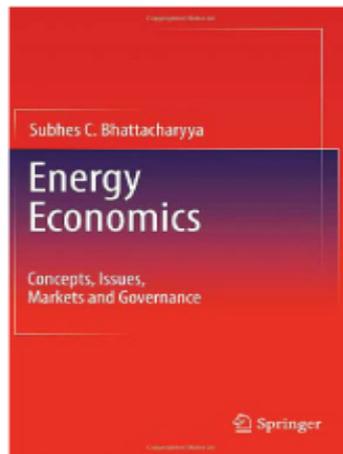


*Energía a debate* No. 47 (Octubre-Noviembre de 2011)  
<http://energiaadebate.com/economia-de-la-energia/>

**Economía de la energía**  
**Conceptos para profundizar y ampliar un campo de estudio y de práctica profesional.**

**ANGEL DE LA VEGA NAVARRO\***

Subhes C. Bhattacharyya, *Energy Economics: Concepts, Issues, Markets and Governance*, Springer, mayo 2011, ISBN: 0857292676, 538 páginas.



Desde los años 1960s y, sobre todo, desde los shocks petroleros y sus impactos en aspectos centrales del funcionamiento de las economías, se han acumulado conceptos, métodos, análisis y resultados que han configurado progresivamente el cuerpo de la Economía de la Energía. Sus temas, además, se han conectado con nuevas preocupaciones como las ambientales y las relacionadas con diferentes modalidades de “gobernanza”, un término que aparece por primera vez en el título de un libro de texto sobre Economía de la Energía.

El libro de Subhes C. Bhattacharyya presenta de manera comprehensiva y actualizada las principales direcciones que ha tomado la Economía de la Energía. Sus temas pueden abordarse desde perspectivas introductorias hasta el análisis sofisticado de nuevos fenómenos que han aparecido en el sector energético. Su interés no se limita a los economistas: también investigadores de otras ciencias sociales y físico-naturales, así como ingenieros y administradores, encontrarán en él múltiples beneficios. Su énfasis está en la economía, pero con enfoques que permiten incursionar en los aspectos ambientales del uso de la energía, en la regulación y la gobernanza energéticas o en el diseño e implementación de reformas.

Como corresponde a un libro de texto, esta nueva publicación presenta elementos básicos que continúan vigentes, pero también orientaciones para reenfoque y actualizar análisis, tomando en cuenta los cambios que se han dado en el sector energético. La industria eléctrica es un ejemplo, al pasar de una presencia estatal predominante a la participación de nuevos actores, lo cual hace que el proceso de toma de decisiones sea más complejo. Otro ejemplo es el tema de la regulación, al cual dedica el autor el capítulo 28.

**UN ENFOQUE INTEGRAL SOBRE LOS SISTEMAS ENERGÉTICOS CON UN INTERÉS PARTICULAR POR LOS PAÍSES EN DESARROLLO**

En las seis partes del libro se encuentran abundantes ejemplos y ejercicios que facilitan un abordaje accesible de temas complejos como los relacionados con la demanda de

energía (capítulos 1 a 6) en los niveles agregados y desagregados, así como con métodos sofisticados para su previsión y administración. La importancia dada a la demanda y al consumo es una de las características del libro, la cual proviene de su enfoque sobre los sistemas energéticos. Durante años el énfasis estuvo puesto en los componentes de la oferta: el objetivo era cubrir una demanda determinada programando las inversiones correspondientes. El autor analiza la oferta desde diferentes ángulos (capítulos 7 al 11), pero insiste en una visión integral de los sistemas energéticos: una cadena de actividades que van desde la producción hasta el consumo final pasando por las actividades de transformación, transmisión y transporte.

El autor ha dirigido sus investigaciones sobre todo a los países en desarrollo, de manera particular a la India, su país de origen. Esta dedicación le permite hacer aportaciones específicas en su libro: sobre las energías tradicionales no comerciales, por ejemplo, a las cuales consagra interesantes desarrollos o sobre el acceso de los más pobres a los servicios energéticos.

Las energías tradicionales no comerciales (leña, desperdicios animales, etc.) son fundamentales en países en desarrollo, en particular en las áreas rurales, no solamente para actividades de subsistencia sino también para las productivas como la agricultura, el transporte e incluso determinadas actividades industriales. A pesar de que representan en algunos de esos países hasta la mitad de la demanda energética total, frecuentemente no se toma en cuenta a esas energías tradicionales en el análisis de los sistemas energéticos.

## **LA ECONOMÍA DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES**

El desarrollo de energías renovables se hace cada vez más necesario, tanto porque los sistemas energéticos descansan en recursos no renovables como por razones ambientales. En el libro se dedica un breve capítulo (6 p.) a “La economía de los recursos no renovables”, limitándose a una introducción a la teoría de los recursos a partir de la presentación del modelo básico (Hotelling). El capítulo termina con la siguiente frase: “The outcomes of the model are at odds with the reality of the energy sector and therefore, the practical relevance of the theory remains limited” (p. 225). Enseguida el autor orienta su atención a la Economía de las energías renovables y alternativas, dedicándole 25 páginas (Capítulo 11).

¿Signo de tiempos de transformación de los sistemas energéticos y de preocupación por el desarrollo sustentable que penetra la economía y las políticas energéticas?

El autor estudia en particular el caso de la generación de electricidad basada en renovables y el tema de los biocombustibles. En el primero revisa los problemas que se plantean: dificultad de almacenamiento e intermitencia –con implicaciones para la utilización de la capacidad–, modalidades del despacho y necesidad de energías de respaldo. La disponibilidad de la capacidad en tiempos limitados es una preocupación: “the average utilization of solar PV systems is less than 10% in Europe, while the average wind capacity utilization is about 20%” (p. 259). Por ello se debe recurrir a energías no renovables con implicaciones sobre los costos. Otros sesgos no favorecen el desarrollo de la generación renovable: evaluación inapropiada de su contribución al no ser “despachable”, señales inadecuadas de precios al consumidor, no consideración de las externalidades en la determinación de los precios, no tomar en cuenta que las renovables no enfrentan fluctuaciones de precios como sucede con la generación fósil. Una comparación integral de costos nivelados, puede favorecer la generación con renovables, pero el autor prefiere otro método: “The screening curve approach in conjunction with the load duration curve provides a better picture as this can capture the value at different stages of the load” (p. 260).

## **NECESIDAD DE POLÍTICAS PARA RENOVABLES Y EL SECTOR ENERGÉTICO EN SU CONJUNTO**

Las opciones de generación presentan diversos costos (combustibles, instalación, costos externos, costos de la reserva de capacidad) y su conclusión es clara: “renewable energies for electricity supply still face cost disadvantages and would require support to ensure their promotion” (p. 261). Entre esos apoyos se encuentran: feed-in tariffs, subastas públicas competitivas, obligación de los proveedores de electricidad de comprar y proveer un determinado porcentaje basado en renovables, diversos incentivos financieros y fiscales.

En el caso de los biocombustibles, el autor analiza también la estructura de costos, la cual depende de la tecnología, los insumos utilizados y el tamaño de las plantas de conversión. Considera necesario separar los casos del bio-etanol y del bio-diesel por no seguir el mismo patrón. En ambos casos los apoyos son necesarios y son similares a los que se proporcionan a la generación de electricidad renovable. Su conclusión general es clara: “Surely, renewable energies will play an important role in the energy mix in the future but many challenges remain before such energies can compete with fossils fuels” (271).

Esa conclusión, da paso a un capítulo (el 12) dedicado a los mercados energéticos y a la determinación de los precios. Inicia con el modelo básico y sus extensiones: indivisibilidad del capital, agotamiento de los recursos naturales, especificidad de los activos, monopolio natural, existencia de rentas, externalidades y bienes públicos. La discusión de estos temas –así como de los relacionados con la equidad y la seguridad energética– lleva a la conclusión que el sector energético no satisface los requisitos de mercados competitivos, lo cual conduce a una amplia presencia gubernamental en países desarrollados y en desarrollo, a pesar de las olas de liberalización.

Después de dos décadas de políticas de liberalización, el péndulo regresa de nuevo hacia las políticas intervencionistas a través de instrumentos fiscales, comerciales, de propiedad y administración, de regulación y de investigación y desarrollo.

## **MERCADOS ANALIZADOS SEPARADAMENTE COMPONENTES DE UN SISTEMA INTEGRAL**

Los capítulos 14, 15 y 16 están dedicados a los mercados internacionales del petróleo, el gas y el carbón, con énfasis en los cambios que ha habido en las formas de organización, en la participación de diferentes actores, en sus interacciones y en la aparición de fenómenos como la commoditisation del petróleo a partir de los años 1980s (mercado spot, futuros).

Aunque hay interacciones, para el autor el gas natural requiere un análisis separado del petróleo, contrariamente a enfoques tradicionales. Su importancia creciente lo justifica, así como sus ventajas energéticas y ambientales, las estructuras de sus mercados, las nuevas dimensiones políticas y geopolíticas y su gradual internacionalización en un contexto en el que predominan aún los mercados regionales. Una importancia particular tiene la economía del transporte, vía gasoductos o barcos para transportar GNL, así como la comparación de esas opciones. Explora las posibilidades de países en desarrollo que cuentan con gas natural: requerimientos en capital para el desarrollo de infraestructura y restricciones financieras, la exigüidad de sus mercados y de su potencial eléctrico, la debilidad de sus sistemas regulatorios y las restricciones para exportar con perspectivas de largo plazo.

Después de analizar diferentes aspectos del sistema energético, el autor propone un análisis integral (capítulo 17), avanzando herramientas como la modelización (top-

down, bottom-up) y tomando en cuenta las interacciones energía–ambiente. Como ese sistema no está aislado y sus decisiones y acciones tienen impactos más allá de él, el autor aborda también las interacciones energía–economía, presentando herramientas para su análisis: modelos insumo-producto, de Equilibrio General (Computable Structural Accounting Matrix).

## **DESAFÍOS ENERGÉTICOS GLOBALES. LA INEVITABLE TRANSICIÓN**

Después de presentar diversas herramientas teóricas y analíticas, el autor pasa al análisis de los principales temas y desafíos que se presentan al sector energético (capítulo 18), a sus factores explicativos y a las opciones de política para enfrentarlos. Temas como la seguridad energética se han visto privilegiados, pero otros son de igual o mayor importancia: el acceso solvente, confiable y aceptable a los servicios energéticos como condición del desarrollo; la globalización de patrones de consumo marcados por el desperdicio y la ineficiencia.

Se impone un cambio sustancial: “in a dynamic world where profound political, social, economic, technological and even ideological changes shape our present and future lives and living conditions, changes in the energy scenario are quite natural and inevitable” ( p. 420).

Sobre esa base el autor revisa las transiciones energéticas y los cambios estructurales que las han acompañado: industrialización, urbanización, innovaciones, surgimiento de actividades basadas en el conocimiento, evolución de modos de vida, etc. Factores de progreso pero también pesos sobre el sistema energético que ahora requiere transformaciones de fondo, con problemas y desafíos diferentes para países ricos en recursos y para aquellos que no disponen de ellos. A los primeros se les plantea el desafío de la administración de esos recursos y la posibilidad que alternativas al petróleo aparezcan antes del agotamiento físico de ese energético; a los otros el de enfrentar shocks de precios y sus fluctuaciones. La volatilidad de los precios afecta a unos y otros, pero sus efectos se transmiten de diferente manera, en particular cuando los precios son elevados (capítulo 19). Hechos recientes deben tomarse en cuenta, como la electrificación de las economías con exigencias en cuanto a capacidades, procesos de conversión y tecnologías, todo lo cual requerirá ingentes inversiones difíciles de financiar en el contexto actual.

Desafíos cruciales son la desigualdad en el acceso a la energía y las condiciones en las que se lleva a cabo en las zonas de mayor pobreza. No es usual encontrar en un libro de Economía de la Energía un capítulo sobre el “Acceso a la energía” (capítulo 20), con temas como: pobreza energética, análisis de la demanda energética por los pobres o energías renovables y los pobres. El problema es grave: 2 mil millones de personas sin acceso a energía limpia para cocinar y una cifra cercana sin acceso a la electricidad; todo ello con consecuencias sobre la salud, el ambiente y diversos costos sobre la sociedad. Ahora bien, el desarrollo y el aumento del ingreso traen como consecuencia el incremento del consumo de energía y, frecuentemente, el paso de formas tradicionales al consumo de las energías comerciales, particularmente de origen fósil. El autor no ve soluciones con medidas parciales o energías limpias subsidiadas: “What is required in the long term is to ensure adequate supply of monetary resources to households to sustain a life style that relies on clean energies and other monetized inputs” (p. 520). Es discutible, pero también claro desde un punto de vista económico: ubicar el tema del acceso en el contexto de la generación de ingresos, la monetización de los mismos y la provisión de una oferta costeable y asequible económicamente. Todo ello en relación con una visión particular del desarrollo.

## **IMPACTOS SOBRE EL AMBIENTE, REGULACIÓN Y GOBERNANZA. LAS REFORMAS.**

Hasta el capítulo 22 el autor se dedica al estudio de diversos aspectos de la demanda y la oferta energética, de los mercados y diferentes cuestiones de actualidad. A los impactos ambientales del sector energético y a temas de regulación y gobernanza dedica las dos últimas partes, hasta el capítulo 29. Las interacciones energía–ambiente son analizadas en el plano global (cambio climático), en el macro y micro, en los regionales y comunitarios.

A partir de ese análisis presenta opciones para enfrentar los problemas desde una perspectiva económica. Entre ellos incluye variados instrumentos para el control de la contaminación: fiscales, el mercado de permisos, las opciones tecnológicas y la evaluación de externalidades. Distingue en capítulos sucesivos (el 24 y el 25) el control de la contaminación de fuentes estacionarias y móviles, siendo el sector energético responsable en gran parte de tal contaminación. Para mitigar la contaminación, el autor considera necesario combinar las soluciones tecnológicas con los instrumentos de mercado (cap-and-trade) y los de regulación directa. La contaminación dentro de las casas, muy importante en países en desarrollo sin estar ausente en los más desarrollados, escapa en gran medida a esos dos tipos de instrumentos.

En el caso del cambio climático (capítulo 26), la economía puede contribuir al análisis del fenómeno, así como al conocimiento de los costos de los daños y de las iniciativas para prevenir o detener el calentamiento global. Las políticas se ubican en el nivel nacional e internacional (regímenes de comercio de derechos de emisión, lo que se ha hecho en torno al Protocolo de Kioto). Reconociendo la inmensidad de los desafíos, el autor propone una estrategia multi-dimensional con los siguientes componentes: gestión efectiva de la demanda, adopción de las mejores tecnologías, buena gobernanza, uso efectivo de los recursos domésticos y energía limpia para todos (estrategia MAGIC).

El libro termina con un capítulo sobre la reforma de las industrias energéticas con un enfoque institucionalista (el 29). Se centra en los cambios de la intervención gubernamental con un interés particular por la industria eléctrica. Partiendo de un análisis de las razones que llevaron a la desregulación, examina las reformas como un proceso político de cambio en las reglas del juego, de abolición o creación de nuevas organizaciones, de modificación de los mecanismos de gobernanza y de adaptación de los arreglos institucionales a las nuevas reglas. Analiza la introducción de la competencia, las opciones de reestructuración partiendo del monopolio verticalmente integrado (productores independientes, comprador único, modelos competitivos tanto por el lado de los generadores como de los compradores). Reformas radicales fueron emprendidas en Chile en los 1980s, seguido por el Reino Unido y Argentina. Otras con menores cambios siguieron en los 1990s, pero desde la crisis eléctrica de California se han hecho balances críticos y ha habido rechazos sociales. Lo anterior, sumado a las preocupaciones por la seguridad energética, ha hecho pasar a segundo plano las reformas.

Como a todo libro de texto, al que es objeto de esta nota se le puede señalar la ausencia de tal o cual tema o la necesidad de una mayor profundización de algunos de ellos. Su lectura, desde diferentes realidades, puede mostrar carencias en la información o en análisis específicos. El autor aceptó un enorme desafío y lo enfrentó con una suma igualmente enorme de conocimientos teóricos y prácticos, frutos de sus años de investigación, de docencia y de contactos con diferentes instancias de formulación de políticas.

Seguramente esta primera edición dará lugar a muchas otras, necesariamente revisadas y mejoradas. Ojalá su lectura dé lugar a contribuciones provenientes de nuestro país.

---

*\* Profesor/Investigador del Postgrado de Economía y del Postgrado de Ingeniería (Campo de Conocimiento Energía) de la UNAM, Miembro del Sistema Nacional de Investigadores. adelaveg@unam.mx.*

---

- (1) Subhes C. Bhattacharyya realiza actividades de docencia e investigación en el Centre for Energy, Petroleum and Mineral Law and Policy (CEPMLP), de la Universidad de Dundee, Escocia. Sus numerosas publicaciones cubren desde hace un cuarto de siglo temas como: planeación y políticas energéticas, regulación y restructuración de las industrias energéticas, interacciones energía-medio ambiente. Dirige en esa Universidad programas de Maestría en Estudios Energéticos y sobre la Economía y la Política del Cambio Climático. Es fundador y co-editor del International Journal of Energy Sector Management.