales de *Climate Policy* dedicados al desarrollo, el cambio climático y el *climate finance*: «Integrating Climate Change Actions into Local Development» (volumen 7, número 4, 2007); y «Integrating Development and Climate Policies» (volumen 8, número 2, 2008); y, más recientemente, «Climate Change Finance» (volumen 11, número 3, 2011).

<sup>6</sup> Fuente: base de datos del CAD de la OCDE: CRS-system.

De hecho, en lo que respecta a la ayuda destinada al sector energético, la mayor parte de la ayuda oficial al desarrollo española se destina a las energías renovables. El seguimiento del PACI 2010 muestra unos desembolsos de ayuda para la rúbrica «generación y suministro de energía» cercanos al 6 por 100 del total de la ayuda oficial al desarrollo de la Administración General del Estado en 2010. Un 32 por 100 de esa ayuda fue ayuda no ligada, uno de los porcentajes más bajos de ayuda no ligada de todos los sectores de la cooperación española. En concreto, las partidas relacionadas con las energías renovables estuvieron dominadas por los créditos FAD. De la ayuda concedida al sector energético, cerca del 80 por 100 estuvo destinada a las energías renovables, sobre todo a la eólica y la solar (concentran conjuntamente el 60 por 100 de la ayuda al sector energético). En 2010, prácticamente toda la ayuda estuvo destinada a la región de Oriente Medio y Norte de África, salvo un 10 por 100 de la ayuda a la energía solar que estuvo destinada a África Subsahariana.

España cuenta, por tanto, con ventajas comparativas importantes para la cooperación en energías renovables. Como se ha apuntado en este trabajo, en la fase inicial de su despliegue en los países en desarrollo la cooperación técnica y la formación de capacidades locales resultan fundamentales, y España es líder mundial en gestionar una elevada penetración de las renovables en su sistema energético. Además, se parte de una contribución ya significativa de la ayuda española a los proyectos de despliegue de las renovables. No obstante, la desaparición de los créditos FAD, que concentraban los flujos de cooperación española destinados a las renovables, supone un reto importante para el futuro bajo el marco del Fonprode.

Un segundo reto es el de la diversificación geográfica, pues la región de Oriente Medio y Norte de África concentra la casi totalidad de la cooperación española en renovables. Es previsible que en los próximos años esta

región pueda seguir absorbiendo flujos importantes de cooperación bilateral y multilateral, asociados a los planes de despliegue de la energía solar y eólica en determinados países de la región, como el Plan Solar Mediterráneo de la Unión Europea o la iniciativa Desertec, básicamente iniciativas *on-grid*. No obstante, sería importante mantener la atención de la cooperación en los sistemas descentralizados enfocados al mundo rural en algunos países norteafricanos y seguir ampliándolo en África Subsahariana. También es importante considerar que no todas las facetas de la pobreza energética tienen soluciones renovables, y que los combustibles fósiles juegan un papel importante difícil de sustituir en el transporte y los hogares (cocina y calefacción).

En todo caso, como se ha expuesto en este artículo, una de las maneras de integrar el desarrollo energético en la agenda internacional del desarrollo sostenible, consiste en apoyar las energías renovables con un enfoque específico al contexto (Smith *et al.*, 2011). La cooperación al desarrollo de la UE, y de gran parte de sus Estados miembros, entre ellos España, ya adopta un enfoque pro-activo en esta materia. Desde los fondos disponibles para la Política de Vecindad hasta el Plan Solar de la Unión para el Mediterráneo, pasando por el *Latin American Investment Facility-LAIF*, y, en general, todos los instrumentos de la cooperación comunitaria, incluyen el apoyo a las energías renovables como un vector clave del desarrollo sostenible. En tanto énfasis declaratorio solo falta una mejor especificación de cómo integrar, de forma operativa, el desarrollo energético en los esquemas de la cooperación multilateral y bilateral, y llevarla a cabo de manera decidida. Ese parece uno de los grandes retos de Rio+20 y de la iniciativa «energía para todos». De sus resultados pueden derivarse implicaciones importantes para la cooperación al desarrollo, y parece importante contar con una estrategia definida que tenga en cuenta las interrelaciones complejas entre las variables consideradas en este artículo.

## Referencias bibliográficas

- [1] AGENCIA INTERNACIONAL DE LA ENERGÍA (2010): *World Energy Outlook, 2010*, París.
- [2] AGENCIA INTERNACIONAL DE LA ENERGÍA (2011): *World Energy Outlook, 2011*. París.
- [3] BARNES, D. y FLOOR, W. (1996): «Rural Energy in Developing Countries: A Challenge for Economic Development», *Annual Review Energy Environment* 21, páginas 497-530.
- [4] BARNES, D.; SINGH, B. y SHI, X. (2010): *Modernizing Energy Services for the Poor: A World Bank Investment Review-Fiscal 2000-08*, World Bank: Washington DC, diciembre.
- [5] BARRETT, S. (1999): «Montreal versus Kyoto: International Cooperation and the Global Environment», en I. KAUL, I. GRUNBERG y M. A. STERN (eds.): *Global Public Goods. International Cooperation in the 21<sup>st</sup> Century*, Oxford Univ. Press, Nueva York, páginas 192-219.
- [6] BIROL, F. (2007): «Energy Economics: A Place for Energy Poverty in the Agenda?», *The Energy Journal*, volumen 28, número 3, páginas 1-6.
- [7] CUTLER, R. M. (2007), «Recent Developments in Cooperative Energy Security», *Oil, Gas & Energy Law Intelligence*, volumen 5, número 4, páginas 1-19.
- [8] DIAS, R. A.; MATTOS C. R. y BALESTIERI, J. A. (2006): «The Limits of Human Development and the Use of Energy and Natural Resources», *Energy Policy*, volumen 34, número 9, páginas 1026-1031.
- [9] GRUBB, M. (2011): «Cancun: The Art of the Possible», *Climate Policy*, volumen 11, número 2, páginas 847-850.
- [10] HANNESSON, R. (2009): «Energy and GDP Growth», *International Journal of Energy Sector Management*, volumen 3, número 2, páginas 157-170.
- [11] IPCC (2011): *Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation*, Cambridge Univ. Press.
- [12] JOHANSSON, T. B. y GOLDEMBERG, J. (2002): «The Role of Energy in Sustainable Development», en JOHANSSON y GOLDEMBERG (eds.), *Energy for Sustainable Development. A Policy Agenda.*, UNDP, New York, páginas 25-40.
- [13] JORGENSSON, D. W. (1984): «The Role of Energy in Productivity Growth», *The Energy Journal*, volumen 5, número 1, páginas 11-26.
- [14] JUDSON, R. A.; SCHMALENSEE, R. y STOKER, T. M. (1999): «Economic Development and the Structure of the Demand for Commercial Energy», *The Energy Journal*, volumen 20, número 2, páginas 29-57.
- [15] MARÍN, J. M. y ESCRIBANO, G. (2012): «Renewable Energy Corridors and European Energy Security», en J. M. MARÍN, J. GARCÍA-VERDUGO y G. ESCRIBANO (eds.): *Energy Security for the EU in the 21<sup>st</sup> Century: Markets, Geopolitics and Corridors*, Routledge: Oxon/Nueva York, páginas 297-311.
- [16] MARTÍNEZ, D. M. y EBENHACK, B. W. (2008): «Understanding the Role of Energy Consumption in Human Development Through the Use of Saturation Phenomena», *Energy Policy*, volumen 36, páginas 1430-1435.
- [17] MEDLOCK, K. B. y SOLIGO, R. (2001): «Economic Development and End-Use Energy Demand», *The Energy Journal*, volumen 22, número 2, páginas 77-105.
- [18] MIDILLI, A.; DINCER, I. y AY, M. (2006): «Green Energy Strategies for Sustainable Development», *Energy Policy*, volumen 34, páginas 3623-3633.
- [19] MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES Y COOPERACIÓN (2011): *Plan Anual de Cooperación Internacional-PACI de 2011*. Accesible en [www.aecid.es](http://www.aecid.es), visitado el 28 de noviembre de 2011.
- [20] MURILLO ZAMORANO, L. R. (2005): «The Role of Energy in Productivity Growth: A Controversial Issue?», *The Energy Journal*, volumen 26, número 2, páginas 69-88.
- [21] ROSENBERG, N. (1983): «The Effects of Energy Supply Characteristics on Technology and Economic Growth», en S. SCHURR, S. SONENBLUM y D. O. WOODS, eds., *Energy, Productivity, and Economic Growth*, Cambridge Univ. Press, MA.
- [22] ROSENBERG, N. (1998): «The Role of Electricity in Industrial Development», *The Energy Journal*, volumen 19, número 2.
- [23] ROSS, M. L. (2006): «A Closer Look at Oil, Diamonds, and Civil War», *Annual Review of Political Science*, 9, páginas 263-300.
- [24] SACHS, J. D. y WARNER, A. M. (2005): «Natural Resource Abundance and Economic Growth», en G. M. MEIER y J. E. RAUCH (eds.), *Leading Issues in Economic Development*, 8<sup>th</sup> edition, New York: Oxford University Press, páginas 3-42.
- [25] SCHURR, S. H. (1984): «Energy Use, Technological Change, and Productive Efficiency: An Economic-Historical Approach», *Annual Review of Energy*, volumen 9, páginas 409-425.
- [26] SMITH, B. (2004): «Oil Wealth and Regime Survival in the Developing World, 1960-1999», *American Journal of Political Science*, 48 (2), páginas 232-246.
- [27] SMITH, J. B.; DICKINSON, T.; DONAHUE, J. D. B.; BURTON, I.; HAITES, E.; KLEIN, R. y PATWARDHAN, A. (2011): «Development and Climate Change Adaptation Funding: Coordination and Integration», *Climate Policy*, volumen 11, páginas 987-1000.
- [28] TOMAN y JEMELKOVA (2003): «Energy and Economic Development: An Assessment of the State of Knowledge», *The Energy Journal*, volumen 24, número 4, páginas 93-112.
- [29] US ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION (2011): *International Energy Outlook 2011*, Washington DC.
- [30] YERGIN, D. (2011): *The Quest. Energy, Security, and the Remaking of the Modern World*, Penguin, Londres.
- [31] ZHANG, L. (2011): «Is Industrialization Still a Viable Development Strategy for Developing Countries Under Climate Change?», *Climate Policy*, volumen 11, páginas 1159-1176.

# ICE

INFORMACION COMERCIAL ESPAÑOLA

## *Boletín Económico de Información Comercial Española*

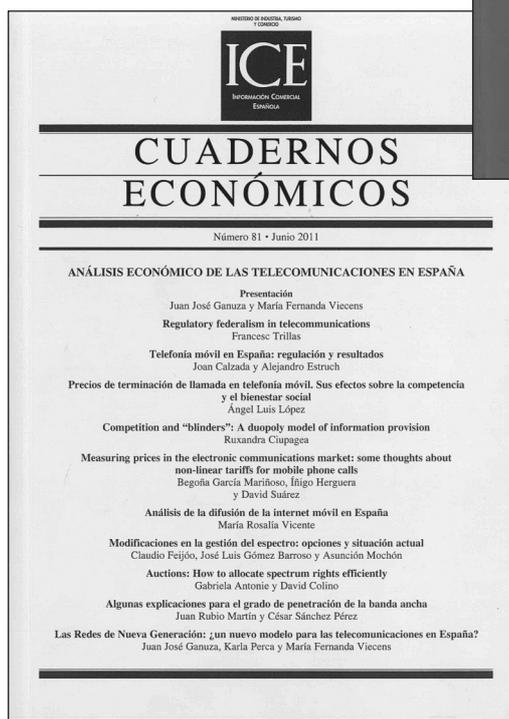
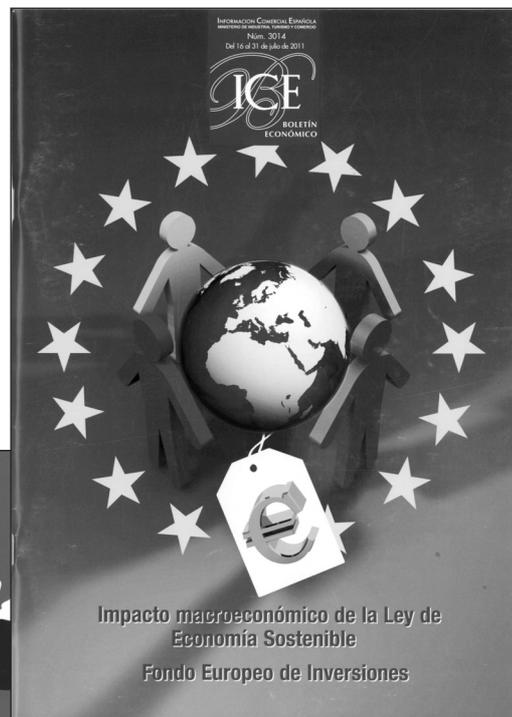
12 números anuales

Artículos y documentos sobre economía española, comunitaria e internacional, con especial énfasis en temas sectoriales y de comercio exterior.

## *Información Comercial Española Revista de Economía*

6 números anuales

Artículos originales sobre un amplio espectro de temas tratados desde una óptica económica, con especial referencia a sus aspectos internacionales.



## *Cuadernos Económicos de ICE*

2 números anuales

Artículos de economía teórica y aplicada y métodos cuantitativos, que contribuyen a la difusión y desarrollo de la investigación económica.