

Desafíos del sector de la energía

como impulsor del desarrollo humano

Por Enrique Velo García, Grupo de Investigación en Cooperación para el Desarrollo Humano. Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, España.

Versión editada del artículo publicado originalmente en la revista *Cuadernos internacionales de tecnología para el desarrollo humano*, no. 5 (mayo 2006). Esta publicación forma parte de un proyecto de la Federación Española de Ingeniería sin Fronteras y se encuentra en el sitio de l Directorio de Revistas de Acceso Abierto —del inglés, *Directory of Open Access Journals* (DOAJ)—.

Presente y futuro del sistema energético

El importante papel del sistema energético en el desarrollo de los pueblos y en el diseño de un modelo de desarrollo sostenible está ampliamente reconocido. En el contexto actual, la previsible crisis del sistema energético basado fundamentalmente en fuentes de origen fósil es motivo de múltiples publicaciones, informes, reuniones políticas de alto nivel, conflictos geopolíticos y de debate social.

En la misma medida, la estrecha relación de la generación y el uso de la energía con la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y sus consecuencias sobre el cambio climático han puesto al sector energético en el punto de mira de la comunidad internacional.

El tiempo en el que la energía era relativamente abundante y barata para los países industrializados y en el que la emisión de GEI no tenía restricciones, está llegando a su fin.

Del mismo modo, es conocida la situación de precariedad en el acceso a la energía de los países del Sur, sobre todo, de algunas regiones entre las que destaca el África Subsahariana. En 2002 (AIE, 2004) 2,400 millones de personas dependían de la biomasa tradicional para cocinar y calentarse —residuos agrícolas y ganaderos, leña y carbón vegetal usados de forma ineficiente y contaminante— y 1,600 millones de personas no tenían acceso a la electricidad. La tabla 1 muestra cómo el 76 % de la población sólo consume el 38 % de la energía primaria.

	2002		2030		2002-2030
Población (millones de habitantes)					
Países en desarrollo	4,712	76 %	6,480	80 %	38 %
Resto del mundo	1,488	24 %	1,620	20 %	9 %
TOTAL	6,200		8,100		31 %
Demanda de energía primaria (toneladas equivalentes de petróleo)					
Países en desarrollo	3,931	38 %	7,089	43 %	80 %
Resto del mundo	6,414	62 %	9,398	57 %	47 %
TOTAL	10,345		16,487		59 %
Uso <i>per cápita</i> de energía (<i>tep</i> por habitante y año)					
Países en desarrollo	0,83		1,09		31 %
Resto del mundo	4,31		5,80		35 %

Fuentes: Para población y energía: WEO-2004 (AIE, 2004). Uso *per cápita* calculado a partir de los datos anteriores. Resto del mundo incluye a los países de la OCDE y las economías en transición.

Tabla 1 Evolución de la población, la demanda de energía primaria y el uso de energía primaria *per cápita*

A pesar de que la desigualdad es notoria, el menor consumo de energía no es un indicador en sí mismo. La cuestión clave es en qué medida la falta de acceso a fuentes de energía fiables y económicas afecta a las oportunidades de las personas para desarrollar una vida digna, saludable, creativa. En definitiva: ¿cómo afecta al desarrollo humano? Tomando como indicador el Índice de Desarrollo Humano (IDH), el PNUD (2004) muestra una clara relación, sobre todo, para valores bajos del IDH, entre el desarrollo humano y el consumo *per cápita* de energía (Figura 1).

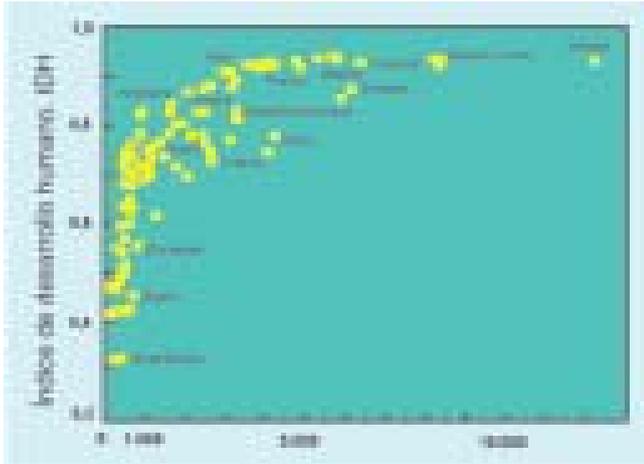


Figura 1 Relación entre el Índice de Desarrollo Humano y el consumo de energía —Kg equivalentes de petróleo—. Fuente: PNUD (2004)

A partir de los datos expuestos, puede afirmarse que el sistema energético actual es insostenible por diversas razones:

- ♦ No garantiza la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras:
 - La previsible escasez de fuentes de energía puede tener repercusiones graves sobre la economía.
 - La lucha por el control de las cada vez más escasas fuentes de energía fósil genera y generará conflictos geopolíticos.
- ♦ Tiene repercusiones sobre el medio ambiente a escala local y global:
 - Que pueden tener efectos irreversibles para las generaciones futuras.
 - Que afectan en mayor medida a las zonas del planeta más vulnerables —desastres naturales debidos al cambio climático— y a las personas más vulnerables—enfermedades debidas al uso tradicional de la biomasa—.
- ♦ No garantiza el acceso universal:
 - Limitando el desarrollo humano de una parte importante de la población mundial.

En un escenario de referencia en el que las políticas de los gobiernos sigan siendo las mismas que en 2004, la Agencia Internacional de la Energía (AIE) prevé un aumento de las necesidades energéticas

mundiales para 2030 del orden del 60 % (Tabla 1). Una buena parte de dicho incremento provendría de los países en desarrollo.

Este incremento se estima en función del aumento de población en general y del rápido crecimiento económico de algunos países o regiones —por ejemplo: China, India o Indonesia—. La industrialización y la migración de la población hacia zonas urbanas en los países en desarrollo también contribuirán al aumento de la demanda energética.

En este escenario, sin embargo, el consumo *per cápita* de energía se estima que crecerá mucho más en los países de la OCDE que en los países en desarrollo. En consecuencia, la brecha entre Norte y Sur a este respecto seguiría aumentando.

El número de personas que dependen de la biomasa tradicional pasaría de 2,400 millones en 2002 a 2,600 millones en 2030. El porcentaje de esta población que vive en India o África (conjuntamente) pasaría de la mitad a casi las dos terceras partes. El África Subsahariana seguirá siendo la zona del planeta con mayor porcentaje de población dependiente de la biomasa tradicional.

El porcentaje de población con acceso a la electricidad en los países en desarrollo se espera que pase del 66 % en 2002 al 78 % en 2030. En Oriente Medio, Norte de África, Asia Oriental y América Latina, se espera que los porcentajes de electrificación se aproximen al 100 %. Aunque la situación puede mejorar en el África Subsahariana, se espera que en 2030 todavía permanezca sin acceso a la electricidad la mitad de su población. Todo ello implicaría que unos 1,400 millones de personas en el mundo no tendrán acceso a la electricidad, con una disminución en números absolutos en Asia pero un incremento en África. El acceso a la electricidad en zonas urbanas seguiría siendo más fácil que en zonas rurales, pero el número total de personas sin electricidad en las ciudades aumentará ligeramente, mientras que decaerá en las zonas rurales debido a la migración.

Enfoque de derechos y servicios básicos

Los números y estadísticas pueden ser más o menos clarificadores de la situación actual y más o menos acertados en la previsión del futuro de los países en desarrollo. No obstante, no tienen mucho sentido si no es bajo el enfoque de cómo afectan y afectarán a la vida de las personas.

En la medida que se acepta el derecho a una vida digna, larga, saludable y creativa, al acceso a la educación, a la movilidad, a la participación social, a la equidad, etc., es obvio que se está reconociendo el derecho de las personas a un acceso a la energía que permita desarrollar todas estas facetas. Pero la realidad dista mucho de garantizar tales derechos.

Debido a su carácter esencial, la distribución de energía y la cobertura de las necesidades energéticas mínimas de las personas y de las



Figura 2 Relación entre el acceso a la energía y el desarrollo humano. Fuente: elaboración propia, adaptado PNUD (2001) citado en Pérez-Foguet et al. (2005)

comunidades, se pueden enfocar también desde la perspectiva de dotación de servicios básicos. Este tipo de infraestructuras económicas están asociadas a una base tecnológica y pueden derivar en una red de suministro de servicios: electricidad, gas, carburantes, etc. Además, la energía juega un papel clave para garantizar otros servicios básicos en la promoción del desarrollo humano —por ejemplo: agua y salud—.

Durante el proceso de preparación de la Conferencia de las Naciones Unidas en Medioambiente y Desarrollo (WSSD. Johannesburgo, 2002), el Secretario General de las Naciones Unidas, Kofi Annan, introdujo la idea de un marco que incluyese un número reducido de temas seleccionados. Este marco, denominado WEHAB —siglas en inglés de *Water, Energy, Health, Agriculture and Biodiversity*—, incluye: Agua, Energía, Salud, Agricultura y Biodiversidad.

La figura 3 muestra la relación de la energía con el resto de temas y su importancia para conseguir los objetivos planteados para cada uno de ellos. Como eje central se destaca el suministro de energía para cubrir las necesidades básicas.

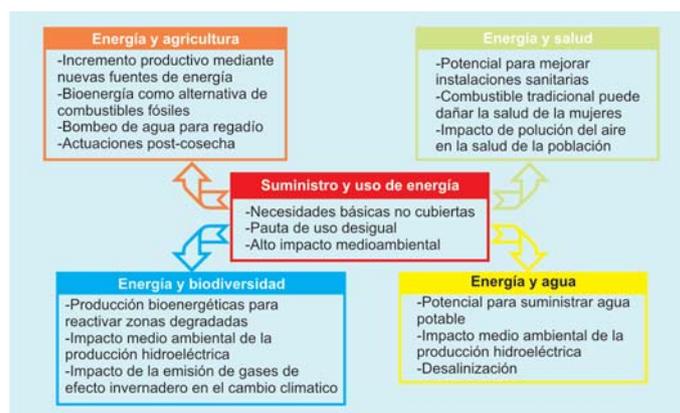


Figura 3 Relación de la energía con otras áreas del desarrollo humano. Fuente: adaptado de WEHAB 2002 por Salvador y Snej en Velo et al. (2006)

Como resultado de la WSSD, su plan de implementación hace recomendaciones específicas en cuanto al acceso a la energía. En él se hace un llamamiento para concentrar la atención en la electrificación rural como medio para combatir la pobreza y se hace énfasis en el papel crucial que juegan las políticas y marcos reguladores para conseguirlo.

El Banco Mundial, en su “Informe para el desarrollo mundial 2004: Hacer que los servicios funcionen para los pobres”, presta especial atención a los servicios de agua, saneamiento y electricidad.

Energía y reducción de la pobreza: leyendas y realidades

Pero la energía no es sólo electricidad, ni la electricidad garantiza todas las necesidades básicas. Existen ciertos equívocos o mitos que es necesario clarificar con el fin de fomentar qué sector de la cooperación para el desarrollo piense con más rigor sobre temas relacionados con el suministro de energía, el acceso a la energía y el uso de la misma.

EQUÍVOCOS	REALIDAD
<p>Prioridades</p> <p>La gente pobre no considera el acceso a la energía como una prioridad</p>	<p>Los pobres tal vez no usen el término “energía”, pero puede suceder que gasten más tiempo y esfuerzo en conseguir servicios energéticos que los más ricos; y gastan una proporción substancial de sus ingresos domésticos en energía para sus necesidades básicas de supervivencia: cocinar, calefacción, etc.</p>
<p>Electrificación</p> <p>El acceso a la electricidad, tanto si es a través de la conexión a red como gracias a sistemas descentralizados que utilizan fuentes renovables de energía, resolverá las necesidades de servicios energéticos para los pobres.</p>	<p>Los especialistas en desarrollo a menudo hablan erróneamente de “electricidad” cuando quieren decir “energía” y viceversa – toda la gente necesita acceder a un conjunto diverso de fuentes de energía para satisfacer sus necesidades básicas – cocinar, calentarse, transporte y comunicaciones.</p>
<p>Pago</p> <p>Los pobres no pueden pagar los servicios energéticos.</p>	<p>Muchas personas pobres a menudo pagan más por unidad de energía que los más ricos, en parte debido a las tecnologías de conversión ineficientes y en parte debido a la corrupción.</p>
<p>Nuevas tecnologías</p> <p>Las nuevas tecnologías por sí solas –como la solar fotovoltaica y las celdas de combustible – mejorarán el acceso a los servicios energéticos de las personas pobres.</p>	<p>La tecnología raras veces es el factor limitante: abordar los problemas institucionales, políticos y sociales que limitan las formas de ganarse la vida de forma sostenible y la falta de conocimientos y habilidades son, a menudo, importantes.</p>
<p>Problema rural</p> <p>Sólo las personas que viven en las zonas rurales sufren de falta de acceso a la energía.</p>	<p>También la gente que vive en zonas urbanas sufre de falta de acceso a servicios energéticos y su número crecerá ya que se espera que para el 2025, viva en zonas urbanas el 61 % de la población mundial.</p>

Tabla 2 Energía y reducción de la pobreza: conceptos erróneos y realidades [Fuente: DFID, 2002]

Agenda internacional. Los Objetivos de Desarrollo del Milenio

Desde que en 2000, la Asamblea General de la ONU aprobara la Declaración del Milenio (UNGA, 2000), los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) se han configurado como el marco de referencia para seguir la evolución del desarrollo en el mundo a través de los indicadores cuantitativos asociados a tales objetivos.

Si bien el acceso a la energía no aparece explícitamente entre los ODM, desde 2002 han aparecido distintas publicaciones que enlazan los ODM

con el acceso a la energía, la primera la del *Department for International Development* (DFID) británico (2002). Se trata pues de un marco de referencia para señalar objetivos, también en el campo de la energía, que ya se está utilizando de forma amplia en las últimas publicaciones del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2004 y 2005), de la Agencia Internacional de la Energía (AIE, 2004) y del organismo interagencias UN-Energy (2005) creado en 2005 para coordinar todas las acciones de las agencias de la ONU relacionadas con la energía.

Algunas de las relaciones directas entre la energía y los Objetivos de Desarrollo del Milenio, se muestran a continuación (DFID, 2002):

- ♦ **Erradicar la pobreza extrema:** el acceso a los servicios energéticos aumenta la productividad con el uso de maquinaria, la generación de ingresos fuera de las horas diurnas y favorece la creación de mercados locales.

- ♦ **Lograr la educación primaria universal y la igualdad de género:** los servicios energéticos liberan a mujeres y niños de parte del tiempo dedicado en las actividades domésticas, la iluminación permite el estudio en el hogar, aumenta la seguridad, y la electrificación da la posibilidad de utilizar materiales educativos multimedia en las escuelas y el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones.

- ♦ **Reducir la mortalidad infantil, mejorar la salud materna y combatir enfermedades:** la energía es una componente clave en el funcionamiento de los centros de salud —electrificación de las salas de operaciones, refrigeración de vacunas y medicamentos, equipos de esterilización, etc.—.

Todos estos aspectos están relacionados entre sí y forman círculos virtuosos como se ha mostrado en la figura 2.

¿Existirá suficiente acceso a la energía?

La previsión de la AIE (AIE, 2004) no es muy alentadora. En un escenario de referencia en el que las políticas de los gobiernos sigan como hasta ahora (Figura 4), la reducción del número de personas dependientes de la biomasa tradicional y del número de personas sin acceso a la electricidad será insuficiente para cumplir el objetivo de reducción de la pobreza extrema.

“Sentarse a esperar a que la gente se vuelva rica a medida que la economía global se expande no será suficiente” (AIE, 2004). Los países en desarrollo no verán incrementados sus ingresos y sus niveles de vida sin un incremento en el uso de servicios energéticos modernos. Si se quiere romper el círculo vicioso entre la precariedad energética y los bajos índices de desarrollo humano, es preciso actuar para mejorar la disponibilidad y accesibilidad a servicios energéticos modernos, especialmente la electricidad”.

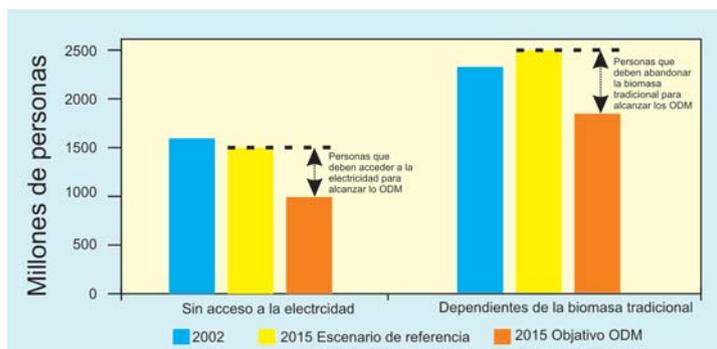


Figura 4 Implicaciones de la energía en la reducción a la mitad de la proporción de personas pobres en los países en desarrollo para 2015. Diferencias entre las proyecciones (escenario de referencia) y las necesidades para conseguir este objetivo. Fuente: WEO-2004 (AIE, 2004)

¿Qué es necesario para cumplir los ODM?

El informe Sachs (2005) —*Invirtiendo en desarrollo. Un plan práctico para conseguir los Objetivos de Desarrollo del Milenio*— hace un análisis y recomendaciones sobre las mejores estrategias para alcanzar los ODM. La tabla 3 y la Tabla 4 muestran los contenidos en cuanto a la energía y servicios energéticos.

Necesidades en los países de bajos ingresos	Medios necesarios para llevar una vida productiva	Energía, electricidad y carburantes de uso seguro para cocinar
Vulnerabilidad geográfica	Condiciones adversas que pueden hacer caer en "la trampa de la pobreza" a determinados países	Falta de recursos energéticos nacionales —combustibles fósiles, potencial geotérmico o hidroeléctrico—
Inversiones públicas prioritarias para potenciar a los pobres	Desarrollo rural: aumento de la producción alimentaria y de los ingresos	Inversiones que aumenten el acceso rural a... la energía moderna... apta para la agricultura y pequeñas y medianas empresas relacionadas con la agricultura... en forma sostenible desde el punto de vista ambiental
Prioridades de los ODM en cada región	Se requieren importantes inversiones en infraestructuras energéticas nacionales	<ul style="list-style-type: none"> ♦ África Subsahariana ♦ CEI en Asia central ♦ América Latina. Países en desarrollo sin litoral

Tabla 3 Análisis del informe Sachs (2005) en el ámbito de la energía

Los ODM no se pueden conseguir únicamente mediante inversiones a nivel de los países. Se recomienda vincular las estrategias nacionales por regiones y estas con los mecanismos internacionales de coordinación	Dar apoyo internacional a la creación de infraestructuras públicas regionales coordinadas entre países vecinos que integren las estrategias de reducción de la pobreza. Entre ellas las infraestructuras energéticas
Mobilización de la ciencia y la tecnología mundiales para alcanzar los ODM	<p>Crear capacidades científicas y tecnológicas en los países más pobres</p> <p>Encauzar la investigación y el desarrollo hacia retos concretos con que se enfrentan —los países más pobres— en materia de enfermedad, clima, agricultura, energía y degradación ambiental</p> <p>Financiación pública directa de unos 1.000 millones de dólares para —la investigación y el desarrollo de— tecnologías energéticas mejoradas</p>

Tabla 4 Recomendaciones para el sistema internacional de apoyo al desarrollo del informe Sachs (2005) en el ámbito de la energía

¿Cómo debe ser el enfoque local?

El enfoque del informe Sachs es prominentemente global —por países y grandes regiones—. No obstante, hace falta también un enfoque más cercano a los problemas y soluciones locales para canalizar los programas y proyectos para el desarrollo que intervengan en el sector de la energía hacia la consecución de los ODM.

En esta línea, la última revisión del Informe Mundial de la Energía (PNUD, 2004) apunta los siguientes requisitos:

- ♦ **Tener un enfoque centrado en las personas**, más allá del tipo de tecnología, con el objetivo de que los servicios energéticos cubran sus necesidades básicas y prioridades.
- ♦ **Asegurar la participación** y la voz de las comunidades beneficiarias, de manera que tengan responsabilidad en la toma de decisiones.
- ♦ **Trabajar la energía de forma transversal** con otros servicios para aumentar los procesos de desarrollo.
- ♦ Incidir a nivel local, nacional e internacional con el objetivo de **promover y desarrollar políticas energéticas que respalden a las comunidades más pobres**.
- ♦ Desarrollar acciones dentro de **estrategias a largo plazo en base a la realidad sociocultural de las comunidades**.
- ♦ **Concienciar a la comunidad internacional** sobre las relaciones existentes entre la energía y la reducción de la pobreza.

Energía sostenible, el gran reto

Al reto de conseguir el cumplimiento de los ODM, se le une el reto del desarrollo sostenible.

Energía sostenible: “energía producida y utilizada de forma que sustenta el desarrollo humano en todas sus dimensiones, sociales, económicas y medioambientales”. *World Energy Assessment* (PNUD, 2001).

Muchos países han financiado sus sectores energéticos con préstamos concedidos por instituciones de préstamos bilaterales o multilaterales. Por diversas razones, estas instituciones han favorecido fuertemente el uso de combustibles fósiles y grandes infraestructuras hidroeléctricas. Todo ello ha dejado a los países en desarrollo con grandes deudas y con grandes impactos ambientales tanto a nivel global como local, mientras que se proveía de servicios energéticos adecuados sólo a una pequeña fracción de la población.

Se necesita pues evolucionar hacia otros modelos de desarrollo que fomenten la sostenibilidad a nivel global al tiempo que permitan disminuir gradualmente las desigualdades en materia energética (Figura 5) tanto a nivel global como local.

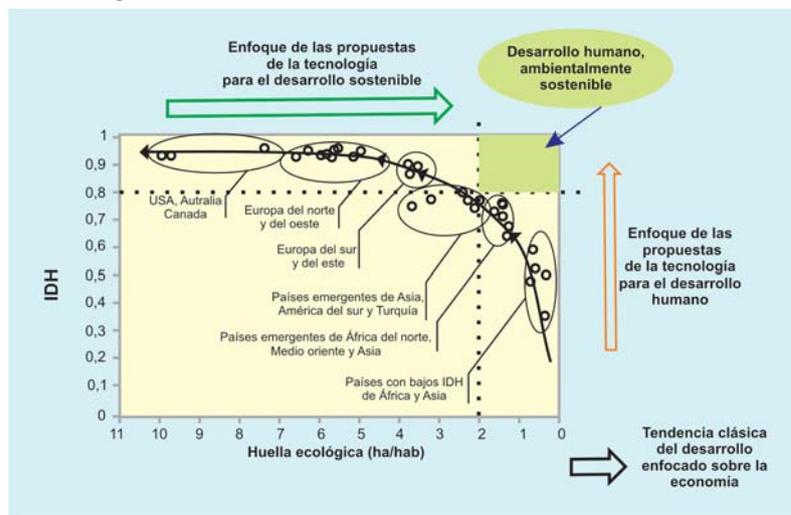


Figura 5 Relación entre IDH y huella ecológica para distintos grupos de países. Fuente: adaptado de Thuillier et al. (2002), citado en Pérez-Foguet et al. (2005)

Las energías renovables como alternativa al suministro energético representan no sólo una evolución hacia un modelo más sostenible, sino una alternativa ventajosa en países en desarrollo, sobre todo, en zonas rurales.

Sin embargo, el potencial de las energías renovables está afectado por diversas restricciones —incluyendo el uso competitivo de la tierra, la cantidad y tiempo de irradiación solar, las pautas del viento y una variedad de aspectos medioambientales— y por barreras de diversa índole: económicas, tecnológicas, institucionales, sociales, de mercado, etc.

Superar tales barreras al tiempo que se garantiza la sostenibilidad económica, ambiental y social es el gran reto de los programas y proyectos de provisión de energía y servicios energéticos en los países en desarrollo.

Las prioridades del PNUD en el ámbito de la energía son (PNUD, 2005):

- ♦ Apoyar los marcos políticos nacionales que reflejen el papel de la energía en la reducción de la pobreza y el desarrollo sostenible.
- ♦ Promover el acceso a los servicios energéticos, electricidad o combustibles más limpios, en las zonas rurales.
- ♦ Incrementar el uso de tecnologías energéticas de bajas emisiones, incluyendo las energías renovables y las tecnologías de mayor eficiencia energética y/o que usen combustibles fósiles avanzados.
- ♦ Expandir el acceso a la financiación de inversiones energéticas a través de los Mecanismos de Desarrollo Limpio —MDL del protocolo de Kyoto— o de las sociedades públicas-privadas.

El PNUD financia acciones en el campo de la energía a través de sus recursos regulares y, además, actúa como agencia de implementación del *Global Environment Facility* (GEF).

Energía necesaria, pero ¿suficiente?: enfoque integral

Disponer de luz o de más tiempo para estudiar o de más tiempo para dedicarse a procesos productivos o generación de ingresos, pongamos el caso, no se puede materializar si no se dispone de otros medios. Trabajar la energía de forma transversal, como recomienda el PNUD, implica incorporar a los proyectos de provisión de energía otros objetivos:

- ♦ Mejorar la salud de las personas.
- ♦ Promover la igualdad y la potenciación de género.
- ♦ Facilitar la energía y los medios para la producción de ingresos.
- ♦ Potenciar y generar capacidades.

Por otro lado, las políticas cuyo objetivo sea mejorar tanto la calidad como la cantidad en servicios energéticos deben estar respaldadas por políticas que promuevan la inversión, el crecimiento y el empleo

productivo (PNUD, 2005). En el ámbito rural, ello incluye:

- ♦ Desarrollo de infraestructuras rurales.
- ♦ Educación y capacitación.
- ♦ Apoyo mediante programas de micro-créditos.

Se necesita un mayor esfuerzo en fortalecer el marco general legal e institucional, incluyendo la protección de la tierra y los derechos de propiedad.

Desarrollo energético rural

Los servicios energéticos modernos ayudan a impulsar el crecimiento económico a través de la mejora en la productividad y de la generación de ingresos. En las zonas rurales, estos se pueden obtener gracias a un desarrollo agrícola mejorado y a la creación de puestos de trabajo no agrícolas —industrias auxiliares, normalmente agroalimentarias—.

Acelerar la introducción de servicios energéticos es pues una estrategia clave para promover el desarrollo en las áreas rurales de los países en desarrollo. En el sector productivo ello implica:

- ♦ Combustibles líquidos y electricidad para mecanizar la agricultura.
- ♦ Electricidad a un precio suficientemente bajo para atraer la actividad industrial a las zonas rurales —generando puestos de trabajo y ayudando a frenar la migración hacia las zonas urbanas—

La generación de electricidad mediante sistemas mini-hidráulicos permite, normalmente, producir un excedente que puede utilizarse de forma muy flexible en todo tipo de procesos productivos: pequeñas industrias artesanales, granjas, comercios y servicios —incluyendo, por ejemplo, los turísticos—. El uso de la energía hidráulica como fuente de energía mecánica, conocida desde antiguo, no debe desestimarse; las tecnologías mejoradas en este ámbito permiten mejorar su grado de aprovechamiento en los sectores productivos rurales.

Salvo algunas excepciones, las tecnologías eólicas y fotovoltaicas, debido a la baja potencia instalada, no suelen utilizarse para usos productivos, aunque sí pueden tener aplicación en el sector servicios —pequeños comercios o servicios de restauración— y, por supuesto, para el bombeo de agua —aplicable al riego con el consiguiente aumento de la productividad de las explotaciones agrícolas—. Recientemente se está investigando en el uso de estos sistemas para actividades agroindustriales como la molienda de grano.

La prolongación de la jornada, mediante electrificación doméstica, también permite la realización de pequeñas actividades artesanales con las que incrementar los ingresos familiares.

Las tecnologías de la biomasa y la energía solar térmica permiten obtener calor suficiente para abastecer

las necesidades de pequeñas industrias en el sector agroalimentario —secado o curado de alimentos—. Estos procesos amplían las posibilidades de comercialización de productos perecederos.

En el ámbito de la biomasa, el aprovechamiento energético de los residuos que genera la propia industria agroalimentaria, permite cerrar el ciclo energético y hacer que sea prácticamente autoalimentado. Por otro lado, el ahorro de combustibles tradicionales mediante el uso de tecnologías más eficientes en el ámbito doméstico ofrece la posibilidad de utilizar tanto el combustible ahorrado, como el tiempo o el dinero que se gastaba en obtenerlo, para usos productivos y generación de ingresos. 

Referencias bibliográficas

- Agencia Internacional de la Energía, AIE (2004), World Energy Outlook 2004. IEA, París.
- Asamblea General de Naciones Unidas, (2000), Declaración del Milenio A/RES/55/2.
- Department for International Development, DFID (2002). Energy for the Poor. Underpinning the Millennium Development Goals. DFID. Reino Unido.
- Pérez-Foguet, A., Morales, M., Saz-Carranza, A. (2005), Introducción a la Cooperación al Desarrollo para las Ingenierías. UPC-Ingeniería Sin Fronteras, Barcelona.
- PNUD (2001), Informe sobre Desarrollo Humano 2001. PNUD.
- UN-Energy (2005), The Energy Challenge for Achieving the Millennium Development Goals. UN-Energy
- PNUD (2005). Achieving MDG: the Role of Energy.
- PNUD (2004), World Energy Assessment. 2004 update. PNUD.
- PNUD (2000), World Energy Assessment. Energy and the challenge of Sustainability. PNUD
- SACHS, J.D. (director) (2005). Invirtiendo en desarrollo. Un plan práctico para conseguir los Objetivos de Desarrollo del Milenio. PNUD. Nueva York.
- Velo, E., Sneij, J., Delclòs, J. (eds.) (2006), Energía, participación y sostenibilidad. Ingeniería sin Fronteras, Barcelona.