

EL MODELO ENERGÉTICO DE LA “SUIZA DE AMÉRICA” COMO PROBLEMA. APORTES DE UN ANÁLISIS SECTORIAL DEL CONSUMO EN URUGUAY.

RETO BERTONI*

Resumen:

Una particular articulación entre altos niveles de dependencia energética, creciente esfuerzo energético importador y residencialización del consumo, caracterizaba al modelo energético de Uruguay promediando el siglo XX. El país detentaba entonces niveles de bienestar que habrían justificado que propios y ajenos hablaran de la “Suiza de América”. Pero desde la segunda mitad de los años cincuenta se manifestaron signos de estancamiento productivo y fuertes desequilibrios macroeconómicos, que desembocaron en un proceso estancacionario. Las razones del fracaso del modelo de crecimiento de posguerra en el país han sido analizadas desde diferentes ángulos, pero no se ha prestado atención a los costos energéticos de la “Suiza de América”.

El presente trabajo realiza un análisis del consumo sectorial de energía final aportando evidencia en cuanto a su uso y también identifica problemas derivados de los requerimientos de combustibles fósiles por parte del subsector eléctrico. Se sostiene que el destino de la energía (insumo o bien final) es relevante ya que permite visualizar cuál es el objetivo del esfuerzo energético que realiza el país y qué retornos reporta su uso.

Una acelerada residencialización del consumo, en el contexto de una alta dependencia de la energía importada, configuraron un escenario en el que fue creciente el esfuerzo económico para satisfacer los requerimientos energéticos de la “Suiza de América”. La identificación de este problema contribuye a incorporar nuevos elementos al análisis del agotamiento del modelo de crecimiento de posguerra en Uruguay.

Palabras clave:

<energía y desarrollo> <transición energética> <modelo energético> <residencialización>

Abstract:

A high level of energy dependence, rising energy effort and growing residential consumption characterized Uruguay's energy model in the middle of the 20th century.

Uruguay had a high standard of living at this time. It was known as “the Switzerland of America” both at home and abroad. But one decade later, the country was showing signs of stagnation and macroeconomic imbalances. The causes of the fall of the postwar growth model have been analyzed from different perspectives, but no one has yet taken into account the energy costs of “the Switzerland of America”.

This article presents an analysis of final energy consumption, producing evidence about its use and identifying problems in the provision of fuels to the electricity sector.

Final energy use patterns indicate whether the country's energy effort is directed towards productive activities, generating economic returns, or used for household consumption, thereby contributing to balance of payments problems.

Identifying this problem helps incorporate new elements into the analysis of Uruguay's postwar growth model.

* Programa de Historia Económica y Social, Universidad de la República, bertoni@fcs.edu.uy

1. INTRODUCCIÓN

Hace cincuenta años Uruguay vivía el ocaso de un modelo de desarrollo que había creado condiciones como para que propios y ajenos hablaran de la “Suiza de América”. Hay algunas preguntas recurrentes en los trabajos de historia económica del Uruguay tales como ¿qué le pasó a este país en la segunda mitad del siglo XX? y ¿cuáles serían las fuerzas que actuaron para producir el proceso de divergencia que emerge de los estudios que han abordado el desempeño de largo plazo de esta economía? Las respuestas han sido múltiples y articuladas a partir de diferentes marcos analíticos, lo que aún mantiene abierto el debate sobre la incidencia relativa de diferentes factores.

No obstante, hay que señalar que la temática energética es una asignatura pendiente. Aunque es un lugar común reconocer que el país no cuenta con carbón y petróleo, recursos vinculados estrechamente al crecimiento económico moderno, son incipientes –en el campo de la Historia Económica– los trabajos que analizan su implicancia en el desarrollo económico en el largo plazo.

El objetivo de este artículo es analizar las características del modelo energético de la “Suiza de América”, que se presenta como resultante de la particular articulación de tres factores: altos niveles de dependencia energética, creciente esfuerzo energético importador y acelerada residencialización del consumo.

A esta introducción le sigue una sección dedicada a explicitar el marco analítico que inspira y orienta la investigación, así como a formular la hipótesis de trabajo y la estrategia con que se aborda la discusión de la misma.

La sección 3 está dedicada a presentar los hechos estilizados que caracterizan a la transición energética en Uruguay, un proceso de sustitución de fuentes orgánicas autóctonas por fuentes de energía fósiles foráneas que configuró la impronta dependiente del modelo energético.

Una aproximación a los costos económicos de la dependencia energética constituye el objetivo de la sección 4. Allí se apela a un indicador de esfuerzo energético importador para cuantificar el impacto de la provisión de energía fósil en el sector externo uruguayo, en perspectiva comparada.

La sección 5 está destinada a presentar un análisis sectorial del consumo para discutir el uso de la energía, identificando en qué medida ésta se utiliza como bien intermedio en procesos productivos o tiene por destino el consumo final. En la sección 6 se presenta evidencia que contribuye a fortalecer la idea de la residencialización como fenómeno dominante en la estructura del consumo final de energía a partir del análisis del consumo sectorial de electricidad y de una estimación del consumo de combustibles líquidos por los hogares. Se genera a partir de esto evidencia que pondría de relieve un “desacople” entre los niveles de actividad productiva y la evolución del consumo de energía.

Una sección de conclusiones permite realizar una revisión sumaria de los temas tratados y define los problemas del modelo energético de la “Suiza de América”.

2. MARCO ANALÍTICO, HIPÓTESIS DE TRABAJO Y ESTRATEGIA

El abordaje de los problemas energéticos desde la historia económica, se enfrenta a una limitante teórica importante y es la ausencia de desarrollos analíticos robustos desde la ciencia económica. Como señala Paul Stevens, la “economía de la energía” constituye un campo de la ciencia económica que no ha alcanzado desarrollos teóricos específicos en la profundidad y extensión de otros temas, como resultado de lo cual “poca teoría se ha desarrollado explícitamente para el objeto de estudio, aunque muchos principios generales de la economía son útiles...” (Stevens, 2000:xiii).¹

En los enfoques convencionales, la economía de la energía aparece como una particular rama de la economía aplicada que aborda el estudio de las fuerzas responsables del comportamiento de los agentes económicos –empresas, individuos y gobiernos– en lo que respecta a la oferta de recursos energéticos, la conversión de dichos recursos para obtener distintas formas de energía, el transporte o transmisión a los usuarios, el uso de la energía y el destino de los residuos originados en el proceso (Sweeny, s/f:1).

Georgescu-Roegen (1971, 1975) fue uno de los primeros en señalar la ausencia de la energía en la teoría económica y desarrollos posteriores de la economía ecológica ofrecen enfoques analíticos muy interesantes, más allá de los elementos normativos que se pueden derivar de ellos.

Resulta relevante señalar que esos desarrollos teóricos “heterodoxos”, superando las limitaciones teóricas del enfoque neoclásico consideran que, como no es posible ningún cambio o transformación en el campo de la economía sin “gasto” de energía, esta se convierte en una fuerza que condiciona todas las actividades económicas. En esta perspectiva, no es posible explicar el funcionamiento de la economía sin tener en cuenta las fuentes de energía, los procesos de transformación, el aprovechamiento y uso que se hace de la misma. Es más, debería concebirse a la economía como un sistema energético (Shahid Alam, 2006:3).

En la perspectiva de nuestro trabajo resulta de particular interés la concepción de la economía como un sistema energético, en la medida en que permite definir regímenes o modelos. Las sociedades históricamente han aprovechado los recursos energéticos para satisfacer sus necesidades y alcanzar mayor bienestar individual y social. Estas necesidades habrían experimentado importantes transformaciones y para satisfacerlas se habría apelado a recursos energéticos muy diversos. Se ha denominado “modelo energético” al modo específico en que una sociedad aprovecha los recursos energéticos para satisfacer sus necesidades. Su caracterización surgiría de tener en cuenta tres dimensiones básicas: los recursos energéticos de que dispone una determinada sociedad; el modo como se producen los medios de vida (que configura la estructura económica); y los patrones de consumo que reflejan tanto niveles de ingreso como la especificidad de la cultura de esa sociedad (Prades, 1997:20).

A diferencia del enfoque neoclásico, esta visión –en que la energía constituiría un factor de producción no homogéneo– permite indagar en la manera en que las sociedades han enfrentado las restricciones emergentes de la transición energética desde las energías tradicionales a la energía fósil; cómo diversos mecanismos han sido empleados para encarar ese desafío, incluyendo procesos de innovación, incrementos del capital físico y humano (Shahid Alam, 2006:23); y también qué tipo de instituciones se han creado para viabilizar esos cambios, haciendo que la especificidad histórica de los procesos de transición adquiera relevancia para entender las diferentes trayectorias de las economías.

En particular, para el caso uruguayo, resulta relevante explicar el cambio en el modelo energético que significó la transición desde la energía tradicional a la energía moderna en un contexto de ausencia de combustibles fósiles en el territorio. En este sentido, si bien la “ley de Thirlwall” y los planteos estructuralistas son visiones “macro”, la idea de que la elasticidad ingreso de la demanda de las importaciones se puede convertir en un factor que afecta la tasa de crecimiento en el largo plazo en la medida en que la elasticidad ingreso de la demanda de exportaciones no acompañe (y supere esa dinámica), puede extrapolarse a lo que ocurre con la energía durante la transición energética en países que carecen de fuentes modernas autóctonas. En estos casos, la dependencia energética y la elasticidad ingreso de la demanda de energía se pueden constituir en un problema, en términos de equilibrio de la balanza de pagos.

La modernización energética induciría un esfuerzo importador creciente, asociado a una alta elasticidad ingreso de la demanda de energía en aquellas sociedades en que se procesa el cambio estructural. Pero, además, en consonancia con la Ley de Engel, el incremento del ingreso provocaría cambios cualitativos en las pautas de consumo de los hogares y ello tendría una manifestación específica en el campo energético, como resultado de la demanda derivada del acceso a convertidores modernos. En línea con el enfoque de la “escalera de la energía” y de la prioridad de los costos de manejo sobre los costos monetarios, se genera una dinámica de demanda de energía que desafía la estructura de la oferta. Y, cuando ésta depende de compras en el exterior, la presión sobre la balanza de pagos puede ser creciente.

En síntesis, el supuesto de partida es que la energía no es un *input* más en el proceso productivo y que sus diversas formas no son sustitutos perfectos. En consecuencia, la transición energética no constituye una trayectoria lineal a partir de un impulso inicial, provenga éste del lado de la oferta o de la demanda. La matriz energética es una construcción social (Bertoni et al., 2010) y su transformación es el resultado de diferentes fuerzas, en un contexto histórico en el que interactúan fenómenos económicos (la accesibilidad y el precio de los energéticos en relación al nivel de ingresos), tecnológicos (el paradigma tecno-económico), institucionales (el mercado energético), políticos (el rol del estado), culturales (pautas de consumo) y geográficos (localización y clima). Además, en la dinámica histórica se articulan factores externos como los son: el patrón de comercio internacional dominante y los cambios de hegemonía mundial.

En su proceso de modernización económica Uruguay protagonizó a lo largo del siglo XX cambios en su estructura económica y de manera conexas transformaciones profundas en la forma de vida de sus habitantes. Las necesidades energéticas asociadas al cambio estructural, a la dinámica demográfica y a nuevas pautas de consumo de la sociedad uruguaya enfrentaron la restricción energética originada en la ausencia de combustibles fósiles en el territorio. La dependencia energética fue el resultado inevitable y una alta elasticidad ingreso de la demanda de energías modernas, al promediar el siglo, habría contribuido a configurar un escenario complejo.

El esfuerzo que debió realizar la economía uruguaya para importar la energía fósil fue creciente, a pesar de coincidir con una era de petróleo barato en la segunda posguerra. El pobre desempeño exportador desde los años cincuenta del siglo XX explica en parte dicho fenómeno. Pero es posible identificar otros factores vinculados al destino que tuvo la energía importada. El carácter introvertido de la industrialización uruguaya incrementó la demanda de energía moderna sin generar como contrapartida divisas para hacer frente a las importaciones correspondientes. En forma paralela, el incremento notable del uso de la energía por parte de los hogares determinó que buena parte de la energía moderna se consumiera como bien final.

La hipótesis que pretende discutir este trabajo es que la particular articulación entre altos niveles de dependencia energética, creciente esfuerzo energético importador y residencialización del consumo, constituyen las claves interpretativas del modelo energético que se configuró en Uruguay en los primeros tres cuartos del siglo XX y este modelo energético tiene algo que aportar a la interpretación del fracaso del modelo de crecimiento de posguerra, pues los costos energéticos de la “Suiza de América” se asociaron crecientemente al consumo final desde la segunda mitad de los años cincuenta.

La estrategia para discutir esta hipótesis es la siguiente:

- Se presentan los cambios en la cesta energética en el largo plazo y se estima un “Índice de Dependencia Energética - IED” concebido como la participación de la energía importada en el total de energía primaria consumida en el país.
- La construcción de un “Índice de Esfuerzo Energético”, definido como el porcentaje del valor de las exportaciones necesario para hacer frente a las importaciones de energía, permite aproximarse al impacto económico de la dependencia energética.
- Finalmente, se realiza un análisis del consumo de energía por los distintos sectores socio-económicos como herramienta para conseguir una aproximación al uso de la energía. Ello se complementa con un estudio particular sobre el subsector eléctrico, en la medida que a partir del mismo se genera evidencia complementaria para entender los niveles de dependencia energética y también la residencialización del consumo.

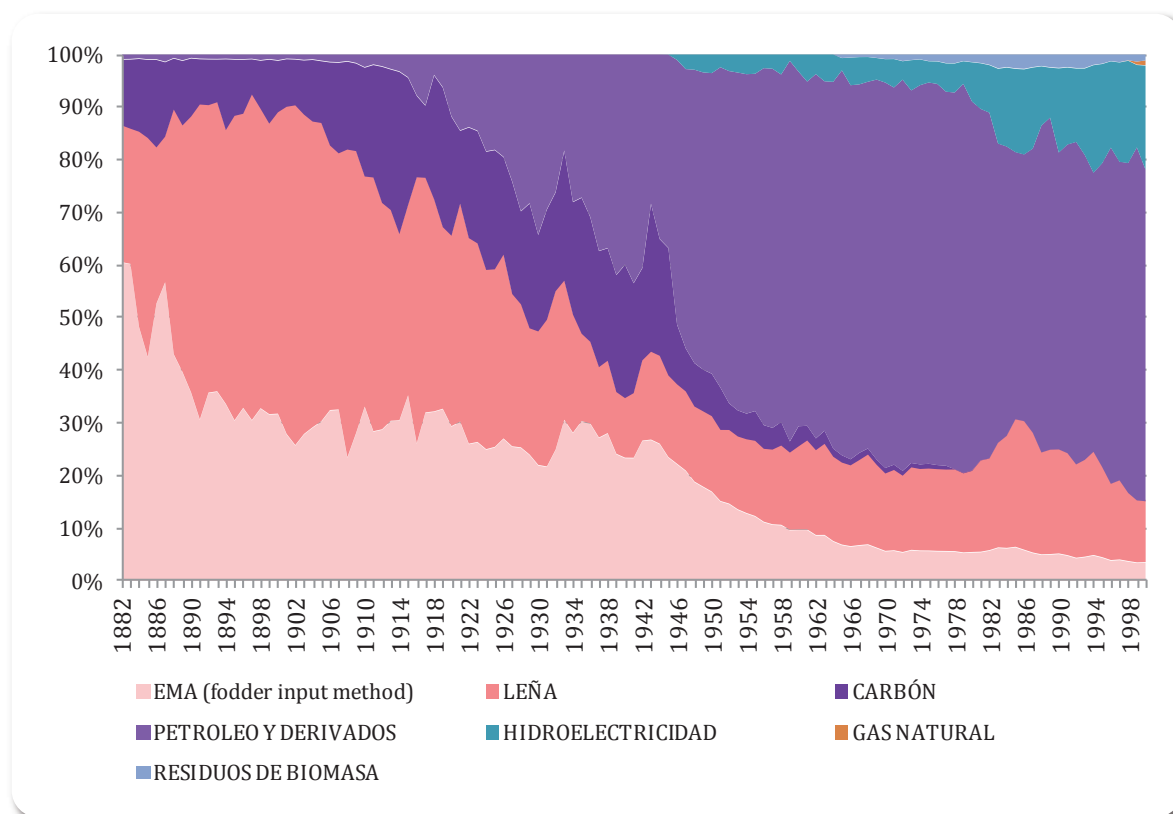
3. UNA TRANSICIÓN DEPENDIENTE

El crecimiento económico moderno se caracteriza por cambios fundamentales en el metabolismo energético de las sociedades ya que la transformación industrial va acompañada por cambios en las bases energéticas del proceso económico, que implican la utilización de “energías modernas”, determinando un cambio fundamental en la relación entre el desarrollo económico y la disponibilidad de las mismas (Stevens, 2000:xv). Desde el punto de vista de la energía primaria, las fuentes modernas son los combustibles fósiles –carbón, petróleo y gas natural-, la hidroelectricidad, la energía nuclear y las nuevas formas de utilización de las “viejas” energías renovables: eólica, solar, residuos de biomasa. Los cambios operados en el peso relativo de las distintas fuentes primarias configuran el proceso que se ha denominado transición energética.

La transición energética en Uruguay tiene la particularidad de haber sido un proceso de sustitución de fuentes orgánicas autóctonas por fuentes de energía fósiles foráneas, dada la ausencia de carbón e hidrocarburos en su territorio. Esta impronta no debe ocultar el fuerte peso relativo de la hidroelectricidad en las últimas dos décadas del siglo XX.

En el Gráfico 1 puede observarse la estructura del consumo de energía primaria en el largo plazo. La primera constatación relevante es que la transición de la energía tradicional a la energía moderna es un fenómeno del siglo XX.

GRÁFICO 1
Estructura por fuentes del consumo de energía primaria



Nota: EMA = Energía Muscular Animal

Fuente: Bertoni (2010) Cuadro A-2 del Anexo Estadístico.

Al promediar la primera década del siglo XX se hace ostensible un proceso de cambio en la estructura del consumo de energía primaria, que se mantiene a lo largo de los siguientes cincuenta años y que culmina con el desplazamiento de las energías tradicionales por las modernas, explicado especialmente por el incremento en el consumo de petróleo, aunque también el carbón (al principio) y la hidroelectricidad (al final) juegan su rol. Como resultado de este proceso, en la segunda mitad de la década de 1950, las energías tradicionales sólo aportaban un cuarto de la energía primaria que consumía el país, mientras el consumo de energía proveniente del petróleo ascendía a 2/3 del total. Obsérvese, sin embargo, que la participación de las energías tradicionales se mantendrá en torno al 25% del consumo total hasta el último lustro del siglo XX, cuando se produce una caída que lleva a que su aporte se establezca en un 15%-17% en los albores del siglo XXI.

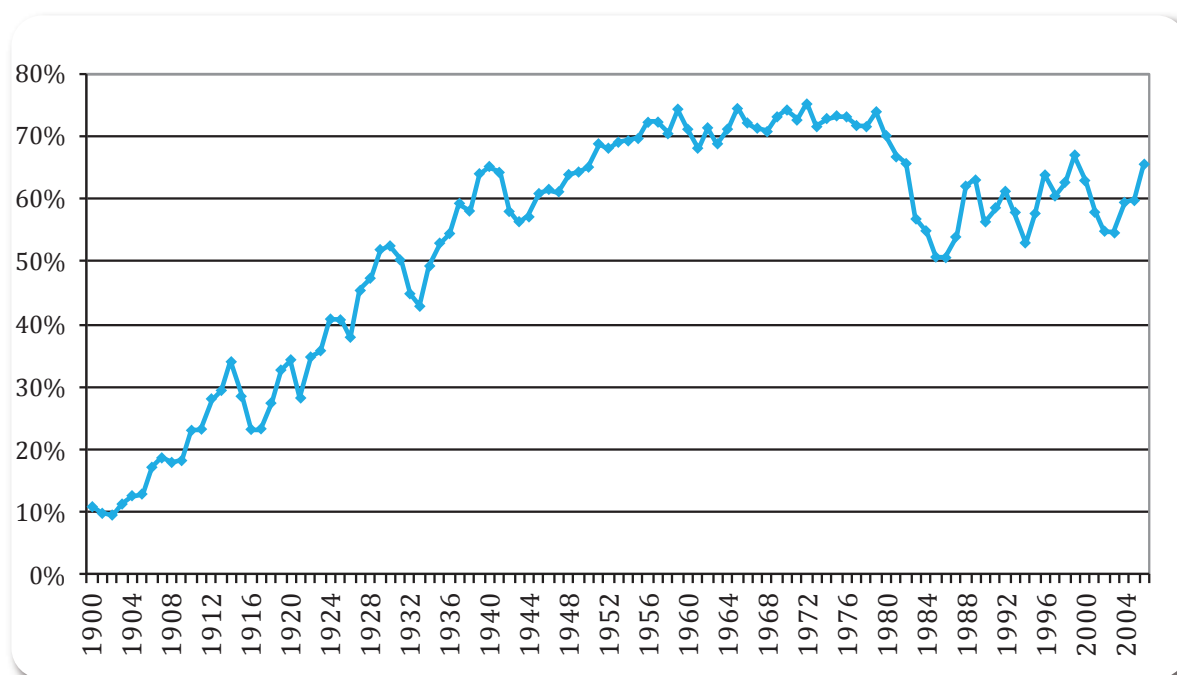
Detrás de los cambios en la estructura del consumo es importante distinguir cuándo la caída en la participación de alguna de las fuentes se debe a una retracción en el uso de la misma como energético, o a la incorporación más dinámica de una nueva fuente a la matriz energética. Al observar la evolución en el largo plazo se constata que las únicas fuentes que disminuyeron en términos absolutos su contribución al sistema energético uruguayo fueron la fuerza muscular animal y el carbón mineral. El incremento en el largo plazo estuvo asociado, fundamentalmente, al creciente consumo de petróleo y, aunque sabemos que se trata de un fenómeno de la segunda mitad del siglo XX, a la hidroelectricidad. Llama la atención que el consumo de leña no cayó a lo largo de más de un siglo. El otro hecho sorprendente es que constituyendo una fuente de energía moderna autóctona, la hidroelectricidad se incorpore tan tardíamente a la matriz energética.

En el tercer cuarto del siglo XX el aporte de la hidroelectricidad se ubicó en torno a 4% del consumo de energía primaria y recién en las últimas dos décadas, se cuadruplicó su participación en la matriz, aportando en promedio 16% del total de energía que ingresaba al sistema, lo que representa en términos comparativos mundiales un porcentaje muy alto².

En consecuencia, como queda de manifiesto luego de analizar la evolución de la cesta energética en el largo plazo, en Uruguay la transición a formas de energía moderna implicó una creciente dependencia de la importación de combustibles fósiles, dada la ausencia de carbón y petróleo en su territorio. Esta dependencia alcanzó su máxima expresión hacia mediados de los años cincuenta y se mantuvo en ese nivel a lo largo de los siguientes veinticinco años (Gráfico 2).

La dinámica de la transición hace que el índice de dependencia energética (IDE) se comporte de manera creciente hasta los años cincuenta, estabilizándose entonces en torno a 70% y sólo se observa una caída en las últimas dos décadas del siglo. La dependencia, se construyó en estrecha relación con la incorporación creciente del petróleo importado a la matriz. Obsérvese que la lenta incorporación de la hidroelectricidad a la matriz frenó, pero no hizo disminuir sustantivamente, la dependencia del exterior. La central de Rincón del Bonete comenzó a generar a pleno en 1948, pero el IDE sigue creciendo hasta mediados de los años cincuenta y a pesar de la puesta en funcionamiento de una segunda central en el Río Negro (1960) el índice se mantiene en valores superiores a 70% hasta la inauguración de las centrales de Salto Grande y Palmar (1979-1982). Recién entonces muestra una caída importante.

GRÁFICO 2
Índice de Dependencia Energética
(Energía Importada / Total de Energía Primaria en Ktep)



Fuente: Bertoni (2010) Cuadro A-4 del Anexo Estadístico

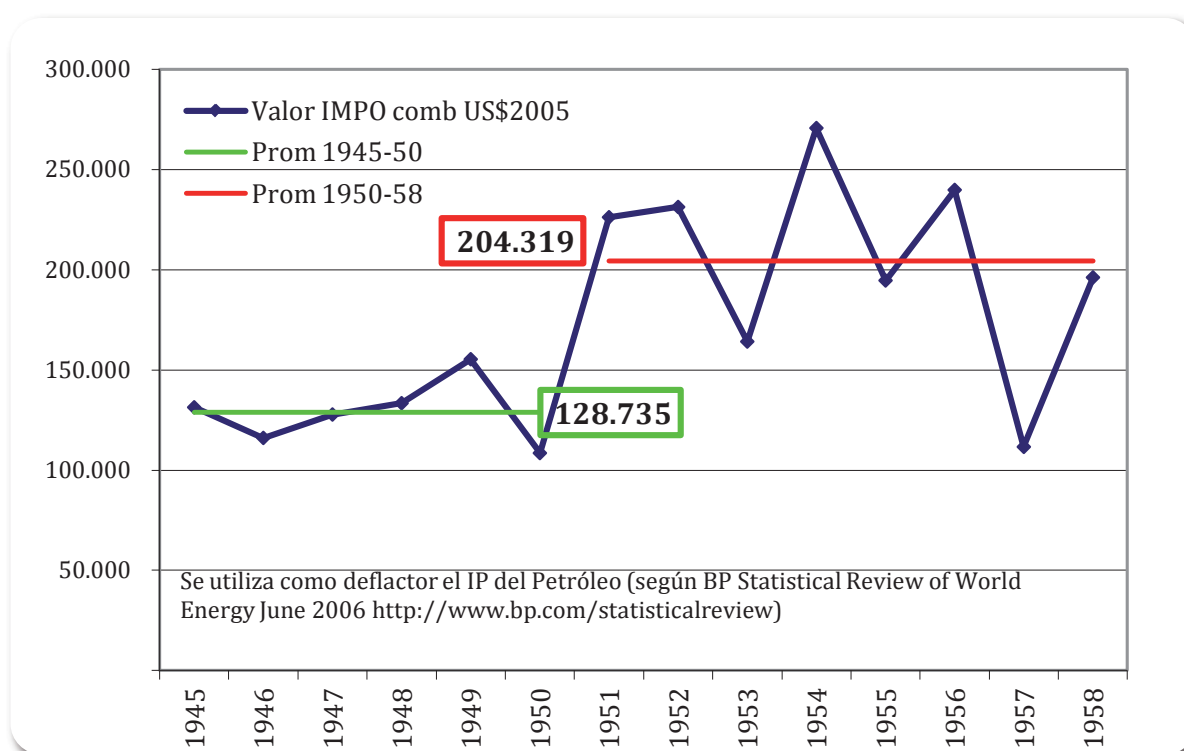
El otro fenómeno que llama la atención en el comportamiento del IDE es su variabilidad. En la primera mitad del siglo las fluctuaciones se asocian a choques externos que afectaron el abastecimiento de energía, tales como la Primera Guerra Mundial, la crisis de los años treinta y la Segunda Guerra Mundial. En la segunda mitad del siglo los factores determinantes son de orden doméstico y la evidencia apunta a la irregularidad del suministro de hidroelectricidad. Ello da lugar a una paradoja, ya que en la medida en que se incorpora una fuente autóctona como la hidroelectricidad –con lo que se avanzaría en la “soberanía energética”– la necesidad de apelar aleatoriamente a la importación de petróleo genera problemas de previsión en el manejo de la balanza de pagos. Debe señalarse que puede llegar a ser tan problemática una alta dependencia del exterior como un comportamiento errático de la demanda de importaciones de energía.

4. DEPENDENCIA Y ESFUERZO IMPORTADOR

Depender de otros países para el abastecimiento de recursos energéticos no se traduce de manera automática en un límite para adquirirlos. Pero, en Uruguay lo primero condujo inexorablemente a lo segundo. Particularmente esto quedó de manifiesto al promediar el siglo XX en un contexto de fuerte incremento del consumo energético y máximos niveles de dependencia.³

Un simple ejercicio, llevando a valores constantes la importación de combustibles, ofrece evidencia respecto al impacto en valores absolutos de la modernización energética. En la década siguiente a la Segunda Guerra Mundial, el país vio casi duplicarse en términos reales la necesidad de divisas asignadas al pago de las importaciones de energía (Gráfico 3).

GRÁFICO 3
Valor real de las importaciones de combustibles (en miles de dólares de 2005)



Fuente: Bertoni (2010) Cuadro A-8 del Anexo Estadístico

Sin embargo, este comportamiento de las importaciones en valores absolutos, nada nos dice aún de su incidencia en términos relativos al conjunto de las importaciones y, lo que es más importante, en relación a las exportaciones, la fuente de divisas para hacer frente a las erogaciones originadas en la compra de energía en el exterior.

La economía uruguaya mostró en la primera mitad de los años cincuenta una dinámica de crecimiento excepcional, alcanzando un ingreso per capita que se ubicó en torno a 90% del promedio de los 12 países más ricos de Europa Occidental; fueron los años de las “vacas gordas” y de auge de la “Suiza de América”.⁴ Para conseguir una aproximación al esfuerzo económico que significó el abastecimiento de energía de aquella sociedad se calculó el índice de esfuerzo energético (IEE) con relación a las exportaciones, focalizándose el análisis en el período de posguerra y extendiendo el mismo hasta que se produce el primer *shock* petrolero. Ello permite descubrir los costos energéticos del modelo de desarrollo implementado durante “el auge y la crisis de la Suiza de América” y la presión que ejercieron sobre el sector externo.

Entre la finalización de la Segunda Guerra Mundial y 1973 el IEE pasa de algo menos de 10% a 17%, constatándose pues un incremento significativo de la porción de las divisas provenientes de las exportaciones comprometidas en cubrir la importación de energía. En los 13 años posteriores a la Segunda Guerra Mundial se acumulan las tres cuartas partes de dicha variación, pasando el IEE promedio anual de 8,4% a 14%. Este incremento es significativo y colocó al país ante la necesidad de destinar casi un 6% más de divisas provenientes de las exportaciones para hacer frente a las importaciones de energía. En el Cuadro 1 se ofrece el valor promedio del IEE por décadas –a partir de la finalización de la Segunda Guerra Mundial–, omitiendo los años 1959 y 1960, para evitar las distorsiones generadas en la serie por un fenómeno absolutamente aleatorio como fueron las inundaciones de 1959 que imposibilitaron la generación hidroeléctrica.

CUADRO 1

Índice de Esfuerzo Energético -porcentaje de las exportaciones- (promedios)	
1945-1950	8,43
1951-1958	14,02
1961-1973	15,81

Fuente: Bertoni (2010) Cuadro A-8 del Anexo Estadístico

El importante incremento del esfuerzo energético en los años cincuenta y su tendencia levemente creciente en los años sesenta despertó la preocupación de los contemporáneos.

La Comisión de Inversiones y Desarrollo Económico - CIDE (1965:1) advirtió en su diagnóstico el hecho de que “... [en Uruguay] el incremento de los consumos de energía estará siempre vinculado a su capacidad de importar combustibles líquidos...” (CIDE, 1965:5) y alertaba sobre su incidencia en la balanza de pagos

“Las importaciones de combustibles representan actualmente una cifra del orden del 15% de las importaciones totales del país. Si bien el incremento de consumo de combustibles líquidos no se ha reflejado totalmente en la balanza de pagos debido a una disminución de los precios unitarios” (CIDE, 1965:3)

Y agregaba

“En promedio, durante los años del período 1952-1963, el monto de divisas insumidas para este fin fue de 31,2 millones de dólares anuales o sea del orden de la quinta parte del promedio de las exportaciones anuales durante el mismo periodo...” (CIDE, 1965:45)

“Dado que los requerimientos de energía del País se abastecen en una elevada proporción mediante la importación de combustibles y que se debe tratar de limitar su impacto sobre el balance de pagos, es esencial hacer un esfuerzo ordenado en lo que hace a la racionalización y la eficiencia en el uso de las distintas formas de energía...” (CIDE, 1965:107)

Si bien las cifras manejadas por CIDE se ubican algo por encima de los cálculos realizados en este trabajo y por ende deberán discutirse con más elementos en el futuro, es altamente significativo que el esfuerzo energético apareciera como una preocupación para quienes no consideraban a la energía como un “factor limitante del desarrollo”.⁵

Para dimensionar la importancia de la dependencia energética y el esfuerzo realizado por Uruguay para satisfacer sus requerimientos de energía moderna, se ha llevado a cabo una comparación con lo ocurrido en otras economías de la región.

La muestra de referencia para contrastar con el caso uruguayo ha sido definida teniendo en cuenta que en la hipótesis del trabajo se establece la relación entre la dependencia energética y el esfuerzo energético importador con el desempeño económico durante la industrialización dirigida por el estado. En consecuencia, siguiendo a Thorp (1998:171) se seleccionó a aquellos países que se industrializaron rápidamente en los años cuarenta y cincuenta, y cuyos gobiernos estuvieron decididos a llevar a cabo esa transformación. Como se refleja en el Cuadro 2, el grado de industrialización constituye el factor tenido en cuenta.

CUADRO 2

Participación de las manufacturas en el PBI (precios de 1970 en porcentaje)						
	Argentina	Brasil	Chile	Uruguay	México	Colombia
1940	22.6	15.2	19.7	17.5	16.6	9.1
1945	24.7	17.3	22.1	18.2	18.8	10.7
1950	23.8	20.8	23.3	20.3	18.6	13.1
1960	26.7	26.5	25.5	23.9	19.5	16.2
1970	30.6	28.3	28.0	24.2	23.3	17.5

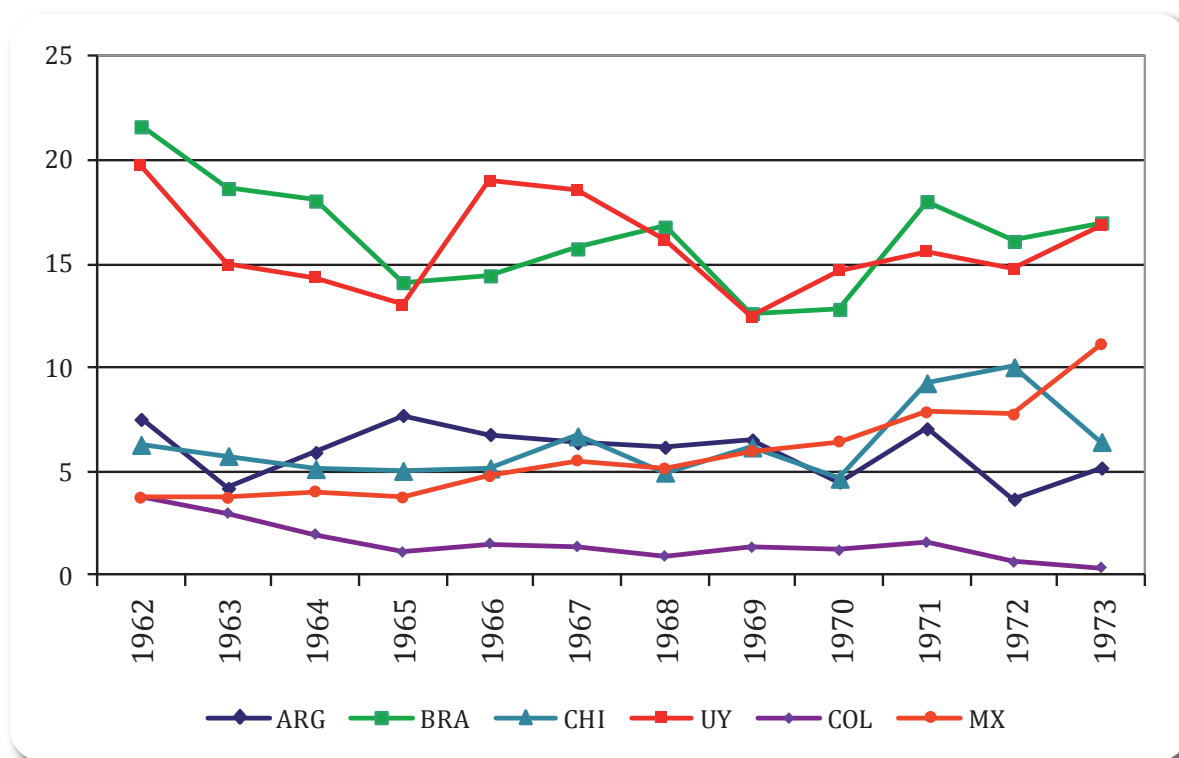
Fuente: Thorp (1998:172)

Es claro que en esta muestra hay países que ya en el período que nos ocupa (1945-1970) eran productores de petróleo o comenzaban a serlo y otros contaban con yacimientos de carbón. Eso se refleja en el bajo IEE que registran. Aún así la comparación no pierde su valor, ya que aun haciendo el mismo esfuerzo (o algo más) Uruguay siempre dispondría de menos energía porque no posee ningún portador moderno en su territorio, salvo la hidroelectricidad; pero en todo caso, los demás también la tienen.

La construcción del IEE para este conjunto de países tropezó con obstáculos que a priori no eran visualizados. Entre ellos cabe destacarse la inconsistencia encontrada en la información sobre importaciones de la Oxford Latin American Economic History Database (OxLAD). Ante este inconveniente, se consultó documentación de Naciones Unidas: “International Trade Statistics 1900–1960”¹⁴ y “United Nations Commodity Trade Statistics Database” (UNCOMTRADE).

UNCOMTRADE contiene información para la mayoría de los países desde 1962 y gracias a una aplicación disponible se obtuvo información desagregada de las importaciones y exportaciones para todos los países en observación (excepto Uruguay, para quien los datos comienzan en 1970), por lo que ofrecía la posibilidad de calcular el IEE. Lamentablemente para el período de mayor interés, es decir los años cincuenta, no hay información. No obstante, se presenta el IEE para la muestra a partir de los datos obtenidos para 1962-1973. Para Uruguay se interpoló el IEE estimado en este trabajo para los años 1962-1969 (Gráfico 4).

GRÁFICO 4
Índice de esfuerzo importador (% de las EXPO)



Fuente: UNCOMTRADE y Bertoni (2010).

Aunque sólo se trata de un ejercicio de aproximación, ofrece una idea de cuál podría haber sido la situación en un momento en que, en Uruguay, se había ya manifestado el agotamiento del modelo de industrialización dirigida por el estado.

Si por un instante, consideráramos plausible utilizar esos datos, resulta muy claro que el IEE de Brasil y Uruguay es muy superior al de los otros cuatro países de la muestra y ello aparece mucho más marcado antes de 1970. En la siguiente sección el análisis sectorial del consumo de energía permitirá discutir algunas diferencias cualitativas que oculta este similar nivel de IEE en Uruguay y Brasil, dado el tipo de industrialización desarrollado por el vecino del norte y sus requerimientos energéticos.

5. EL CONSUMO FINAL DE ENERGÍA Y LA DINÁMICA SECTORIAL

Hasta aquí se ha manejado la energía primaria como el agregado energético más adecuado para discutir cuál fue la dinámica de la transición energética en Uruguay y cuáles fueron las fuentes a partir de las cuales se pudo satisfacer las necesidades originadas tanto en las actividades productivas, como en aquellas provenientes de los hogares y que se vinculan de manera más directa al bienestar de los individuos. Por definición se trató de la energía que ingresa al sistema, más allá del uso o finalidad y cuáles fueron las fuentes que suministraron esa energía así como el origen (doméstico o externo) y los costos asociados a su provisión desde el exterior.

En esta sección se recurre al comportamiento del consumo final de energía a nivel de distintos sectores para contribuir a la discusión sobre las fuerzas determinantes de los cambios en el nivel y la estructura del agregado energético, así como –fundamentalmente– identificar su uso o destino. Este último punto es relevante ya que permite discriminar entre aquella energía que se utiliza como insumo o bien intermedio en procesos productivos y la que tiene por destino el consumo

final. En un modelo caracterizado por una cesta energética en que domina la energía importada, conocer el uso que se da a la misma ayuda a explicar las dificultades que enfrenta la economía para hacer frente a los costos de aprovisionamiento, ya que el mismo implica la utilización de divisas en la transacción.

Lamentablemente, no se cuenta con información anterior a 1948 del consumo de energía por los distintos sectores socio-económicos. No obstante, dado que la hipótesis que se discute en este trabajo refiere de manera explícita y enfática a lo ocurrido en las dos décadas siguientes a la Segunda Guerra Mundial, en esta sección se movilizan todos los datos obtenidos sobre consumo final de energía por sectores, manejándose evidencia relevante para discutir factores de demanda que inciden en el sistema energético uruguayo.

Definimos como energía final o neta, en contraposición con energía primaria o bruta, a la cantidad de energía que se pone a disposición del consumidor en condiciones de ser utilizada de manera directa: los derivados del petróleo en la manguera del surtidor, la energía eléctrica en el enchufe, el gas natural en el grifo de la cañería, etc. Por definición, se trata de la energía disponible después de deducir las pérdidas de transformación, transporte, transmisión y distribución, y también el gasto de energía para producir energía en las plantas de transformación primaria o secundaria.

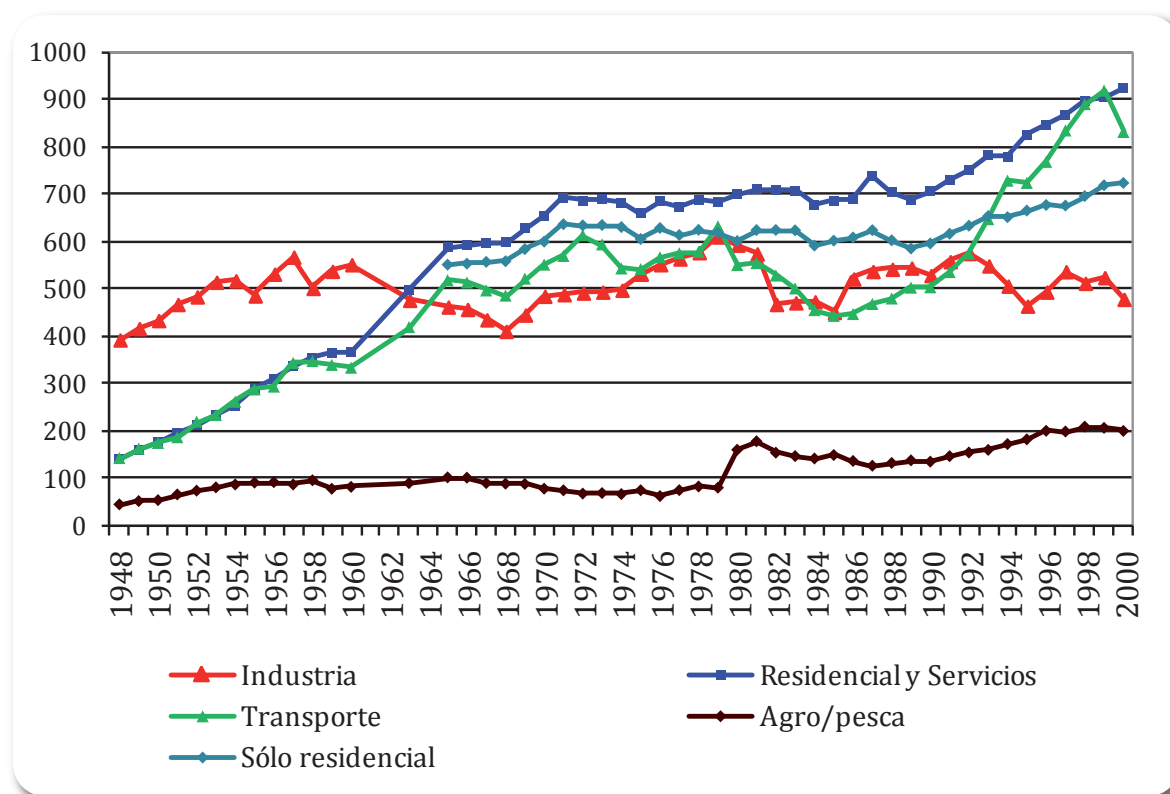
Para la reconstrucción de una serie anual del consumo final o neto de energía se ha debido articular la información contenida en tres fuentes diferentes. El Balance Energético Nacional, publicado por la Dirección Nacional de Energía y Tecnología Nuclear, ofrece desde 1965 la descomposición del consumo de energía final en cinco sectores: el sector residencial, donde la energía se usa para satisfacer las necesidades de los hogares; y los sectores comercial y servicios (incluido el sector público), industrial (incluye construcción y minería), transporte y agro-pesca, en los que la energía constituye un insumo para la producción de cada una de estas actividades económicas. En el trabajo de la CIDE (1965:24 y Anexo N°4) se presenta el consumo energético por sectores para el año 1963, pero no se discrimina entre residencial y comercial/servicios y tampoco se registra el consumo del subsector pesca, refiriéndose sólo al sector agropecuario. Finalmente, Oxman (1961:71) reconstruye con datos de ANCAP y UTE⁷, el "consumo neto de energía por sectores económicos" para el período 1948-1960. Los sectores identificados son los mismos que maneja CIDE (1965).

Con base en las tres fuentes identificadas y realizando el trabajo de compatibilización correspondiente, se elaboró series de consumo por sector desde 1948.⁸ En el Gráfico 5 se presentan los resultados obtenidos. A partir de 1965 se incorporan los datos de consumo residencial, separado del sector comercial y servicios. El empalme realizado ofrece dudas sobre la consistencia del cambio de nivel que se percibe entre 1960 y 1965. Es posible que estemos frente a diferencias metodológicas en el registro de la información entre las fuentes consultadas. Sin embargo, aunque se debe ser cautos en cuanto a la interpretación de este salto, es posible considerar que los datos de CIDE (1965) correspondientes a 1963 constituyen una confirmación de las trayectorias del consumo de los distintos sectores.⁹ En cualquier caso, los resultados podrían ser afectados en el nivel pero no en la tendencia, ya que las distintas fuentes refieren a los mismos sectores.

La incorporación del consumo residencial (lamentablemente sin poder ser discriminado del sector servicios hasta 1965) permite observar la evolución del uso de la energía como bien final, en contrapunto con su utilización como bien intermedio.

Entre los sectores que utilizan como insumo en el proceso productivo la energía, el comportamiento del sector agro/pesca sólo tiene efectos marginales sobre el agregado, debido a la modesta participación del mismo en el consumo final de energía. Hasta los años setenta sólo promedia 5% del total y en las dos décadas siguientes asciende a 7%, aún con el impacto del "boom" de la pesca –que cuadruplicó su participación en las exportaciones uruguayas entre 1976 y 1980¹⁰– y los efectos sobre el consumo energético del incremento de la inversión en maquinaria agrícola de los noventa (OPYPA-MGAP, 2004). No obstante, es importante marcar que entre 1948 y 1957 acompañó el comportamiento agregado (Cuadro 3), por lo que mantiene su participación.

GRÁFICO 5
Consumo de energía final por sector económico
(Ktep)



Fuente: Bertoni (2010) Cuadro A-5 del Anexo Estadístico

El consumo de energía por el sector industrial que representaba, hacia 1950, la mitad del consumo final, tuvo un crecimiento importante hasta mediados de esa década, pese a lo cual perdió participación en el total del consumo, por la dinámica de otros sectores (Cuadro 3). En 1948 el consumo del sector manufacturero significaba 55% y nueve años después (en 1957) había caído a 43%. A lo largo de la siguiente década el consumo industrial de energía se redujo en términos absolutos, lo que contribuyó a que el sector cayera a poco más de un cuarto del consumo de energía final. El ulterior comportamiento puede resumirse en un acelerado crecimiento del consumo en los setenta y, desde 1980, –luego de una severa reducción en la primera mitad de la década– una tendencia a la disminución del consumo sectorial que lo ubica hacia 2000 en torno a un quinto del total.

Los estudios sobre la industrialización uruguaya destacan el carácter excepcional del crecimiento sectorial en la segunda posguerra. Bértola (1991:205) ha estimado una tasa de 9% anual para 1943-1954, que se incrementa a 10,8% si se considera el período dorado del sector entre 1947-1954, pero que incluso se mantiene en 6,6% si el período considerado es 1948-1957. Cuando se compara esta dinámica con la del consumo de energía (Cuadro 3), se constata una caída de la intensidad energética del sector o, lo que es lo mismo, un incremento significativo de la eficiencia energética¹¹. Esta tendencia se mantiene en la década siguiente, pero en un escenario de crecimiento cero del producto manufacturero, lo que debería interpretarse como un ajuste del sector en términos energéticos.

El análisis del consumo final de energía por el sector transporte se enfrenta al problema de que incluye el consumo de energía por vehículos particulares. Éstos no son utilizados como factor de producción en la generación de valor y por lo tanto la energía utilizada debería computarse como uso final y no como insumo.¹² Desde una perspectiva analítica que considera relevante el uso de la energía, el problema de no poder desagregar este consumo no es menor, ya que una parte –que no conocemos–, del consumo de energía para el transporte debería imputarse al sector residencial.

Como surge de la información resumida en el Gráfico 5 y en el Cuadro 3, el consumo de energía en el transporte tuvo un crecimiento explosivo entre 1948 y 1957, se mantuvo creciendo, aunque a una tasa menor, en los años sesenta, pero desde entonces fue muy fluctuante (cayendo la tasa promedio a 0,4% entre 1965 y 1981). Los años ochenta fueron de profunda caída del consumo y lenta recuperación, pero en la última década del siglo se dispara el uso de energía por el sector (5% acumulativo anual entre 1991 y 2000), llegando a competir con el sector residencial como principal demandante de energía.

CUADRO 3

Uruguay. Consumo de energía final por sectores.					
Tasas de crecimiento acumulativo anual (%)					
	Industria	Residencial y Servicios	Transporte	Agro / Pesca	Total
1948-1957	4,2	10,3	10,2	7,6	7,1
1957-1965	-2,5	7,2	5,3	2,0	2,8
1965-1981	1,4	1,2	0,4	3,5	1,2
1981-1991	-0,3	0,3	-0,3	-1,9	-0,2
1991-2000	-1,7	2,6	5,0	3,5	2,4

Fuente: Bertoni (2010) Cuadro A-5 del Anexo Estadístico

Finalmente, el comportamiento de la categoría "consumo residencial y servicios" fue decisivo en el cambio de estructura del consumo final de energía. Creció a una tasa superior a 7% entre 1948 y 1972, con lapsos en los que el incremento promedio anual superó el 10% (1948-1957). Esto hizo que pasara de 1/5 a 1/3 del total, convirtiéndose en el principal sector consumidor. Después de un período de estancamiento en las décadas de 1970 y 1980, muestra un crecimiento importante en la última década del siglo.

Una vez descrito el comportamiento del agregado energético neto y la evolución particular de los cuatro sectores identificados, corresponde discutir cuáles fueron las contribuciones sectoriales a la evolución del consumo total. Un sencillo ejercicio de descomposición permite observar cuánto de la variación global del consumo está determinado por la evolución de cada sector. En el Cuadro 4 se presentan los resultados: la primera columna registra la variación punta a punta del consumo de energía final, ese valor es la suma de los aportes porcentuales de los cuatro sectores (restantes columnas).

Obsérvese que el extraordinario incremento de 131% del consumo de energía final entre 1948 y 1965 deviene fundamentalmente del crecimiento del consumo en el sector residencial y servicios que aporta 62,8 puntos porcentuales y del sector transporte que aporta 51,4 puntos. Es decir estos dos sectores explican más del 87% del comportamiento del consumo global. Es necesario enfatizar en que dentro del sector transporte se registra el consumo de vehículos particulares. Si, además, consideramos que por extrapolación de la información que ofrece el Balance Energético Nacional, el peso del consumo residencial en la categoría "residencial y servicios" podría estimarse en más de 90%, es posible afirmar que el consumo de los hogares explicaría más de la mitad del incremento total del consumo de energía neta en Uruguay en el período considerado.

CUADRO 4

Descomposición del comportamiento del consumo total de energía final por sectores					
	Variación total en el período	Aporte en puntos porcentuales a la variación total por sector			
		Industrial	Residencial y servicios	Transporte	Agro / pesca
1948-1965	131,0%	8,9%	62,8%	51,4%	7,8%
1965-2000	46,1%	1,3%	19,8%	19,1%	5,9%
1948-1957	85,3%	24,2%	27,4%	27,8%	5,8%
1957-1965	25,1%	-7,9%	18,8%	13,1%	1,1%
1965-1972	11,3%	1,8%	5,8%	5,7%	-2,0%
1972-1981	9,4%	4,9%	1,4%	-3,5%	6,6%
1981-1985	-17,2%	-7,4%	-1,4%	-6,7%	-1,7%
1985-1999	49,4%	4,4%	13,1%	28,5%	3,4%

Fuente: Bertoni (2010) Cuadro A-5 del Anexo Estadístico

En el último tercio del siglo XX (1965-2000) el incremento global fue de 46,1%. Una vez más los sectores "residencial y servicios" y "transporte explican" el 84% de esa variación, repartiéndose ese aporte por mitades.

Cuando se analizan algunos subperíodos, como los definidos en el Cuadro 4, afloran más elementos interesantes para comprender la dinámica del consumo energético. Así, surge que los dos sectores ya señalados como responsables del comportamiento global en el largo plazo, fueron determinantes de todas las fases de crecimiento detectadas, con excepción del período 1972-1981, en que el consumo de los sectores industrial y agro/pesca explican prácticamente todo el incremento. También resulta importante señalar que entre 1948 y 1957 el sector industrial contribuye de forma significativa a la interesante dinámica de crecimiento del consumo total y en un nivel similar a los sectores "residencial y servicios" y "transporte".

En síntesis, el consumo del sector residencial (hogares) en primer término y el sector transporte en segundo lugar explicarían el crecimiento del consumo de energía final en los años cincuenta, sesenta y noventa. En esta última década el comportamiento del sector transporte es el que más explica el desempeño global, pero también el sector servicios realiza su aporte como resultado de la demanda energética originada en el subsector de grandes superficies (supermercados y centros de compras) por sus equipamientos de acondicionamiento térmico.¹³

El sector industrial sólo contribuye con un aporte significativo hasta mediados de los años cincuenta y en los setenta. Finalmente el sector agro-pesca participa modestamente pero mostraría una dinámica de crecimiento en los noventa; debe tenerse en cuenta que el salto que se aprecia en 1979 se debería a la incorporación del subsector pesca que durante la dictadura tuvo un crecimiento muy importante.

Como corolario de este apartado se considera necesario reafirmar la idea de que la demanda sectorial de energía final debe complementar el análisis de consumo de energía primaria, pues el destino de la energía (insumo o bien final) es relevante a los efectos de entender la evolución de la intensidad energética en el largo plazo, así como para visualizar cuál es el objetivo del esfuerzo energético que realiza el país y qué retornos en términos económicos reporta el uso de la energía. Esto último, en un país que depende dramáticamente de la importación de combustibles fósiles –como Uruguay–, impacta directamente en la sostenibilidad del modelo energético vigente.

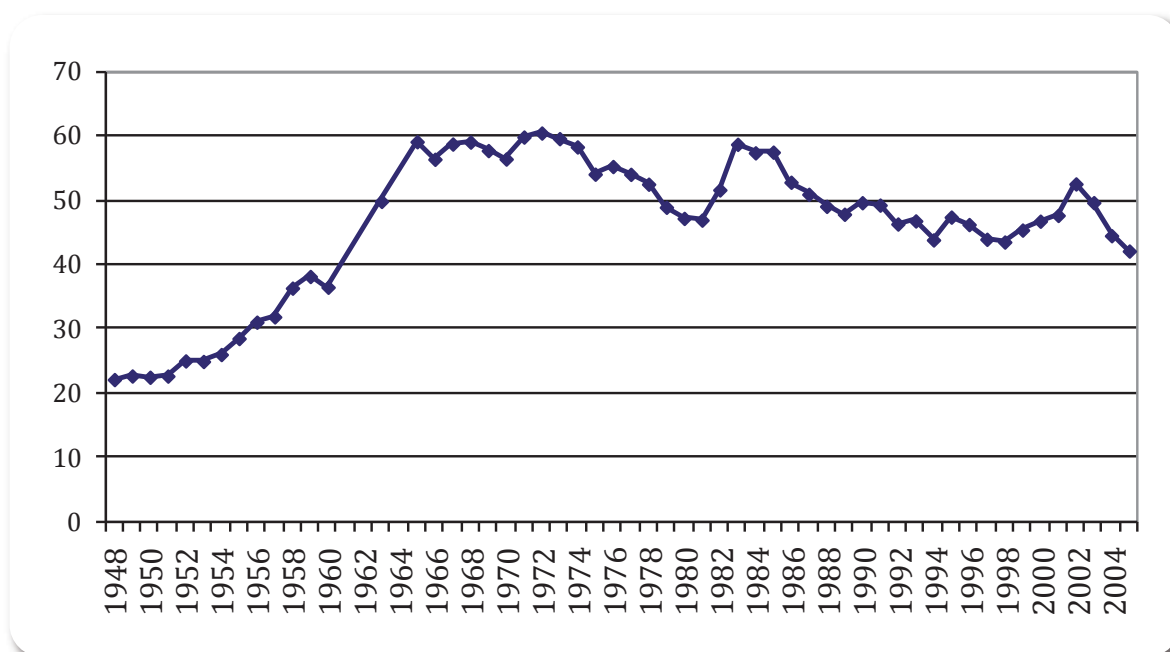
Se ha señalado en secciones anteriores que la transición de las fuentes tradicionales a las modernas significó para Uruguay un incremento dramático de la dependencia energética y que esto se tradujo en un importante esfuerzo importador. El análisis del consumo final por sectores permite identificar el otro hecho estilizado que completa el modelo energético a partir de mediados del siglo XX: la residencialización del consumo. Para ilustrar la magnitud de este fenómeno se utilizó como indicador la cantidad de energía consumida por el sector residencial y servicios en relación al PBI, como una aproximación a lo que podría

definirse como la “intensidad energética de los hogares”.⁴ En el Gráfico 6 se puede observar la evolución de este indicador, quedando de manifiesto la dramática intensificación del consumo energético de los hogares en las dos décadas posteriores a la Segunda Guerra Mundial. Entre fines de los años cuarenta y mediados de los años sesenta se triplican los valores del indicador estabilizándose en ese nivel hasta comienzos de la década siguiente; a partir de entonces la tendencia es a la reducción de la intensidad energética.

Importa enfatizar que entre 1945 y 1955 la economía uruguaya crece a una tasa promedio de 6% acumulativo anual, mientras que desde mediados de los años cincuenta y por más de una década, vive un fenómeno de estancamiento y fuertes desequilibrios macroeconómicos. En el primer período el consumo energético de los hogares se habría incrementado 44%, entre 1948 y 1957, acompañando la dinámica productiva. Pero también en el período de estancamiento tuvo un fuerte crecimiento (85% entre 1957 y 1968) ¿Cómo explicar esta “desconexión” entre la actividad económica y el consumo de energía residencial?

GRÁFICO 6

Consumo de energía final por sector residencial y servicios por unidad de PBI
(TEP por millón de US\$ de PBI)



Fuentes: Bertoni (2010) Cuadros A-3 y A-5 del Anexo Estadístico

En la década posterior a la Segunda Guerra Mundial el ingreso per capita en Uruguay se incrementó más de 50% en términos reales, en el marco del modelo de crecimiento introvertido que además habría conseguido reducir los niveles de inequidad (Bértola, 2005:28). La sociedad uruguaya habría modificado sus pautas de consumo, incorporando las familias bienes durables (especialmente la línea blanca de electrodomésticos y automóviles) y ampliando el uso de otros artefactos domésticos (Bertoni, 2002; Bertoni et al., 2008).

El escenario se completa si se tiene en cuenta que se trata de un período de petróleo barato a nivel internacional y que, a nivel interno, los precios de la energía eran precios administrados, tarifas fijadas por el Poder Ejecutivo e implementadas a través de las dos empresas públicas que detentaban el monopolio de la producción de los combustibles líquidos (ANCAP) y de la energía eléctrica (UTE). Más allá de que a lo largo de los años sesenta se alzaron voces discrepantes, el modelo de desarrollo vigente concebía a la energía como parte de los bienes y servicios pasibles de ser subsidiados, para contribuir al bienestar de la sociedad. Asegurar el acceso a la energía de las familias habría constituido uno de los pilares de las políticas redistributivas de la “Suiza de América”.

Si el destino de los flujos energéticos es definido como fundamental para entender los modelos energéticos, en el caso de Uruguay se asiste a una acelerada residencialización del consumo, lo que desvincula a buena parte de dichos flujos de las actividades productivas.

Los relativamente altos niveles de ingreso de los hogares uruguayos, resultado en buena medida de compromisos institucionalizados en el mercado de trabajo y un "modelo de bienestar" de corte universalista, estarían en la base explicativa del proceso de residencialización observado.

6. LA RESIDENCIALIZACIÓN BAJO LA LUPA

Las cifras manejadas en la sección anterior ofrecen evidencia de un acelerado incremento del consumo residencial de energía en las décadas siguientes a la segunda guerra mundial. Ese comportamiento transformó a este sector en el principal consumidor de energía en el país a mediados de la década de 1960, situación que se mantiene hasta el final del siglo XX.

La preocupación por el impacto que este fenómeno pudo tener en la sustentabilidad del modelo energético, especialmente cuando se instala en el país la estanflación (1955-1972), obliga a avanzar en la especificación de las características de la residencialización. En esta sección se ofrece –en primer lugar– evidencia del extraordinario incremento que tuvo el consumo de electricidad por parte de las familias y cómo este tirón de demanda impactó indirectamente en un incremento del uso de combustibles fósiles para la generación. En segundo lugar, se realiza un ejercicio que permite afirmar que la magnitud de la residencialización sería mayor si se incluyera el consumo de derivados del petróleo para el transporte particular de personas.

6.1. RESIDENCIALIZACIÓN DEL CONSUMO ELÉCTRICO Y SU IMPACTO

En Bertoni et al., (2008), se presentaron los resultados de la estimación de una serie de consumo residencial de energía eléctrica. Allí, se utilizó la información para discutir la relación entre consumo de energía y calidad de vida. Pero también es posible una lectura desde el punto de vista del profundo cambio estructural en el consumo eléctrico que tuvo lugar en el tercer cuarto del siglo XX.

El consumo de electricidad por los hogares creció a una tasa promedio anual de 9% en el largo plazo. Se observa un comportamiento muy dinámico en la década anterior a la Primera Guerra Mundial y en las dos décadas posteriores a la Segunda Guerra Mundial. En el primer caso debe inferirse que se trata del impacto asociado al inicio de la electrificación. En el segundo caso la explicación es más compleja.

El uso residencial de energía eléctrica se multiplicó por ocho entre 1946 y 1963, al tiempo que se duplicaron los servicios, derivándose de ello una intensificación en la utilización de la energía eléctrica por parte de los hogares (Bertoni et al., 2008). Esto constituiría un indicador del importante mejoramiento en el nivel de vida de la sociedad uruguaya por aquellos años, lo que es ineludible asociar al fenómeno de la difusión de la "línea blanca" de electrodomésticos. En este mismo período, se produjo un cambio muy marcado en la participación del consumo de los hogares en el total del consumo de electricidad.

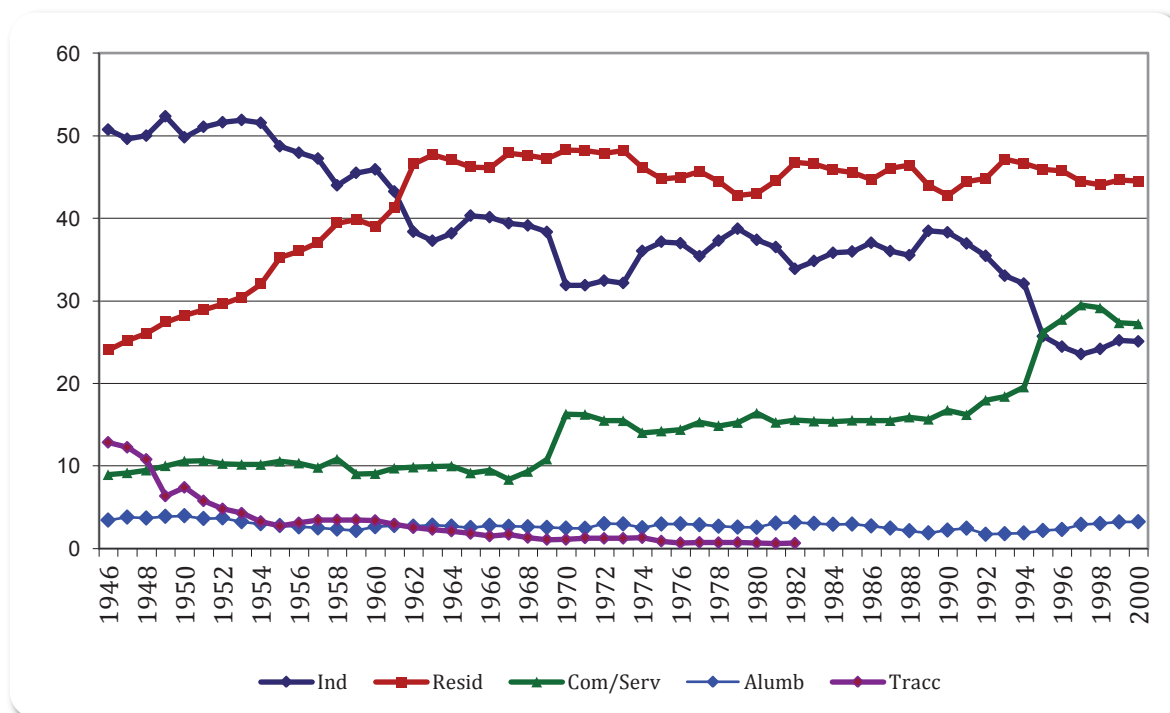
Este comportamiento del consumo residencial llevó a un dramático cambio en su participación relativa, que fue catalogado como "poco usual" por calificados técnicos que analizaron la situación del sector energético en Uruguay, en el marco de los planes de desarrollo estratégico en estudio en los años sesenta. En uno de aquellos trabajos se señalaba

"La participación del consumo por tipos de usuario muestra un cuadro poco usual, pues el consumo residencial supera al industrial, 48 por ciento contra 39 por ciento. Esta situación es el resultado de diversos factores económicos y sociales, entre los cuales juegan papel preponderante el estancamiento industrial, la progresiva urbanización de la población, el equipamiento doméstico en artefactos eléctricos, y la política de precios y tarifas seguidas en el sector energía, que ha tenido por efecto alentar el consumo en dichos artefactos. El mejoramiento del nivel de vida supone un cierto incremento en el consumo residencial de electricidad, pero lo ocurrido en Uruguay en los últimos años tiene muy poca relación con el ingreso per cápita (...) el crecimiento del PIB a precios constantes en el período 1946-1961 fue de 2.7 por ciento acumulativo anual, y la variación en el consumo de energía eléctrica en el mismo período tuvo un aumento del 8.5%, con lo cual la elasticidad resultante es de 3.1. Esta relación no puede considerarse válida hacia el futuro pues (...) hoy en día [1967] el servicio eléctrico satisface una elevada proporción (87.7%) de las necesidades residenciales urbanas." (UNIÓN PANAMERICANA – OEA, 1967:389-390)

La información –disponible a partir de 1946– permite comparar el consumo de energía eléctrica por uso final (industrial, residencial, comercial, alumbrado y tracción). En el Gráfico 7 queda de manifiesto la particular evolución del consumo residencial que llevó a diagnósticos como el transcrito.

El consumo de los hogares representaba en 1946 un cuarto del total, un tercio una década después y durante los sesenta se acerca a 50% su participación. En contraste, el sector industrial que utilizaba más de la mitad de la electricidad consumida, pierde posiciones en el periodo, ubicándose al final del mismo en algo más de un tercio del consumo total.¹⁵

GRÁFICO 7
Consumo EE por sectores (% sobre el total)



Fuente: Bertoni (2002) y Balance Energético de la Dirección Nacional de Energía y Tecnología Nuclear (Ministerio de Industria Energía y Minería)

Para entender la extraordinaria expansión del uso de la electricidad por los hogares es necesario manejar la dinámica de la demanda y la política de precios de la electricidad. La expansión del consumo de la denominada “línea blanca” de electrodomésticos (cocina, heladera, calefón, etc.) habría determinado, en esas décadas, una demanda derivada de energía eléctrica desde los hogares. La política tarifaria generó una fuerte sinergia, permitiendo que el consumo de electricidad no compitiera en la restricción presupuestal de los hogares con otros bienes y servicios básicos. De manera explícita el Directorio de la empresa pública que detentaba el monopolio de la generación, transmisión y distribución, expresaba en 1946 al encargar a la “Comisión de Tarifas” el diseño del nuevo pliego tarifario, los objetivos a alcanzar con el mismo

“Las tarifas a implantarse para los servicios de casas-habitación, tendrían por finalidad, no sólo producir una rebaja en el precio actual de venta del Kwh., sino también fomentar el empleo de aparatos de uso doméstico alimentados con energía eléctrica, como ser: heladeras, cocinas, estufas, calentadores de baño, máquinas para lavar ropa, etc.”¹⁶

La política de abaratamiento de la energía para el uso de los hogares se complementó con el subsidio estatal de buena parte de la canasta de consumo de las “clases populares”; el pan, la leche, la carne fueron algunos de los bienes que gozaron de este beneficio.

Por último, es necesario tener en cuenta que desde la puesta en práctica de los “consejos de salarios” –al promediar la década de 1940– se produjo un mejoramiento del poder adquisitivo de los asalariados que se reflejó en un incremento de 50 por ciento del salario real, entre 1945 y 1950 y un mantenimiento del nivel alcanzado, con tendencia al alza, hasta la segunda mitad de los años sesenta.

El consumo de los hogares se concentra en determinados horarios y tiene un fuerte componente estacional. Estas características inciden en la rigidez de la curva de carga y la dispersión de los usuarios hace difícil instrumentar medidas para modificar los hábitos de consumo. Esto, en períodos de fuerte crecimiento del consumo conlleva a un crecimiento permanente de la potencia máxima demandada, con picos de carga muy pronunciados, fenómenos que operan –como se verá en la siguiente sección– sobre una capacidad instalada en la que predomina la hidroelectricidad –que no representa potencia firme –, lo que obliga a contar con una reserva de potencia muy elevada en relación a dicha demanda e induce, por lo tanto, a la expansión de la capacidad instalada de generación térmica.

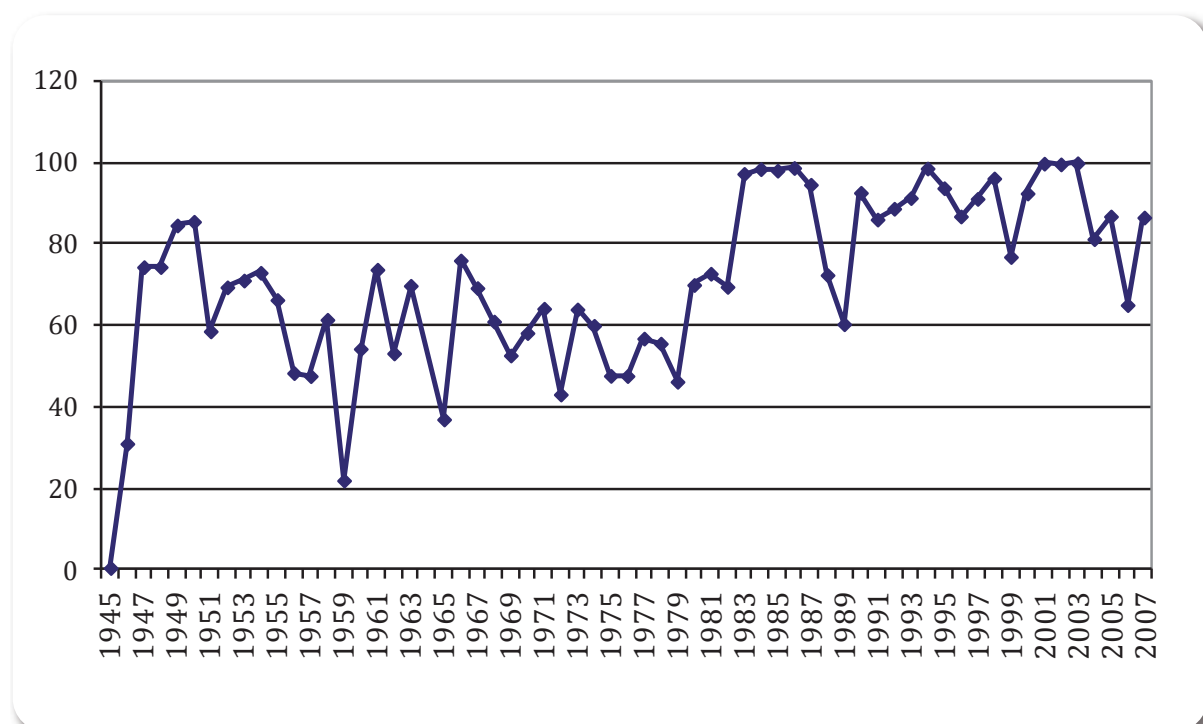
Como se ha señalado Uruguay es un país con recursos energéticos limitados para generar de manera convencional una forma de energía secundaria como lo es la energía eléctrica. La generación térmica impuso que el país debiera proveerse en el exterior de los combustibles necesarios para un rendimiento óptimo de la misma, más allá que en situaciones coyunturales se pudiera apelar –subdiariamente– a la biomasa como recurso de última instancia (crisis y guerras). Si de generación hidroeléctrica se trata, hay que sumar a las debilidades propias como la ausencia de importantes caídas de agua, la irregular hidraulicidad y la necesidad de capitales para la infraestructura asociada a la producción de energía eléctrica a partir de la fuerza hidráulica. Dadas las características del mercado de capitales doméstico, este tipo de emprendimientos ha hecho necesario, en general, apelar a la asistencia financiera del exterior o, en todo caso, a la definición de un plan estratégico por parte del Estado.¹⁷

Hasta 1945, fecha en que se inaugura la primera turbina de la Central Hidroeléctrica “Rincón del Bonete” en el Río Negro, todo el suministro de energía eléctrica en el Uruguay se generaba en usinas térmicas (y algunos equipos diesel). A partir de entonces, el sistema de generación puede definirse como mixto.

Es posible identificar dos períodos claramente diferenciados. Hasta 1980 el promedio de la generación hidroeléctrica se ubica en torno a 60%; luego de esta fecha la media de participación de esta fuente es 87% (Gráfico 8). Cabe destacar que en ambos períodos puede observarse una oferta variable de hidroelectricidad. Esta realidad del sector eléctrico uruguayo da lugar a dos fenómenos que, desde el punto de vista económico “generan ruido”: presencia de capacidad ociosa en la industria eléctrica, por razones de seguridad de abastecimiento, y necesidad a apelar a la importación de combustibles de manera aleatoria.

GRÁFICO 8

Uruguay. Generación Eléctrica (Porcentaje de Hidroelectricidad en el Total)

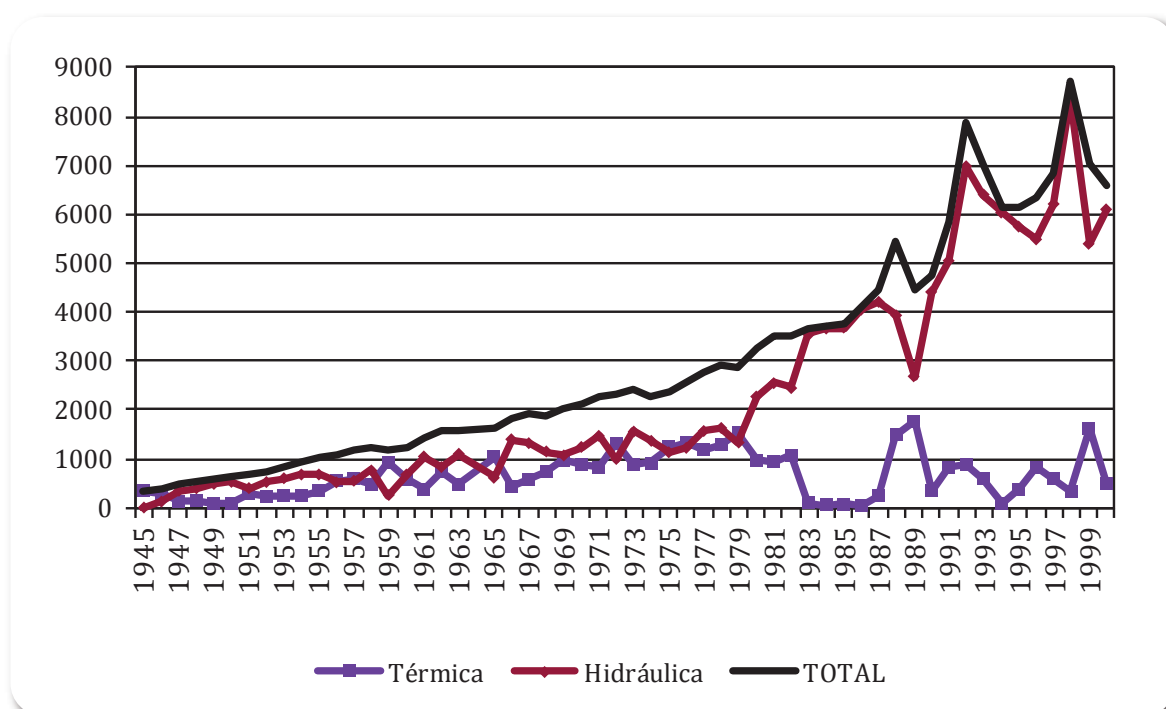


Fuente: Bertoni (2002) y DNETN.

La situación previa a la incorporación de Salto Grande y Palmar registra otro hecho relevante. Dada la limitada capacidad hidroeléctrica y el importante incremento del consumo de electricidad, la generación térmica siguió creciendo en términos absolutos, por lo que no sería correcto definir al parque generador térmico sólo como respaldo de la hidroelectricidad (función que también cumplió) entre los años cincuenta y setenta del siglo XX. En el Gráfico 9 puede observarse cómo crece de manera conjunta la generación hidráulica y térmica en aquellos años. Otra historia comienza en los años ochenta, pues la generación de las centrales hidroeléctricas podría cubrir prácticamente toda la demanda y entonces sí, el parque térmico cumple una función de respaldo.

La constatación de un comportamiento creciente de la generación térmica entre 1950 y 1980 vuelve a concentrar la atención sobre la dependencia de combustibles fósiles del sistema eléctrico uruguayo en esos años. Si a esto se le suma la irregularidad en el suministro de la energía hidráulica, se completa un escenario complicado desde el punto de vista macroeconómico.

GRÁFICO 9
Generación de Energía Eléctrica (GWH)

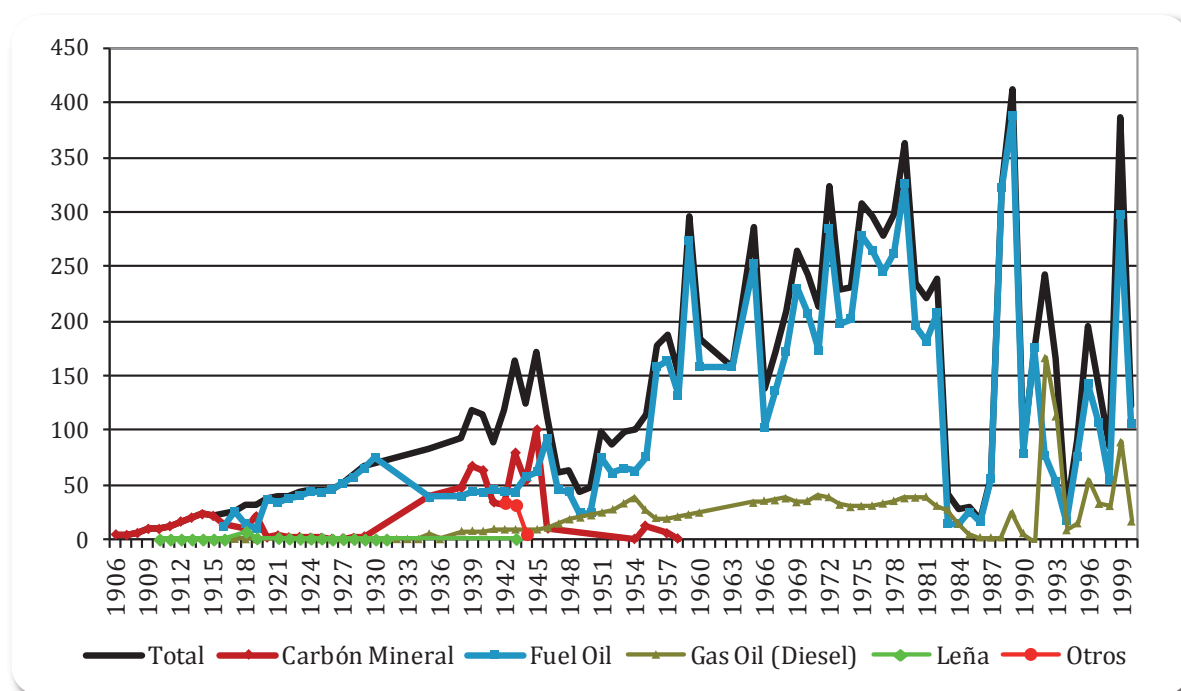


Fuente: CIDE (1965); DNETN, Balance Energético Nacional.

Las consideraciones anteriores confirman la importancia que han tenido los combustibles fósiles, particularmente los derivados del petróleo, en la generación. Cuando se mira en el largo plazo cuáles han sido las fuentes que se han utilizado para alimentar las centrales térmicas se puede constatar que después de un efímero dominio del carbón hasta 1914, en los años veinte se inicia el proceso de sustitución por los derivados del petróleo, aunque todavía entre 1930 y 1945 ambos energéticos realizan aportes similares a la generación. Después de la Segunda Guerra Mundial el fuel oil y el gas oil sustituyen definitivamente al carbón mineral (Gráfico 10).

Es necesario enfatizar cómo en las décadas de la posguerra, aún con la hidroelectricidad incorporada a la matriz energética, los combustibles fósiles cuadruplican su contribución a la generación de electricidad en valores absolutos (Gráfico 10). Más allá de vivirse una época de petróleo "barato" el impacto sobre la balanza de pagos no puede soslayarse.¹⁸ Pero además, si se observa el *timing* del proceso, el salto de nivel en el consumo de fuel oil se opera cuando la economía uruguayo ya muestra síntomas de estancamiento. Es inevitable la asociación de estos hechos con la residencialización del consumo y los subsidios tarifarios y que ello induzca a pensar en problemas de sostenibilidad del modelo energético.

GRÁFICO 10
Combustibles para generación de energía eléctrica (Ktep)



Fuente: Bertoni (2010) Cuadro A-7 del Anexo Estadístico.

6.2. LOS DERIVADOS DEL PETRÓLEO

Desde 1948 se cuenta con la evolución del consumo de derivados del petróleo por sector (Oxman, 1961:70 y DNE "Balance Energético Nacional"). Con base en dichas fuentes es posible constatar que, en las dos décadas siguientes a la Segunda Guerra Mundial, el consumo total de derivados se duplicó, observándose en el sector residencial una evolución similar al comportamiento agregado. El contraste aparece cuando se presta atención al sector industrial, el cual incrementó modestamente el consumo hasta promediar la década de 1950 (aproximadamente 30%) y desde entonces muestra una tendencia levemente decreciente. El sector transporte es por lejos el más dinámico demandante de derivados, multiplicándose su consumo por 4 en las dos décadas que nos ocupan.

Sin embargo, como se ha planteado en la sección anterior, ambas fuentes incluyen dentro del sector transporte el consumo de los vehículos particulares, los que en realidad deberían computarse en el sector residencial dado que la energía consumida por ellos no tiene por objeto la generación de valor.

Con el objetivo de lograr una aproximación a la magnitud de ese fenómeno se presenta a continuación información indirecta que ofrece evidencia sobre la evolución de los vehículos particulares y se arriesga una estimación de su consumo.

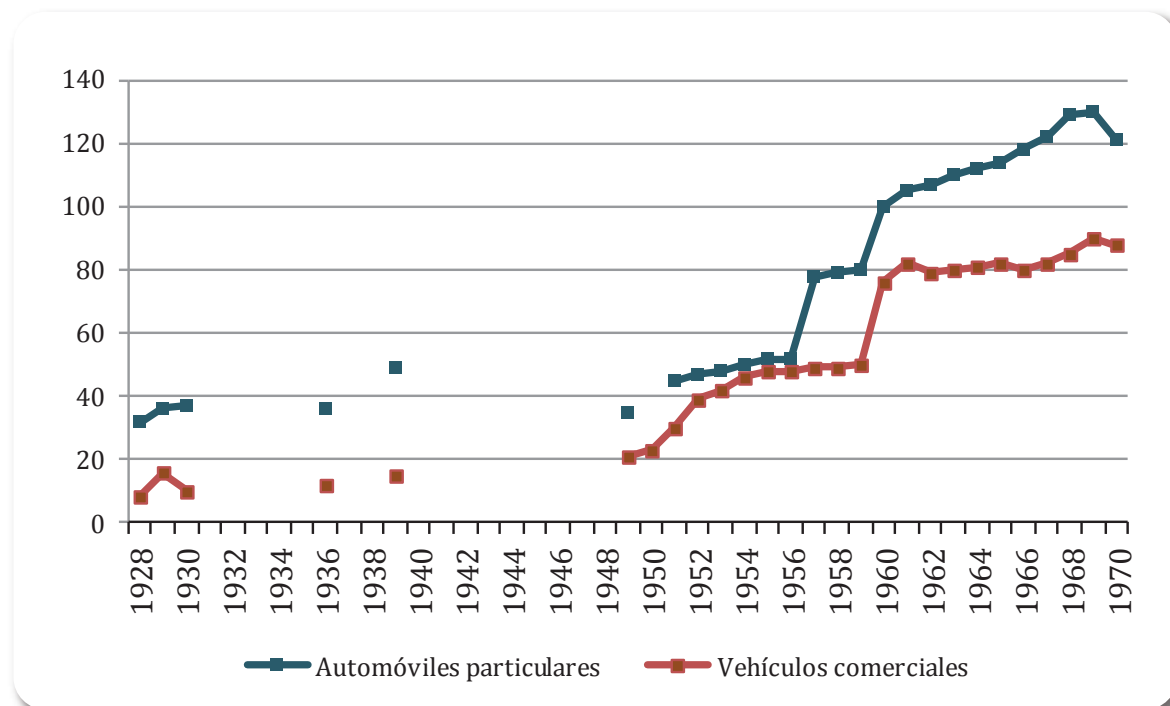
La consulta a Mitchell (1993:585) ha permitido manejar la cantidad de vehículos en uso en Uruguay desde 1928, discriminados entre "automóviles de pasajeros"¹⁹ y "vehículos comerciales". Esta información fue contrastada y discutida a la luz de los datos que sobre importaciones de vehículos automotores ofrece la documentación de la Comisión Honoraria del Contralor de Importaciones y Exportaciones para el período 1949-1953²⁰, evaluándose como satisfactorio el resultado obtenido. El criterio utilizado para obtener información de vehículos particulares, a partir de esta fuente, consistió en considerar que las autorizaciones de importación de automóviles al tipo de cambio libre no tenían por destino su uso comercial o en actividades que agregaran valor y por consiguiente podrían ser considerados automóviles con destino al uso particular.

El resultado obtenido fue que en los cinco años analizados, los automóviles identificados como particulares constituyeron entre 55% y 60% de los vehículos de cuatro o más ruedas importados, cifra consistente con el porcentaje de "automóviles de pasajeros" en el total de vehículo en uso, que arrojan los datos de Mitchell (58%).

En el Gráfico 11 se observa la evolución del parque automotor en Uruguay. Corresponde en primer lugar explicar los saltos que se constatan en las series en 1956-57 y 1959-60. En ambos casos se debe

al efecto de modificaciones en el control de las importaciones, que significaron el levantamiento de fuertes restricciones que pesaban sobre la introducción de ciertos bienes. En el caso de los vehículos comerciales no hubo cambio en 1956 y sí al abolirse el régimen del contralor del comercio exterior y al liberalizarse el mercado cambiario en 1959.

GRÁFICO 11
Vehículos automotores en uso en Uruguay (1928-1970)



La dinámica de crecimiento del parque automotor muestra diferencias importantes entre las categorías identificadas en los años cincuenta y sesenta. En la primera mitad de los cincuenta el número de vehículos comerciales se incrementa a un ritmo superior a los automóviles particulares (duplicando la tasa de crecimiento de estos últimos), pero ya en la segunda mitad de esa década se invierte la situación y es particularmente interesante cómo la serie de vehículos comerciales se estabiliza en los años sesenta –años de notable estancamiento de la economía uruguaya– mientras que los automóviles particulares siguen incrementándose. La dinámica de crecimiento de estos últimos, que promedió el 8% anual entre 1956 y 1968, contrasta con la dinámica productiva.

Es claro que un incremento del orden de los 90.000 vehículos particulares (pasaron de 35 mil a 130 mil entre 1949 y 1968) tiene que haber contribuido a la residencialización del consumo de derivados en el periodo.

A continuación se lleva a cabo una estimación del consumo de nafta por vehículos particulares a partir de la información de venta de combustibles líquidos que suministra la documentación de ANCAP²¹. Tomando como referencia el ejercicio realizado recientemente por la Dirección de Energía y Tecnología Nuclear del Ministerio de Industria Energía y Minería de Uruguay –véase nota al pie N° 11–, se supuso el rendimiento de los vehículos particulares y los kilómetros recorridos. Se estimó que antes de 1950 el consumo de nafta del transporte particular de pasajeros representó 25% del total, entre 1950 y 1955 dicho porcentaje se ubicó en 33% y a partir de entonces 35%.²² Las cifras pueden ser discutibles pero permiten delinear un escenario probable. La estimación arroja un importante incremento en la segunda posguerra, llegando a cuadruplicarse el consumo de naftas por automóviles particulares entre 1946 y 1965 (Cuadro 5).

Finalmente se llevó a cabo un ejercicio complementario utilizando la participación del sector residencial en el consumo de otros derivados, de acuerdo al Balance Energético Nacional de 1965. El mismo consistió en aplicar dicha participación a las ventas de ANCAP de cada derivado –entre 1932 y 1965– e incorporar el consumo de nafta estimado. En el Cuadro 5 se presenta las cifras obtenidas de consumo residencial de derivados. El principal combustible líquido utilizado por los hogares en todo el período fue el kerosene que representó 2/3 del total hasta los primeros años sesenta en que el “supergás” comienza un proceso de sustitución de aquel energético. La nafta es el segundo componente de la canasta energética de los hogares.

CUADRO 5

Consumo residencial de derivados de petróleo (ktep)						
	Supergás (GLP) (97%)	Kerosene (80%)	Naftas (25% hasta 1949; 33% entre 1950 y 1955; y 35% en adelante)	Gas Oil y Diesel oil (5%)	Fuel Oil (2%)	Total
1932		22,4	19,5	0,3	2,2	44,4
1933		28,4	20,1	1,7	1,3	51,5
1934		33,0	20,8	1,8	1,8	57,3
1935		32,3	22,2	0,7	1,9	57,1
1936		35,7	23,4	0,7	2,2	62,1
1937		39,6	26,5	0,8	2,3	69,2
1938		40,7	27,6	1,0	2,3	71,6
1939		41,6	27,8	1,2	2,7	73,3
1940		43,6	26,9	1,4	2,5	74,4
1941		47,4	28,0	1,6	2,6	79,7
1942		39,9	21,0	1,6	2,0	64,5
1943		20,0	11,3	1,5	1,4	34,2
1944		24,7	12,6	1,5	2,0	40,9
1945		29,7	15,9	1,7	2,4	49,7
1946		53,0	27,5	1,8	3,4	85,7
1947		68,2	35,4	2,1	3,5	109,2
1948		79,6	41,1	2,8	3,9	127,4
1949		92,9	44,0	3,3	2,9	143,0
1950		103,6	46,8	3,6	4,0	158,0
1951		115,4	53,1	3,7	4,9	177,1
1952		127,7	58,3	4,3	6,7	197,0
1953		137,8	61,4	4,9	7,0	211,1
1954		146,7	65,5	5,5	8,0	225,7
1955		154,4	68,8	6,2	6,3	235,7
1956		160,5	93,6	6,5	5,7	266,3
1957	1,0	157,7	94,3	7,3	6,5	266,7
1958	0,9	159,3	98,8	7,9	5,6	272,4
1959	1,1	173,6	95,5	8,1	7,6	286,0
1960	1,1	181,0	97,3	8,5	6,1	294,0
1961	1,4	180,1	102,0	9,1	5,2	297,6
1962	3,7	176,0	104,5	10,3	6,6	301,1
1963	10,3	166,6	103,9	10,8	5,6	297,2
1964	14,1	162,8	109,7	12,0	5,7	304,4
1965	20,1	150,7	106,4	12,1	8,2	297,5

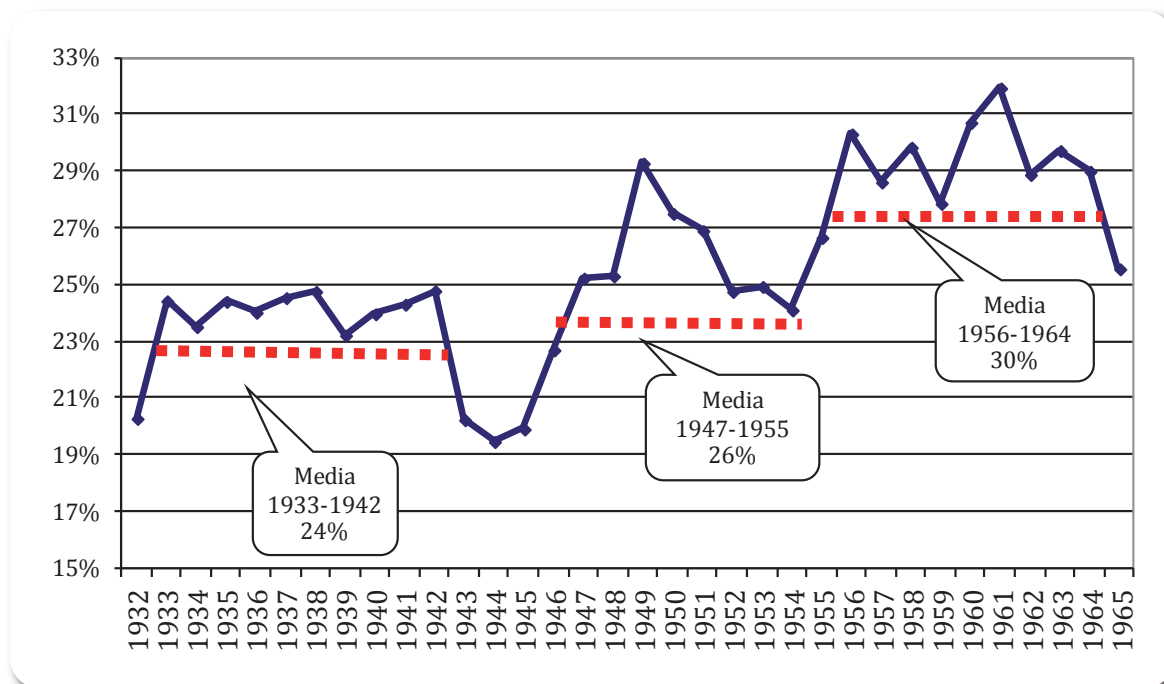
Nota: En el título de cada columna se señala el porcentaje del total de ventas de ANCAP que se consideró con destino residencial, tomando la estructura de 1965 del BEN, excepto "nafta" para la cual no se contaba con esta información.

Fuente: ANCAP (2006) "75° Aniversario" y DNETN-MIEM "Balance Energético Nacional – 1965"

Pero el principal resultado de este ejercicio es que en los veinte años que siguen a la Segunda Guerra Mundial el sector residencial habría incrementado su participación en el consumo total de derivados, pasando de 24% promedio entre 1933-1942, a una media de 26% entre 1947-1955 y finalmente a 30% entre 1956 y 1968 (Gráfico 12).

GRÁFICO 12

Participación del consumo residencial en el total del consumo de combustibles líquidos (%)



Fuente: Cuadro 5 y ANCAP (2006)

Si bien se trata de resultados preliminares que ameritan un mayor esfuerzo analítico, lo que forma parte de la agenda de investigación, estos indicios permitirían fortalecer la hipótesis de la residencialización del consumo de energía en Uruguay.

Esto está en línea con los planteos realizados ya hace cincuenta años por Ramón Oxman (1961:27-31), quien constataba un aumento en el consumo de combustibles para el transporte de personas derivado de “la importación en ascenso de automóviles para uso particular...”.

7. CONCLUSIONES

La transición energética que vivió Uruguay en el siglo XX dio lugar a una matriz con un alto grado de dependencia del exterior que alcanzó los niveles más altos al promediar el siglo. Esto se tradujo en un salto de nivel importante en el esfuerzo energético importador en los años cincuenta.

El estudio del consumo sectorial de energía final aporta elementos significativos respecto al destino de la energía (insumo o bien final) lo que resulta relevante para visualizar cuál es la finalidad del esfuerzo energético que realiza el país y qué retornos reporta el uso de la energía.

A partir de este análisis se puede afirmar que el proceso de industrialización y sus encadenamientos con el sector transporte explican una parte de la historia energética del país en los momentos culminantes de la transición, pero lo que resulta determinante de la configuración del modelo energético uruguayo es una acelerada residencialización del consumo.

Ello, conjuntamente con los requerimientos de energéticos importados por parte de un sector industrial que volcaba su producción al mercado interno, habría provocado un efecto de “desacople” entre la

demanda de energía y las actividades productivas capaces de generar las divisas necesarias para hacer frente a los costos energéticos de la “Suiza de América”. Esto último, en un país que dependía dramáticamente de la importación de combustibles fósiles –como Uruguay–, habría impactado directamente en la sostenibilidad del modelo energético vigente.

La evidencia manejada respecto a la evolución del consumo de energía eléctrica y los problemas de oferta de este subsector, reafirma la idea de la importancia de la residencialización como problema. Hacia los años sesenta del siglo pasado Uruguay alcanzó una cobertura e intensidad en el uso de la electricidad muy importantes. Los niveles de consumo residencial y las características de la demanda de los hogares habrían generado problemas desde el lado de la oferta debido a la fragilidad del sistema hidroeléctrico, alentando el crecimiento de la generación térmica con base en derivados del petróleo.

En suma, el carácter introvertido de la industrialización y la acelerada residencialización del consumo, en el contexto de una alta dependencia de energía importada, configuraron un escenario en el que fue creciente el esfuerzo económico para satisfacer los requerimientos energéticos de la “Suiza de América”. La identificación de este problema contribuye a incorporar nuevos elementos al análisis del agotamiento del modelo de crecimiento de posguerra en Uruguay.

NOTAS

- 1 Ha llegado a señalarse por Weyman-Jones (2009) que: “In reality there is no such subject as energy economics, because energy, although a meaningful concept in the physics or engineering sense, is not a commodity that can be bought and sold in the marketplace. However, individual fuels (primary and secondary electricity, natural gas, oil, coal) can be bought and sold... Therefore ‘energy economics’ is really the economics of fuel markets, and the phrase: energy economics is used for convenience to represent all the useful economic concepts which arise in studying different fuels.”
- 2 A nivel mundial la participación promedio de la hidroelectricidad a la oferta de energía primaria se ubica en los últimos 40 años en el entorno de 2% (Bertoni, et al. 2010:41)
- 3 Entre 1946 y 1966 la tasa de crecimiento del consumo de energía primaria en Uruguay superó el 4% acumulativo anual, mientras que en el largo plazo dicha tasa oscila en torno a 2%.
- 4 <http://www.conference-board.org/data/economydatabase/>.
- 5 En el mismo trabajo de la CIDE se afirma que la oferta de energía en el país precedió siempre a la demanda, por lo que el suministro energético no constituía una limitante al desarrollo.
- 6 http://unstats.un.org/unsd/trade/imts/historical_data.htm.
- 7 Se refiere a la “Administración Nacional de Combustibles Alcohol y Portland” y “Usinas y Teléfonos del Estado”, empresas públicas que detentaban el monopolio de la importación y refinación de petróleo y la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica en Uruguay, respectivamente.
- 8 La información se encuentra en Bertoni (2010) Cuadro A-5 del Anexo Estadístico. Allí también (Gráfico 3.9) se estima el rendimiento energético; esto es, las pérdidas que se producen para obtener la energía final desde la energía primaria.
- 9 Aunque las fuentes no son totalmente explícitas con referencia a la metodología de recolección de la información parece plausible aceptar una coincidencia mayor entre los procedimientos utilizados por Oxman (1961) y CIDE (1965), dado que la implementación del Balance Energético Nacional implicó la adopción de una metodología global.
- 10 Dirección Nacional de Recursos Acuáticos (http://www.inape.gub.uy/web_dinara).
- 11 Se define la intensidad energética como la cantidad de energía (en unidades físicas) por unidad de producto (en este caso sectorial).
- 12 La dificultad que existe para estimar el consumo de los vehículos particulares queda de manifiesto al constatar que todavía en el trabajo “Estudios de base para el diseño de estrategias y políticas energéticas: relevamiento de consumos de energía sectoriales en términos de energía útil a nivel nacional” realizado por la Fundación Bariloche y el Programa de Estudios e Investigaciones en Energía, para la Dirección Nacional de Energía y Tecnología Nuclear (2009), se apeló a una estimación del consumo de derivados de los vehículos particulares para el año 2006, a través de una metodología empleada que implicó identificar en el parque automotor estos vehículos, establecer ciertos criterios de distancias recorridas y asignar cierto rendimiento del combustible.
- 13 Debe aclararse que en el sector transporte se incluyen actividades de almacenamiento y logística, especialmente vinculadas al puerto de Montevideo.
- 14 Una vez más debe advertirse que no ha sido posible desagregar –antes de 1965– el consumo residencial, pero el mismo representaría más de 90% de la categoría residencial y servicios. También debe recordarse que no se incluye en el consumo residencial la energía utilizada para mover los vehículos particulares.

- 15 En 1970 y 1995, hubo cambio de categorización en algunas actividades, lo que explica el comportamiento en “espejo” del sector industrial y comercial/servicios.
- 16 Usinas y Teléfonos del Estado: Boletín de Resoluciones N° 2497. Resolución 46. 41963 del 17 de junio de 1946 (extraído de Carracelas, Ceni y Torrelli, 2006).
- 17 En Bertoni y Caldes (2008) se analizan también los problemas político-institucionales asociados a estas grandes obras de infraestructura.
- 18 Si bien no se incrementó el porcentaje de derivados para la generación en relación al total del consumo de los mismos, debe tenerse en cuenta que los volúmenes de crudo importado crecieron notablemente entre 1946 y 1953 pasando de 350.000 m³ a 1.320.000 m³ anuales; se mantuvieron en ese nivel hasta el final de la década de los años cincuenta y retomaron el crecimiento entonces, registrándose una importación de 1.720.000 m³ en 1962.
- 19 Automóviles con taxímetro y autobuses se contabilizan dentro de “vehículos comerciales”.
- 20 Cinthia Álvarez y Leonardo Falkin –con la orientación del autor de este trabajo– llevaron a cabo la construcción de la base de datos correspondiente, en el marco de la elaboración de su monografía para acceder al título de Licenciado en Economía en la Facultad de Ciencias Económicas y Administración de la Universidad de la República.
- 21 La Administración Nacional de Combustibles Alcohol y Portland (ANCAP) informa en su “Boletín Estadístico Anual” del total de ventas realizadas de cada derivado, ventas realizadas directamente o a través de las compañías distribuidoras.
- 22 El supuesto fue que los vehículos recorrían 10.000 kilómetros por año y que el rendimiento promedio era de 6 km por litro de combustible.

BIBLIOGRAFÍA

- ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE COMBUSTIBLES ALCOHOL Y PORTLAND - ANCAP (varios años), *Boletín Estadístico*, Montevideo.
- ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE COMBUSTIBLES ALCOHOL Y PORTLAND – ANCAP (2006), *75° Aniversario*, Montevideo.
- ÁLVAREZ, Cinthia y FALKIN, Leonardo (2008), *La restricción externa como limitante al crecimiento de la economía uruguaya en el largo plazo*. Trabajo Monográfico presentado para obtener el título de Licenciado en Economía. Facultad de Ciencias Económicas y Administración, UDELAR (mimeo).
- AZAR, Paola, BERTINO, Magdalena, BERTONI, Reto, FLEITAS, Sebastián, GARCÍA REPETTO, Ulises, SANGUINETTI, Claudia, SIENRA, Mariana, y TORRELLI, Milton (2009), *De quiénes, para quiénes y para qué. Las finanzas públicas en el Uruguay del siglo XX*. Montevideo, Fin de Siglo.
- BERTINO, Magdalena, y TAJAM, Héctor (1999), *El PBI del Uruguay (1900-1955)*. Instituto de Economía, Facultad de Ciencias Económicas. Montevideo, CSIC.
- BÉRTOLA, Luis (1991), *La industria manufacturera uruguaya 1913-1961: un análisis sectorial de su crecimiento, fluctuaciones y crisis*. Montevideo, CIEDUR, Facultad de Ciencias Sociales.
- BÉRTOLA, Luis (2000), *Ensayos de Historia Económica. Uruguay y la región en la economía mundial 1870-1990*. Montevideo, Ed. Trilce.
- BÉRTOLA, Luis (2005), “A 50 años de la Curva de Kuznets: Crecimiento Económico y Distribución del Ingreso en Uruguay y otros Países de Nuevo Asentamiento desde 1870”. Instituto Aureliano Figuerola de Historia Económica, *Working paper series* N° 05-04, Universidad Carlos III de Madrid, Mayo 2005.
- BÉRTOLA, Luis, CALICHIO, Leonardo, CAMOU, María, y PORCILE, Gabriel, (1999), “Southern Cone Real Wages Compared: a Purchasing Power Parity Approach to Convergence and Divergence Trends, 1870-1996”. *Serie Documentos de Trabajo N° 44*, UM/FCS, Montevideo.
- BÉRTOLA, Luis, CALICCHIO, Leonardo, CAMOU, María, y RIVERO, Laura (1998), *El PBI uruguayo 1870-1936 y otras estimaciones*. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República.
- BERTONI, Reto (2002), *Economía y cambio técnico. Adopción y difusión de la energía eléctrica en Uruguay. 1880-1980*. Tesis de Maestría. Universidad de la República, Facultad de Ciencias Sociales, Montevideo (mimeo).
- BERTONI, Reto, y ROMÁN, Carolina (2006), “Estimación y Análisis de la Economic Kuznets Curve en Uruguay”. En: *III Simposio Latinoamericano y Caribeño de Historia Ambiental - III Encuentro Español de Historia Ambiental. Metabolismo social y sustentabilidad*. Carmona.
- BERTONI, Reto (2009), “Evolución del sector eléctrico uruguayo en el siglo XX”. Ponencia presentada en el *VII coloquio de historia de empresas historia del sector eléctrico en la Argentina, evolución, políticas y empresas*. Centro de Estudios de Historia y Desarrollo de empresas, Universidad de San Andrés, Buenos Aires, 1° de abril.

- BERTONI, Reto (2010), *Energía y desarrollo: la restricción energética en Uruguay como problema*. Trabajo de Tesis para acceder al Título de Doctor en Ciencias Sociales Opción Historia Económica. Montevideo, Facultad de Ciencias Sociales, CSIC-UDELAR (en prensa).
- BERTONI, Reto, y CALDES, Lucía (2008), "Uruguay enfrenta la crisis energética de los 70: proceso político y resultados económicos". En Rubio, M. y Bertoni, R. (Comp.), *Energía y Desarrollo. Uruguay en el marco latinoamericano*. Montevideo.
- BERTONI, Reto, y CROCE, Ventura (2008), "Del diagnóstico a la prospectiva en el sector energético: puesta a punto". Convenio OPP-UDELAR *Ejecución de estudios técnicos de prospectiva*. Montevideo (mimeo).
- BERTONI, Reto, y ROMÁN, Carolina (2007), "Energía y Desarrollo: Auge y ocaso del carbón mineral en Uruguay (1880-2006)". Trabajo presentado en el *Seminario de Investigación del Programa de Historia Económica y Social de la Facultad de Ciencias Sociales – UDELAR (Uruguay)*, 26.09.2007.
- BERTONI, Reto, y ROMÁN, Carolina (2008), "La transición energética en Uruguay (1882-2000)". En Rubio, M. y Bertoni, R. (Comp.), *Energía y Desarrollo. Uruguay en el marco latinoamericano*. Montevideo.
- BERTONI, Reto, CAMOU, María, MAUBRIGADES, Silvana, ROMÁN, Carolina. (2008), "El consumo de energía eléctrica residencial en Uruguay en el siglo XX: una aproximación a la calidad de vida". En Rubio, M. y Bertoni, R. R. *Energía y Desarrollo. Uruguay en el marco latinoamericano*. Montevideo
- BERTONI, Reto, ECHINOPE, Virginia, GAUDIOSO, Rossana, LAUREIRO, Rafael, LOUSTAUNAU, Mónica, y TAKS, Javier (2010), *Proyecto La matriz energética nacional – Informe de Avance*. Fondo Universitario para contribuir a la comprensión pública de temas de interés general. Montevideo, UDELAR, CSIC.
- BERTONI, Reto, ROMÁN, Carolina, y RUBIO, Mar (2009), "El desarrollo energético de España y Uruguay en perspectiva comparada: 1860-2000". *Revista de Historia Industrial*, N.º 41. Año XVIII. 2009. 3.
- CARACELAS, Gastón, CENI, Rodrigo, y TORELI, Milton (2006), *Las tarifas del sector eléctrico en el Uruguay del siglo XX*. Monografía de grado Facultad de Ciencias Económicas y Administración, Montevideo (mimeo).
- CEPAL (1956), *La energía en América Latina*. Departamento de Asuntos Económicos. México.
- CEPAL (1962), *Estudios sobre la Electricidad en América Latina. I. Informe y documentos del Seminario Latinoamericano de Energía Eléctrica*. Octubre, (E/CN.12/ 622).
- CEPAL (1964), *Estudios sobre la Electricidad en América Latina. II. Documentos del Seminario Latinoamericano de Energía Eléctrica*. Octubre, (E/CN.12/630/Add.1).
- CEPAL (1966), *Antecedentes cuantitativos referentes al desarrollo de América Latina*. Versión Preliminar.
- CEPAL (1970), "La energía en América Latina", en *Boletín Económico de América Latina*, Volumen XV, N° 2. New York, UN, pp. 109-193.
- CIDE – COMISIÓN DE INVERSIONES Y DESARROLLO ECONÓMICO (1963) *Estudio Económico del Uruguay. Evolución y Perspectivas*. Publicación del Centro de Estudiantes de Ciencias Económicas y de Administración. Montevideo.
- CIDE – COMISIÓN DE INVERSIONES Y DESARROLLO ECONÓMICO (1965) *Diagnóstico y Plan de Energía 1965-1974*. Montevideo.
- COMISIÓN HONORARIA DEL CONTRALOR DE IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES (varios años), *Memoria Anual*. Montevideo.
- DIRECCIÓN NACIONAL DE ENERGÍA Y TECNOLOGÍA NUCLEAR – DNETN (varios años), *Balance Energético Nacional*. Montevideo, MIEM-DNETN. (www.dnetn.gub.uy).
- FILGUEIRA, Carlos, y FILGUEIRA, Fernando (1994), *El largo adiós al país modelo. Políticas Sociales y Pobreza en el Uruguay*. Editorial ARCA/Kellog Institute, Notre Dame University.
- FOLCHI, Mauricio, y RUBIO, Mar (2006), "El consumo de energía fósil y la especificidad de la transición energética en América Latina, 1900-1930". Ponencia presentada al *III Simposio Latinoamericano y Caribeño de Historia Ambiental*, Carmona, abril.
- GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas. (1971), *The entropy law and economic process*. Cambridge, Harvard University Press.
- GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas (1975), "Energy and economic myths" *Southern Economic Journal*, 41, 3 (January 1975): 347-83. <<http://dicoff.org/page148.htm>>
- LABRAGA, Alfonso, NÚÑEZ, Mario, RODRÍGUEZ, Ana María, y RUIZ, Esther (1991), *Energía y Política en el Uruguay del siglo XX. Tomo 1: Del carbón al petróleo: en manos de los trusts (1900-1930)*. Montevideo, Banda Oriental.
- MCCOMBIE, John, THIRLWAL Anthony (1994), *Economic Growth and the Balance-of-Payments Constraint*. New York, St. Martin's Press.
- MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y MINERÍA – DIRECCIÓN NACIONAL DE ENERGÍA Y TECNOLOGÍA NUCLEAR –MIEM-DNETN- (2009), *Estudios de base para el diseño de estrategias y políticas energéticas: relevamiento de consumos de energía sectoriales en términos de energía útil a nivel nacional*, Montevideo.

- MITCHELL, Brian. (1993), *International Historical Statistics. The Americas 1750-1988*. New York, Stockton Press.
- OPYPA-MGAP (2004), *Estimación de la inversión en el sector agropecuario uruguayo*. Montevideo.
- OXFORD LATIN AMERICAN ECONOMIC HISTORY DATABASE (OxLAD). <http://oxlad.keh.ox.ac.uk>.
- OXMAN, Ramón (1961), *Energía. Consumo, producción y política energética*. Montevideo, Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, Publicaciones del Instituto de Teoría y Política Económicas, N° 23.
- PRADES, Ana (1997), *Energía, Tecnología y Sociedad*. Madrid, Ediciones de la Torre.
- RAMA, Martín (1990), "Crecimiento y estancamiento económico en Uruguay". En Blömstrom, M. y Miller, P. (Coord.), *Trayectorias Divergentes. Comparación de un siglo de desarrollo económico latinoamericano y escandinavo*. CIEPLAN-Hachete, Santiago.
- RUBIO, Mar, y BERTONI, Reto (2008), *Energía y Desarrollo en el largo siglo XX. Uruguay en el marco latinoamericano*. Ed. 1ª, Montevideo.
- SHAHID ALAM, Muhammad (2006), *Economic Growth with Energy*. MPRA Paper 1260, University Library of Munich, Germany.
- STEVENS, Paul (Ed) (2000), *The Economics of Energy*, The International Library of Critical Writings in Economics, 119, UK, Edward Elgar Publishing Limited.
- SUDRIÀ I TRIAY, Carles (1997), "La restricción energética al desarrollo económico de España", *Papeles de Economía Española*, pp. 165-188.
- SWEENEY, James (s/f), *Economics of Energy*. Volume: 4.9 Article: 48, Department of Management Science and Engineering, Stanford University.
- THIRLWALL, Anthony (1979), "The balance of payments constrained as an explanation of international growth rate differences". *Banca Nazionale del lavoro Quarterly Review*, 128. Marzo.
- THIRLWALL, Anthony (1997), "Reflections on the concept of balance of payments constrained growth", *Journal of Post Keynesian Economics*, n° 3, vol. 19, pp. 377-385.
- THORP, Rosemary (1998), *Progreso, pobreza y exclusión: una historia económica de América Latina en el Siglo XX*. BID-Unión Europea.
- UNIÓN PANAMERICANA-OEA (1967), *Evaluación del Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social de la República Oriental del Uruguay 1965-1974*. Informe presentado por la Secretaría General de la OEA al Comité ad hoc –ALPRO– y al Gobierno del Uruguay.
- UNITED NATIONS. Commodity Trade Statistics Database (UNCOMTRADE), Statistics Division. <http://comtrade.un.org/>
- WEYMAN-JONES, Thomas (2009), "The theory of energy economics: an overview". En Evans, J. & Hunt, L. *International Handbook on the Economics of Energy*. Edward Elgar Publishing, Cheltenham-UK; Northampton-USA.
- WONSEWER, Israel, IGLESIAS, Enrique, BUCHELI, Mario, y FAROPPA, Luis (1959), *Aspectos de la industrialización en el Uruguay*, Universidad de la República. Facultad de Ciencias Económicas y de Administración. Instituto de Teoría y Política Económicas. Montevideo.