

# Transición energética en México. Nuevo paradigma socioambiental

Vázquez Perales, Ricardo

2015-03-20

---

<http://hdl.handle.net/20.500.11777/719>

<http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf>



## Ricardo Vázquez Perales

Ingeniero físico por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Maestro en Ciencias en Planificación del Desarrollo Regional por la Universidad de Dortmund, Alemania, y la Universidad de Ciencia y Tecnología de Kumasi, Ghana. Doctor en Ingeniería de la Energía con especialidad en Economía de la Energía por el Centro de Investigación en Energía de la UNAM. En 2006 fue premiado con la beca “Príncipe Bernardo de Holanda” por el Fondo Mundial de Conservación de la Naturaleza (WWF). Su tesis doctoral obtuvo el 2° lugar del concurso de tesis doctorales en Desarrollo Sustentable de la UNAM, 2009. Sus temas de investigación incluyen manejo de residuos municipales, bioenergía, sistemas forestales y agroforestales, biotecnología de microalgas y economía de la energía. Es académico de la Universidad Iberoamericana Puebla, donde es coordinador de la licenciatura en Ciencias Ambientales y Desarrollo Sustentable. Es responsable del proyecto de investigación en *Biotecnología de microalgas* de la Universidad Iberoamericana Puebla en colaboración con la Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Iztapalapa.

## Miguel Ángel Corona Jiménez

Contador público y licenciado en Economía por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Maestro en Administración del Desarrollo Regional por El Colegio de Puebla A. C. Doctor en Administración de Organizaciones por la Facultad de Contaduría y Administración de la UNAM. Recibió el premio a la mejor tesis doctoral por el Consejo Mexicano de Comercio Exterior y otros organismos del gobierno federal, 1999. Fue coordinador de la licenciatura en Economía y director del Departamento de Economía y Negocios en la Universidad Iberoamericana Puebla. Realizó una estancia de investigación en The City University of New York, becado por la Fundación Carolina de España para estudiar la economía de los migrantes en aquel lugar, 2006. Actualmente es profesor-investigador en la Ibero Puebla, sus temas de investigación y publicaciones están relacionados con la migración, las remesas y el desarrollo, la economía de los hogares, la migración y el cambio climático, y la formación de pensamiento y acción estratégica. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel 1.

# TRANSICIÓN ENERGÉTICA EN MÉXICO

NUEVO PARADIGMA SOCIOAMBIENTAL

# INTRODUCCIÓN

La energía que usamos en el planeta proviene del sol; se conserva y se transforma, pero en cada transformación pierde calidad. En los procesos energéticos no hay reversibilidad ni reciclaje. La energía, por su naturaleza entrópica tiene sólo un sentido en su devenir: degradarse. Por eso el sistema económico de producción industrializada necesita una entrada de energía exógena constante. Las relaciones entre la energía y la economía las desmitificó brillantemente Nicholas Georgescu-Roegen en su libro *La ley de la entropía y el proceso económico* (1971) y en el ensayo “Energía y mitos económicos” (1975), donde expuso que el modelo económico industrial, el cual busca el crecimiento sin límites, está condenado a un colapso por la ficción de creer que genera valor y riqueza, cuando en realidad transforma ecosistemas, recursos y biomasa de baja entropía, en calor y emisiones atmosféricas de alta entropía. A poco más de cuarenta años de la publicación de su libro, el cambio climático global, la crisis ambiental global y la desigualdad social hacen evidente que el sistema económico consumista, basado en la racionalidad de la economía neoliberal, no es sustentable ni puede sostenerse a largo plazo.

La energía, como entidad física que puede transformarse en trabajo productivo y en calor, ha sido un recurso de vital importancia para la humanidad a lo largo de la historia. Cuando una sociedad dispone de los medios, instituciones y mecanismos (de mercado y tecnología) para proveer energía eléctrica y calorífica de forma masiva en suficiente cantidad y calidad, su población tiene mayores posibilidades para desenvolver su potencial humano y económico, así como para mejorar su calidad de vida. Hay varios estudios que demuestran que el índice de desarrollo humano (IDH) tiene estrecha relación con la disponibilidad de energía (Woldember, 2003), ya que habilita posibilidades reales para aumentar la esperanza de vida y los ingresos per cápita, y hacer funcionar medios para

mejorar la educación. La disponibilidad de energía eléctrica y térmica es algo más importante que un simple *comodity*, es un medio para vivir con bienestar y tener probabilidades para prosperar en todos los aspectos sociales.

En los países de poca o baja industrialización, la energía no comercial, derivada principalmente de la biomasa, como la leña, rastrojos y estiércol, permite que millones de personas de escasos recursos monetarios (un tercio de la población mundial) puedan cocinar y tener calefacción en sus hogares, para lo cual, mujeres y niños tienen que caminar largas distancias en jornadas de recolección de leña, exponiendo su salud por la inhalación de humo al cocinar. En contraste, en las sociedades consumistas de altos ingresos per cápita, el dispendio energético se caracteriza por el derroche de energía derivada principalmente de combustibles fósiles, que además de agotar los recursos no renovables de muchas regiones del mundo, ha provocado la pérdida de ecosistemas y ha llevado a la humanidad a la mayor crisis ambiental que haya enfrentado: el cambio climático global generado por las emisiones de gases de efecto invernadero.

## MÉXICO EN LA ENCRUCIJADA ENERGÉTICA INTERNACIONAL

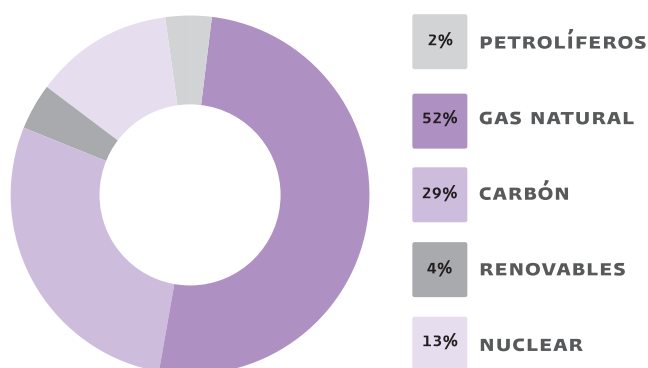
México, gracias a la expropiación de la industria del petróleo y la nacionalización de los recursos naturales del subsuelo, tuvo la posibilidad de incorporarse a la modernidad e impulsar su sector productivo de bienes y servicios, al tener disponibles suficientes recursos energéticos y posteriormente recibir cuantiosos ingresos por la exportación de petróleo, que le han permitido construir buena parte de la infraestructura nacional, impulsar el desarrollo de los sistemas educativo y de salud, y la propia industria nacional. Sin embargo, a 75 años de la nacionalización, el país tiene una fuerte dependencia de los ingresos petroleros, sin haber logrado diversificar suficientemente su economía ni haber desarrollado la tecnología que le permita transitar al aprovechamiento sustentable de nuevas fuentes de energía renovable cuando se agoten sus recursos petroleros, lo que se prevé en un futuro no tan lejano.

En el contexto internacional, la competencia por la posesión de las fuentes de energía fósil y el control del mercado de hidrocarburos ha tenido un rol central en la geopolítica y en las relaciones entre países. La lucha por la posesión de los recursos fósiles ha marcado la historia de muchas regiones y pueblos desde finales del siglo XIX hasta el presente. Los países del norte, apoyados en su desarrollo tecnológico, han aprovechado los recursos energéticos del sur para alimentar la combustión de los motores de sus economías, enarbolando la cultura del consumismo y el culto al automóvil. En las últimas décadas, el modelo económico basado en el crecimiento, acelerado por la revolución informática, ha encontrado mejores condiciones para facilitar el consumo exacerbado, no sólo de *gadgets*, sino de todo tipo de materias de la naturaleza.

Para que funcione la maquinaria mundial, las economías del norte consumen aproximadamente 80% de la producción de combustibles fósiles. Los resultados en cuanto a impactos por usos y contaminación, por desechos y emisiones tanto en la producción como en el consumo son alarmantes, pero más aún es el calentamiento global, el cual está provocando cambios climáticos que no todas las sociedades tienen la capacidad para enfrentar o adaptarse, ya que eso requiere liquidez financiera y capacidad de respuesta técnica e institucional. En un sistema global, en el que las asignaciones de los beneficios de la producción se hacen vía libre mercado, ante fenómenos como sequías, inundaciones y pérdida de la fertilidad del suelo, entre otros, las sociedades del sur, con bajos recursos monetarios, son las más afectadas por el cambio climático en detrimento de sus condiciones de vida y, en muchos casos, con la marginación o migración de sus miembros más vulnerables.

A partir de las crisis del petróleo de los años setenta, México se ha beneficiado de los altos precios de los hidrocarburos, pero debido a su dependencia de este sector, también ha sufrido crisis por la volatilidad en los precios del petróleo, lo cual ha tenido repercusiones negativas en la calidad de vida de sus habitantes (Corona, 2009). En 2011, el presupuesto de gasto público descansó en una aportación de casi 33% de los ingresos de Petróleos Mexicanos (PEMEX) transferidos a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) (INEGI, 2010). La dependencia nacional en las energías fósiles es contundente, y lamentablemente los resultados demuestran que la contribución de las energías renovables ha disminuido, mientras que ha aumentado la dependencia en combustibles fósiles, especialmente de gas natural importado. En 2000, las energías renovables aportaron 13% de la oferta bruta de energéticos, con la siguiente composición: geotermia 1%, hidroenergía 5.8% y biomasa 5.9% (SENER, 2000:30).

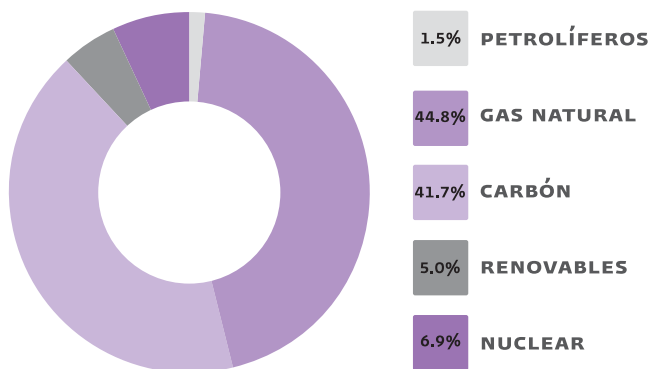
**OFERTA INTERNA BRUTA POR TIPO ENERGÉTICO 2000 (5,765.718 PJ)**



FUENTE: BALANCE NACIONAL DE ENERGÍA (SENER, 2000)

En 2010, el consumo nacional total de energéticos fue de 8,151.9 PJ,<sup>1</sup> de los cuales casi el 92% correspondió a combustibles de origen fósil: petrolíferos 44.8%, gas natural y condensados 41.7% y carbón y coque 5%; las fuentes renovables de energía suministraron solamente 6.9% del consumo total de energéticos, en la siguiente proporción: geotermia, solar y eólica 1.7%, hidroenergía 1.4% y biomasa 3.8% (SENER, 2010: 25).

**OFERTA INTERNA BRUTA POR TIPO ENERGÉTICO 2000 (8,151.9 PJ)**



FUENTE: BALANCE NACIONAL DE ENERGÍA (SENER, 2000)

<sup>1</sup> Peta Joule=10<sup>15</sup> Joule: unidad de energía aceptada por el Sistema Nacional de Medidas.

En diez años el consumo total de energía aumentó cerca de 41%, de 5,765.72 PJ a 8,151.9 PJ, siendo notable el aumento del consumo de gas natural y condensados, de 29% a 41%, mientras que disminuyó la contribución de las energías renovables de 13% a 6.9%. En el decenio destaca el aumento de la proporción de la contribución de gas natural, la disminución de petrolíferos para el consumo nacional y la disminución de la contribución de la hidroelectricidad y de otras fuentes de energía renovable. El aumento total de 41% en el consumo total de energía resulta paradójico, ya que en ese periodo la población aumentó sólo 15.2% (INEGI, 2000 y 2010), mientras que el Producto Interno Bruto (PIB) del país aumentó, en esa década, 19.0% (INEGI, 2011). Con la política energética actual tenemos menor eficiencia en el consumo, representada por la intensidad energética; es decir, hay mayor consumo energético per cápita por unidad de PIB. En el mismo periodo las importaciones de energéticos aumentaron, promoviendo dependencia en proveedores internacionales de hidrocarburos.

Si bien, durante las últimas décadas el Estado mexicano ha administrado los excedentes del petróleo en el gasto público, no ha escapado de las presiones políticas, ni de los intereses económicos, ni de las desviaciones y corrupción, pero lo más grave es que no ha favorecido de forma efectiva un proyecto de nación de mejoramiento del nivel de vida de la población y de sustentabilidad. Tampoco se ha preocupado por desarrollar una industria energética diversificada con integración vertical, con asimilación y desarrollo de tecnología y con articulación sectorial efectiva, con participación privada, pero con dirección y control desde el Estado, como lo han hecho países como Noruega (Fusco, 2006), y no ha respondido a criterios<sup>2</sup> recomendados por agencias internacionales de energía para el manejo y preservación de sus recursos con

<sup>2</sup> Sin embargo, esos criterios al menos ya se mencionan como ejes rectores en el documento de la SENER (2012), Estrategia Nacional de Energía 2012-2026, México: 9.

SI BIEN ES CIERTO  
QUE EL SECTOR  
ENERGÉTICO  
DEBE SER  
COMPETITIVO,  
ES PRIORITARIO  
BUSCAR  
ALTERNATIVAS  
PARA CUIDAR EL  
PLANETA Y LA  
POBLACIÓN DE  
MANERA  
SUSTENTABLE.



FOTOGRAFÍA: [HTTP://WWW.STOCKFREEIMAGES.COM](http://www.stockfreeimages.com) © PEPEPHOTOS | STOCK FREE IMAGES & DREAMSTIME STOCK PHOTOS

finés de seguridad, eficiencia, beneficio social y sustentabilidad (Sheinbaum, 2009).

Si bien es cierto que el sector energético debe ser competitivo, es prioritario buscar alternativas para cuidar el planeta y la población de manera sustentable. En el ámbito mundial, gran parte de la sociedad civil y de las organizaciones no gubernamentales han manifestado que los patrones de producción y distribución de energía no son sustentables, y que el reto debe ser proveer energía sustentable a los casi 2 mil millones de personas que no tienen acceso a energía moderna. Una industria energética debe ser competitiva y moderna, pero a la competitividad hay que ponerle una condición, y a todos aquellos que la promueven y la generan un reto: la equidad. Es un hecho que los caminos de la competencia y los mercados globalizados no funcionan eficiente ni sustentablemente, entonces el reto debe ser que la competitividad se dé con equidad, es decir, distribuyendo de manera equitativa los costos y los beneficios del esfuerzo colectivo, compartiendo los beneficios del sector energético con base en valores de justicia, colaboración, subsidiariedad, y no sólo por filantropía. En esta tesitura de ideas, una política integral energética debería considerar criterios de desarrollo, equidad y sustentabilidad, más las siguientes pautas recomendadas por importantes agencias internacionales de energía<sup>3</sup>: seguridad en el abastecimiento de energía, recaudación diversificada para tener una baja participación relativa de los ingresos energéticos en el presupuesto público, mejorar la tasa de restitución de reservas, cobertura de las necesidades básicas de energía para la población con equidad en el acceso, reducción de impactos ambientales y diversificación de las fuentes energéticas, aumentando la participación de las fuentes renovables de energía.

## HACIA UN PARADIGMA SOCIOAMBIENTAL DE ENERGÍA SUSTENTABLE

A diferencia del sector de energías convencionales (fósiles y nuclear), en las experiencias de las energías renovables hay casos en los que las ganancias para los actores han encontrado convergencia de intereses comunes, haciendo posible alianzas entre pequeños y grandes generadores, pequeños y grandes consumidores, conciliando preocupaciones ecológicas y financieras, colaborando creativamente trabajadores y empleadores, logrando sistemas de producción autónoma y sistemas en red de distribución, así como uso comercial y no comercial. A nivel global, el sector de las renovables crece anualmente entre 20 y 30%. En 2006 había alrededor de 400 000 empleados del sector de renovables, con 235 000 en la energía eólica (Abramsky, 2006). Sin embargo, a medida que el sector de renovables

<sup>3</sup> International Atomic Energy Agency, United Nations Department of Economic and Social Affairs, International Energy Agency, Eurostat y European Energy Agency.

crece, la competencia por tener mayor participación de los mercados pone en riesgo las alianzas de colaboración entre actores, emergiendo conflictos y alianzas para controlar el mercado; así como en el sector de los hidrocarburos, la motivación de maximizar ganancias en el corto plazo ha mostrado que en las renovables se puede poner de lado el cuidado de la naturaleza y el bienestar social. Por ello, en una transición a las renovables se requiere mantener el carácter social de la energía.

En el contexto internacional, un primer paso hacia la sustentabilidad sería la ratificación del Protocolo de Kyoto como un acuerdo de transición sustentable a las energías renovables. En los ámbitos nacional y local puede haber una convergencia de intereses entre las compañías de energía, trabajadores, comunidades y consumidores, si los actores sociales encuentran condiciones de beneficio mutuo y llegan a instituir acuerdos que puedan ser respetados (Ostrom, 2005), y que las instituciones del Estado ejerzan su función de regulación del sector, manteniendo el carácter social de la energía, con competitividad y principios de equidad.

Ya que la mayor parte del territorio nacional se encuentra bajo sistemas de propiedad comunal o ejidal, no se puede pensar que el potencial de energías renovables (biomasa, eólica y fotovoltaica, principalmente) puede ser aprovechado sin incluir la participación de los actuales dueños de la tierra. Para esto, algunas preguntas de partida para el debate o las negociaciones serían las siguientes: ¿será posible que cooperativas de ejidatarios o comuneros sean socios en los proyectos de energía renovable? O bien, cuando una empresa energética desee emprender en sus tierras un proyecto, ¿recibirán los ejidatarios o comuneros una compensación por el uso del suelo de acuerdo con los costos de oportunidad del mercado internacional de energéticos, y no del costo de oportunidad de la agricultura de temporal de subsistencia? En algunos casos las respuestas pueden ser muy complejas, dependiendo del contexto político local e internacional, de la tecnología y sus implicaciones socioambientales, y de los precios en los mercados locales e internacionales, entre otros factores. Sin embargo, aunque esto parezca difícil, en Dinamarca y en otros países europeos, en los cuales hay mayor equidad social que en México, existen comunidades rurales que son dueñas de los proyectos de energía renovable, pero para eso ha sido necesario construir las condiciones para que se establezcan acuerdos de mutuo beneficio y que la sociedad realizara un pacto por la sustentabilidad (Boling, 2001:43).

A continuación proponemos algunas condiciones claves para el desarrollo del sector:

1. Se requiere de un Proyecto Energético de nación consensuado, con objetivos generales de desarrollo sustentable y competitividad con equidad
2. Establecer que la generación y uso de la energía es un medio para atender los rezagos sociales y para promover un crecimiento sostenido con equidad
3. Desarrollar un plan de desarrollo estratégico sobre la energía en donde se utilicen los recursos del petróleo para la sustitución progresiva de fuentes de energía fósiles y para el desarrollo de una industria de energías renovables
4. Crear y fortalecer las instituciones para que los agentes económicos y sociales puedan, junto con el Estado, llevar adelante el proyecto de una industria nacional de energías renovables integrada verticalmente y articulada sectorialmente
5. Establecer el marco regulatorio que permita la interacción y colaboración de los agentes económicos, políticos y sociales
6. Considerar que cada tipo de energía renovable requiere de un tratamiento y de una normatividad especial.

## Bibliografía

- Abramsky, K. (2006), Accelerated And Far Reaching Transition to Renewable Energies: Why, What, How and by Hom? Building New Alliances. World Council for Renewable Energy. Disponible en: www.wcre.de (consultado el 8 de mayo de 2012).
- Booilinger, M. (2001), *Community wind power. Ownership Schemes in Europe and their Relevance to the United States*, Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkley, California.
- Corona Jiménez, Miguel A. (2009), *Para entender la economía mexicana*, 4a edición, MAC&ena, México.
- Fusco, L. (2006), *Energy Policy Development in the Globalized World: A comparison of the USA, Canada, Britain and Norway*, Memorial University of Newfoundland.
- Georgescu-Roegen, N. (1971), *The Entropy Law and the Economic Process*, Harvard University Press, Harvard.
- Georgescu-Roegen, N. (1975), "Energy and economic myths", *Southern Economic Journal*, vol. 41, núm. 3.
- INEGI (2010), "Ingresos y el gasto público en México 2010", Serie Estadísticas Nacionales, núm. 22, México.
- INEGI (2000), XII Censo General de Población y Vivienda, Mexico.
- INEGI (2010), XIII Censo de Población y Vivienda, México.
- INEGI (2011), Sistema de Cuentas Nacionales de México, México.
- Ostrom, E. (1990), *Governing the commons. The evolution of institutions for collective action*, Cambridge University Press, Cambridge, U.K.
- \_\_\_\_\_ (2005), *Understanding Institutional Diversity*, Princeton University Press. Princeton, New Jersey.
- SENER, Secretaría de Energía (2000), Balance Nacional de Energía. Gobierno Federal, México.
- \_\_\_\_\_ (2010), Balance Nacional de Energía. Gobierno Federal, México.
- Sheinbaum Pardo, C., V. Rodríguez Padilla, G. Robles Morales, (2009), "Política mexicana e indicadores de sustentabilidad. Problemas del Desarrollo", *Revista Latinoamericana de Economía*, vol. 40, núm. 158: 113, julio-septiembre 2009, México.
- Woldenberg, J. (2003), "Development and energy", en: *Energy Law and Sustainable Development*, IUCN Environmental Policy and Law Paper núm. 47, Eds. Bradbrook A.J. and Ottinger R.L.