

El mix energético de los países en desarrollo

Sin perjuicio de cuál sea el modelo económico elegido, el acceso a la energía sigue siendo un prerequisite para el desarrollo. En la mayoría de los casos, para los países en desarrollo la elección del mix energético está determinada por imperativos económicos y por el acceso a fuentes de energía locales.

No faltan consideraciones concernientes a protección ambiental, pero suelen figurar como prioridades secundarias.

A los países industrializados les corresponde, mediante transferencias de tecnología e inversión de capital –sobre todo en redes de distribución–, ayudar a los países en desarrollo para que realicen elecciones energéticas que sean más eficientes y menos contaminantes.

El siguiente análisis fue realizado por el Instituto Francés del Petróleo (IFP) y presentado en el coloquio internacional "Panorama 2003" que anualmente realizan.

El desarrollo insinúa energía. La industrialización presupone una especialización y, por lo tanto, sistemas de transporte. El desarrollo agrícola implica mecanización y transporte a los lugares de almacenamiento o transformación. Lograr acceso a los mercados también requiere el transporte de la mercadería a estos mercados. Además, todo esto demanda energía. La historia ha demostrado una y otra vez que, al margen de cuáles sean los modelos socioeconómicos seleccionados (economías de mercado controladas en mayor o menor medida, socialismo de línea más o menos dura, comunismo, etc.), el acceso a la energía es uno de los requisitos para mejorar el bienestar de una población dada.

Por otra parte, se puede observar una estrecha correlación entre el producto bruto interno de un país (PBI) y

su consumo de energía.

También es interesante destacar que el aumento del consumo de energía disminuye en función del PBI; es

decir cuanto más rico sea el país, menos dependerá del aumento del consumo de energía el incremento de su patrimonio.

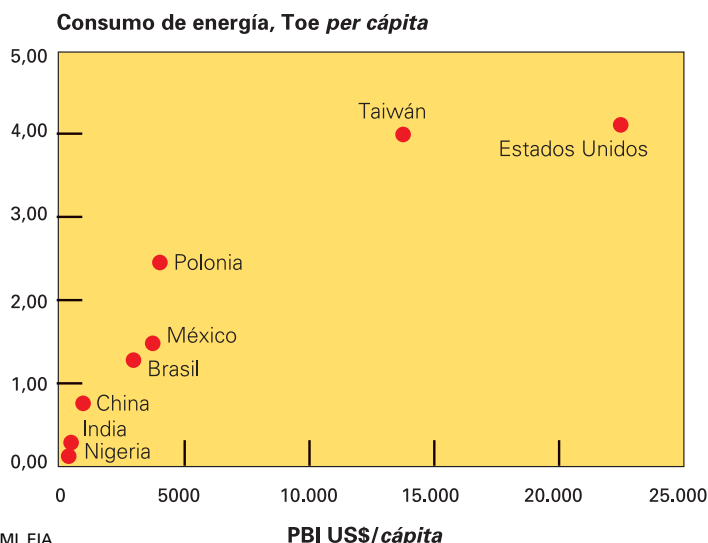
Tendencia global

Es evidente que la evolución de la demanda de energía en los países en desarrollo será uno de los factores que estructurarán la geopolítica global en el futuro. En este informe, no obstante, sólo consideramos uno de estos parámetros estructurales con respecto a la elección del mix energético que realizan los países en desarrollo, sea dicha elección voluntaria o no.

Analizamos tanto las restricciones que inciden sobre estas elecciones como las posibles consecuencias que tales restricciones implican.

Según las previsiones de la Energy Information Administration (EIA), organismo del Department of Energy de Estados Unidos, la demanda ener-

Figura 1 • Consumo de energía como función del PBI (2000)



Fuente: FMI, EIA.

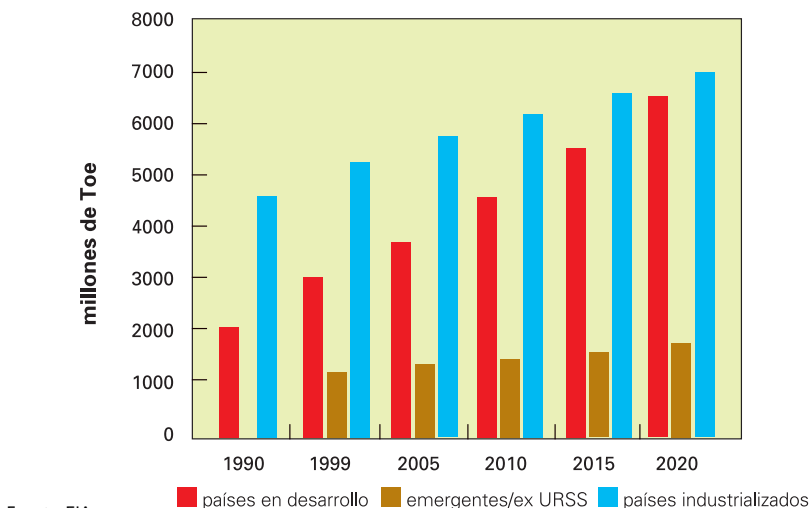
Figura 2 • **Tendencia en la demanda de energía (millones de Toe)**

gética de los países en desarrollo se acercará a la de los actuales países industrializados para el año 2020.

Se calcula que la demanda aumentará en promedio a razón de 1,3% por año en los países industrializados a lo largo del período 1999-2020 y 3,7% para los países en desarrollo durante el mismo lapso.

La distribución de la demanda de energía indica que las energías fósiles dominan las otras fuentes de energía con una gran diferencia: representan el 84% para los países industrializados antes del año 2020 y el 90% para los países en desarrollo. Para ambas categorías el petróleo ocupa el primer lugar. En segunda instancia, están el gas para los países industrializados y el carbón para los países en desarrollo.

Estas tendencias y distribuciones mundiales indican con claridad que los países en desarrollo pueden realizar una elección bastante limitada en cuanto al mix energético. De cual-



quier modo, pareciera que básicamente deben decidir entre petróleo, gas y carbón.

Sin embargo, este enfoque global no permite analizar las elecciones posibles, porque la disparidad de la distribución entre países es demasiado grande. Por lo tanto, nos concentraremos en cuatro países en desarrollo: China, India, Brasil y Nigeria, ya que

cada uno de ellos es el estado con mayor densidad de población en su región geográfica. Se espera que antes de 2020 estos cuatro países representen el 52% del PBI para los países en desarrollo.

En la tabla 1 aparecen los indicadores económicos clave para estos cuatro países. También incluimos las cifras para Europa (Europa de 15)

Tabla 1 • Indicadores económicos clave

País	Población (millones)	PBI 2001 (millones de US\$)	PBI 2001 (US\$/cápita)	Consumo de energía (Tep/capital)
China	1300	1180	908	0,71
India	1000	503	503	0,31
Brasil	174	512	2934	1,30
Nigeria	123	42	339	0,18
Europa (15)	378	8479	22.431	4,15

Fuente: EIA, CIA; FMI.

con el objeto de brindar al lector un punto de comparación.

Los cuatro países analizados indican mayor distribución en su PBI y en el consumo de energía. Como muchos países africanos, lamentablemente, Nigeria se posiciona en el último lugar de la tabla, mientras que Brasil está a punto de convertirse en un país emergente.

En estos momentos, el mix energético de estos países presenta cierto contraste.

El carbón es, por lejos, la fuente de energía más habitual utilizada en China e India, pero ocupa una posición marginal en Brasil y prácticamente no aparece en el mix de Nigeria: lo explica el hecho de que estos cuatro países difieren bastante en sus situaciones de reservas locales.

El carbón representa el 95% de las reservas fósiles de China y hasta un 98% en India, mientras que el petróleo y el gas constituyen el 99% de las reservas de Nigeria.

No obstante, hay que relacionar estas cifras con la población.

La distribución de las reservas, que promedian cerca de 60 Tep *per cápita*, difiere bastante según el país. Incluso si se tiene en cuenta el aumento de consumo predecible, parecería que ninguno de estos países está seguro de poder satisfacer la demanda en la segunda mitad del siglo: distan mucho de ello.

Sin embargo, es evidente que salvo Nigeria la cuestión principal es la del combustible de automotores para el transporte.

China

Desde 1993, China, que antes exportaba crudo –sobre todo a Japón– ha pasado a ser un importador neto.

Si se considera el estancamiento de la producción por falta de reservas, así como el rápido aumento de la demanda, China se verá frente a un complejo problema de abastecimiento

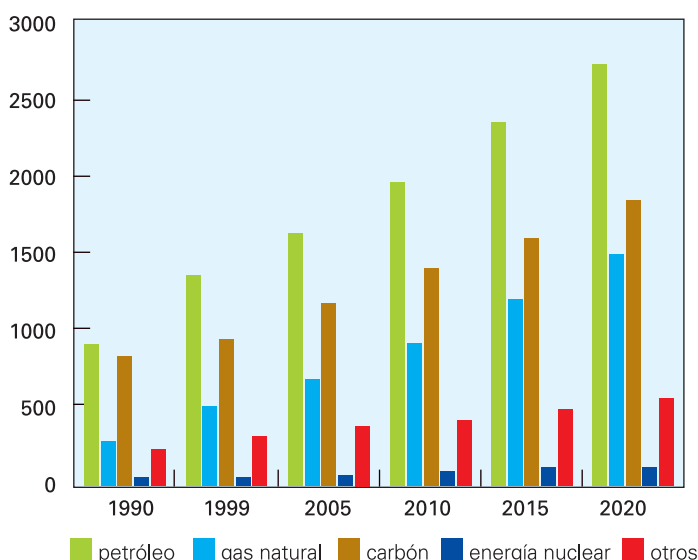
de combustible para el transporte automotor dentro de la próxima década. Las importaciones, que actualmente son de unos 2 MMbbl/día, registrarían un crecimiento abrupto. En ese caso, ¿qué opción le cabe a este país?

Desde ya, la primera alternativa sería reforzar las importaciones provenientes de Oriente Medio. Sin embargo, éste parece ser un objetivo muy costoso. Con los precios actuales, importar 1 MMbbl/día –lo cual constituye aproximadamente el 1% del PBI– representa unos 10.000 millones de dólares al año. Alentar las importaciones implicará sustraer grandes fracciones del PBI.

La segunda solución consistiría en ayudar al desarrollo de recursos en Siberia oriental y en el Mar de Okhotsk, áreas que aún no han sido exploradas por completo. Aquí el problema reside en la falta de capacidad de financiación, así como en la ausencia de tecnología; aunque se podría mencionar el hecho de que China pasaría a competir con Estados Unidos, país que tras haber revisado su política petrolera ante lo ocurrido el 11 de septiembre, querría que su socio energético número uno fuera Rusia.

La tercera podría denominarse opción tecnológica, ya que consiste en desarrollar la tecnología de “Carbón a Líquidos” (CTL). La principal ventaja es la utilización de un recurso local y una fuerte dependencia respecto del contenido. Mientras que la mayor desventaja está dada por las emisiones de CO₂, China intenta comportarse como una potencia económica responsable, lo cual implica restringir sus emisiones de gas con efecto invernadero. Esta posición no sólo se basa en una conciencia ambiental; se trata de algo más simple: indica que

Figura 3 • Distribución de la demanda de energía – países en desarrollo (Mtoe)



Fuente: EIA

Tabla 2 • Reservas de petróleo, gas y carbón (Gtep)

País	Petróleo	Gas	Carbón	Total
China	3,36	1,26	84,13	88,7
India	0,67	0,60	54,93	56,2
Nigeria	3,15	3,22	0,14	6,5
Brasil	1,18	0,20	8,80	10,2

Fuente: EIA

Tabla 3 • Reservas de petróleo, gas y carbón, Tep/habitante

País	Petróleo	Gas	Carbón	Total
China	2,58	0,97	64,7	68,2
India	0,67	0,60	54,9	56,2
Nigeria	25,60	26,20	1,1	52,8
Brasil	6,78	1,14	50,5	58,6

Fuente: EIA

China entiende dónde estriba el interés. Quiere mantener su actual posición como proveedor de insumos manufacturados (textiles, calzado, indumentaria deportiva, etc.) que, debido al bajo costo de los salarios, puede producir en forma mucho más competitiva con respecto a sus clientes europeos o estadounidenses. En los países industrializados, los consumidores se han vuelto cada vez más sensibles a la ética de la producción, es decir, el cuidado que los proveedores adoptan para operar, respetuosos del medio ambiente y de los derechos de la población. Si China desea mantener sus mercados de exportación –y debe hacerlo para pagar sus compras de petróleo en divisas– tiene que tener en cuenta este imperativo.

En China se va a abrir un importante mercado para tecnologías basadas en el carbón, sin emisiones contaminantes, destinadas a producir electricidad y combustible para el transporte. Mencionemos, al pasar, que una de las consecuencias (que no han de ignorarse) al elegir la tecnología CTL es que ha crecido la porción del mercado para vehículos diesel dentro del parque automotor nacional.

Las reservas de gas natural de China son bastante escasas y, en su mayoría, se hallan en cuencas algo lejanas de los mercados existentes, sobre todo en el Oeste. Construir un gasoducto desde el *Far West* a las zonas densamente pobladas e industrializadas del Este –el gasoducto también

podría conectarse con las reservas de las repúblicas de la ex URSS situadas al este del Caspio– solucionaría, al menos en parte, el problema de cubrir la demanda industrial y local en las áreas costeras industrializadas de China.

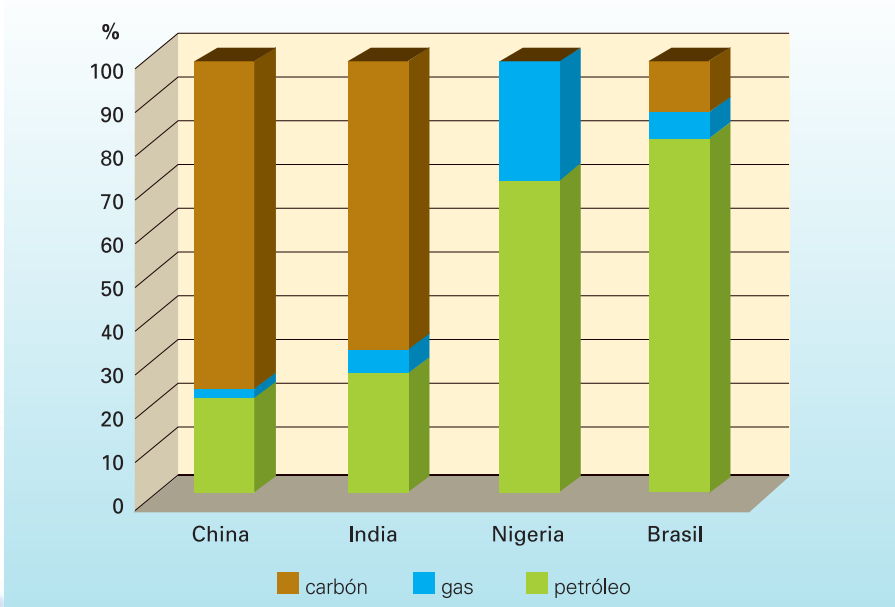
Por lo tanto, China tiene opciones con respecto a su mix energético. Es muy probable que prefiera alternativas basadas en el uso de recursos locales, lo cual no implica que deje de diversificar sus fuentes de energía. No obstante, cualquiera sea su decisión, dependerá fundamentalmente de la tecnología occidental.

India

Con reservas de petróleo que se mantienen en unos 4,8 mil millones de barriles (o 4,8 barriles de reservas *per cápita*, lo cual corresponde al consumo anual por habitante de un país emergente), la India no puede tener la esperanza de generar desarrollo a partir de sus recursos petroleros propios. Su producción representa unos 680.000 bbl/día, con un consumo de alrededor de 1,9 millones bbl/día. Con el actual precio promedio de US\$ 25 el barril, importar un 1 millón de bbl/día representa el 5,6% del PBI de la India. Aun cuando el PBI tenga un fuerte crecimiento (hasta el 7,2% en 2000), esta “factura petrolera” tendría un mayor impacto en la creación de riqueza.

La situación referida al gas natural no es mucho mejor. Se calcula que el consumo anual es de 0,752 Tcf (21,3 Gm³), pero las reservas sólo pueden cubrir 30 años de consumo al índice actual. Por otro lado, si no se incorporan reservas, la cifra caerá a 12,7 años para 2010. La evolución de los descubrimientos de gas no ha generado esperanzas de autoabastecimiento: significa que la India pasará a basarse necesariamente en el gas natural licuado. Esto se debe al problema político que implica importar gas de

Figura 4 • Mix energético en el año 2000



Fuente: EIA, BP.

Oriente Medio por gasoductos, es decir, el problema planteado por el tránsito a través de Paquistán. Hay unos pocos proyectos gasíferos que parten de Omán o Irán y evitan Paquistán al pasar por el mar; pero parece evidente que, desde el punto de vista económico, no resultan favorables en comparación con la importación de GNL. Como las importaciones de petróleo, el costo de éstas reducirá puntos porcentuales del PBI.

Con respecto al carbón, las reservas llegan a 82 Gt y en teoría, la India podía cubrir 235 años de consumo. Sin embargo, importa carbón (19 millones de toneladas en 1999), porque la calidad del suyo no es suficientemente buena para el uso local. En este caso también la India, al igual que China, tendrá que considerar tecnologías carboníferas no contaminantes para cumplir con los requisitos energéticos e industriales, así como para satisfacer su demanda de combustible para automotores.

No obstante, puede aprovechar la experiencia de su gran vecino, en el sentido de que China, cuyo PBI *per cápita* es casi el doble que el de la India, ha dado un primer paso contundente en su marcha hacia el desarrollo.

Brasil

Brasil está a punto de convertirse en un país emergente. En el sector energético, presenta una particularidad: tiene el mayor índice de utilización de energías renovables que cualquier otro país. La energía hidroeléctrica abastece un 90% de la producción de electricidad y se observa un intenso uso de la biomasa para producir combustibles para automotores basados en etanol.

Gracias al popular programa pro-alcohol lanzado en el período 1973-75, el 40% de los automóviles de Brasil funcionaba con un 100% de etanol, mientras que el 60% restante empleaba una mezcla (22% de etanol y 78% de nafta). Al explotar sus recursos agrícolas (caña de azúcar), ha economizado el patrimonio de muchos años que representa el costoso gasto en divisas.

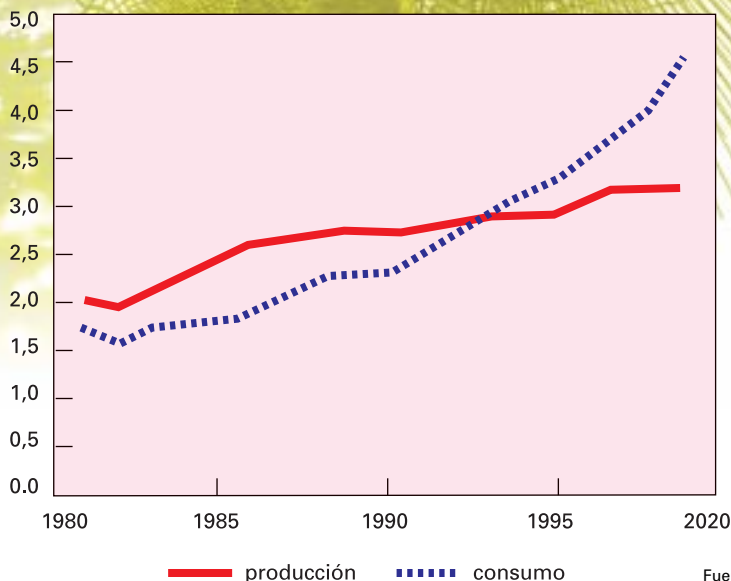
Por ahora, Brasil ha llegado a un nivel de desarrollo en el que las importaciones de petróleo ejercen menor impacto dentro de su economía. Sin embargo, la cuestión social y el trabajo de una gran población agrícola que depende de la caña de azúcar dan a Brasil suficientes motivos para mantener su programa de producción de eta-

nol que, por otra parte, es ventajoso desde el punto de vista de las emisiones de gas con efecto invernadero.

Sin dudas, Brasil constituye un buen ejemplo en cuanto a elecciones energéticas, ya que con ello ha podido pasar de país subdesarrollado a emergente en pocas décadas.

Además, sienta otro buen ejemplo

Figura 5 • Consumo y producción de crudo (Mbbl/día)



75 % de su producción de gas natural en lugar de exportarlo a los países vecinos. Esto es sorprendente desde el punto de vista de la protección ambiental y también si se tiene en cuenta la necesidad de utilizar los combustibles fósiles con sabiduría.

Sería necesario un sistema que permitiera que todos los países africanos occidentales utilizaran este gas, como imitación del exitoso ejemplo sentado por Sudamérica. La abundancia de reservas y la concentración de la población cerca del litoral marítimo son factores que llevan a la implementación de este tipo de inversión de capital.

en sus interconexiones energéticas con el resto de Sudamérica: energía hidroeléctrica con Paraguay; gas natural con Bolivia, la Argentina y tal vez, incluso con Venezuela y GNL con Trinidad y Tobago. Si este tipo de interconexiones se estableciese entre los países de la región del Golfo de Guinea, representaría una gran diferencia para sus esperanzas de desarrollo.

Nigeria

En el otro extremo del espectro, parecería que Nigeria, si bien es rica en reservas de petróleo y gas, aún no ve la luz al final del túnel del subdesarrollo. Las instituciones de préstamo internacionales deben ayudar a construir una interconexión gasífera para los países del área del Golfo del Níger. El hecho

de que no exista un sistema como éste, hace que Nigeria tenga que quemar el

Jean-François Giannesini
j-francois.giannesini@ifp.fr

Conclusiones

El acceso a la energía sigue siendo un prerrequisito para el desarrollo. Pero no hay un modelo que pueda aplicarse a todos los países. Cada país constituye un caso especial. Por otra parte, hay dos constantes clave: primero y fundamentalmente, los países en desarrollo deben usar los recursos locales cuando abundan; en segundo lugar, esos estados dependen de los industrializados para tecnología y capital.

Si los países ricos quieren que las naciones no tan ricas progresen respetando al mismo tiempo el medio ambiente, también tendrán que desarrollar las tecnologías necesarias y ponerlas a disposición de los países en desarrollo y ofrecerles condiciones aceptables desde el punto de vista económico. El mercado para la negociación de derechos sobre emisiones puede ayudarlos en ese sentido. Sin duda, ésta es una de las claves para el desarrollo sustentable.