

Energía y desarrollo: evidencia empírica para Cuba en el contexto regional

Energy and development: empiric evidence for Cuba in the regional context

José Somoza Cabrera

Centro de Estudios
Medioambientales. La Habana,
Cuba.
pepes@imre.oc.uh.cu

RESUMEN

En el presente artículo se revisa la situación energética en América Latina y el Caribe a la luz de la relación demanda energética-desarrollo, al identificar tendencias y barreras, aportar elementos relevantes para una mejor comprensión de los vínculos entre energía, economía, sociedad y medio ambiente, así como proponer recomendaciones para las autoridades responsables en la implementación de medidas correctivas de posibles desequilibrios macroeconómico y sectorial. A nivel regional, si bien de las reformas acometidas en los subsectores eléctrico y petrolero emerge un sector energético con mayores niveles de eficiencia técnica y económica, también se observan vacíos en materia de equidad, acceso a la energía, marco regulatorio y legislación ambiental. En Cuba, los resultados validan la tendencia a la reducción de la intensidad energética. La combinación de cambios estructurales favorables al incremento de actividades energéticamente menos intensivas, el mayor aprovechamiento de las capacidades de producción y la materialización de medidas y programas de ahorro son factores responsables de este comportamiento.

PALABRAS CLAVE: América Latina y el Caribe, Cuba, demanda energética, desarrollo económico, modelos econométricos.

ABSTRACT

The present paper reviews the energy producing situation in Latin America and the Caribbean, in the light of the relationship energetic demand-development; it does so by means of identifying tendencies and limitations, providing relevant elements for a better understanding of the links among energy producing, economy, society, and environment. It also provides suggestions to responsible authorities as to the implementation of emendatory measures for likely macroeconomic and sectorial unbalances. At regional level, even though out of the performed reforms in energy and

oil sector, an energetic one emerges with the highest levels of technical and economic efficiency, it is also observed in emptiness as to equity, access to energy, regulatory framework and environmental regulation. The combination of structural transformations, which favor the increase of less intensive energy-producing activities, a higher availability of production skills and the realization of saving measures and programs, are all considered facts responsible for such behavior.

KEYWORDS: Latin America and the Caribbean, Cuba, energy demand, economic development, econometric models.

RECIBIDO: 4/10/2012

ACEPTADO: 23/10/2012

Introducción

En la actualidad nadie duda de la relevancia que tiene el tema de la energía para asegurar el funcionamiento cotidiano de la sociedad, así como de los esfuerzos por encontrar una senda sostenible para el desarrollo futuro. Desde el ciudadano común hasta las autoridades económicas y políticas, todos reconocen que no es posible evolucionar sin tomar en cuenta los acontecimientos que en este campo ocurren y de la importancia que reviste la energía para el futuro, tanto para la sustentabilidad de los hogares como para el equilibrio de los mercados y la viabilidad del desarrollo armónico de las naciones.

De forma resumida, se pueden caracterizar las principales presiones que actúan sobre las naciones y que recaban importantes esfuerzos en la profundización del conocimiento de las relaciones subyacentes entre la demanda de energía y el desempeño socioeconómico a niveles macro y microeconómico, así como sus consecuencias a mediano y largo plazo sobre el medio ambiente, para encontrar soluciones en el marco del diseño de políticas. En este sentido se pueden distinguir los siguientes dilemas:

- Relevancia de los energéticos comerciales e insuficiencia de las fuentes renovables e, incluso, de la energía nuclear, para sustituirlos masivamente en un plazo razonable.
- Barreras en la introducción de las nuevas tecnologías, insuficientes incentivos y voluntad política en apoyo a la penetración de estas.
- Alta volatilidad en los precios fundamentales de la economía, lo que incluye el de los energéticos, e incertidumbres asociadas con la escasez, especulación, los propios precios, las expectativas y los temas de geopolítica relacionados con el control de las zonas petroleras y las rutas para su abastecimiento.
- Las presiones medioambientales: calentamiento global, cambio climático y contaminación local.

La importancia que reviste el tema energético en América Latina y el Caribe está dada por las interrelaciones existentes entre la energía y la dimensión

económica del desarrollo sustentable, las que se sitúan en varios planos. En el plano político, el sector energía es objeto de muchas preocupaciones en relación con la situación de dependencia y desequilibrio de poderes, que se puede expresar a nivel de países exportadores o importadores netos; a nivel de grupos económicos, esto es, productores y consumidores, entre reguladores y regulados; y hasta a nivel de Estado y empresas importantes del sector.

En el plano macroeconómico, el sector energía tiene una fuerte incidencia en los temas de balanza de pagos y situación del sector externo y de los ingresos fiscales, así como en los gastos e inversiones del sector público. Si bien es cierto que las expectativas sobre el sector energía como motor principal del crecimiento no se cumplieron, en la actualidad el aporte del sector al desarrollo económico es notable; además de poner a disposición de la economía la energía suficiente en cantidad y calidad, genera beneficios e inversiones que incorporan el progreso técnico y articulan con otros sectores, lo que aumenta el valor agregado y la competitividad global de las economías.

Finalmente, a nivel microeconómico, el desempeño del sector energía resulta crucial, sobre todo por su papel de suministrador confiable de portadores energéticos (en cantidad, calidad y oportunidad), a partir de un funcionamiento óptimo, lo que significa alcanzar la eficiencia productiva (mínimo costo), asignativa,¹ así como la eficiencia técnica en productores y consumidores finales.

En la región latinoamericana y caribeña, a pesar de poseer importantes reservas y potenciales de energía en forma de petróleo y gas (casi el 7 % de las reservas probadas se encuentran en la zona), hidroenergía (los mayores potenciales a nivel mundial se ubican en América del Sur) y biomasa, así como ser una región exportadora neta de petróleo, existe una distribución muy asimétrica de estos recursos, que, combinada con políticas socioeconómicas fallidas, ha limitado las vías y dinámicas del desarrollo por sendas sostenibles.

El efecto más notable que provocó la crisis económica de los años ochenta sobre el sector energía de la región, desencadenante de lo que a la postre se conoció como la «crisis de la deuda externa», fue el cambio en la modalidad de operación y de las estructuras de producción y propiedad prevalecientes en la mayoría de los países latinoamericanos. A este proceso se le ha dado en llamar la reforma o «modernización» del sector energía (Altomonte, 2002).

De forma general, la «modernización» del Estado (actividades económicas de este) alcanzó áreas consideradas, hasta ese momento, servicios públicos y áreas estratégicas, lo que incluía los subsectores eléctrico y petrolero, el resto de los sectores de infraestructura (comunicaciones, transporte, agua y alcantarillado), así como parte de la administración pública.

Notable en este proceso fue el auge de las privatizaciones en el subsector eléctrico y del gas natural. Las ventas de activos de las empresas energéticas representaron el 25 % de los ingresos totales por privatización en el periodo comprendido entre 1990 y 1996, de los cuales el 14 % pertenecen a electricidad

¹ Se entiende como eficiencia asignativa cuando el precio del producto es igual a su costo marginal.

y gas natural. En 1995, el 64 % de los ingresos por privatización procedía de la venta de activos de empresas eléctricas y de gas natural (Altomonte, 2002).

En la década de 1990, y aún en los primeros años de este siglo XXI, han existido importantes presiones sobre el desempeño macroeconómico de los países de la región que pueden interferir con los objetivos sectoriales, en particular con los del sector energético. Por ejemplo, dentro de los objetivos macroeconómicos dominan la obtención del equilibrio fiscal y la reducción de la brecha de balanza de pagos, en particular el servicio de la deuda. A los objetivos sectoriales particulares perseguidos por la reforma (aumento de la capacidad de autofinanciamiento, eficiencia productiva, expansión de la oferta y mejoramiento de la calidad del suministro y la seguridad) se agregan los de carácter social (cobertura del servicio eléctrico, por ejemplo) y ambiental (internalización de los costos de la contaminación proveniente de la quema de combustibles fósiles), por lo que es de esperar que se produzcan nuevos conflictos entre las exigencias de ambos tipos de objetivos.

En el futuro, las previsiones indican que persistirá el proceso de privatización en el subsector eléctrico junto a la venta de activos de otros servicios públicos y de empresas nuevas, no así en el subsector petrolero, donde en realidad lo que ha ocurrido en los últimos años es una tendencia a la recuperación de la soberanía sobre los recursos naturales (petróleo y gas), por parte del Estado (Argentina, Venezuela, Ecuador y Bolivia), y la concertación de proyectos integracionistas donde el sector energético constituye un importante elemento de atracción y consolidación (el Mercado Común Centroamericano, la Comunidad del Caribe –CARICOM–, el Mercado Común del Sur –MERCOSUR–, la Alternativa Bolivariana para las Américas –ALBA–).

Por su parte, en Cuba, en el curso de la pasada década de 1990 e inicios de la de 2000, tuvieron lugar un conjunto de eventos de diferente signo, cuyo saldo resultó en un cambio en la estructura de la producción que favoreció, al menos aparentemente, la eficiencia energética de la economía. Entre los eventos más importantes se pueden citar:

- la crisis económica en que se vio envuelto el país al interrumpirse los vínculos y las condiciones de intercambio y suministro con su principal socio comercial hasta entonces, lo que repercutió inmediatamente en una sustancial reducción de la importación de portadores energéticos y, consecuentemente, en una significativa reducción de los niveles de actividad productiva y de servicios;
- la reestructuración de los programas sectoriales de ahorro y uso racional de energía asociados inicialmente al Programa Nacional de Ahorro de Electricidad de Cuba (PAEC) y, posteriormente, del Programa de Ahorro de Combustibles; y
- los esfuerzos nacionales en el desarrollo de un renovado programa de inversiones en la prospección, extracción y consumo de petróleo y gas natural que supliera parte del déficit provocado por la reducción en la importación de portadores energéticos y garantizara un cierto nivel de autarquía compatible con los intereses de seguridad nacional.

Tales programas, de alcance bastante limitado en un inicio, se convierten en la piedra angular de lo que en la actualidad se conoce como «revolución energética».

La combinación de factores estructurales (en la organización y producción sectorial) y la maduración de una serie de medidas de ahorro energético incidieron en «aligerar» la intensidad energética de la economía cubana y su tendencia sostenida a la reducción. Tal combinación trajo como resultado, en los primeros años de la crisis, una brutal caída del consumo energético, como resultado de la contracción de los niveles absolutos de producción y la imposibilidad de mantener los niveles de abastecimiento de energía; ello condujo a un reacomodo «espontáneo» de la intensidad energética agregada del producto, con un aporte negativo (en el sentido de incremento de la energía gastada) de la estructura productiva, dado el hecho de que en lo más álgido de la crisis los principales ingresos por exportaciones de bienes provenían de las actividades tradicionales como el azúcar, la minería (níquel, fundamentalmente) y otras actividades emergentes, como fueron el acero y el cemento, todas altas consumidoras de energía.

El llamado «periodo de recuperación» (1994-2000) se caracterizó por el paso a una estructura energéticamente «menos pesada», como resultado de un modesto cambio en la estructura del producto favorable a los servicios (principalmente el turismo) que ocurrió en este momento; así como una notable influencia de las medidas de eficiencia, que comenzó a materializarse sobre el consumo global de la economía (Somoza Cabrera, 2008).

Finalmente, en el periodo 2000-2006, en un marco de crecimiento del consumo resultante de la expansión productiva, la economía «salta» hacia una estructura energéticamente más «ligera» y a una franca mejoría de la eficiencia. La evolución del consumo energético en los diversos sectores arroja indicios que evidencian una relación no lineal entre el crecimiento del producto interno bruto (PIB) y la demanda de energía comercial. Lo anterior se expresa en la marcada reducción de la intensidad energética del PIB a medida que este crece. Tal comportamiento no es «recogido» por las especificaciones tradicionalmente utilizadas (lineal logarítmicas con coeficientes constantes), lo cual está indicando la necesidad de introducir, directamente en el modelo, un término no lineal para capturarlo (Somoza Cabrera y Aguilar Trujillo, 2007).

En efecto, la evidencia empírica internacional indica que la relación entre el consumo de energía de los países y el ingreso per cápita (intensidad energética) no parece responder a una función lineal o monótona. De hecho, la intensidad energética tiende a incrementarse con el crecimiento del ingreso en las primeras etapas del desarrollo de las naciones, por lo que cae, posteriormente, en aquellas en las que se alcanza un desarrollo económico más maduro y una estructura económica donde las actividades industriales de mayor valor agregado, y los servicios, incrementan su participación en el producto nacional. Al nivel de ingreso donde se alcanza el valor máximo de intensidad energética, a partir del cual comienza a decrecer con el incremento del ingreso, se le denomina nivel de ingreso «crítico» o «punto de retorno».

Breve referencia al marco teórico desarrollo-consumo de energía «comercial»

La idea de que la relación crecimiento económico-demanda de energía y crecimiento-contaminación ambiental sigue un patrón de «U» invertida es tomada de los estudios de Kuznets (1971), los que abordan la relación entre la desigualdad de la renta y el nivel de desarrollo económico. La hipótesis establece que el nivel de uso de la energía se incrementa con el desarrollo de las naciones, pero dicho nivel comienza a decrecer con el incremento del ingreso cuando este sobrepasa un determinado «umbral», o punto crítico o de retorno. En este momento se obtiene el valor máximo de intensidad energética (que en esta relación consumo-ingreso per cápita representa la pendiente de la curva), a partir de la cual comienza a decrecer con el crecimiento del ingreso, dándole a la relación la forma de «U» invertida.

Es así que en las primeras etapas del desarrollo, la participación de la industria en la producción total crece a expensas del sector agricultura y, como resultado, el consumo de energía se incrementa; en estas etapas predominan las actividades industriales directamente relacionadas con las llamadas «industrias básicas», con niveles muy altos de intensidad energética. Sin embargo, la participación de los servicios aumenta hasta el punto de alcanzar el peso preponderante en la estructura del producto total. Por su parte, el crecimiento del ingreso genera nuevas demandas por parte de los consumidores, lo que a su vez incidirá en el incremento de la participación en el uso total de energía de los sectores residencial, comercial y del transporte.

El proceso de industrialización está caracterizado por un gran incremento en el consumo de energía. Ciertamente, el aumento de la producción de acero y de cemento –industrias de alta densidad energética, resultantes de la expansión de la infraestructura– requiere muchos más insumos de energía por unidad de producto que los métodos de producción de la agricultura tradicional. Así, la intensidad energética del PIB en las etapas iniciales de la industrialización crece.

Sin embargo, dos hechos importantes ocurren con el incremento del bienestar del consumidor. El primero es que con la ampliación del ingreso per cápita, la parte del presupuesto dedicado a la adquisición de los bienes manufacturados crece. Esto provoca la respuesta del sector industrial en el sentido de que variará la estructura de su producción, para cubrir la nueva demanda de bienes a favor del aumento de la participación de la industria ligera. En segundo lugar, con el incremento del bienestar de la población ocurrirá un crecimiento en la demanda de servicios, los cuales por lo general son menos intensivos en el uso de la energía. Así, el efecto combinado de la transición hacia producciones industriales, menos intensivas en el uso de la energía, y el incremento de la demanda por los servicios inducen una reducción de la intensidad energética del PIB.

Resultados del estudio empírico para la región (modelo agregado)

El consumo de energía comercial por habitante ha estado caracterizado por dinámicas bastante modestas. Entre 1973 y 1983, primera crisis del petróleo, los países importadores netos de la región mostraron una contracción en los ritmos de expansión del consumo per cápita. Esto no fue así en el caso de las «grandes economías» de la región y los exportadores de petróleo netos, los

cuales lograban atraer importantes flujos de inversión hacia el sector energético (en especial hacia los grandes proyectos hidroeléctricos) y se beneficiaban con los altos precios de los hidrocarburos en el mercado internacional; por otra parte, Cuba pertenecía al Consejo de Ayuda Mutua Económica (CAME), por lo que tenía garantizado el combustible necesario para la expansión de la economía.

Las características del periodo 1983-2004 fueron el resultado de, por una parte, las políticas de ajuste implementadas en la región ante el impacto de la «crisis de la deuda» que devolvió a muchos países a la senda del crecimiento; mientras que en el caso de Cuba se reflejó a partir de la desaparición de las relaciones de intercambio con los países socialistas europeos y en particular la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), a comienzos de la década de 1990.

En el caso del ingreso per cápita es posible distinguir desempeños notables vinculados al retorno de los flujos de inversiones y al establecimiento de enclaves productivos, como es el caso de las zonas francas de República Dominicana, la maquila de la transnacional norteamericana de las telecomunicaciones (INTEL) en Costa Rica y la continuación de estas actividades en México (principalmente en la industria automotriz y la de confecciones), así como resultados positivos en el desempeño productivo de economías basadas en recursos naturales y manufacturas provenientes de estos, como en los casos de Chile y Colombia.

Finalmente, el comportamiento de la intensidad energética muestra un resultado positivo, pues si se excluye a Barbados, Jamaica, Panamá y Trinidad y Tobago, el resto de los países recogidos en la muestra presentan tasas de crecimiento negativas, en algunos casos notables y con un comportamiento contrario en el periodo 1973-1983, como en los casos de Argentina, Bolivia, Colombia, Ecuador, México y Venezuela. En la tabla 1 se puede observar el movimiento de la intensidad energética entre 1973 y 2004 para todos los países de la muestra.

Los resultados de la aplicación de un modelo del tipo mecanismo de corrección de error (MCE) muestran evidencias de un comportamiento, no lineal, entre demanda de energía comercial y crecimiento económico (Somoza Cabrera, 2009). Se obtiene un «nivel crítico» del ingreso per cápita bastante mayor, 10 000 dólares en el 2005 a paridad del poder de compra (ppp, en sus siglas en inglés) por habitante (US\$ppp/hab), con respecto al reportado por Galli (1998) en su estudio para las economías emergentes de Asia (3 900 US\$ppp/hab). Tal resultado no es sorprendente si se tiene en cuenta la «brecha» entre los niveles de desarrollo existentes entre ambos grupos de países, favorables a las economías emergentes de Asia; además de los factores de carácter ideológico y de comportamientos que diferenciaron los procesos de modernización en ambas regiones, la composición y el papel de la inversión extranjera y las políticas de promoción de la competitividad se sustentaron en principios bien contrastados.

Para ilustrar lo anteriormente comentado, resulta pertinente resaltar dos aspectos de capital importancia en el trazado de la política económica: el primero, referente al papel que desempeñó el tipo de cambio en el logro de la transfor-

mación productiva; y el segundo, vinculado a la importancia del control sobre los flujos de capitales externos hacia el interior de la economía en un marco de desregulación inducido, en el caso de América Latina y el Caribe, por las «recetas» neoliberales del Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional.

De manera agregada, el punto de retorno estimado para la muestra de países de la región es superior al valor medio del ingreso reportado para la región (5 902 US\$ppp/hab) entre los años 1970 y 2004, pero inferior al nivel máximo de este indicador informado en dicho periodo (18 390 US\$ppp/hab).

A nivel desagregado se pueden identificar claramente dos patrones de comportamiento bien diferenciados: un grupo de países donde se incluye la mayoría de los que tienen un mayor índice de desarrollo, que acusan una relación no lineal entre la demanda de energía comercial y el crecimiento; y un segundo grupo cuyos patrones de desarrollo-demanda de energía siguen una relación lineal (tabla 1).

Tabla 1. Contraste de los resultados: punto de retorno y nivel de desarrollo según el índice de desarrollo humano (IDH) y la clasificación de la Organización Latinoamericana de la Energía (OLADE).

PAÍS	IDH RANKING	IDH 2005	CLASIFICACIÓN DE LA OLADE (SEGÚN PIB POR HABITANTE)	PUNTO DE RETORNO (US\$PPP/HAB)	INGRESO MÁXIMO (US\$PPP/HAB)	COEFICIENTE CUADRÁTICO INGRESO
Argentina	38	0,869	A-MA	4 055	11 933	-0,102
Chile	40	0,867	A-MA	1 090	11 661	-0,021
Uruguay	46	0,852	A-MA	6 295	11 372	-2,780
Costa Rica	48	0,846	A-M	3 041	8 341	-0,328
Cuba	51	0,838	MB	5 432	7 240	-0,244
México	52	0,829	A-M	6 965	8 082	-3,621
Trinidad y Tobago	59	0,814	A	11 378	14 770	-5,170
Brasil	70	0,800	A-MA	6 757	7 336	-0,669
Venezuela	74	0,792	A	6 554	9 496	-2,740
Colombia	75	0,791	A-M	4 878	6 186	-2,486
República Dominicana	79	0,779	MB-B	524	6 803	-0,109
Granada	82	0,777	MB-B	5 948	5 962	-1,652
Ecuador	89	0,772	MB-B	18 590	5 014	-0,102
Jamaica	101	0,736	AM	4 782	4 881	-22,760
Honduras	115	0,700	B	418	2 445	-0,080
Bolivia	117	0,695	B	3 354	3 193	-2,340
Guatemala	118	0,689	B	4 046	4 067	-1,090
Haití	146	0,529	B	757	2 612	-0,227

Legenda:

A: nivel alto

AM: nivel alto-medio

MA: nivel medio-alto

MB: nivel medio-bajo

B: nivel bajo

Fuente: Elaboración propia.

La primera observación está dirigida a las definiciones de desarrollo asumidas por la Organización de Naciones Unidas (ONU) y la OLADE. La ONU construye un índice para caracterizar el nivel de desarrollo humano de los países, para el cual se utilizan variables económicas, demográficas, políticas y sociales, y donde el ingreso por habitante es un parámetro relevante pero que pondera con otros que miden el desempeño de la sociedad. Esto explica la dicotomía en la clasificación que se puede observar en el caso de Cuba, ubicada por la OLADE –según el nivel de su ingreso per cápita– en un nivel medio-bajo; mientras que según el *ranking* del IDH de la ONU ocupa el lugar 51, por encima de países como Venezuela, Trinidad y Tobago, México, Brasil, Colombia y Jamaica, clasificados según el criterio de la OLADE como A y AM-A, respectivamente.

De manera general el comportamiento a nivel de nación indica que en la mayoría de los casos se reporta un «punto de retorno», esto es, el valor del ingreso para el cual se alcanza el valor máximo de intensidad energética (a partir de este comienza a declinar), inferior al nivel máximo del ingreso per cápita, lo cual es una evidencia de que estos países están transitando por una senda de crecimiento donde el consumo de energía comercial por unidad de producto decrece.

Las excepciones las constituyen Ecuador y Bolivia, los cuales reportan niveles de retorno muy superiores a los niveles máximos de ingreso alcanzados, por lo que es posible adelantar que el crecimiento económico en ambos países implicará niveles de demanda de energía comercial significativos antes de alcanzar el nivel máximo de intensidad energética. Otros dos países, Granada y Guatemala, presentan niveles de retorno muy próximos (ligeramente inferiores) a los valores máximos de ingreso per cápita, lo que evidencia el tránsito, muy incipiente, hacia patrones de intensidad energética decrecientes.

El resultado de la estimación de la elasticidad ingreso de estos países se presenta a continuación, en contraste con los valores obtenidos por Galli (1998) para los países «emergentes» de Asia (tabla 2). Se observa, en primer lugar, que no hay diferencias importantes en los valores de elasticidad. Mientras que en la muestra de Galli (1998) casi todos son positivos y mayores que la unidad, en la muestra de países latinoamericanos Uruguay, México, Trinidad y Tobago y Colombia tienen valores negativos. Por su parte, la mayoría de los países de la región tienen valores de elasticidad ingreso menores que la unidad; en todos los casos la tendencia de la elasticidad entre 1973 y 2002 es decreciente, con excepción de Venezuela y Jamaica.

Por otra parte, es notable la reducción registrada en la elasticidad ingreso de la demanda, entre 1973 y 1990, en la mayoría de los países que conforman la muestra de Galli (1998). En los países de la región ocurre un proceso similar, en particular en México, Uruguay, Trinidad, Colombia y Costa Rica, donde se reportan reducciones importantes de la elasticidad ingreso de la demanda de energía comercial, lo que denota que allí se transita a una estructura productiva menos exigente en cuanto al uso de energía por unidad de producto. En el caso de Costa Rica tiene mucho

que ver el incremento del peso de la maquila de equipamiento de alta tecnología con la entrada de INTEL en el producto agregado nacional.

Tabla 2. Contraste entre modelos: elasticidad ingreso de largo plazo.

	ASIA ORIENTAL			AMÉRICA LATINA Y CARIBE		
	1973	1990		1973	1990	2002
Bangladesh	1,904	1,579	Argentina	0,912	0,845	0,911
India	1,885	1,630	Chile	0,931	0,928	0,922
Indonesia	1,854	1,390	Uruguay	1,210	-0,289	-1,665
Corea del Sur	1,366	0,736	Costa Rica	0,554	0,518	0,356
Malasia	1,251	0,878	Cuba	1,415	0,964	1,064
Paquistán	1,808	1,577	México	-1,242	-1,278	-1,406
Filipinas	1,526	1,451	Trinidad y Tobago	4,168	3,356	-1,668
Sri Lanka	1,635	1,358	Brasil	1,514	0,891	0,933
Tailandia	1,486	1,072	Colombia	2,241	0,538	-0,072
	-	-	Granada	3,159	2,316	0,978
	-	-	Ecuador	1,519	1,436	1,442
	-	-	Jamaica	0,194	6,560	3,101
	-	-	Honduras	0,748	0,722	0,734
	-	-	Bolivia	2,004	2,178	1,501
	-	-	Guatemala	1,349	1,304	1,094
	-	-	Haití	0,615	0,572	0,610

Fuente: Elaboración propia, a partir de Galli (1998).

En el caso de México, es notable la tendencia a la reducción de la elasticidad ingreso por las implicaciones, sobre todo, ambientales, si se tiene en cuenta que esta nación presenta uno de los mayores niveles de emisión de gases y partículas contaminantes per cápita en la región y, en particular, México D.F., que clasifica entre las diez capitales más contaminadas del mundo. Son conocidos los cambios ocurridos en la estructura del producto en los últimos treinta años en la economía mexicana, que ha tendido a una reducción del peso de las industrias intensivas en el uso de la energía y, relativamente, a bajos niveles de valor agregado, en especial la química y petroquímica (lo que incluye toda la actividad extractiva y refinadora del petróleo y del gas natural), a favor de actividades maquiladoras y de servicios, con una relación más favorable entre la demanda energética y el valor agregado.

En resumen, los resultados obtenidos del análisis de la demanda de energía comercial, a nivel agregado, ofrecen evidencias de un comportamiento no lineal que se verifica a nivel individual en casi todos los países que conforman

la muestra utilizada en el estudio. Aunque entre las naciones con evidencias de comportamiento no lineal entre demanda de energía comercial e ingreso se ubican algunas de bajo nivel de desarrollo (medido tanto por el IDH de la ONU como por la clasificación de otras instituciones internacionales como la OLADE), la mayoría son de alto nivel de desarrollo, entre ellas las mayores economías de la región, como Brasil, Argentina, Colombia, Venezuela y México, responsables del 83 %, 80 % y 79 % del PIB, la demanda de energía comercial final y las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) –proveniente de la quema de combustible fósil en los sectores de uso final de la región–, respectivamente.

Estos resultados son relevantes por sus implicaciones positivas en el mercado mundial de energía comercial (especialmente del petróleo y el gas natural), así como en cuanto a las presiones sobre el medio ambiente global, resultantes de las emisiones provenientes del sector energía por la quema de combustibles fósiles.

Los resultados a nivel agregado también indican evidencias de procesos generalizados de reducción de la elasticidad ingreso de la demanda, así como tendencias a la reducción de la intensidad energética. En la mayoría de los países estudiados el valor del «punto de retorno» es inferior al nivel máximo del ingreso per cápita registrado en el periodo estudiado (Somoza Cabrera, 2009).

Resultados a nivel desagregado

En la tabla 3 se brindan los coeficientes de largo plazo resultantes de la implementación de un modelo de cointegración, para explicar la demanda final de energía comercial agregada para los países de la región latinoamericana y el Caribe, pertenecientes a la OLADE; dichos coeficientes contrastan con los reportados por Medlock y Soligo (2001). Se debe recordar que el trabajo de estos autores abarca un total de 28 países pertenecientes a las regiones de Asia y el Pacífico (Australia, Pakistán, India, China y las economías «emergentes» de Asia Oriental), Europa, Norteamérica y Sudamérica, y cubre un periodo que va desde 1978 a 1995; mientras que el de América Latina y el Caribe incluye los 24 países que son miembros de la OLADE en un marco temporal de 1970 a 2002. Por cierto, solo hay dos que son comunes a ambos estudios: México y Brasil.²

Del análisis comparativo se observa que la elasticidad precio de largo plazo, para todos los sectores, es notablemente inferior en los países de América Latina y el Caribe con respecto a la presentada por Medlock y Soligo (2001), especialmente en el caso del sector industrial. Este aspecto está relacionado con las posibles insuficiencias de las políticas de precios para regular el consumo (tabla 3).

² La especificación utilizada en el caso de Medlock y Soligo (2001) es un modelo de efectos fijos con ponderación por sección cruzada y método de mínimos cuadrados en dos etapas. En el caso del estudio para América Latina y el Caribe se utilizó una especificación similar (efectos fijos) y método de mínimos cuadrados ordinarios.

Tabla 3. Coeficientes de largo plazo.

SECTOR	PRECIO	INGRESO	INGRESO ²
Residencial y comercial	-1,3263	6,5424	-0,3136
Transporte	-0,5200	2,7483	-0,1042
Industrial y otros	-0,2700	3,8760	-0,2005
AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE			
Residencial	-0,1345	2,3640	-0,1070
Comercial	-0,0960	38,3400	-2,1490
Transporte	-0,1540	2,6080	-0,1540
Industrial y otros	-0,0400	10,4930	-0,5680

Fuente: Elaboración propia, a partir de Medlock y Soligo (2001).

Este fenómeno se debe a que, por una parte, la región en su conjunto atraviesa una fase no completada de cambio tecnológico, de forma tal que a los incrementos de precio de la energía, la demanda de energía no puede responder de forma proporcional con la reducción del consumo, pues aún estos países no han completado el cambio hacia el uso de portadores energéticos, de tecnologías y procesos productivos más eficientes; mientras que, por otra, existen –en la práctica– apoyos a la competitividad de la industria basados en el subsidio de precios, procedimiento que de no estar acotado en el tiempo y sujeto a metas de desempeño sesgaría negativamente los esfuerzos por alcanzar mejores parámetros de eficiencia en el uso de la energía.

Otro elemento que resalta de la comparación es el resultado que se reporta para los coeficientes de largo plazo del ingreso, para el sector transporte. En ambas muestras se obtienen resultados muy similares, lo que corrobora la idea sobre la globalización de los patrones (irracionales) de uso de los medios de transporte, favorables al empleo del automóvil en detrimento del transporte público masivo y, por tanto, al uso de la energía en dicho sector.

Finalmente, llaman la atención los valores para los coeficientes ingreso de largo plazo obtenidos en el estudio para el sector industrial, los que son notablemente mayores que los reportados por Medlock y Soligo (2001). Este resultado indica que la región, en su conjunto, atraviesa una etapa de industrialización más incipiente que la del conjunto de países utilizados por estos autores, casi todos pertenecientes a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OCDE) y emergentes de Asia, los cuales en su mayoría presentan economías industriales maduras y realizaron los cambios estructurales en periodos más tempranos.

En los gráficos 1 y 2 se resume el comportamiento de la relación demanda final de energía comercial (intensidad energética) y consumo per cápita para América Latina y el Caribe, en los cuales queda evidenciado el patrón de demanda de energía-ingreso que se identificó para la región (Somoza, 2009).

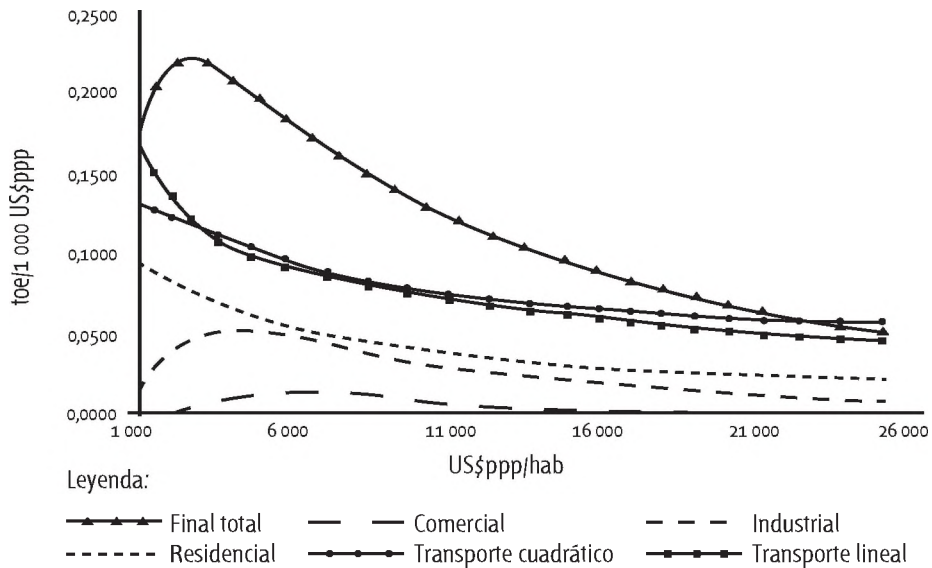


Gráfico 1. Intensidad energética (toneladas de petróleo –toe–/1 000 US\$ppp) versus ingreso (US\$ppp/hab). América Latina y el Caribe.
Fuente: Elaboración propia.

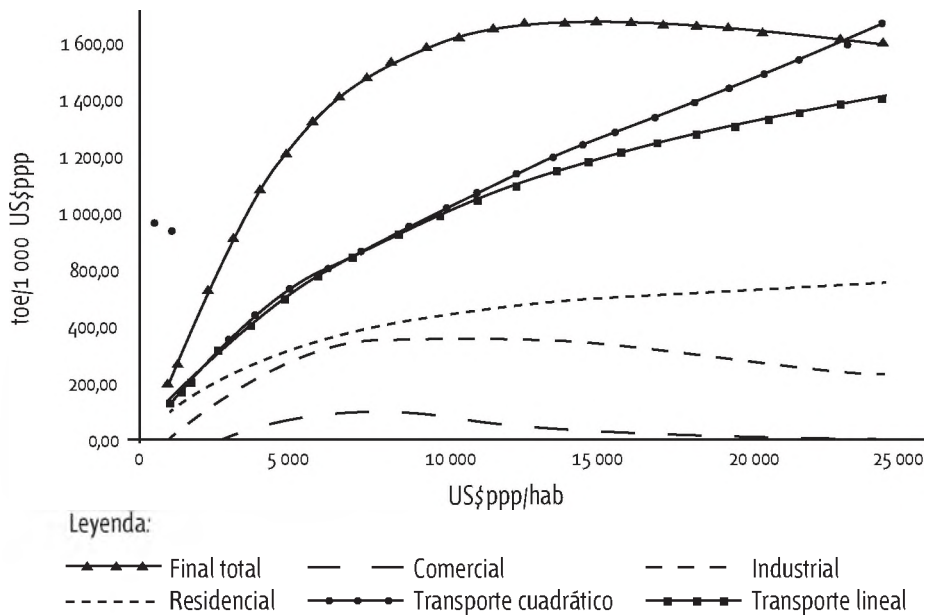


Gráfico 2. Consumo final de energía (toe/1 000 US\$ppp) versus ingreso (US\$ppp/hab). América Latina y el Caribe.
Fuente: Elaboración propia.

La relación demanda de energía-desarrollo económico para Cuba

Los resultados a los cuales se arriba para el caso de Cuba permiten afirmar que existe una relación no lineal entre el nivel de crecimiento del producto per cápita y la demanda de energía comercial, a nivel agregado, lo que indica

la existencia de un proceso de «desmaterialización» del producto, resultante –en principio– de un cambio estructural inducido por la crisis y la posterior reinsertión de la economía doméstica en el mercado internacional, proceso que los estudiosos del tema señalan como de «desmaterialización forzada por la desindustrialización resultante de la crisis» desencadenada en la década de 1990 (García Hernández y Landa de Saá, 2007).

Sin embargo, en este caso valdría la pena reflexionar sobre la significación de tal resultado. El país, desde 1990 –año en que se inicia lo que se ha dado en llamar el Periodo Especial y que consistió en la mayor crisis económica afrontada en la historia económica del periodo revolucionario–, ha venido acusando un fuerte proceso de reducción de la intensidad energética, unas veces de manera forzada como resultado de la reducción de los consumos energéticos a un mayor ritmo que el del producto global, y otras, a partir de la materialización de medidas encaminadas al ahorro y uso racional de la energía, ya fuera a partir de la recuperación de las capacidades productivas ociosas en los momentos iniciales de la crisis o de cambios tecnológicos y modernización en el plantel productivo nacional.

Ciertamente, con la crisis de los noventa, el sector industrial sufrió una pérdida notable de su participación en el PIB; sin embargo, los impactos más notables en la reducción de la importancia relativa del sector se concentraron en la pérdida de peso de la rama azucarera en el producto agregado. Otras actividades de elevada intensidad energética fueron literalmente borradas del quehacer económico del sector; entre estas se encuentran las relacionadas con la fabricación de vidrio, papel y celulosa, así como la producción de fertilizantes nitrogenados (amoniaco y urea). Sin embargo, actividades pertenecientes a las ramas textil, confecciones, cuero y calzado, industria alimentaria (especialmente de importancia local) y actividades de producción de maquinarias eléctricas y no eléctricas (complejo metal y electromecánico), de niveles de intensidad energética bajos y medios, de mayor valor agregado y, por tanto, de un peso relativamente alto en el valor agregado industrial, también fueron impactadas fuertemente por la crisis, y por diferentes motivos (obsolescencia tecnológica, falta de financiamiento para la rehabilitación, pérdida de los mercados, baja competitividad, o una combinación de todos estos factores) no han logrado alcanzar niveles importantes de recuperación.

Por ello, si se habla de un proceso de desindustrialización inducida por la crisis, también hay que decir que buena parte de este proceso afectó y afecta las actividades de mayor valor agregado y menos exigentes en el insumo de recursos (energía y otras materias primas), hacia las cuales se mueven las economías en sus etapas más avanzadas de desarrollo, por lo que la tesis de la «desmaterialización forzada por el proceso de desindustrialización» resulta insuficiente para explicar las tendencias de reducción de la intensidad energética de la economía cubana.

A nivel desagregado se obtiene evidencia de un comportamiento no lineal entre desarrollo y demanda de energía, pero este no es igual para todos los sectores. El industrial, el residencial y el comercial presentan una relación no lineal; mientras que en el del transporte, la relación entre la demanda de

energía y el crecimiento del PIB es lineal. El transporte es uno de los sectores más duramente impactados por los rigores de la crisis económica, tanto por la escasez de combustible como por la falta de recursos para el mantenimiento, la reposición del equipamiento y la infraestructura vial, por lo que el proceso actual de recuperación parte de niveles de actividad, estado técnico e índices de prestaciones verdaderamente deprimidos (Somoza Cabrera, 2009).

De esta forma, es de esperar que la estructura del consumo de energía sectorial cambie a favor de un mayor protagonismo del transporte. Por otra parte, este resultado también indicaría que la recuperación de los niveles de actividad en el sector transporte, específicamente los de pasajeros y de carga por carretera, implicará un incremento significativo de los consumos de gasolina y diesel, dos de los combustibles más caros en el mercado de derivados, con fuerte impacto en la factura energética y en el nivel de emisiones, tanto de contaminantes locales, externalidades negativas sobre la salud –en particular en las grandes ciudades–, como de gases de efecto invernadero.

Este comportamiento particular del sector transporte indica, además, que a las acciones diseñadas y, en diferentes grados de implementación, enfocadas a la recuperación, modernización y ordenamiento del sector, se les debería otorgar el mayor nivel de prioridad dentro de la política económica, en general, y la energética y la ambiental, en particular.

Por su parte, el comportamiento del sector residencial está relacionado con un conjunto de factores que van desde restricciones en las entregas físicas de los llamados combustibles domésticos, en particular keroseno y gas licuado de petróleo (GLP); el incremento en la tenencia de equipamiento «moderno» por parte de los hogares; y algunos procesos de sustitución que se han ido materializando, sobre todo en los últimos años, como es el caso de la gasificación, o sea, la sustitución de keroseno por GLP y gas manufacturado, esto último en La Habana.

El proceso de sustitución de la demanda de energéticos derivados del petróleo (como el keroseno y el GLP) por electricidad tiene un impacto notable en la población, por dos vías: la primera, el mejoramiento de las condiciones ambientales en los hogares, particularmente en aquellos que cocinaban con keroseno (combustible tóxico y peligroso), lo que implica una mejora en las condiciones de vida de la mujer ama de casa y trabajadora, sobre quien generalmente recae la actividad de preparación de alimentos en el hogar cubano; la segunda se refiere al gasto en los hogares por concepto de energía, debido a que el GLP y el keroseno tienen precios comparablemente bajos respecto al de la electricidad, no obstante a que las asignaciones estatales de los primeros es limitada e insuficiente, y muchas veces tiene que completarse en el mercado negro a precios notablemente superiores. Hasta mayo de 2007, el valor –en términos reales– de un recibo promedio en el sector residencial había crecido en casi 14 pesos cubanos (CUP).

Sin embargo, los resultados no tienen que ser estos. Los incrementos en el consumo de electricidad, por la introducción de esta en usos térmicos, deben ser compensados con el cambio del equipamiento electrodoméstico existente por otro con mejores prestaciones y mayor eficiencia; por ejemplo,

en la estructura de consumo eléctrico hasta 2005, el de los refrigeradores representaba aproximadamente la mitad de la demanda eléctrica de los hogares cubanos. De esta forma, la introducción de nuevos equipos con eficiencia notablemente superior significaría un importante ahorro neto de energía y demanda de potencia (la que reduciría la demanda máxima) en los hogares (aproximadamente un 30 %) y esto impactaría positivamente en la reducción de la factura eléctrica.

De ahí la importancia de organizar el proceso de sustitución de equipamiento, al priorizar el cambio de electrodomésticos –en especial refrigeradores y otros equipos eléctricos de alta demanda (televisores, aires acondicionados, iluminación, bombas de agua) que tengan un efecto neto en la reducción del consumo de electricidad y la demanda máxima–, y solo completar la introducción del uso de la electricidad en usos térmicos cuando las condiciones del sistema se hayan garantizado, tanto en capacidad de generación disponible como en facilidades de transmisión, distribución y suministro a los centros de consumo.

En cuanto a la elasticidad-precio, se observa un comportamiento diferenciado a nivel sectorial, sobre todo en el sector industrial, donde se aplican precios diferenciados de la energía a determinadas actividades energéticamente intensivas y que son estratégicas para el desarrollo nacional, con el objetivo de «protegerlas» de la competencia y promover su inversión o mantenerla en los mercados internacionales, cada vez más exigentes.

No obstante, otros factores, o la combinación de estos, podrían explicar la pobre respuesta de la demanda de energía a las variaciones de los precios de los combustibles y la electricidad:

1. disponibilidad limitada de tecnologías ahorradoras, lo cual restringe la respuesta ante el incremento de los precios relativos de los energéticos, tanto a corto como a largo plazo;
2. restricciones en la oferta de energéticos sustitutos; y
3. precios distorsionados (duales, subsidiados), no acotados a determinadas actividades intensivas en el uso de los energéticos en apoyo a la competitividad.

Otra característica importante en el caso cubano es el hecho de que la elasticidad, a precio de corto y largo plazo, es menor en valor absoluto a la elasticidad ingreso, de modo que las políticas restrictivas de la demanda, vía precios, pueden ser fácilmente contrarrestadas por otras que expandan el ingreso. Por otra parte, la respuesta de la demanda de energía a nivel agregado ante variaciones de precio es inelástica en el corto plazo; mientras que en el largo plazo, si bien lo es aún, se encuentra bastante próxima a la unidad, lo cual indica que la respuesta a los precios de la energía está condicionada, en buena medida, por la posibilidad de cambiar hacia tecnologías más modernas o de mejorar las existentes. Un comportamiento similar quedó evidenciado al estimar la demanda de electricidad por el sector residencial cubano (Somoza Cabrera, 2006).

Conclusiones

Los resultados reportados en este estudio aportan evidencias contundentes a favor de la hipótesis de que la economía cubana transita por una etapa de desmaterialización del producto nacional, característica de las fases de alto nivel de desarrollo. Sin embargo, opiniones muy autorizadas señalan que este fenómeno podría obedecer más a un proceso de desindustrialización, resultado de la desaparición de las relaciones de integración económica con el CAME y la antigua URSS, así como a la posterior crisis de los años noventa de la cual aún el país no ha salido total y definitivamente (García Hernández y Landa de Saá, 2007).

Sin embargo, los impactos más notables en la reducción de la importancia relativa del sector industrial se concentraron en la pérdida de peso de la rama azucarera y otras actividades de elevada intensidad energética, que fueron literalmente «borradas» del quehacer económico, entre las cuales se encuentran la del vidrio, papel y celulosa, y la producción de fertilizantes nitrogenados (amoníaco y urea).

Así, si bien puede hablarse de un proceso de desindustrialización inducida por la crisis, esta no es suficiente para explicar la tendencia sostenida de reducción de la intensidad energética, pues también la crisis afectó –y afectó– las actividades de mayor valor agregado y menos exigentes en el insumo de recursos (energía y otras materias primas), hacia las cuales se mueven las economías en sus etapas más avanzadas de desarrollo.

De hecho, al cambio en la estructura productiva forzado por la crisis se le agrega el resultado de la implementación de una serie de medidas de ahorro energético, uso racional, sustitución de portadores energéticos y otras acciones relacionadas con la recuperación de capacidades no utilizadas y la organización de los flujos productivos, que también han tenido protagonismo en la tendencia a la reducción de la intensidad energética y al incremento del PIB per cápita.

Hay evidencias de la reducción de la intensidad energética, tanto a nivel agregado como en los principales sectores económicos, tanto para la región en su conjunto como para sus principales economías. En Cuba, no obstante, el consumo per cápita continuará creciendo con la expansión del ingreso antes de alcanzar el punto de retorno. Sin embargo, esta tendencia a la reducción de la intensidad energética no es definitiva, puede revertirse en dependencia de las estrategias de desarrollo económico que se prioricen.

De esta forma, el desarrollo económico –tanto de la región como de Cuba– transita por una senda de reducción de la intensidad de energía, que solo será sostenible en la medida que se implementen políticas que favorezcan la modernización de los procesos, la eficiencia técnica (y, en especial, energética), la actividad de investigación-desarrollo e innovación tecnológica en el uso de las fuentes renovables y la tecnología de limpieza y captura de dióxido de carbono, así como la promoción de cambios en los patrones de producción y uso de los recursos naturales, lo que incluye la energía.

Finalmente, para Cuba, el proceso de desarrollo no implicaría incrementos proporcionales de la demanda de energía comercial –una gran parte impor-

tada hasta hoy-, lo que de hecho constituye una buena noticia para las autoridades responsables de planificar e implementar la política económica. No obstante, también hay mensajes que alertan sobre la prioridad que se le otorgará a la política energética y de desarrollo productivo, con el fin de evitar involuciones de la tendencia a la reducción de la intensidad energética, y que esta se acompañe del deterioro de la eficiencia técnica en el uso de la energía.

No se puede olvidar que el país aún necesita destinar una tercera parte de los ingresos por exportaciones a la compra de energía, lo cual representa una fuerte presión sobre la cuenta corriente de la balanza comercial, y que aunque desde el punto de vista del aporte de emisiones de gas de efecto invernadero al calentamiento global –Cuba apenas emite el 0,1 %–, el uso ineficiente e irracional de la energía incide negativamente en la salud humana y ambiental en localidades próximas a centros urbanos y polos de desarrollo industrial.

BIBLIOGRAFÍA

- ALDOMONTE, H. (2002): «Energía y desarrollo sustentable en América Latina y el Caribe: guía para la formulación de políticas energéticas», ponencia, Seminario Taller sobre Política Energética, Centro de Estudios de Economía y Planificación J.F. Noyola, La Habana, diciembre.
- CHENERY, H. y M. SYRQUIN (1975): *Patterns of development, 1950-1970*, Oxford University Press, London.
- GALLI, R. (1998): «The relationship between energy intensity and income levels: forecasting long term energy demand in asian emerging countries», *The Energy Journal*, vol. 19, n.º 4, pp. 92-126.
- GARCÍA HERNÁNDEZ, A. y Y. LANDA DE SAA (2007): «Reorientación del sector industrial cubano», ponencia, XIV Jornada Científica del Instituto Nacional de Investigaciones Económicas (INIE), Ministerio de Economía y Planificación, La Habana, diciembre.
- KUZNETS, S. (1971): *Economic growth of nations: total output and production structure*, Belknap Press, Cambridge.
- MEDLOCK, K.B. y R. SOLIGO (2001): «Economic development and end-use energy demand», *The Energy Journal*, vol. 22, n.º 2, pp. 38-60.
- SOMOZA CABRERA, J. (2006): «Modelos para la estimación y proyección de la demanda de electricidad en el sector residencial cubano», *Cuba: Investigación Económica*, año 12, n.º 3, julio-septiembre, pp. 82-97.
- _____ (2008): «Petróleo: quiénes somos, dónde estamos, hacia dónde vamos», inédito, Servicio de Prensa Internacional (IPS).
- _____ (2009): «Energía y desarrollo económico. Cuba en el contexto de América Latina y el Caribe», tesis de doctorado, Universidad de La Habana.
- SOMOZA CABRERA, J. y J.A. AGUILAR TRUJILLO (2007): «Energía, modelos y estimaciones», ponencia, XIV Jornada Científica del Instituto Nacional de Investigaciones Económicas (INIE), Ministerio de Economía y Planificación, La Habana, diciembre.

