

## ALLANANDO BARRERAS ENTRE FUENTES DE ENERGÍA PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO

*Miguel Schloss*

*Presidente de Surinvest (Chile), y Ex-Director Dpto. Planificación Banco Mundial*

### RESUMEN

Muchos de los desafíos a los que numerosos países se enfrentan en el sector energético se derivan de los cambios estructurales que ocurren en el mercado global, los cuales pueden tener importantes implicaciones para el desarrollo económico, tanto a nivel nacional como internacional. Este artículo tiene por objeto apuntar a los temas emergentes en el sector energético y sus implicaciones económicas, así como a las respuestas internacionales a este respecto, abordándose igualmente algunas implicaciones importantes que las autoridades y los diversos protagonistas del sector energético deberían considerar para ajustar el diseño de un marco mejorado para el sector, de manera que se pueda responder de forma eficaz a las singulares condiciones geográficas y de recursos de cada país.

### CONTEXTO INTERNACIONAL Y FUENTES DE DESEQUILIBRIO

El mundo se encuentra en medio de un cambio de paradigma. Durante las dos últimas décadas, cerca de dos mil millones de personas han ingresado al mundo de los mercados y el comercio, un mundo que hasta hace poco era exclusivo de un pequeño número de países occidentales. Esta expansión se vio estimulada por el movimiento de capitales hacia Asia y a través del mundo.

Los llamados mercados emergentes han generado más de la mitad de este crecimiento global y también de más del 40% de la economía mundial medida a paridad adquisitiva (o más del 30% a tasa de cambio del mercado). Cada vez más, el crecimiento de los recién llegados se ve potenciado por sus propios mercados y no simplemente por sus exportaciones hacia Occidente, lo cual significa que no se trata de un fenómeno pasajero, sino de un fenómeno estructural y más flexible.

Gran parte de este cambio ha sido estimulado por la creciente integración de dos países con proporciones continentales (China e India), cuya población de 2,5 mil millones está destinada a producir un cambio en el entorno geopolítico y económico, considerando el bajo punto de partida y la gran masa de estos mercados entrantes, lo cual contribuye a un marcado cambio en la demanda. Inevitablemente, esto plantea una serie de conflictos complejos y sin precedentes a causa de las restricciones de recursos y capacidad para acomodar dichos aumentos enormes en la actividad económica.

A medida que la población mundial, el PIB mundial y la urbanización crece, sobre todo en las economías emergentes, el consumo de energía aumentará inexorablemente. Ello se debe a que en el fondo, el desarrollo -particularmente en sus etapas primarias- es un proceso intensivo en energía, en el que el esfuerzo humano y animal es reemplazado por el de las maquinarias.

Ningún país ha logrado desarrollarse mucho más allá de una economía de subsistencia sin garantizar un acceso mínimo a los servicios energéticos para un sector amplio de su población -gatillando un mayor uso de energía y consiguiente mayor generación de ingresos-.

Por ello no debe sorprender encontrar que los miles de millones que viven en países en desarrollo asignan alta prioridad a responder a las crecientes demandas de servicios energéticos. En promedio, en dichos países cada persona gasta casi el 12% de sus ingresos en energía -más de cinco veces la media de personas que viven en países de la OCDE-. Ello constituye una "preferencia revelada", para usar la jerga económica, que indica que servicios de energía son prioridad en la agenda de poblaciones y países de bajos ingresos.

Es en los países en desarrollo, en los que toma lugar la mayor parte del crecimiento y el aumento de las emisiones, donde tendrá que enfrentarse un reto formidable: sacar millones de personas de la pobreza simultáneamente protegiendo los ecosistemas más importantes y ricos biológicamente. Para lograr ambos objetivos será necesario encontrar soluciones que beneficien a las personas y, cuando ello no es posible, haciendo juiciosas compensaciones (o trade-offs, usando el pragmático vocabulario anglosajón) sobre la base de evaluaciones a fondo de lo que se gana y qué se pierde.

En consecuencia, el desarrollo económico está destinado a generar presiones sobre el medio ambiente y las necesidades de energía, y consiguientes repercusiones sobre el cambio climático y la sustentabilidad. En respuesta a esta situación, se han establecido una multitud de instituciones internacionales, convenciones, principios, normas y pactos, pero con poco impacto tangible.

Diversas evaluaciones, tales como las del Banco Mundial titulado: "Cambios en las emisiones de CO2 procedentes del uso de la energía", o exámenes diferentes en el Protocolo de Kyoto, los resultados de la Conferencia de las Partes (COP) o de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) coinciden en que tales esfuerzos distan significativamente del logro de los objetivos que se han acordado.

Las obvias dificultades bien puede ser un reflejo de las limitaciones de capacidad de organizaciones intergubernamentales y complejos organismos gubernamentales para responder a los nuevos retos que generan condiciones más fluidas y cambiantes del entorno actual.

Igualmente, como la energía es fundamental para el desarrollo, debiera ser abordada con mayor conciencia de los incentivos que motivan a la población e instituciones a actuar de la manera que lo hacen. Sin ello, es poco probable que se logre crear condiciones para un cambio en la matriz energética que permita responder a las necesidades crecientes para el desarrollo y conciliarlos con una mayor conciencia de las implicaciones ambientales.

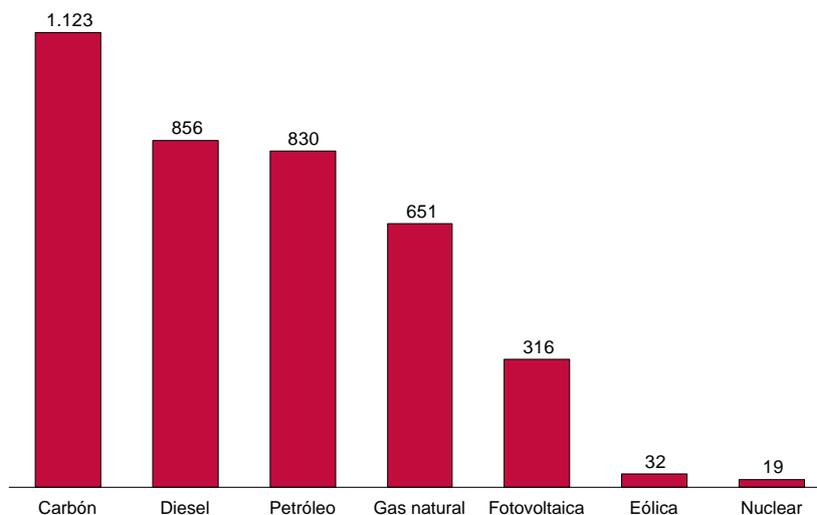
## **BRECHAS TECNOLÓGICAS Y DE COSTO**

Para bien o para mal, de momento, dada la dotación de recursos y los costos ya invertidos en las tecnologías existentes, los países pueden depender más fácilmente en hidrocarburos para impulsar su desarrollo. Y puesto que estas tecnologías son emisoras de gas, un cambio de mayor envergadura debería tomar lugar para que podamos asegurar el crecimiento continuo, con una concomitante reducción de sus consecuencias medioambientales.

Sin embargo, los combustibles fósiles como el carbón, petróleo y gas natural, dominan la oferta. Todos éstos tienen un alto contenido de carbón y son fuentes de consumo responsables del 75% de las emisiones de gases de efecto invernadero y, por lo tanto, la principal fuente del cambio climático. Pero como hay grandes diferencias en las emisiones generadas por las fuentes de energía, en el largo plazo, las soluciones deberán estar ancladas en viabilizar las alternativas con inferiores contaminantes, como puede verse a continuación.

## Existen grandes diferencias en las emisiones de acuerdo a la fuente de energía

Emisiones de CO<sub>2</sub> por tipo de energía (Kg. de carbón equivalente/ TEP)



Fuente: J. Cheyre; "Los Desafíos Políticos y Estratégicos", en M. Tokman; "Situación Actual & Perspectivas 2008"; CNE

Sin embargo, hay que leer con cautela estas cifras, ya que tienen un elemento de comparaciones de "peras con manzanas", porque no reflejan plenamente los factores de carga diferenciales, tales como las condiciones climáticas que afectan a la potencia de la energía solar (y condiciones de almacenamiento que siguen siendo costosos, particularmente para las noches o clima nublado), así como las soluciones eólica cuyo tiempo de funcionamiento está ligado a los regímenes de viento.

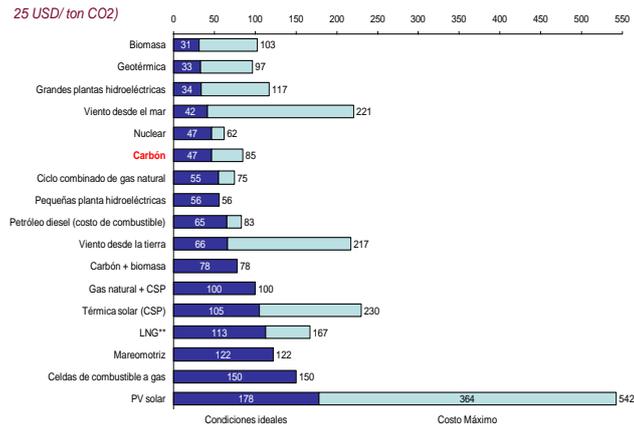
Por ello, si bien está claro que la dependencia de las energías renovables sería deseable, por ahora sólo constituye un 2% de la oferta global. Incluso si tales fuentes llegaran al 3 ó 4% en los próximos 20 años, esto podría ayudar hasta cierto punto, pero las energías renovables no parecen dar la respuesta inmediata, por lo menos dado el desarrollo tecnológico actual.

En buena parte, ello se debe a que las energías renovables son relativamente costosas, aún considerando los ahorros en costos ambientales. Más aún, no obstante grandes diferencias de impacto ambiental entre las distintas fuentes de energía, los precios de mercado no reflejan dichas externalidades, lo que tiende a favorecer a las fuentes de energía tradicionales de bajos costos en efectivo, que no reflejan correctamente los costos y beneficios ambientales.

En este sentido, a medida que algunas "tecnologías verdes" están empezando a converger en términos de costes en comparación con las tecnologías tradicionales, con el tiempo podría ser más atractivo al considerar las emisiones de CO<sub>2</sub>. Aún así, las diferencias de costo son lo suficientemente significativas para que se pueda esperar en el futuro inmediato una convergencia de precios que supere la brecha en términos de costo frente a tecnologías tradicionales para promover dichas inversiones de manera eficaz en función de los costos y económica para facilitar la introducción gradual de dichas fuentes en el futuro.

**...y son aún más atractivas cuando se considera el costo adicional relacionado a las emisiones de CO2**

Comparación del costo "verde", costos de producción (USD/MWh y emisiones de CO2 en Ton/ MWh a 25 USD/ton CO2)



\* Supone que LNG a costos plantas son tres veces mayores que los costos de gas natural  
 \*\*Supone un 10% de biomasa (residuos, cosechas energéticas, herbácea, madera) en equivalente energético  
 Fuentes: IEA Energy Technology Perspectives, 2006; Ormat Technologies, Inc.

## BRECHAS IDEOLÓGICAS Y DE INSTRUMENTOS.

Por ello hace falta un replanteamiento para incorporar más eficazmente las fuerzas desatadas por los cambios antes mencionados. Se ha producido una comprensible impaciencia con el ritmo de cambio hacia tecnologías ecológicas y una consiguiente tendencia a producir objetivos, introducción de costosos subsidios, acciones preferenciales y programas operacionales desconectados con los imperativos de desarrollo económico, como si las preocupaciones ambientales pudiesen abordarse mediante reducciones artificiales de la demanda de energía, o de directivas o soluciones ingenieriles que tienden a producir una mentalidad de "prohibir o producir una mejor trampa para ratones".

A juzgar por los pobres resultados a nivel internacional, este enfoque ha sido el resultado de una ideolijación excesiva con el tema, que a la postre ha sido insensible a los aspectos económicos de la energía y el medio ambiente.

Mientras que los ambientalistas no miden los costos de sus demandas, y mucho menos sus consecuencias en el suministro de energía y el desarrollo económico, en los mercados emergentes, los precios (incluidos los costes de transacción) predominan todas las decisiones y dictan el comportamiento social. Directivas se pueden imponer por Decreto o regulaciones -pero la carga al final se pasa al contribuyente-. Esto puede reducir la competitividad y desplazar la demanda, y crear intereses que tienden a perpetuar las subvenciones, y en última instancia, la flexibilidad para adaptarse a nuevas tendencias. Muy a menudo, esto resulta en la generación de soluciones institucionalmente intensivas para países institucionalmente débiles, que son demasiado complejas para implementar.

Si las energías renovables han de llegar a ser una parte importante de la solución, sus costos deben ser llevados a un punto que puedan ser atractivas, ya que la mayor parte del crecimiento proviene de países de bajos ingresos. Por consiguiente, las autoridades deben centrarse en condiciones de asequibilidad y propicio para el desarrollo de energía respetuosa del medio ambiente.

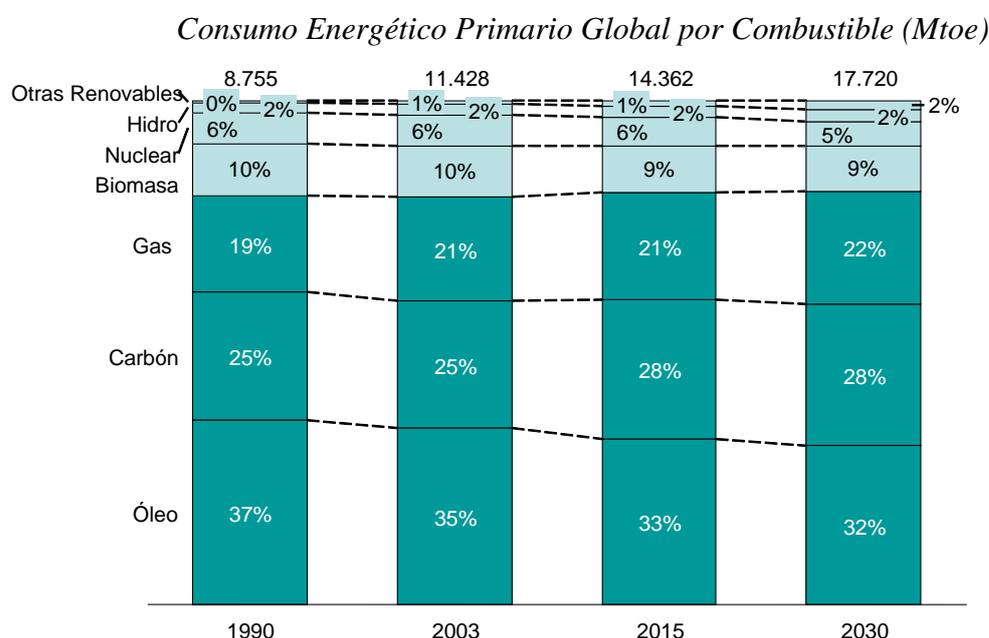
## CÓMO SUPERAR LAS BRECHAS

En los próximos veinticinco años, a medida que el mundo crece de seis a ocho mil millones de habitantes (de los cuales siete millones en los países en desarrollo) aproximadamente 50 millones sólo se añadirán a los países ricos. Todo indica que esta tendencia seguirá por varias décadas, generando con ello crecientes problemas y, por supuesto, oportunidades de crecimiento.

Para impulsar este nivel de crecimiento poblacional y la consecuente actividad económica, el consumo de energía aumentará de forma inevitable, y la actividad económica que se desencadena por la proliferación de la población, especialmente en zonas urbanas, estas tendencias generarán una presión adicional sobre el medio ambiente y las necesidades de energía, con consiguientes implicaciones sobre el cambio climático y el desarrollo sostenible.

El crecimiento es gatillado por la población del mundo en desarrollo. El tema del cambio climático tiene por tanto un efecto desproporcionado sobre las personas que se encuentran en países emergentes. Dados los costes y relativa amplia disponibilidad, especialmente de carbón y crecientemente gas, los combustibles fósiles probablemente seguirán dominando la matriz energética global y, debido a su relativa abundancia, el carbón tendrá un papel crítico como lo ilustran las proyecciones de la Agencia Internacional de Energía.

Incluso con el crecimiento de fuentes renovables, la matriz energética global continuará basada en fuentes convencionales, incluyendo óleo (para transporte), carbón y gas (para generación eléctrica)



Fuente: IEA Technology Perspective, 2006

Por lo tanto, todo el desarrollo de la ciencia y la tecnología debe avanzar a un ritmo tan vigoroso como sea posible para lograr un gran avance. Dado que los conocimientos técnicos y recursos financieros para estimular la investigación y el desarrollo, ésta deberá ser un desafío para los países desarrollados. Una vez que los costos de energías renovables lleguen a ser atractivas, entonces se puede razonablemente esperar que sean parte de la solución ya que la mayor parte del crecimiento de demanda energética proviene de los pobres.

En estas circunstancias, los combustibles fósiles -petróleo, gas y carbón, que siguen suministrando alrededor del 80% de la energía mundial- es probable que continúen para alimentar la economía global hasta por lo menos mediados de siglo.

En la actualidad, el 50% de la electricidad los EE.UU., el 80% de China y el 70% de la electricidad de la India se genera a partir del carbón, la mayor parte de sus propios recursos internos, mientras que China está poniendo en marcha una central eléctrica a carbón cada pocos días y la EE.UU. cuenta con 150 nuevas plantas de carbón de energía en el tablero de proyectos. Aumentar la producción de carbón que se pondrá en marcha en respuesta al crecimiento de la demanda facilitará esta tendencia.

Con todo, y aún con una disponibilidad amplia de carbón y creciente de gas, las preocupaciones sobre la seguridad energética global se han intensificado. Si las actuales tendencias económicas y políticas continúan, ésto puede ser sólo el comienzo de un período de décadas de tensiones e incluso conflictos, sobre la cuestión.

En resumen, la configuración vigente de los mercados y las políticas deja muchos recursos fuera del dominio de los mercados, sin propiedad, sin precio y en paradero desconocido. Muy a menudo, las subvenciones producen uso excesivo y la destrucción, a pesar de su coste creciente, escasez y el aumento social. El resultado es una estructura de incentivos que induce a las personas a maximizar sus beneficios por no ser eficiente e innovadora, pero apropiándose de los recursos de otras personas y el cambio de sus propios costos a otros. Como resultado, los recursos ambientales, al ser "gratis", no se están utilizando de manera sostenible.

Históricamente, las emisiones de carbono han crecido a aproximadamente la mitad del ritmo del PIB. Pero para llegar a los niveles considerados seguros por la comunidad científica mundial, deben disminuir en un 5% al año. El logro de este objetivo sin restringir el crecimiento económico requerirá un cambio de actitudes hacia la eficiencia energética; drástica "descarbonización" de la energía, la industria pesada, la agricultura y el transporte, y la protección de las selvas tropicales más importantes, y otros sumideros naturales de carbono. Ello requiere un enfoque holístico de adaptación a climas más templados como de mitigación, como la captura y almacenamiento de carbono y los biocombustibles. Esto requiere, sin embargo el pago de los costos incrementales de la lucha contra el cambio climático para introducir tecnologías menos contaminantes del orden del 1-2% del PIB, lo que hace que el tema sea políticamente cargado en la cuenta de los países y segmentos de la población o sectores que deben sufragar esos gastos.

Como en los próximos 15 años alrededor del 40% de toda la capacidad de generación de energía tendrá que ser reemplazada o construida por primera vez, hay una gran oportunidad para la aplicación de una serie de nuevas tecnologías y políticas para lograr una combinación energética óptima. No hay sin embargo una "bala de plata" que pueda ser generar una gran proporción de la energía limpia adicional requerida. En total, la cuestión fundamental no consiste en tratar de elegir la tecnología que resulte más importante, sino cómo establecer sistemas que aseguren que la creatividad del mercado se desarrolle y asigne los recursos a aquellas tecnologías que mueven nuestro mix energético en dicha dirección con el menor costo.

## **DISEÑO DE POLÍTICAS**

Todo esto sugiere que en adelante hay importantes factores que deben considerarse en la formulación de políticas que concilien y amortigüen el cambio climático, la seguridad energética y el acceso de los grupos vulnerables, satisfaciendo las necesidades de energía a un costo razonable.

A nivel local, la creciente presión sobre los ecosistemas y el impacto social reducen la confiabilidad de los procesos medioambientales locales, causando retrasos innecesarios de proyectos energéticos esenciales. Las medidas para reducir el nivel de conflicto podrían incluir el fortalecimiento de mecanismos de mediación, de la transparencia y de los procesos de gobernabilidad para facilitar la profesionalización y despolitización de la toma de decisiones.

Gran parte de la complejidad del diseño de la política de energía se deriva de la mencionada multiplicidad de objetivos. La coherencia política se ha convertido en un problema importante en muchos países. Es común encontrar una gran variedad de subvenciones, becas, ayudas fiscales, etc. aplicada con poca atención a la coherencia que suelen producir señales contradictorias. De hecho, la preocupación por los efectos ambientales han llevado a muchas de las políticas distorsionadas y conflictivos, y los países en desarrollo deben abstenerse de tales prácticas.

Es por tanto indispensable la integración coordinada del diseño de políticas con enfoques transversales de los sectores, especialmente entre energía, medioambiente e industria. Las evaluaciones no sólo pueden enfocarse respecto del desarrollo energético, sino que más ampliamente en términos de la interacción con la agricultura y urbanización y, en última instancia, del desarrollo económico. Un enfoque holístico, que evite distorsiones, costosos procesos e incoherencia requiere especial atención en los siguientes factores:

- Mejorar el uso de las tecnologías existentes con programas de inversión que contribuyan a mejorar la eficiencia y reducir las emisiones en sus fuentes vía tecnologías "al alcance" que utilicen combustibles más limpios, reduciendo así los costos marginales de reducciones de gases de efecto invernadero. Fuentes energéticas más limpias que constituyen prima facie "ganancias tempranas" podrían incluir la energía hidroeléctrica, el gas y, cuando sea posible integradas a redes eléctricas de mayores economías de escala, la rehabilitación de instalaciones degradadas para una mayor eficiencia energética, una mejor utilización y eliminación de subproductos y residuos.
- Garantizar que las decisiones de inversión tengan en cuenta el valor que los consumidores asignan al medio ambiente mediante la *introducción* en lo posible de los *instrumentos de mercado que puedan cambiar el comportamiento ambiental* y aumentar los ingresos, evitando en lo posible energía prohibitivamente cara. El mal funcionamiento de los mercados, los derechos de propiedad incompletos impulsa a la población a comportamientos racionales en el corto plazo, pero perjudicial para el medio ambiente y las generaciones futuras. Los ecosistemas naturales proporcionan valiosos servicios: poner un precio a los recursos escasos incentiva la conservación y las reducciones moderadas en la contaminación pueden pagarse por sí mismos en la reducción de los costos de salud. Básicamente hay dos tipos de instrumentos que permiten asignar costos externalizados -los impuestos ambientales y los permisos negociables o CDMs- para complementar la intervención más directa y las regulaciones (el llamado "dirección y control").
- Fomentar la innovación para estimular y facilitar la adopción de nuevas tecnologías, ayudando a superar los inevitables riesgos técnicos y altos costos de desarrollo de nuevas tecnologías, garantizando una *financiación adecuada y apoyo para "bienes públicos"*. Catastros para establecer la base de recursos de los países (por ejemplo, la prospección de los niveles de radiación de energía solar, o el trabajo geológico en el potencial geotérmico). Fondos para la ciencia básica e investigación en campos tales como energía fotovoltaica, captura y secuestro de carbono (CCS), los biocombustibles, la generación de hidrógeno, almacenamiento y uso. Como tal esfuerzo implica involucrar importantes conocimientos científicos y riesgos técnicos, puede que tengan que ser sufragados en los países desarrollados para acelerar la reducción de costos y facilitar en su tiempo de aplicación en las economías emergentes.
- El diseño de políticas debe integrar la implementación y entradas en vigor, incluyendo desarrollo de nuevas capacidades que son escasas y un mejor reconocimiento de la debilidad institucional de países en desarrollo, para manejar regulaciones complejas que requieren la supervisión y sistemáticos sistemas de seguimiento. En consecuencia, un mejor equilibrio debe buscarse y una mayor dependencia de las redes y soluciones impulsadas por el mercado.

Este enfoque de cuatro niveles crea el andamiaje para apoyar a las autoridades públicas, el sector privado y la sociedad civil a conciliar los múltiples objetivos que tienen a abocarse para equilibrar la matriz energética hacia fuentes alternativas que dependen menos de los hidrocarburos contaminantes para reducir las emisiones de efecto invernadero, en una forma que facilite el desarrollo económico de los países emergentes.