

# **CURSO DE INTRODUCCIÓN: ENERGÍA Y COOPERACIÓN PARA EL DESARROLLO**

**Módulo 1: ENERGÍA Y DESARROLLO HUMANO**

**Tema 1: Desigualdad energética Norte – Sur**

## Índice

Introducción .....	1
Tema 1.1 Análisis por países y regiones .....	1
Consumo de energía primaria.....	1
¿Es el acceso a la energía equitativo?.....	1
Energía y desigualdad .....	1
Acceso a la electricidad .....	2
Fuentes de energía en los países en desarrollo.....	4
¿Cómo satisfacen sus necesidades energéticas los más pobres?.....	5
¿Cuáles son los objetivos? .....	7
Transición a fuentes de energía modernas .....	7
Tema 1.2 Proyecciones de futuro .....	9
¿Se prevé un mayor y mejor acceso a la energía de los países en desarrollo? .....	9
¿Cómo influirá la escasez de petróleo? .....	11
Soberanía energética .....	12
Referencias bibliográficas .....	12

## Introducción

Este primer tema está dedicado a la desigualdad energética entre el Norte y el Sur. El análisis de la situación energética a escala global, haciendo especial énfasis en los diferentes niveles de consumo y oportunidades de acceso a servicios energéticos entre regiones y países, nos sirve para situarnos en contexto y así abordar, en los siguientes temas del módulo,

- la relación entre el acceso a la energía y las oportunidades de desarrollo humano;
- el papel de la energía en la agenda internacional en cuanto a la lucha contra la pobreza, la inequidad, la analfabetización y las enfermedades;
- y el papel de las energías renovables en el cumplimiento de los objetivos, sus ventajas y las barreras encontradas en su implantación.

Este primer análisis sirve pues para identificar las desviaciones respecto de lo que es deseable, esto es, un acceso equitativo a servicios energéticos fiables y asequibles, así como el acceso a formas más limpias y eficientes de generación y uso de la energía a escala global y local.

## Tema 1.1 Análisis por países y regiones

### Consumo de energía primaria

#### ¿Es el acceso a la energía equitativo?

Desde el punto de vista global, **el análisis del consumo de energía per cápita permite constatar las grandes diferencias que existen entre los países industrializados y los países en desarrollo.**

El consumo de energía per cápita de un país se calcula dividiendo el STEP (suministro total de energía primaria) entre el número de habitantes. El STEP es el resultado de sumar, a la producción local de energía, las importaciones e intercambios positivos de existencias y restarle las exportaciones y reservas internacionales marítimas.

#### Energía y desigualdad

El consumo energético a nivel mundial está lejos de ser homogéneo: en promedio, los habitantes de los países industrializados de la OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico) consumen seis veces más energía por persona que los de los países en vías de desarrollo y unas diez veces más que los de los países más desfavorecidos dentro de este grupo.

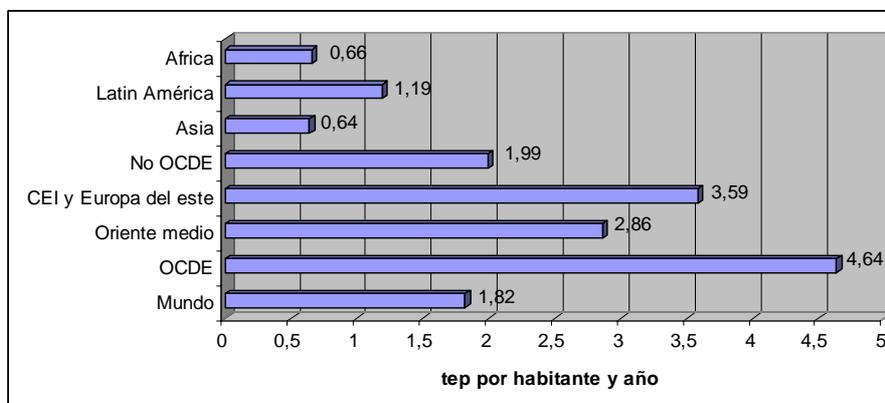


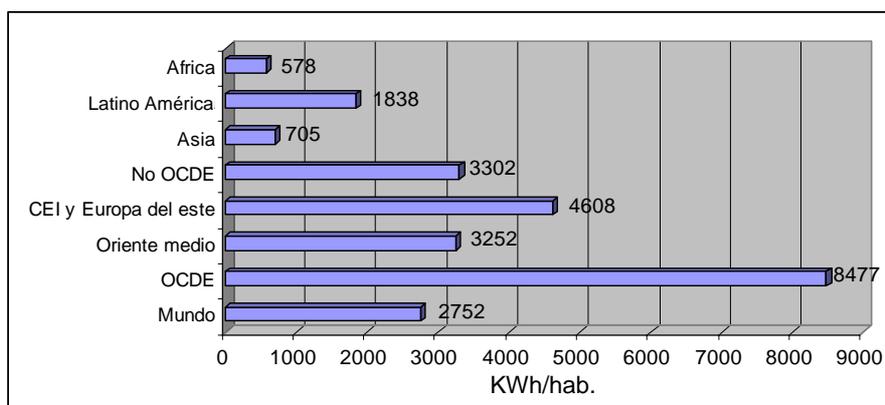
Figura 1. Consumo per cápita de energía primaria en 2007 en regiones y grupos de regiones a nivel mundial. Fuente de datos: AIE (2009)

**Tabla 1 Uso de la energía primaria en diferentes países en 2007. Fuente: AIE (2003) citado en PNUD (2004)**

Pais	Población (millones)	STEP (Mtep)	tep/hab
USA	302,09	2.339,40	7,74
Canadá	32,98	269,37	8,17
Francia	63,57	263,72	4,15
Perú	27,90	14,08	0,50
España	44,87	143,95	3,21
China	1.319,80	1.955,70	1,48
India	1.123,32	594,91	0,53
Emiratos Árabes Unidos	4,37	51,64	11,82
Yemen	22,38	7,21	0,32
Etiopia	79,09	22,81	0,29
Senegal	12,41	2,67	0,22

## Acceso a la electricidad

Si se analiza el consumo de electricidad por regiones se observa también una marcada desigualdad. La diferencia entre los países más pobres como Benin, Etiopia o Eritrea, que consumen alrededor de 80 kWh anual por habitante y la media de los países ricos de la OCDE ( con consumos anuales de unos 8.000 kWh/hab) es de dos órdenes de magnitud (unas cien veces más).

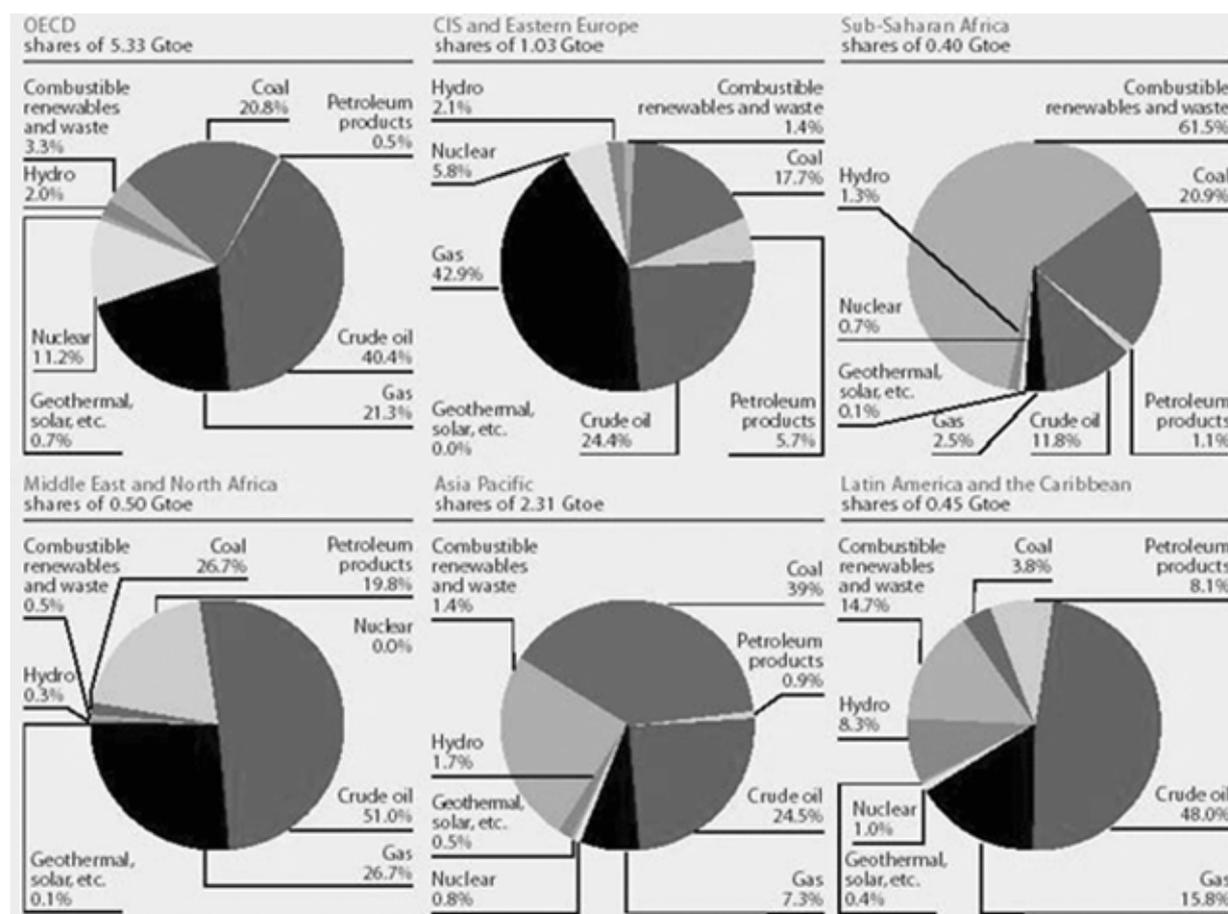

**Figura 2. Consumo per cápita de electricidad en 2007. Fuente: AIE (2009)**

Además del desequilibrio entre regiones, también existen diferencias en el acceso a la electricidad entre las zonas urbanas y las zonas rurales. En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se puede observar las diferencias entre las poblaciones urbanas de diferentes regiones, así como las desigualdades en el acceso a la electricidad entre las regiones urbanas y las rurales.

En 2008, alrededor de 1500 millones de personas no tenían acceso a la electricidad en sus hogares (AIE, 2009) y, en consecuencia, no disponían de iluminación eléctrica, potencia mecánica y telecomunicaciones. Se estima que cuatro de cada cinco personas sin electricidad viven en zonas rurales de los países en desarrollo, la mayor parte en el sur de Asia y en el África subsahariana.

	Población Sin Electricidad (Millones)	Electrificación (%)	Electrificación Urbana (%)	Electrificación Rural (%)
Norte de África	2	98.9	99.6	98.2
Sub - Sahara	587	28.5	57.5	11.9
<b>África</b>	<b>589</b>	<b>40.0</b>	<b>66.8</b>	<b>22.7</b>
China y Asia Oriental	195	90.2	96.2	85.5
Asia Sur	614	60.2	88.4	48.4
<b>Medio Oriente</b>	<b>21</b>	<b>89.1</b>	<b>98.5</b>	<b>70.6</b>
Países en Vías de Desarrollo	1,453	72.0	90.0	58.4
<b>World</b>	<b>1,456</b>	<b>78.2</b>	<b>93.4</b>	<b>63.2</b>

**Figura 3. Porcentaje de electrificación rural y urbana por regiones en 2008.**  
Fuente: AIE (2009)



**Figura 1. Uso de la energía primaria en diferentes regiones en 2001.**  
Fuente: AIE (2003) citado en PNUD (2004)

## Fuentes de energía en los países en desarrollo

Una buena "fotografía" de las fuentes de energía primaria utilizadas y de su distribución por regiones nos la ofrece la Figura 1, donde se reflejan las **grandes diferencias entre regiones**, sobre todo para el África Subsahariana, donde prevalece el uso de biomasa<sup>1</sup> tradicional<sup>2</sup>.

También existen marcadas diferencias en lo que se refiere a la producción de electricidad y las fuentes de energía primaria utilizadas para producirla. Destaca el uso de carbón en Asia Pacífico y África Subsahariana y el uso de energía hidráulica en América Latina.

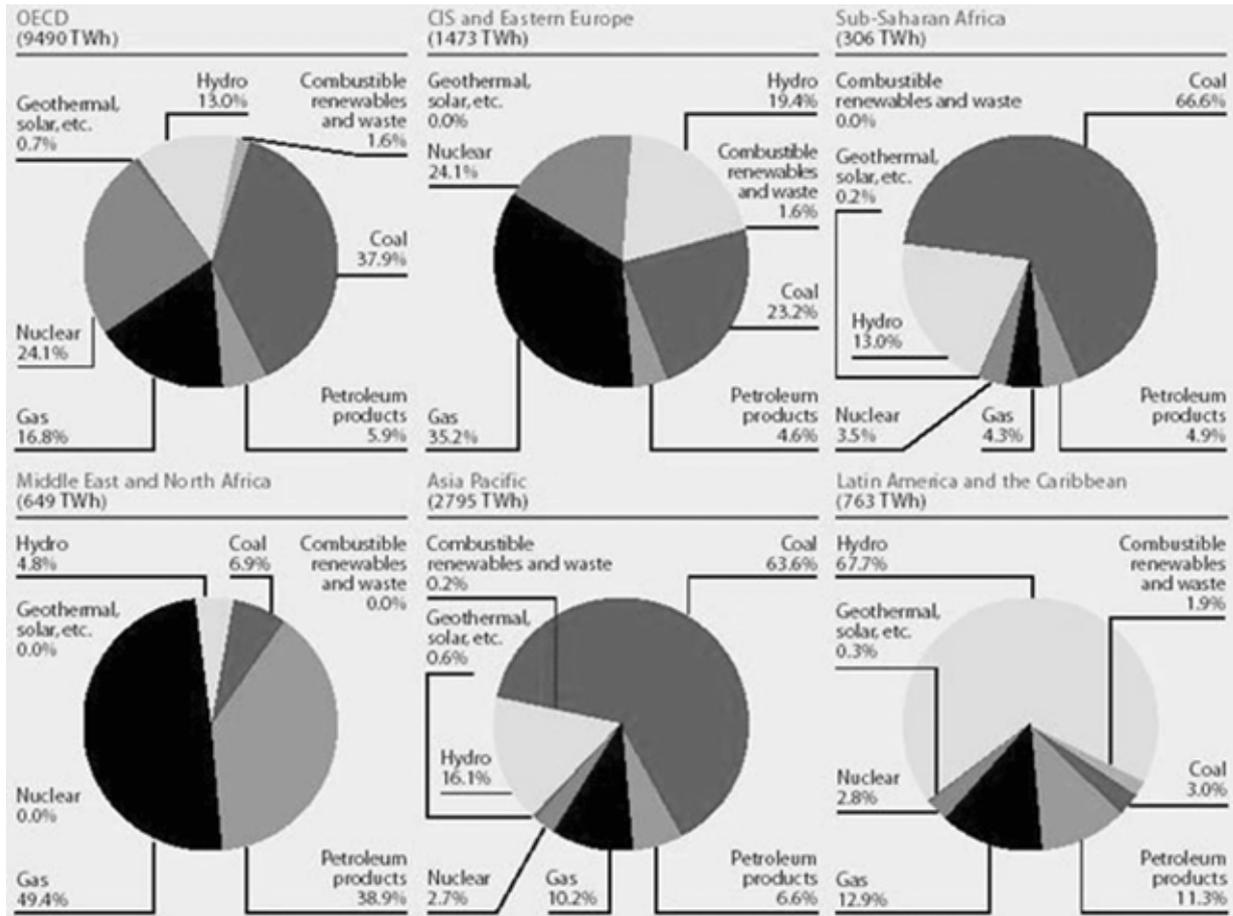


Figura 2. Producción de electricidad en diferentes regiones en 2001.  
Fuente: AIE (2003) citado en PNUD (2004).

<sup>1</sup> De forma genérica, se entiende por biomasa cualquier tipo de materia orgánica cuyo origen inmediato sea un proceso biológico, vegetal (biomasa primaria) o animal (biomasa secundaria y terciaria). Desde el punto de vista energético hace referencia a la leña, residuos agrícolas, cultivos energéticos, residuos ganaderos, biocarburantes, biogás, etc.

<sup>2</sup> Siguiendo la definición de la FAO la biomasa tradicional son combustibles leñosos, subproductos agrícolas y estiércol que son quemados para cocinar los alimentos y calentarse. El negocio de biomasa es en su mayor parte informal y no obedece a principios comerciales.

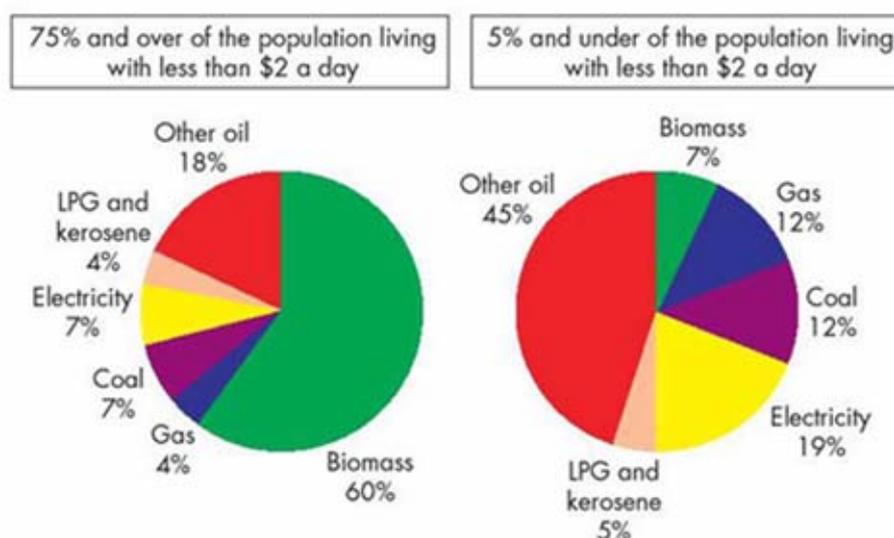
**Tabla 2. Características de los sistemas energéticos (2000). Fuente: AIE (2002)**

	Combustibles fósiles (%)	Energía renovable (%)	Nuclear (%)
<b>OCDE</b>	82,7	6,2	11,0
<b>Países en vías de desarrollo</b>	71,7	27,6	0,7

En su conjunto, los países en desarrollo consumen menos combustibles fósiles, más fuentes renovables de energía y menos energía nuclear. Ello es debido a la falta de acceso a los combustibles comerciales (en su mayoría de origen fósil) de una buena parte de la población, como se ve en el párrafo siguiente y a la falta de acceso a la tecnología nuclear.

### ¿Cómo satisfacen sus necesidades energéticas los más pobres?

El nivel de desarrollo no sólo está relacionado con la cantidad de energía que se consume (se necesita), sino también con el tipo de energía que se utiliza o el tipo de energía al que se tiene acceso. En el siguiente gráfico se muestra la proporción del uso de combustibles en las poblaciones más pobres de los países en desarrollo. A la izquierda, los países con un 75% o más de su población viviendo con menos de \$2 al día (umbral de pobreza), consumen mayoritariamente biomasa como energía final. A la derecha, los países con un 5% o menos de la población viviendo por debajo del umbral de pobreza, consumen mayoritariamente combustibles fósiles y electricidad.


**Figura 3. Distribución por tipo de energía en el consumo de energía final en los países en desarrollo, según el nivel de pobreza, en 2002. Fuente: AIE (2004)**

En la figura 6 se hace referencia a qué tipos de recursos en función de los recursos económicos, pero remarcar que el uso de combustibles fósiles no es sinónimo de bienestar económico.

Se estima (AIE, 2004) que en todo el mundo 2.400 millones de personas –más de un tercio de la humanidad— dependen de la biomasa tradicional para suplir sus necesidades energéticas para cocinar y calentarse. En promedio, la biomasa suple cerca del 40% de la demanda energética de los países en desarrollo, porcentaje que se eleva en algunos países de África Subsahariana a valores por encima del 80%, Tabla 3. Existe una cierta correlación entre los niveles de pobreza y el uso tradicional de la biomasa (Figura 4).

Alrededor de **2/3 de todos los hogares en los países en desarrollo** dependen de los biocombustibles no procesados (madera, estiércol, residuos de cultivos) para sus necesidades diarias de cocina y calentamiento; ello incluye al **80% de toda la población en el África Subsahariana**.

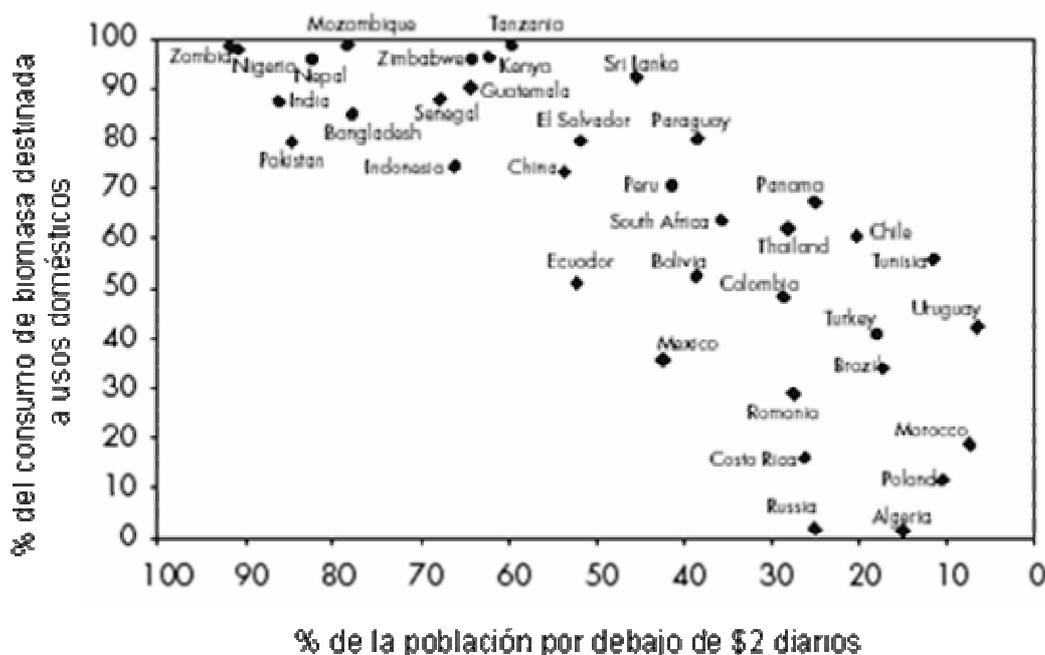


Figura 4. Relación entre la pobreza y el uso doméstico de la biomasa

Tabla 3. Consumo de biomasa en algunos países de África. Fuente: ITDG (2002)

País	Burundi	Etiopía	Kenia	Somalia	Sudan	Uganda
Consumo de biomasa (% sobre el total de energía consumida)	94	86	70	87	84	95
Consumo doméstico (% sobre el total de energía de la biomasa consumida)	78,5	97	93	92	90	78

La Figura 5 muestra la distribución mundial de los países en vía de desarrollo de los millones de personas dependientes de la biomasa. El uso de la biomasa en sí no representa un problema, sino que el problema radica en la forma ineficiente y contaminante en la que se aprovecha su energía (uso tradicional), lo que tiene consecuencias negativas para la economía, la salud y el medioambiente. Además, implica grandes esfuerzos económicos y humanos para las familias más pobres.

El acceso a tecnologías más eficientes o fuentes más limpias de energía puede paliar los inconvenientes de todo tipo que implica el uso ineficiente de la energía.

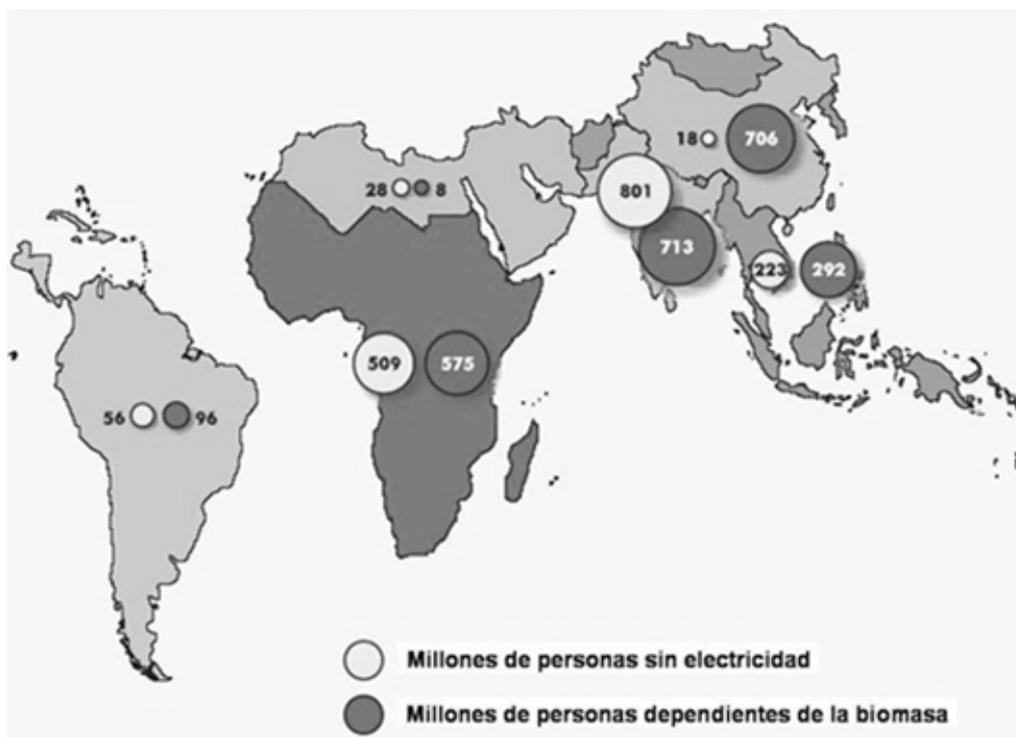


Figura 5. Pobreza energética global. Fuente: AIE (2002)

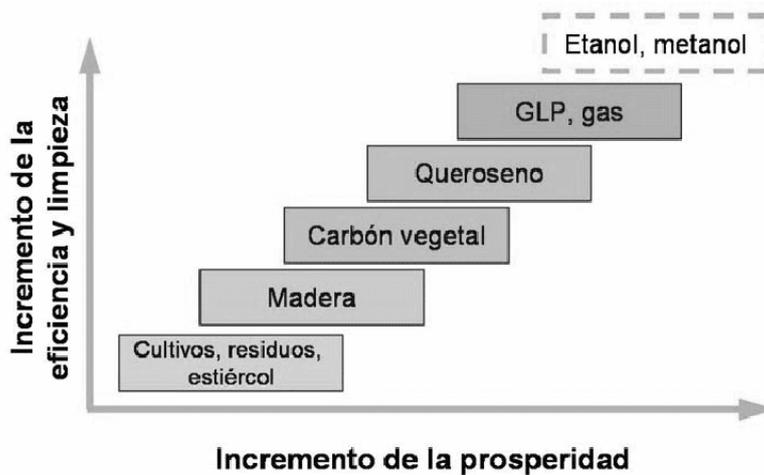
## ¿Cuáles son los objetivos? Transición a fuentes de energía modernas

Las diferentes agencias y organismos internacionales, sobre todo en el período 2000-2004, postulan que para luchar contra la pobreza y para alcanzar los objetivos de desarrollo del milenio hace falta dotar, a aquellos que todavía no tienen acceso, de fuentes de energía limpia y moderna. Se habla, en muchas publicaciones, de sustituir la biomasa tradicional por combustibles limpios como el queroseno o los gases licuados del petróleo.

Según el PNUD: "El desafío que deben afrontar los más pobres en los países en desarrollo para mejorar su estándar de vida medio es **subir por la escalera de la energía hacia formas más modernas de energía**". Ver figura 9.

Aunque los combustibles modernos tienden a ser más costosos —al menos desde el punto de vista monetario— que los combustibles tradicionales, proveen a las personas de mayores oportunidades en la generación de ingresos.

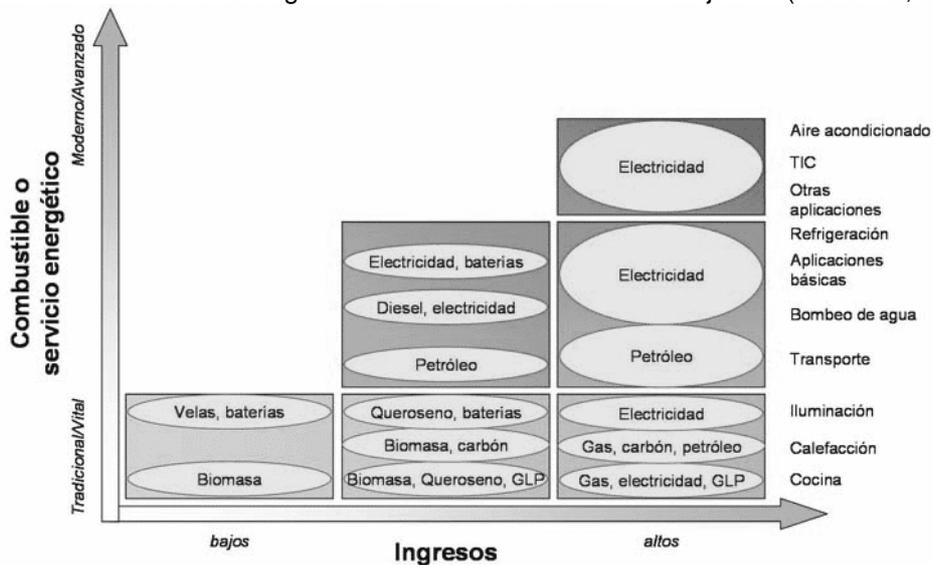
Evidentemente, este tipo de modelo, como abstracción de la realidad, ayuda a entender el proceso de evolución. No obstante, la realidad es mucho más compleja, siendo el proceso dinámico e irregular, variando ampliamente de nación a nación, de pueblo a pueblo y de familia a familia.



**Figura 9. La escalera energética: relación entre el combustible usado y el nivel de prosperidad. Fuente: PNUD (2005)**

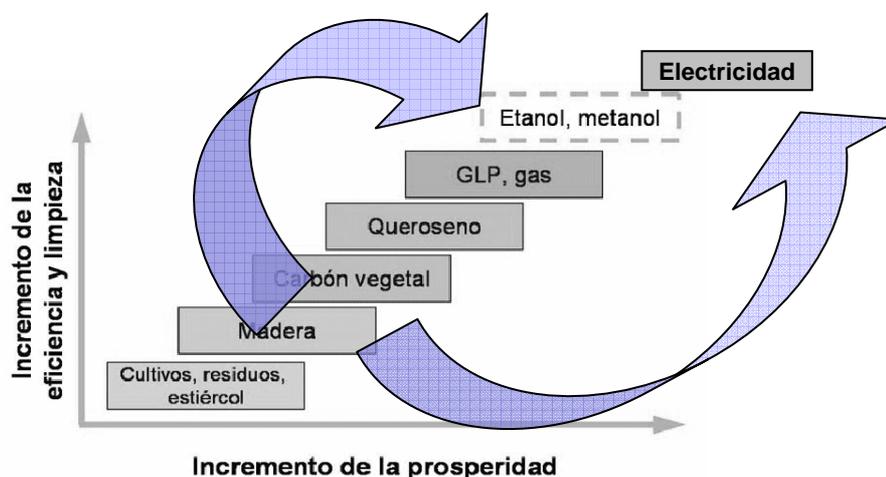
De forma genérica, es un viaje desde la dependencia exclusiva de la biomasa tradicional al acceso y uso de la electricidad, junto con otras energías modernas. Lo deprimado que esta subida por la escalera de la energía puede tener lugar, depende de la asequibilidad y disponibilidad de los servicios energéticos modernos y de las preferencias culturales. Normalmente la evolución es gradual.

La Agencia Internacional de la Energía se manifiesta en términos semejantes (AIE 2002, 2004).



**Figura 6. Ejemplo ilustrativo de la evolución, frente a los ingresos, de los usos domésticos de la energía. Fuente: AIE (2002)**

Según este enfoque, hacen falta más combustibles fósiles para disminuir la población que depende de la biomasa tradicional para cocinar y calentarse y más electricidad para aquellos que no disponen de ella (sin especificar su fuente). En el segundo módulo podremos observar como los combustibles fósiles no son la única solución en según qué realidades.



**Figura 11. Salto en la escalera energética. Fuente: adaptado de PNUD (2005)**

Pero, la necesidad de cumplir los objetivos de desarrollo sostenible, juntamente con los de reducción de la pobreza, puestos de manifiesto sobre todo a partir de la cumbre de Johannesburgo (WSSD) de 2002, ha hecho que vaya cambiando el enfoque. Se habla del "salto de rana" en la escalera energética que permita a los países en desarrollo acceder directamente a fuentes de energía renovable.

## Tema 1.2 Proyecciones de futuro

### ¿Se prevé un mayor y mejor acceso a la energía de los países en desarrollo?

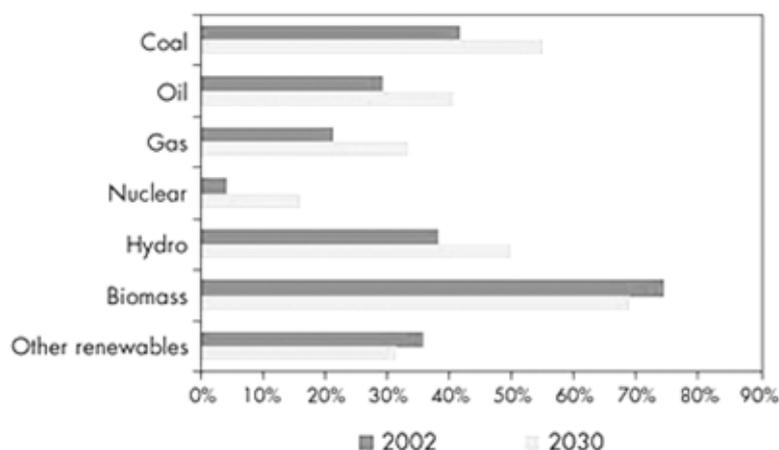
La proyección de la Agencia Internacional de la Energía (World Energy Outlook: AIE, 2004), se basa en predecir la demanda futura de energía si las políticas energéticas fuesen las mismas que en la actualidad (lo que se conoce como escenario de referencia).

En este escenario de referencia, se prevé un aumento del 60% de la demanda de energía primaria para 2030, lo que corresponde a un aumento anual del 1,7%. **Dos tercios de este aumento se estima que corresponderá a los países en desarrollo**, un 8% a las economías en transición y el resto a los países de la OCDE.

Este incremento en la demanda de energía primaria en los países en desarrollo sería el resultado de varios factores:

- Rápido incremento de la población.
- Industrialización.
- Urbanización: vivirá más gente en las ciudades y tendrá mayor acceso a los servicios energéticos.

La siguiente figura muestra cómo este crecimiento de la demanda de energía primaria en los países en desarrollo se traducirá en un cambio en el porcentaje consumido a nivel mundial de cada tipo de fuente de energía.



**Figura 72. Porcentaje de la demanda de energía primaria, para cada tipo de energía, correspondiente a los países en desarrollo sobre el total mundial. Fuente: AIE (2004).**

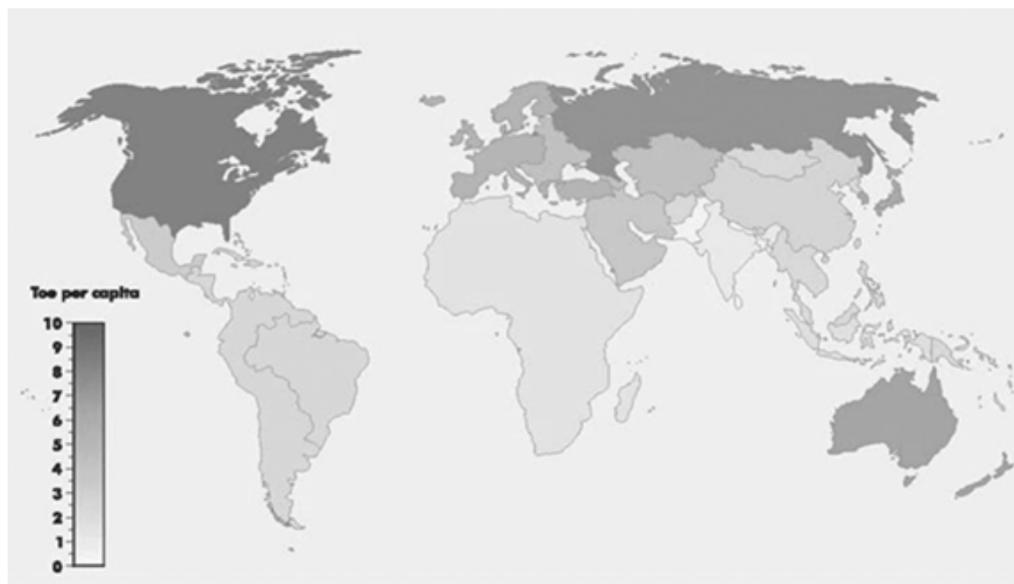
Se observa un fuerte incremento en el consumo en porcentaje de petróleo, gas y carbón, pero sobre todo del correspondiente a la energía nuclear. Esto último, pese a la caída en la producción en los países de la OCDE, se debe a que la China y otras partes de Asia seguirán un proceso de expansión. El porcentaje de consumo de carbón se disparará (del 46 al 61%), principalmente debido a la fuerte demanda de la China y la India.

Dos tercios del incremento de la demanda de petróleo (43 millones de barriles diarios) entre 2002 y 2030 se espera que corresponderá a los países en desarrollo, 18 de los cuales corresponden a los países en desarrollo de Asia, donde la China contribuiría con aproximadamente la mitad.

En cuanto al gas natural, los mayores incrementos en el porcentaje del "mix" energético corresponden a los países asiáticos, latinoamericanos y africanos.

Un concepto importante a remarcar es el de la huella ecológica. La huella ecológica de Mathis Wackernagel es el área de territorio y océano ecológicamente productivo para producir los recursos utilizados y para asimilar los residuos. En el momento que este cociente supere el 1, significa que esa actividad, región está consumiendo más de lo que produce. Este concepto es interesante compararlo con el consumo per cápita para visibilizar como las regiones más consumidoras están importando los recursos.

Pero a pesar de este fuerte incremento en el consumo de energía en las regiones en desarrollo, **el consumo per cápita seguirá siendo mucho menor que en el resto del mundo**, 1,2 tep comparado con los 5,4 tep de los países de la OCDE y 4,7 tep en las economías en transición.



**Figura 13. Proyección del consumo per cápita de energía primaria por regiones en 2030.**  
Fuente: AIE (2004).

### ¿Cómo influirá la escasez de petróleo?

En el Informe Mundial de la Energía (PNUD, 2000) se dedica un capítulo íntegro al concepto de seguridad energética. Se define como **la disponibilidad continua de energía en diferentes formas, en cantidades suficientes y a precios asequibles.**

Aumentar la seguridad energética implica limitar la vulnerabilidad ante las interrupciones en el servicio y garantizar la disponibilidad de recursos energéticos, locales e importados, en todo momento para abastecer la creciente demanda de energía.

Especialmente desde los años 70, el concepto de seguridad energética se ha visto reducido a la dependencia respecto al consumo de petróleo y sus importaciones, particularmente en los países de la OCDE y otros grandes importadores de petróleo.

Los países de la OCDE, responsables del 80% de la actividad económica mundial y del 63% del consumo global de petróleo, son particularmente dependientes de las importaciones de petróleo.

Las dos crisis del petróleo supusieron una fuerte sacudida para la economía a nivel mundial. Según los expertos, el efecto no es tanto por el precio, sino por su rápida variación y la incapacidad de los sistemas para reaccionar a corto plazo.

En los últimos años, el debate energético en el contexto de los combustibles fósiles, se ha centrado en el impacto de las industrias extractivas y en la tasa de agotamiento del petróleo a largo plazo, conocida como el *peak oil*<sup>3</sup>.

A nivel global, las recomendaciones del Informe Mundial de la Energía para mejorar la seguridad energética se basan en aspectos relacionados con el suministro, la protección del medio ambiente y la creación de nuevos mercados:

<sup>3</sup> Expresión con la que se denomina el máximo de la producción posible de petróleo; el máximo de producción posible no tiene que coincidir con el máximo de producción real, ya que los países productores pueden reducir su producción para elevar los precios y alargar sus reservas.

- Desarrollar la capacidad gubernamental y de los actores del mercado para importar recursos energéticos a través de puertos o redes energéticas (oleoductos, gaseoductos o red eléctrica).
- Planificar reservas estratégicas (nacionales o regionales) de recursos energéticos para afrontar la escasez, posibles interrupciones o picos de demanda imprevistos.
- Invertir en el desarrollo de tecnologías que transformen los recursos locales renovables, y en la mejora de las instalaciones domésticas, para cumplir con las necesidades energéticas a nivel local.
- Minimizar los impactos medioambientales de los recursos energéticos.
- Promover la eficiencia energética y reducir la intensidad energética.

La dependencia del petróleo de los países industrializados y sus estrategias geopolíticas para garantizar el suministro tienen unas claras consecuencias sobre los países productores.

También tienen un especial impacto negativo las actuaciones de las corporaciones transnacionales (tanto ya a nivel de macro infraestructuras como acciones más pequeñas) en determinados países. Sobre este impacto (la denominada maldición del petróleo) se trata más a fondo en el siguiente módulo.

## Soberanía energética

El caso de muchos países en desarrollo y el contexto de la situación geopolítica mundial proponen ir más allá del concepto de seguridad energética.

No basta con asegurar el acceso a la energía, sino que es necesario establecer el marco legal y la capacidad administrativa y tecnológica para poder tener control sobre las propias fuentes de energía en el procesamiento, el precio de mercado y su distribución; recursos que son estratégicos para el desarrollo socioeconómico de las diferentes comunidades y regiones.

Esto es, democratizar la energía. Tener el poder sobre la explotación de los recursos energéticos propios, renovables y no renovables, y fomentar mecanismos institucionales, financieros y tecnológicos para tener opciones a planificar políticas energéticas locales o nacionales, urbanas o rurales, asegurando las necesidades básicas de toda la población, el desarrollo autóctono y la preservación medioambiental.

## Referencias bibliográficas

AIE (2009), *World Energy Outlook 2004*. Agencia Internacional de la Energía, París. Disponible en <http://www.worldenergyoutlook.org/> [Fecha de consulta: 13/02/2010]

AIE (2002), *World Energy Outlook (WEO) 2002*. Agencia Internacional de la Energía. París. Disponible en [http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2002/energy\\_poverty.pdf](http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2002/energy_poverty.pdf) [Fecha de consulta: 13/02/2010]

AIE (2003), *Key World Energy Statistics from the IEA (2003 edition)*. Agencia Internacional de la Energía. London. Disponible en <http://www.iea.org/> [Fecha consulta: 13/02/2010]

FAO (2008) *Bosques y Energía*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma. Disponible en <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/i0139s/i0139s00.pdf> [Fecha de consulta: 28/02/2010]

ITDG (2002) *Technical brief – Biomass*. Intermediate Development Group. Reino Unido. [http://www.itdg.org/docs/technical\\_information\\_service/biomass.pdf](http://www.itdg.org/docs/technical_information_service/biomass.pdf) [Fecha de consulta: 28/02/2010]

PNUD (2000). *World Energy Assessment (WEA). Energy and the challenge of Sustainability*. Plan de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Disponible en <http://www.undp.org/energy/activities/wea/drafts-frame.html> [Fecha de consulta: 13/02/2010]

PNUD (2004), World Energy Assessment. 2004 update. PNUD. Disponible en [http://www.undp.org/energy/docs/WEAOU\\_full.pdf](http://www.undp.org/energy/docs/WEAOU_full.pdf) [Fecha de consulta: 13/02/2010]

PNUD (2005). *Achieving MDG: the role of energy* Disponible en: <http://www.undp.org/energy/docs/achievmkg.pdf> [Fecha de consulta: 13/02/2010]