

La importancia estratégica del sector energético

Dr. Marcel Achkar* | Docente e investigador de la Unidad de Sistemas Ambientales de la Facultad de Agronomía. Udelar.

Dra. Ana Domínguez* / Lic. Fernando Pesce* | Docentes de la especialidad Geografía en el Instituto de Profesores "Artigas" (IPA).

(*) Docentes e investigadores del Laboratorio de Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental del Territorio. Departamento de Geografía. Facultad de Ciencias. Udelar.

Importancia de la energía

La energía es un insumo de primer orden en la organización productiva de las sociedades contemporáneas. A partir de la revolución industrial, la vida de millones de seres humanos depende del funcionamiento de máquinas y sistemas complejos de organización y gestión que, para su funcionamiento, exigen la disponibilidad energética adecuada. El desarrollo tecnológico en los últimos doscientos años ha generado un incremento sostenido en la demanda energética. Situación que, en las condiciones reales de un sistema planetario no infinito, conduce necesariamente a un conflicto profundo que tendrá y tiene diversas manifestaciones.

- **Ambientales:** enfrenta a los límites del sistema en cuanto a su capacidad de provisión de energía segura y para procesar los residuos generados.
- **Económicas:** el desigual acceso a las fuentes de energía necesarias para satisfacer las necesidades humanas (el 20% de la población más rica del planeta consume el 80% de los recursos energéticos disponibles), generando procesos de acumulación de riquezas y especulación con la comercialización de la energía.
- **Sociales:** la exclusión que afecta a gran parte

de la población humana reduce sus posibilidades de acceder a fuentes de energía segura. El acceso igualitario de todas las personas a fuentes de energía segura implica la reducción del consumo energético de los sectores que hoy presentan sobreconsumo.

- **Políticas:** los conflictos por el acceso y gestión de los recursos energéticos, los circuitos de transformación y distribución, constituyen una de las principales causas de conflicto político a nivel internacional.

La construcción del discurso energético en las sociedades capitalistas, se sostiene sobre el supuesto de que el desempeño de la organización social necesita del aumento de consumo energético a escala planetaria. Por lo tanto, la disponibilidad de fuentes energéticas adecuadas, seguras y reservas probadas se convierte en un factor geopolítico y en un problema estratégico fundamental para los países industrializados y militaristas, que han construido un patrón de consumo fuertemente dependiente de pocas fuentes energéticas.

Uruguay presenta una serie de características particulares en la estructura de su matriz energética y en la evolución que el sector energético ha

presentado en las últimas décadas. A nivel internacional, el consumo energético se distribuye fundamentalmente en tres grandes sectores: el industrial con 36.5%, el residencial con 28%, el transporte con 27%, y otros sectores con 8.5%.

En Uruguay, los sectores más consumidores en los últimos 16 años son: transporte, residencial e industrial. A partir de la primera mitad de la década de 1990, el sector transporte comienza a tener la mayor importancia relativa, llegando hasta el 36% en el año 1999. El sector residencial se ha mantenido con una participación en el entorno del 30%, mientras que el sector industrial oscila en el entorno del 20%. Los sectores comercial-servicios y agro-pesca mantienen una participación en el entorno del 8%. La distribución para el año 2006 era: transporte: 33%; residencial: 28%; industrial: 22%; comercial/servicios: 9%; agro y pesca: 8%.

El peso relativo del sector transporte (cuyo consumo está constituido en un 100% por derivados del petróleo) es lo que distorsiona y condiciona la estructura general de la matriz energética nacional.

A nivel internacional e independientemente de los discursos sobre las energías renovables, tenemos una matriz energética muy rígidamente estructurada a partir de las siguientes fuentes: petróleo (34%); carbón (30%); gas natural (20%); hidroeléctrica (7%); nuclear (4%) y otras (5%) (Bertinat, 2007).

En nuestro país, la situación actual es dependiente del petróleo (56%), leña y carbón vegetal (17%) e hidroeléctrica (24%), pero se ha logrado avanzar hacia niveles crecientes de independencia energética.

En el caso del sector residencial, la participación de los derivados del petróleo pasa del 31% en 1965 al 4.8% en 2006. En la década del 1960, el queroseno tenía una participación muy importante en el sector, ocupando el segundo lugar, para pasar en la actualidad al 1%. La participación creciente de la electricidad como fuente energética del sector residencial, presenta gran importancia en el debate sobre la sustentabilidad por ser una fuente nacional mayoritariamente y por constituir una fuente energética segura (más allá de los efectos de la construcción de las mega-represas). El otro elemento importante a destacar es la importancia mantenida de la leña como fuente en el sector, lo que genera



Construcción de gasoducto

una importante experiencia en el manejo y gestión de una fuente energética de la cual el país hoy dispone de importantes reservas.

En el caso industrial, la participación de derivados del petróleo pasó del 74.5% en 1965 al 20% en 2006, mientras que el consumo energético de fuentes de producción local (leña, carbón vegetal, residuos de biomasa y electricidad) pasó del 21.7% en 1965 al 62% en 2006. Se destaca también el aumento que ha tenido el gas natural en el sector industrial desde su introducción en 1998, llegando al 12% en 2006.

La evolución de la matriz energética nacional en las últimas décadas indica una tendencia hacia la disminución progresiva de la importancia relativa de los derivados del petróleo. Especialmente estos cambios se procesaron en el sector residencial e industrial, así como el aumento de la participación del sector servicios que depende mayoritariamente de la electricidad (76% en 2006).

De todas formas hay que tener en cuenta que, en el año 2006, el 23% de la electricidad producida por UTE provino de centrales térmicas (fuente: derivados de petróleo) y un 35% es energía importada. Por lo tanto, no toda la energía eléctrica representa un avance hacia la independencia energética. También hay que tener en cuenta que el potencial país para macroemprendimientos de represas hidráulicas ya está colmado, por lo que



habría que ser muy cuidadoso para ver cómo se satisface esta demanda creciente en el futuro.

Por otra parte, la evolución del sector transporte hacia el predominio del uso de autos, camiones y ómnibus, que dependen en su totalidad de combustibles derivados del petróleo, ha constituido el mayor problema para tender hacia una matriz energética menos dependiente.

Distribución del consumo energético en Uruguay a inicios del siglo XXI

El sector transporte presenta una particularidad con respecto a los demás sectores, debido a que el 100% de la energía consumida proviene de derivados del petróleo. En cuanto al destino de la energía podemos diferenciar tres grandes grupos: transporte marítimo, terrestre y aéreo.

Según datos elaborados por la Dirección Nacional de Energía y Tecnología Nuclear - DNETN (Ministerio de Industria y Energía), a partir de las diferentes fuentes y su participación en los distintos sectores, el consumo del sector transporte por fuente fue la siguiente: 71% gasoil, 29% naftas, mientras que los óleos marinos y las naftas de aviación tienen valores cercanos al cero.

Es interesante el hecho de que, en 1990, las proporciones de gasoil y naftas automotoras consumidas eran muy parecidas, en el entorno

del 50%; y a partir de 1996, la proporción de naftas comienza a disminuir hasta llegar a 30%, mientras que el gasoil sube hasta ocupar, en 2006, el 70% del total del combustible.

El transporte marítimo en Uruguay tiene una relevancia importante a nivel de transporte de cargas. Desde el año 1990, el volumen de mercadería transportada se ha multiplicado por 6.3, pasando de 1.193 miles de toneladas en 1990 a 7.562 miles de toneladas en 2006.

El transporte terrestre de carga consume un 41% de todo el gasoil del sector transporte y es vital para el funcionamiento del país. Desde la década de 1980 es a través de camiones que se distribuyen todos los productos para consumo interno, incluidos los alimentos. También depende del transporte terrestre que los productos agrícolas e industriales puedan llegar a los puertos para ser exportados.

Para iluminar los ambientes, el 97.8% de la población utiliza energía eléctrica proveniente de UTE. Este valor desciende a 88.3% en pequeñas localidades urbanas y zonas rurales, donde se utilizan diferentes fuentes como: grupo electrógeno, cargador de batería, velas, supergás y queroseno. La energía eléctrica consumida por los hogares en su totalidad representa un 41% del total de energía suministrada por UTE en 2006 y representa un ingreso de 332 millones de dólares.

La principal fuente de energía para cocción utilizada en el país es el supergás, representando un 84.1% del consumo total de energía para este fin. A este le sigue la energía eléctrica (6.7%) y el gas por cañería (3.6%). En las pequeñas localidades y zonas rurales no se sigue la media nacional, el uso de supergás pasa a ser de 74.2% y la leña toma el segundo lugar con 21.7%, debido a la facilidad de acceso a esta fuente y las dificultades que presenta la distribución de otras fuentes en los espacios rurales.

A nivel nacional, la leña toma importancia como principal fuente de energía para calefacción de los ambientes, representando un 39.8% del total y llegando al 72% en los hogares de pequeñas localidades y rurales. A este le sigue el supergás con 21.1%, y los hogares que no cuentan con calefacción son el 19%. En cuanto a las principales fuentes utilizadas en Montevideo, en orden de importancia son leña, gas y energía eléctrica.

En términos generales, el sector agropecuario consume entre el 7 y 8% del total de la energía consumida en el país; considerando la incidencia del costo energético sobre el Valor Agregado Bruto (VAB), se pueden agrupar en 6 rubros y cuatro grandes grupos según el consumo directo de energía:

1. **Pecuario:** es el sector que presenta el menor gasto de energía por producción y mayor VAB absoluto en el país.
2. **Lácteo y frigoríficos:** tienen un consumo medio de energía para la producción. Es interesante destacar que en estos sectores de transformación secundaria de los productos pecuarios predomina el uso de energía eléctrica, siendo 2/3 para el primero y la mitad para el segundo.
3. **Silvicultura:** presenta un consumo medio de energía que, en un 98%, se asocia a derivados del petróleo.
4. **Agrícola y productos del mar:** son los sectores que presentan la mayor inversión de energía por producción y ambos tienen un mayor consumo de derivados del petróleo, 86 y 84% respectivamente.

Si se considera al conjunto del sector agropecuario, el consumo de energía corresponde al 5.45% del VAB, que se distribuye en un 1.67% en energía eléctrica y un 3.78% en derivados del petróleo. Estos porcentajes traducidos a costos totales para el sector indican, para el año 2006, un valor de 82 millones de dólares.

Estos valores corresponden a dos fuentes de energía que son contabilizadas en la matriz de insumo producto: electricidad y derivados del petróleo. Sin embargo, el sector consume energía que no es contabilizada como costos directos. Estas fuentes de energía se vinculan a producciones que se realizan mayormente dentro del predio, leña, residuos de biomasa, eólica y, muy marginalmente, solar.

El sector industrial consume un 20% de la energía total, este porcentaje se ha mantenido relativamente constante en los últimos 10 años. Es a nivel de consumo por fuente que las industrias han experimentado mayores cambios; en los últimos años, los derivados del petróleo han disminuido su participación en un 25%, especialmente luego de la introducción, en 1998, del gas natural que aumenta su aporte año a año. Por otra parte, el consumo de

electricidad ha tenido, desde 1965, un ritmo lento pero constante de crecimiento, alcanzando en el año 2006, un 30% del consumo total del sector.

Estos cambios son consistentes con el aumento de precios que han tenido las diferentes fuentes en el período 1997-2006. Mientras que el precio de la energía eléctrica (tarifa grandes consumidores) ha aumentado un 105%, el precio del gasoil ha aumentado un 505%, lo que explicaría la conversión desde el gasoil a otras fuentes de energía.

Según el consumo de energía en porcentaje sobre VAB, las industrias se pueden agrupar en tres grandes grupos. Si bien esta clasificación es arbitraria, es útil con fines comparativos y a modo de ilustración:

- **Grandes consumidoras:** incluye las industrias que destinan entre el 6 y 12.29% del VAB al consumo energético. Según este orden, la industria de minerales no metálicos es la mayor consumidora con un 12.29%. A esta le sigue la industria de caucho, con 8.63%, plásticos con un 7.17% y molinería con un 6.54%. Al contrario de lo esperado, estas industrias, con excepción de los minerales no metálicos, tienen una mayor incidencia del costo de energía a partir del consumo de energía eléctrica.
- **Consumidoras medianas:** incluyen las industrias que destinan entre el 3 y 6% del VAB al consumo de energía. Los minerales metálicos con un 5.9% están en el tope superior, le siguen industria de alimentos, químicos, textiles y curtiembres.
- **Pequeñas consumidoras:** incluye las industrias que destinan hasta un 3% de su VAB al consumo energético. La industria del tabaco con un 0.25% es la que menos destina, seguida de maquinaria, maquinaria de transporte y vestimenta.

Es interesante ver que, en términos generales, todas las industrias consumen porcentajes similares sobre el total de derivados del petróleo y energía eléctrica. La industria de minerales no metálicos es la mayor consumidora de derivados de petróleo consumiendo el 27% del total. La industria de alimentos es la segunda mayor consumidora, con el 19%. Esta industria es también la mayor consumidora de energía eléctrica, con un 23% del total.



Molinos de viento instalados en el mar

Reflexiones sobre la estructura energética de Uruguay

La vulnerabilidad se concibe como el riesgo de alteración que tiene un sistema al estar sometido a amenazas externas. En el caso del sistema energético uruguayo, el principal nivel de vulnerabilidad se vincula a la estructura de la matriz energética. La dependencia de combustibles importados genera amenazas potenciales y reales, vinculadas a los cambios en el ingreso de combustibles fósiles, concretamente la importación de petróleo y gas natural.

El logro de la sustentabilidad implica necesariamente para una sociedad contar con un sistema de gestión de los recursos naturales, así como de sus alimentos, de su producción, de su sistema de comercialización y consumo ajustado a las necesidades y satisfactores definidos democráticamente. En este marco se incluye la gestión del sistema energético y la formulación de escenarios energéticos sustentables. La construcción de una matriz energética sustentable debe considerar cuestiones globales (cambio climático, agotamiento de recursos energéticos, etc.) así como cuestiones locales (contaminación, pérdida de biodiversidad, solidaridad, satisfacción de necesidades, etc.).

Un escenario energético sustentable debe incluir: soberanía, justicia social, gestión democrática y participativa, equidad, responsabilidad social en el aprovechamiento de los recursos energéticos y el respeto por los valores culturales locales. Aunque mucho se puede discutir sobre la

actual gestión y rol que cumple el Estado en el sector energético, la mayoría de los principios enumerados está presente en los objetivos de la creación de las empresas públicas energéticas. La síntesis del siglo XX es que el país ha invertido mucho esfuerzo para consolidar el rol del Estado en el sector energético, instrumento imprescindible para la construcción de escenarios sustentables.

La primera medida estratégica que debe asumir hoy el país para avanzar hacia escenarios sustentables es fortalecer la importancia de la sociedad uruguaya en capacidad de gestión, planificación y control sobre su sistema energético, para poder diseñar políticas que orienten el rumbo del sector, asegurando que se logren satisfacer las necesidades energéticas de todas las personas. La descentralización territorial de la gestión sobre la base de un programa nacional energético aparece como una herramienta importante en la reorientación del sistema energético nacional; impulsar el desarrollo de fuentes alternativas que tiendan a aumentar la soberanía energética. Uruguay debe retomar el camino de avanzar hacia mayores niveles de independencia energética. Hoy, las posibilidades de aumentar la participación de las energías alternativas de bajo impacto ambiental en la matriz energética constituyen una realidad. Pero para lograrlo hace falta consolidar el rol del Estado en la organización del sistema energético nacional, con un sector de investigación, de difusión, de integración y de descentralización territorial.

Discusión sobre soberanía energética

Se entiende por soberanía a la decisión autónoma de pueblos, naciones o grupos sociales de construir formas de vida social que tiendan a satisfacer las necesidades esenciales de todas y cada una de las personas. En un escenario sustentable, donde las dimensiones económicas, sociales, políticas y ambientales resulten equilibradas, se tiene que asumir a la oferta ambiental disponible como limitada, y resulta necesario asegurar la justicia y la equidad con las generaciones presentes y futuras.

La cuestión energética en las diversas sociedades debe ser tomada como un debate con la intervención de diversos actores, pero donde primen los intereses sociales por encima de los intereses económicos, sin por ello dejar de lado las cuestiones vinculadas a la eficiencia o a la rentabilidad.

La relación entre oferta y demanda energética, basada en los principios tradicionales de importación de petróleo como fuente más difundida, no generará grados de soberanía nacional. En tanto, si se realizan aproximaciones al conocimiento de las condiciones físicas territoriales vinculadas a la provisión de recursos energéticos, se estaría en condiciones de avanzar hacia escenarios de mayor independencia energética y grados de soberanía energética. Las formas de gestión a escala local aumentan los grados de participación ciudadana. Además, la provisión de recursos energéticos locales alternativos posibilita que las generaciones futuras cuenten con mayores grados de libertad para desarrollar sus propios proyectos productivos.

En la construcción de la sustentabilidad energética no puede descuidarse la participación activa de la sociedad civil en la elaboración de las líneas estratégicas. Es la propia sociedad civil la que deberá definir cuáles son sus necesidades y satisfactores energéticos. Los proyectos de desarrollo productivos deberán vincularse con la producción, almacenamiento y provisión de fuentes de energía alternativas, en el marco de un sistema de energía integrado e integral. Sistema que debe asegurar condiciones de acceso equitativo a la energía, para garantizar condiciones de calidad de vida a cada uno de los integrantes de la sociedad.

Generalmente, los sistemas de explotación, operaciones vinculadas al almacenamiento, transporte y distribución son ideados en los centros de poder y difundidos al resto del mundo, generando dependencia tecnológica. El poder de las empresas

transnacionales no solamente se refleja en el abastecimiento de las fuentes tradicionales de energía, sino también en las cuestiones operativas.

En un nuevo escenario deben realizarse no solamente inversiones en la investigación para lograr el conocimiento de las condiciones físicas territoriales asociadas a la potencialidad para producir energía, sino en lograr, asimismo, tecnologías que posibiliten las otras operaciones que son también fundamentales para que funcionen los sistemas integrados de energía; posibilitando que las tecnologías no solamente puedan ser apropiadas, sino apropiables por las comunidades locales.

La distribución en el acceso a los recursos energéticos a escala mundial, denota una desigualdad muy pronunciada; lo mismo sucede a escala regional, nacional y local en gran cantidad de espacios geográficos. Sin embargo, en algunos territorios las condiciones físicas existentes posibilitarían el acceso a las fuentes de energía de un alto porcentaje de población de no mediar relaciones meramente económicas.

El derecho a acceder a una cantidad necesaria de energía para lograr condiciones de vida digna se vincula a cuáles son los principios rectores de producción/consumo que se fijen las distintas sociedades. Existen demandas energéticas asociadas a la producción de alimentos, que serían prioritarias en la medida en que pueden garantizar la soberanía alimentaria de la población, que es otra cuestión netamente estratégica. Además están las demandas asociadas a lo residencial y a la actividad industrial, así como al traslado de personas y mercaderías (transporte). Todas estas demandas deberán estar relacionadas a la capacidad de producción de energía a escala local y teniendo en cuenta la provisión desde otras regiones próximas o lejanas.

En varios países del mundo, los sistemas de provisión de energía aparecen desarticulados al interior de los mismos, y cuando se trata de articularlos con otras regiones, los proyectos son desconocidos por las sociedades de los países vecinos.

Se interconectan sistemas de provisión y abastecimiento que parten de lógicas ante todo de la obtención de ganancias en el menor tiempo posible, sin tener en cuenta las verdaderas demandas de la población de acuerdo a sus necesidades sociales y productivas. Son las propias sociedades las que deben analizar sus sistemas y



los de los países vecinos para que la lógica de la complementariedad energética se vincule a proyectos productivos que busquen la equidad en las condiciones de vida de las poblaciones involucradas y no para viabilizar sistemas excluyentes, definidos estratégicamente desde los centros de poder. Por ejemplo, analizar los proyectos de construcción de mega-represas o la interconexión mediante obras de gasoductos u oleoductos para la región debiera realizarse en el plano de considerar los beneficiarios directos e indirectos, y los afectados por las obras.

Es decir, avanzar desde la definición de una política nacional energética sustentable hacia la definición de una política regional. La tesis de que los problemas sociales y ambientales provocados por el sistema energético predominante son tolerables por los beneficios que brinda a la sociedad, ha sido uno de los principales mitos que se repite en el imaginario colectivo. Sin embargo, cuando en la década de 1980 se comienzan a evaluar los costos ambientales del sobreconsumo energético en las sociedades industrializadas y los costos sociales que esto genera en los países pobres, las tesis optimistas de las bondades del consumo energético indiscriminado resultan indefendibles.

La construcción de soberanía energética implica rechazar el modelo de desarrollo actual; asumiendo la necesidad de construcción de sistemas alternativos de desarrollo sustentable, donde la escala local y la integración de todas las actividades antrópicas constituyen los principios básicos de formulación de políticas.

El modelo de desarrollo, sustento de las sociedades industrializadas, ha generado los mayores efectos ambientales negativos que no solamente se manifiestan en sus propios territorios (necesitando realizar grandes inversiones para revertir los procesos de degradación), sino a

escala planetaria. La alternativa a este sistema altamente centralizador, concentrador de riquezas y socializador de pérdidas ambientales, debe ser la de implementar, a escala local, planes de desarrollo que contemplen todas las dimensiones de los sistemas ambientales: físico-químico-biológica, social, económica y política-institucional, y para ello es fundamental integrar no solamente las necesidades y satisfactores definidos socialmente, sino los proyectos de desarrollo productivos diseñados estratégicamente. Esto es debido a que los actores locales tienen capacidad para construir un horizonte a alcanzar, representativo de un contexto deseable, y los medios a desarrollar para este logro. 

Bibliografía

- ACHKAR, Marcel; ANIDO, Carlos y otros (2000): "Energía" en *Uruguay Sustentable. Una propuesta ciudadana*, pp. 161-304. Montevideo: Programa Uruguay Sustentable. Redes-AT Uruguay.
- ACHKAR, Marcel; CANABAL, C.; DOMÍNGUEZ, Ana (2008): *Energía: ¿Para qué? y ¿Para quién? Tendencias del sector energético en Uruguay*. Montevideo: Programa Uruguay Sustentable. Redes-AT Uruguay.
- BANCO CENTRAL DEL URUGUAY (2002 al 2006): *Boletines Estadísticos*.
- BERMANN, Célio (coord.) (2003): *Desafíos para la sustentabilidad energética en el Cono Sur*. Programa Cono Sur Sustentable. Berlín: Fund. Heinrich Böll.
- BERMANN, Célio; MARTINS, Osvaldo Stella (2000) *Sustentabilidade energética no Brasil*. PBSD. Projeto Brasil Sustentável e Democrático. Brasil.
- BERTINAT, Pablo (coord.) (2007): *Agrocombustibles. Argentina frente a una nueva encrucijada*. Buenos Aires: PAS.
- CHERONI, Alción (1988): *Políticas científico-tecnológicas en el Uruguay del siglo XX*. Temas de Nuestro Tiempo. Montevideo: FHC. Udelar.
- HONTY, Gerardo (1997): *El sector energético uruguayo y la Banca Multilateral de Desarrollo*. Montevideo: CEUTA.
- HONTY, Gerardo (2000): "Bases para una estrategia energética sustentable" en A. Domínguez; R. Prieto (coords.): *Perfil Ambiental del Uruguay 2000*, pp. 41-58. Montevideo: Ed. Nordan.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (1997): *Censo Nacional de Población y Vivienda 1996*. Montevideo.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (2006-2007): www.ine.gub.uy
- MARSCHOFF, Carlos M. (1992): *Las fuentes de energía en el siglo XXI*. Ciencia Hoy. Buenos Aires: FCE.
- MINISTERIO DE GANADERÍA, AGRICULTURA Y PESCA (2002 al 2006): *Anuarios Estadísticos Agropecuarios*. Montevideo.
- MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y MINERÍA (2002 al 2006): *Balances energéticos nacionales*. Montevideo.
- MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y MINERÍA: Información Estadística. www.miem.gub.uy
- MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS (2002 al 2006): Información Estadística. www.mtop.gub.uy
- OLADE (1996): *Energía y Desarrollo Sustentable: una propuesta conceptual para América Latina y el Caribe*. Quito.
- PROGRAMA CHILE SUSTENTABLE (1999): *Por un Chile Sustentable. Propuesta ciudadana para el cambio*. Santiago de Chile.
- STOLOVICH, Luis (1999): *Energía y banca multilateral en América Latina*. Montevideo: Instituto del Tercer Mundo.
- UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA (2003): *Fuentes alternativas de energía*. Informe Preliminar. Diciembre. Comisión Social Consultiva.