

**Energías renovables y dinámicas de desarrollo en Argentina:  
Políticas de universalización del acceso y diversificación de la matriz energética\***

Santiago Garrido  
santiagomgarrido@gmail.com  
IESCT - Universidad Nacional de Quilmes

Santiago Garrido  
Alberto Lalouf  
Ana Josefina Moreira

**Resumo /Resumen**

La propuesta de este trabajo es, en primer lugar, analizar la construcción en términos sociales y políticos de la problemática de la producción y provisión de energía y de sus soluciones. En segundo lugar, analizar las llamadas "barreras" o "limitaciones" para la implementación de proyectos basados en la utilización de energía de fuentes renovables.

Son muchos los analistas que destacan que la Argentina cuenta con condiciones muy favorables para el aprovechamiento de las energías renovables. Sin embargo, en la mayor parte de los análisis referidos a este tema se manifiesta que tales posibilidades están siendo aprovechadas de modo limitado.

Diferentes actores involucrados en el desarrollo de energías renovables identifican problemas de implementación para este tipo de proyectos, pero sus análisis se basan en enfoques en los que se separan a priori los elementos técnicos de los sociales, políticos, legales y financieros.

En este trabajo se utiliza un abordaje socio-técnico que permite desconstruir y re-construir los problemas y las soluciones vinculadas al desarrollo e implementación de políticas y proyectos en energías renovables, para ofrecer una interpretación más adecuada de tales procesos y orientar la formulación de políticas innovadoras para la universalización del acceso y la diversificación de la matriz energética.

Palavras Chaves / Palabras Claves: Energías renovables – Políticas Públicas – Inclusión Social – Sistemas Tecnológicos Sociales

---

\* Este artículo se integra en un programa de investigación sobre Tecnologías para la Inclusión Social realizado con el apoyo del International Development Research Centre (Ottawa, Canada – Proyecto N° 105560), la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (Proyecto PICT 2008 N° 2115) y la Universidad Nacional de Quilmes.

## 1. INTRODUCCIÓN

En la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible del año 2002 se reconoció que para alcanzar la mayoría de los objetivos de desarrollo, resulta imprescindible disponer de servicios energéticos adecuados, asequibles y sostenibles, por ejemplo, en el ámbito de la sanidad, la educación, la calefacción, el transporte, la agricultura y los medios modernos de comunicación. En otras palabras, garantizar el acceso de la población a los servicios energéticos es un reto cuya resolución requiere grandes esfuerzos y para conseguirlo no se puede confiar en la aplicación de soluciones puntuales ni en la capacidad de autorregulación del mercado (Naciones Unidas, 2002).

Esta declaración consolidó una idea que comparten una parte creciente de los expertos y del público en general: el desarrollo de energías renovables es una solución para todos los problemas vigentes a escala global y especialmente de los países emergentes. De este modo, las fuentes renovables pueden dar respuesta a la crisis provocada por el inexorable agotamiento de los hidrocarburos, a los graves problemas ambientales a escala regional y global, a problemas de ampliación del acceso a recursos energéticos y también se ofrecen como nuevas oportunidades de desarrollo económico.

Por su parte, en sintonía con esta idea y con la declaración mencionada, diversos organismos internacionales y agencias de promoción han impulsado programas para el desarrollo y adopción de sistemas basados en energías renovables. Estos proyectos fueron justificados en la necesidad de universalizar el acceso a la energía a escala mundial, sobre todo en regiones como el África subsahariana, Asia o las zonas rurales de América Latina. En general, estos programas fueron pensados con sistemas de muy baja potencia, con posibilidades de empleo específico y restringido, lo que represente una visión totalmente alejada a la de la energización rural integral (Kozulj, 2011).

Consecuentemente, la mayoría de estas experiencias, proyectos y políticas se manifiestan en última instancia como paliativos, ya que ofrecen una solución puntual y limitada a un problema complejo. En general, no se contemplan las necesidades energéticas vinculadas a las actividades productivas o a la implementación de estrategias de desarrollo local. En ocasiones, ni siquiera proveen a la demanda energética total de los sectores sociales a los que se busca beneficiar (para calefacción, cocción de alimentos o abastecimiento de agua).

En otro nivel se ubican las políticas orientadas a desarrollar grandes proyectos de generación de electricidad basados en energías renovables, cuyo objetivo principal es diversificar una matriz energética que depende en gran medida de los hidrocarburos. En estos proyectos se reproduce principalmente el modelo de generación concentrada en grandes sistemas interconectados, sin poner en debate los modelos de consumo y distribución energética.

En el caso argentino, la notable recuperación económica que experimentó el país a partir del año 2003 fue acompañada por el surgimiento de nuevos problemas que fueron interpretados como posibles cuellos de botella para el crecimiento. La cuestión energética adquirió especial relevancia y las señales de inminente crisis energética se expresaron a partir de 2004 en tres niveles: 1) la infraestructura de generación y distribución de energía no alcanzaba para responder a la creciente demanda, 2) la matriz energética era (y es) muy dependiente de los combustibles fósiles, y 3) los mayores costos en materia energética podían afectar la recuperación industrial y el poder adquisitivo de los sectores populares.

Frente al primer problema, el estado asumió un papel activo invirtiendo recursos y desarrollando programas enteros para aumentar la oferta en la generación energética, extender y fortalecer las redes de distribución. En el último lustro se incluyó además el fomento y desarrollo de las energías renovables a través de una serie de leyes y programas para modificar el carácter fósil-dependiente de la matriz energética. Por otra parte, se implementaron diferentes sistemas de subsidios –todavía vigentes– para limitar la incidencia de los mayores costos de la producción de energía en el consumo de los sectores populares.

La propuesta de este trabajo es analizar la construcción, en términos sociales y políticos de la problemática energética y sus soluciones, en primer lugar, y de las llamadas barreras o limitaciones a la implementación de proyectos basados en energías renovables, en segundo.

Son muchos los analistas que destacan que la Argentina cuenta con condiciones muy favorables para desarrollar con éxito el aprovechamiento de las energías renovables. Entre las ventajas que se enuncian se destacan la existencia de diversos recursos energéticos renovables en la totalidad del territorio nacional y la posibilidad de elegir entre distintos tipos de tecnologías disponibles (tanto fabricadas a nivel nacional como importadas) maximizando el potencial de generación de energía y su usufructo por parte de las comunidades locales.

Esta situación posibilitaría la selección de una tecnología determinada en función de la ubicación geográfica, es decir, contemplando no solo la disponibilidad del recurso energético, sino también consideraciones de tipo climáticas (climas fríos, templados o cálidos) y de utilización (uso residencial, productivo o servicio público como suministro de energía para escuelas y hospitales).

Por otra parte, existen múltiples organismos públicos, instituciones universitarias, centros de investigación y empresas privadas cuya labor está orientada, parcial o completamente, al campo de las energías renovables. Esto significa que se cuenta con importantes capacidades disponibles en términos de generación de conocimientos, de disponibilidad de equipos y

sistemas, de líneas de financiamiento, incluso de iniciativas políticas de desarrollo económico-productivo basadas en el empleo de fuentes alternativas de energía.

Sin embargo, a pesar del potencial de desarrollo que representan, en la mayor parte de los análisis referidos a este tema se manifiesta que las posibilidades de generación de energías renovables en la Argentina han sido –y están siendo– aprovechadas de modo limitado.

Diferentes actores involucrados en el desarrollo de energías renovables identifican una serie de problemas para implementar este tipo de proyectos. En algunos estudios realizados por la Fundación Bariloche (Bravo *et alli.*, 2005) y la Secretaría de Energía de la Nación (Fundación Bariloche, 2009) hacen especial hincapié en barreras institucionales, financieras y regulatorias. En una encuesta realizada por la Secretaría de Energía, las propuestas para solucionar barreras estaban significativamente orientadas a cuestiones político-institucionales (32%), económico-financieras (25%) y regulatorias (17%); mientras que las orientadas a solucionar cuestiones técnicas y sociales fueron relativamente menores, 14% y 10% respectivamente (Fundación Bariloche, 2009).

Asimismo, los actores consultados reconocen que los problemas técnicos asociados directamente a los artefactos, tales como su idoneidad para la resolución de problemáticas sociales (aceptación socio-cultural) están solucionados o en vías de solucionarse.

Estas definiciones plantean como algo posible separar lo técnico y lo social, de lo político, lo legal y lo financiero como si fueran esferas separadas que no se influyeran inevitablemente. ¿No consideran los fabricantes o ingenieros los marcos legales cuando diseñan y construyen sus artefactos? ¿No se ven afectadas las vidas de los usuarios cuando incorporan un dispositivo solar? ¿No se ajustan los proyectos o programas de acuerdo a las líneas de financiamiento disponibles?

Responder estas preguntas requiere realizar un análisis más complejo de los procesos de diseño, desarrollo y adopción de las energías renovables. Para ello en este trabajo se propone utilizar un abordaje socio-técnico que permita proceder a la desconstrucción y re-construcción de los problemas y las soluciones vinculadas al desarrollo e implementación de políticas y proyectos en energías renovables para ofrecer una interpretación más adecuada de tales procesos y orientar la formulación de políticas innovadoras para la universalización del acceso y la diversificación de la matriz energética.

## 2. ENFOQUE TEÓRICO

El empleo del abordaje socio-técnico apunta a generar respuestas más adecuadas para explicar los procesos en los que se construye la viabilidad –y la inviabilidad– del desarrollo de tecnologías. Esta opción teórico-metodológica está sustentada en la comprobación de que en las aproximaciones empleadas usualmente en las ciencias sociales, la relación tecnología-sociedad se presenta bajo la forma de visiones lineales y deterministas en las que se plantea que la dotación tecnológica determina el medio social (determinismo tecnológico), o consideran que las configuraciones sociales determinan el tipo de tecnologías que se desarrollan (determinismo social).

En la práctica, estos abordajes teóricos construyen una separación tajante entre problemas sociales y problemas tecnológicos. Constituyen dos lenguajes diferentes que difícilmente se comunican.

La tensión determinista (determinismo tecnológico vs. determinismo social) sólo puede superarse empleando abordajes que intenten captar la complejidad de los procesos de cambio tecnológico. En estas propuestas teóricas se evitan las distinciones a priori entre “lo tecnológico”, “lo social”, “lo económico” y “lo científico”, proponiendo a cambio hablar de “lo socio-técnico” (Thomas, 2008).

La capacidad descriptiva y explicativa de un abordaje de este tipo deriva de la posibilidad de generar una reconstrucción analítica de las complejas relaciones entre usuarios y herramientas, actores y artefactos, instituciones y sistemas tecno-productivos, ideologías y conocimientos tecnológicos, donde, en el mismo acto en que se diseñan y aplican socialmente las tecnologías, se construyen tecnológicamente órdenes jurídico-políticos, organizaciones sociales y formas de producción de bienes y servicios.

Desde esta perspectiva, el desarrollo de Tecnologías para la Inclusión Social (TIS) se vincula con la generación de capacidades de resolución de problemas sistémicos, antes que a la remediación de déficits puntuales. De este modo, apuntan a la generación de dinámicas locales de producción, cambio tecnológico e innovación socio-técnicamente adecuadas (Thomas, 2012). Trabajando desde un enfoque en el que se destaca la construcción de dinámicas de integración en sistemas socio-técnicos y procesos de re-significación de tecnologías es posible superar las limitaciones de concepciones lineales en términos de “transferencia y difusión”.

En este sentido, se busca reemplazar la implementación de soluciones puntuales y aisladas por la conformación de Sistemas Tecnológicos Sociales, sistemas socio-técnicos heterogéneos (de actores y artefactos, de comunidades y sistemas de TIS) orientados a la

generación de dinámicas de inclusión social y económica, democratización y desarrollo sustentable para el conjunto de la sociedad. Suponen el diseño integrado de productos, procesos productivos y tecnologías de organización focalizados en relaciones problema/solución inclusivas. Una operación estratégica de alineamiento y coordinación de la matriz material de afirmaciones y sanciones de una sociedad: sistemas productivos, tecnologías de organización, bienes de uso / insumos y productos finales, sistemas normativos y regulatorios, servicios públicos e infraestructura (Thomas, 2012).

Frente a los sistemas tecnológicos basados en la maximización de la renta, los Sistemas Tecnológicos Sociales son adecuados para: la socialización de bienes y servicios, la democratización del control y las decisiones, el empoderamiento de las comunidades. Responden a una visión estratégica sistémica: nuevos senderos de desarrollo, nuevas formas de concebir problemas y soluciones socio-técnicas. Permiten el diseño de dinámicas de inclusión de diferentes grupos sociales en procesos de re-significación de tecnologías y construcción de funcionamiento de las TIS (así como de construcción de no-funcionamiento de tecnologías excluyentes rivales). Así, la concepción en términos de Sistemas Tecnológicos Sociales viabiliza la operacionalización de artefactos, sistemas y procesos en estrategias de desarrollo inclusivo sustentable.

### **3. POLÍTICAS DE PROMOCIÓN DEL USO DE ENERGÍAS RENOVABLES Y DINÁMICAS DE DESARROLLO EN ARGENTINA.**

Las energías alternativas o renovables se convirtieron en una preocupación generalizada a nivel mundial a partir de la crisis del petróleo de 1973 y sus consecuencias. Asimismo, junto con la toma de conciencia respecto al agotamiento de los recursos energéticos tradicionales también comenzó a manifestarse la preocupación por la preservación del medio ambiente. En este contexto se creó el PNUMA (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente) que ha ido consolidando su relevancia internacional con la realización de la "Cumbre de la Tierra" (Río de Janeiro, 1992) y la firma del Protocolo de Kyoto sobre el cambio climático (1997).

Desde entonces en la mayoría de los países del mundo (incluido la Argentina) se han impulsado programas de investigación y desarrollo de energías renovables para enfrentar el desafío que supone reemplazar el uso de petróleo y gas natural y reducir la emisión de gases efecto invernadero. En este sentido se establecieron también políticas de promoción de energías renovables y de uso racional de la energía<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Conviene señalar que en la Argentina se han implementado asimismo políticas para facilitar el acceso de la población a fuentes de energía convencionales, en general, bajo la forma de subsidios al consumo.

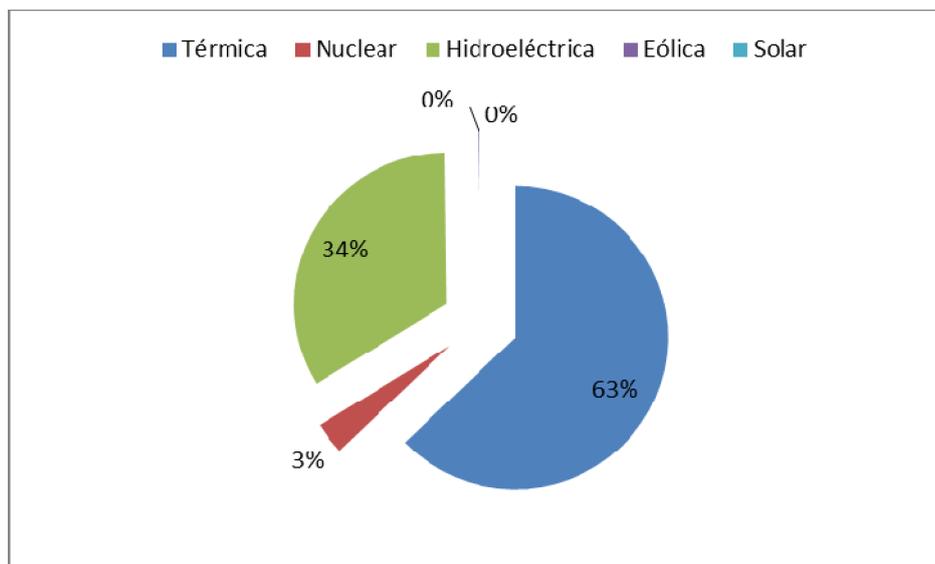
La matriz energética primaria de la Argentina depende en un 86% de los hidrocarburos, correspondiendo un 51 % al gas natural y un 35 % al petróleo. Ya sea en el área de transporte, de consumo directo a nivel domiciliario e industrial o para la generación de electricidad, los combustibles fósiles son ampliamente dominantes (Secretaría de Energía, 2011).

Aunque el aprovechamiento de energías renovables suele concentrarse en la generación de electricidad, la matriz del sector eléctrico argentino puede caracterizarse también como dependiente de los combustibles fósiles. Es decir, la mayor parte de la potencia instalada para la generación de electricidad en Argentina funciona a partir de la quema de combustibles fósiles como carbón, gas, diesel o fuel-oil. El recurso renovable más utilizado es la energía hidroeléctrica, dejando en un lugar marginal la energía solar y eólica (Gráfico N°1).

Frente a este panorama y perspectivas, en el año 2006 se sancionó la Ley 26.190 que declara de interés nacional la generación de energía eléctrica dedicada al servicio público a través de recursos renovables, como así también la investigación para el desarrollo tecnológico y fabricación de equipos con esa finalidad. Asimismo, establecía como objetivo lograr una contribución de las fuentes renovables del 8% de la demanda en un plazo de 10 años a partir de la puesta en vigencia del régimen (Fundación Bariloche, 2009)<sup>2</sup>.

### Gráfico N° 1

#### Matriz de generación eléctrica argentino (2011)



Fuente: Secretaría de Energía (2011)

<sup>2</sup> Esta legislación se sumaba a la ley 25.019 sancionada en el año 1998 por el congreso nacional argentino que establecía el Régimen nacional de energía eólica y promovía la utilización de este tipo energías a través de beneficios impositivos. Sin embargo, esta ley no establecía objetivos concretos ni promovía la investigación científico-tecnológica orientada a la generación de este tipo de energías (Beaumont Roveda, 2004).

Estas leyes fueron complementadas durante el mismo año 2006 con otras como la que estableció el régimen nacional de biocombustibles (Ley 26.093) y la de promoción de la tecnología, la producción, el uso y aplicaciones del hidrógeno (Ley 26.123). De este modo quedó consolidado un nuevo marco legal y regulatorio en el campo de las energías renovables a escala nacional (MINPLAN, 2008).

En paralelo o a partir de los objetivos planteados por este paquete de leyes, el estado nacional implementó una serie de políticas y programas. Los mismos coinciden con las dos grandes líneas generales impuestas a nivel internacional: la universalización del acceso a recursos energéticos y la búsqueda diversificación de la matriz energética. En ambos casos, la aplicación acrítica de este tipo de política a nivel local presentó limitaciones para cumplir con los objetivos que se plantean.

### **3.1 Políticas De Universalización Del Acceso A La Energía: Proyecto De Energías Renovables En Mercados Rurales (PERMER).**

Hasta el momento de la sanción del paquete de leyes mencionada anteriormente, la principal política desarrollada en términos de promover el uso de energías renovables era el Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER) cuyas actividades se iniciaron a fines del año 1999.

Al comienzo de su implementación, el PERMER tenía como objetivo principal el abastecimiento de electricidad a los pobladores rurales aislados y a un número cercano a los 6.000 establecimientos vinculados a la prestación de servicios públicos de diverso tipo (escuelas, salas de emergencia médica y destacamentos policiales) que se encontraban también fuera del alcance de las líneas distribuidoras de energía (Secretaría de Energía, 2009).

En la práctica, esto significa que se apuntaba a solucionar las dificultades de entre el 4 % y 5% de la población total del país, principalmente en áreas rurales ya que casi la totalidad de la población urbana tiene la posibilidad de acceder a la red eléctrica. Este acceso puede desarrollarse a través de conexiones clandestinas de las viviendas populares al tendido eléctrico que es una práctica frecuente entre los pobladores de las villas de emergencia o asentamientos precarios urbanos.

La inversión inicial en el PERMER fue estimada en aproximadamente USD 58,2 millones, de los que el 70% correspondía a los aportes de la Secretaría de Energía de la Nación y

el resto a fondos suministrados por el Ministerio de Educación de la Nación, los gobiernos provinciales y el sector privado: concesionarios y usuarios<sup>3</sup>.

Esta primera etapa del proyecto se inició en el año 2000 con la compra de 1.000 equipos solares para la provincia de Jujuy. La misma fue atravesada por diferentes dificultades que impidió la concreción de los objetivos planteados originalmente. El proyecto había sido gestado para promover la inversión de capitales privados concesionarios del servicio de distribución eléctrica de estos mercados dispersos. La participación de concesionarios privados del servicio, descartaba por completo la participación de empresas estatales o cooperativas eléctricas. Esta condición que planteaba el proyecto original dejaba a la mitad del país prácticamente fuera del mismo (Russo, 2009).

Además, la crisis económica del año 2001 y el aumento de los costos de los equipos a comprar por el aumento de la demanda mundial impidieron cumplir con los plazos y el alcance previsto originalmente.

El PERMER tuvo un nuevo impulso a partir del año 2003. Para entonces se aplicaron modificaciones al convenio original promoviendo acuerdos entre el Estado nacional y los gobiernos provinciales. Desde ese momento, las provincias que tenían interés en participar en el PERMER debían tener la posibilidad legal de otorgar concesión a empresas privadas, públicas o cooperativas que comprendieran las áreas de su mercado rural disperso y disponibilidad para afectar recursos de los Fondos Eléctricos para ser aplicados como contrapartida local del financiamiento.

Sobre el final de la primera etapa de la planificación, el Estado nacional obtuvo en el año 2010 un nuevo crédito para el proyecto<sup>4</sup>. Hasta ese momento, en el marco del proyecto se habían instalado 6.547 servicios residenciales en cinco provincias, 1.377 sistemas en escuelas en doce provincias, 200 servicios públicos (puestos sanitarios o centros comunitarios) y 2.277 sistemas conectados a mini-redes. En los últimos años, el PERMER también incorporó la instalación de dispositivos termosolares como cocinas, hornos o calefones en las provincias de Jujuy y Corrientes. En la Tabla N° 1 se presenta un detalle de los equipos instalados.

---

<sup>3</sup> De estos fondos USD 30 millones corresponden a un préstamo del Banco Mundial y USD 10 millones a una donación del Global Environmental Facility – GEF (Secretaría de Energía, s./f.).

<sup>4</sup> El aporte suplementario es de USD 50 millones, proveniente de un nuevo préstamo del Banco Mundial (MEcon, s./f.).

**Tabla N° 1**

**Instalaciones realizadas en el Proyecto PERMER hasta 2010 (por localización y tipo)**

<b>Provincia</b>	<b>Residenciales</b>	<b>Escuelas</b>	<b>Servicios públicos</b>	<b>Termosolares</b>	<b>Mini-redes</b>
Catamarca		31			48
Corrientes		85		70	
Córdoba		86			
Chaco	1680	208			
Chubut	1615				
Jujuy	2472			187	261
La Rioja		60			
Misiones		24	42		
Neuquén	530	51	34		435
Río Negro		26			
Salta		249	56		1.533
San Juan		16	44		
Sgo. del Estero		502			
Tucumán	250	39	24		
<b>TOTAL (*)</b>	<b>6.547</b>	<b>1.377</b>	<b>200</b>	<b>257</b>	<b>2.277</b>

Fuente: Secretaría de Energía de la Nación (2011)

Según plantea la Secretaría de Energía, el proyecto expresa un alto contenido social, cuyos objetivos son atender al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades rurales dispersas, contribuyendo al alivio a la pobreza en las mismas. Declara también que es el proyecto más importante que se encuentra en ejecución bajo su jurisdicción.

En septiembre de 2010 el Ministerio de Economía informaba que, hasta ese momento, alrededor de 3.000 hogares habían sido asistidos en el marco del proyecto, con un total aproximado de 18.000 habitantes rurales beneficiados, y que se estimaba alcanzar la suma de 25.300 hogares adicionales hacia mediados del año 2011, por lo que el total de beneficiarios del proyecto superaría las 170.000 personas (MEcon, 2010).

Las instalaciones domiciliarias del PERMER suelen tener una potencia de entre 50 y 200 Watts lo que permite suministrar electricidad a un promedio de dos lámparas y un radio o televisor de bajo consumo. En caso de que se sucedan varios días nublados, los equipos tienen una capacidad teórica de acumulación de energía suficiente para abastecer hasta cuatro días ese nivel de consumo. De este modo, la incorporación de otro artefacto eléctrico está limitada por la capacidad del mismo sistema, incluso, se instalaron deliberadamente sistemas de 12 voltios para evitar que los usuarios intenten conectar algún otro dispositivo como calefactores eléctricos (Russo, 2009).

En el año 2005 la Fundación Bariloche realizó un relevamiento para la Red Global sobre Energía para el Desarrollo Sustentable (la sigla en inglés es GNESD). El diagnóstico elaborado incluyó un análisis del consumo energético de la población pobre e indigente del país (urbana y rural). Para evitar asimetrías se evaluó el consumo en toneladas de petróleo equivalente para conocer qué actividades eran las que demandaba más energía en los hogares pobres, los resultados están presentados en la Tabla N° 2.

De acuerdo a los datos ofrecidos en este estudio, la mayor demanda energética a nivel domiciliario está relacionada con la cocción de alimentos (33,5%), seguida por el calentamiento de agua para uso sanitario (19,9%), calefacción (15,8%) y refrigeración de alimentos (15,2%). De estas actividades cotidianas, la única que requiere de forma preferente el uso de energía eléctrica es la refrigeración de alimentos, mientras que el resto puede ser abastecida con gas o leña, según el caso. Esto significa que, en la Argentina, la cocción de alimentos, calefacción y calentamiento de agua representan casi el 70 % del consumo energético de los habitantes de escasos recursos.

En este punto es necesario señalar que muchas de las viviendas urbanas que carecen de acceso a una red de gas disponen de conexión eléctrica, solventando sus necesidades de calentamiento de agua y calefacción con artefactos eléctricos. Esta situación está mucho más extendida en las viviendas que tienen instalaciones eléctricas irregulares y que, por lo tanto, no abonan la energía que consumen.

**Tabla N° 2**

**Requerimientos energéticos domiciliarios de la población de menores recursos en la Argentina**

<b>Tipo de requerimiento</b>	<b>Energía Mínima requerida (TEP/año)</b>	<b>Proporción (%)</b>	<b>Población relevada</b>	<b>Prioridad</b>
Iluminación	13.522	1,7	19.800.000	Alta
Cocción	273.154	33,5		Muy Alta
Calentamiento de agua	162.315	19,9		Alta
Bombeo de agua	5.066	0,6		Muy Alta
Calefacción	128.655	15,8		Muy Alta
Acondicionamiento de aire	20.853	2,6		Baja
Refrigeración de alimentos	123.688	15,2		Media
Otras aplicaciones	87.777	10,8		Media a Alta
<b>Total</b>	<b>815.030</b>	<b>100,0</b>		

Fuente: Elaboración propia sobre datos de Bravo *et alli* (2005)

Una situación semejante puede observarse en las Tablas N° 3 y N° 4, donde se presentan los resultados de los cálculos realizados en el ámbito rural para el caso de las escuelas y los centros de salud. La cocción de alimentos, el calentamiento de agua y la calefacción también son las actividades que requieren mayor consumo energético.

**Tabla N° 3**

**Requerimientos energéticos de escuelas rurales en la Argentina**

<b>Tipo de requerimiento</b>	<b>Energía Mínima requerida (TEP/año)</b>	<b>Proporción (%)</b>	<b>Población relevada</b>	<b>Prioridad</b>
Iluminación	56	0,4	6.842 (Escuelas Rurales)	Muy Alta
Cocción	1.469	10,5		Muy Alta
Calentamiento de agua	9.941	71,1		Muy Alta
Bombeo de agua	101	0,7		Muy Alta
Calefacción	1.561	11,2		Muy Alta
Acondicionamiento de aire	229	1,6	513.938 (Alumnos)	Media
Refrigeración de alimentos	47	0,3		Alta
Tareas escolares	4	0,0		Media
Otras aplicaciones	575	4,1		Media
<b>Total</b>	<b>13.982</b>	<b>100,0</b>		

Fuente: Elaboración propia sobre datos de Bravo *et alli*. (2005)

En ambos casos, así como en las viviendas familiares, las mayores necesidades de consumo no se relacionan con iluminación y comunicación.

Si se tiene en cuenta que los equipos instalados en el marco del PERMER están destinados a proveer iluminación y comunicaciones, resulta claro que las actividades que requieren de mayor recurso energético quedan fuera de las posibilidades de abastecimiento con los dispositivos provistos.

**Tabla N° 4**

**Requerimientos energéticos en centros de salud rurales en la Argentina**

Tipo de requerimiento	Energía Mínima requerida (TEP/año)	Proporción (%)	Población relevada	Prioridad
Iluminación	65	1,5	6.903 (Puestos sanitarios)	Muy Alta
Cocción	923	21,0		Alta
Calentamiento de agua	1276	29,1		Muy Alta
Bombeo de agua	72	1,6		Muy Alta
Calefacción	1070	24,4		Muy Alta
Acondicionamiento de aire	301	6,9	2.301.031 (Usuarios)	Alta
Refrigeración de alimentos y vacunas	76	1,7		Muy Alta
Otras aplicaciones	605	13,8		Media
<b>Total</b>	<b>13.982</b>	<b>100,0</b>		

Fuente: Elaboración propia sobre datos de Bravo *et alli* (2005)

En las características de la implementación del Programa PERMER se ponen de manifiesto diversas restricciones asociadas a la racionalidad que lo inspira; en primer lugar, se considera que los artefactos y sistemas se desarrollan siguen un patrón de evolución autónomo y universal, por lo tanto, el desempeño de un artefacto o sistema determinado es potencialmente el mismo, independientemente de su ubicación socio-histórico-geográfica (determinismo tecnológico).

En segundo lugar, el problema fue definido *a priori*, sin la participación de los usuarios finales de los desarrollos y sin tomar en consideración sus conocimientos tácitos y explícitos (paternalismo).

El problema es identificado como un elemento aislado; falta de acceso a la red de energía eléctrica y la solución ofrecida es puntual, por ejemplo, instalación de un *kit* fotovoltaico de generación de energía.

Aunque la implementación en extenso del Programa es relativamente reciente, ya existen trabajos en el campo del desarrollo de energías renovables que plantearon sus críticas al formato e incorporaron dentro de sus actividades nuevas líneas de investigación orientadas al desarrollo

de dispositivos solares de bajo costo o agregaron a sus indagaciones el análisis de formas efectivas de "transferencia tecnológica" a poblaciones con necesidades socio-económicas concretas.

Por ejemplo, Carlos Cadena analizó los proyectos oficiales de provisión de energía eléctrica en zonas rurales y se preguntó sobre sus características. Fue así que planteó una contradicción entre dos modelos: electrificación rural o energización rural (Cadena, 2006).

Desde su perspectiva, proyectos como el PERMER apuntan prioritariamente a resolver el abastecimiento eléctrico al habitante rural, pero poco o casi nada dicen, en materia de energía sobre otras necesidades básicas como la cocción de los alimentos o el agua caliente para uso sanitario. A esto se suma, pese a que existe consenso que debiera tenerse en cuenta, que no considera otras demandas previas insatisfechas como falta de caminos, servicios de salud y educación, estructuras edilicias, etc. De este modo, se plantea que el abastecimiento eléctrico resulta insuficiente si lo que se pretende es generar mejoras concretas en las condiciones de vida de la población rural de escasos recursos.

Esta problemática puede ser aún más compleja si se evalúa en términos ambientales. Gran parte de los potenciales beneficiarios de este tipo de programas se concentra en regiones que sufren problemas de deforestación y desertificación como el noroeste argentino, parte del noreste, Cuyo y la Patagonia. En estos lugares, el principal recurso energético del que se dispone es la leña que se utiliza para calefacción y cocción de alimentos. Estas necesidades no pueden ser satisfechas con energía eléctrica que se obtiene con los sistemas fotovoltaicos o eólicos que se están instalando.

Otra perspectiva orientada en este sentido es la propuesta de Evaluación Multicriterio del campo de Gestión Territorial. En esta propuesta se reconoce la necesidad de realizar un abordaje sistémico para pensar políticas energéticas sustentables en el tiempo. De este modo se plantea la necesidad de considerar una gran variedad de elementos al momento de implementar proyectos para aprovechar energías renovables como la diversificación productiva, generación de nuevas oportunidades laborales, reivindicaciones de actores sociales vulnerables y marginados, reducción de niveles de dependencia, promoción de formas de asociativismo, entre otros (Belmonte *et alli.*, 2009).

Estas críticas apuntan, en general, a subrayar el carácter sistémico de los problemas vinculados a las situaciones de exclusión y la necesidad de encontrar soluciones que tomen en cuenta esa propuesta.

En otros trabajos, se analizan las características y rendimiento de los equipos instalados en el marco del PERMER, detectando las limitaciones en su empleo, sea por características

técnicas del diseño –ausencia de indicadores de desgaste de las baterías, inadecuación de la demanda energética respecto de la potencia instalada– o por lo que se presenta como deficiencias en la operación por parte de los usuarios –conexión de artefactos que superan la carga del equipo, falta de comunicación de los fallos producidos<sup>5</sup>.

Sin embargo, en los trabajos citados se mantiene en general una distinción entre elementos técnicos y sociales, que conduce a una comprensión parcial de la heterogeneidad intrínseca de los elementos que componen los sistemas socio-técnicos.

Asimismo, aunque en algunos casos se la somete a revisión, las nociones de transferencia y difusión –con la consideración de las tecnologías autónomas y universales– continúan orientando las recomendaciones de los autores. Por lo tanto, en las conclusiones no consiguen eludir las trampas del determinismo y sus aportes –aunque valiosos respecto a las críticas– no resultan en una propuesta superadora.

*Políticas para diversificar la matriz energética: Programa Generación Renovable (GENREN).*

La otra política a escala nacional en materia de energías renovables es el Programa GENREN (Generación Renovables), a cargo de la empresa estatal Energía Argentina S. A. (ENARSA) y que se basa en la licitación y compra de 1.000 MW de potencia producidas a partir de fuentes renovables. De acuerdo a lo establecido en el proyecto, ENARSA se compromete a comprar la energía a los generadores a precios fijos, en dólares, por 15 años, para venderla luego al mercado eléctrico mayorista.

Las empresas que subastan en el GENREN no pueden tramitar certificados de fondos de emisión (Bonos de Carbono) ya que es una prerrogativa de ENARSA para constituir el Fondo de garantías. Tampoco pueden aprovechar beneficios ofrecidos por la administración pública para la generación eléctrica a través de fuentes renovables. Entre los principales requisitos que deben cumplir los proyectos presentados a la licitación se destaca que deben estar localizados a lo largo del Sistema Argentino de Interconexión (SADI), contar con unidades de generación de hasta 50 MW y disponer de equipos y materiales que sean fabricados o ensamblados principalmente en el país. (Giralt, 2011).

Con el objetivo de diversificar la disponibilidad de fuentes de energía, en la licitación original se establecía la distribución de cuotas que se presenta en la Tabla N° 5:

---

<sup>5</sup> Véase por ejemplo, Bello *et alli.* (2009 y 2011).

Cuando en julio de 2010 se publicaron los resultados de la licitación, se puso en evidencia que debido a la falta de oferta de energía producida por medio de algunas de las fuentes determinadas a priori –geotérmica y biomasa, por ejemplo– las proporciones previstas no habían podido respetarse. Frente a la situación, ENARSA resolvió aumentar la participación de las propuestas de energía eólica para completar una cifra cercana a la meta de 1.000 MW establecida en la licitación original.

**Tabla N° 5**

**Convocatoria GENREN – Distribución de cuotas de generación por fuente de energía**

<b>Fuente de Energía</b>	<b>Volumen</b>
Eólica	500,0 MW
Generada a partir de biocombustibles	150,0 MW
Generada a partir de Residuos Sólidos Urbanos	120,0 MW
Generada a partir de Biomasa	100,0 MW
Mini centrales hidroeléctricas	60,0 MW
Geotérmica	30,0 MW
Solar	20,0 MW
Biogás	20,0 MW
<b>Total</b>	<b>1000,0 MW</b>

Fuente: Secretaría de Energía de la Nación (2009)

Consecuentemente, las ofertas que fueron aceptadas en la primera licitación del Programa GENREN presentan la distribución de cuotas que se presenta en la Tabla N° 6:

**Tabla N° 6**

**Convocatoria GENREN – Distribución de cuotas de generación por fuente de energía**

<b>Fuente de Energía</b>	<b>Volumen</b>
Eólica	754,0 MW
Generada a partir de biocombustibles	110,0 MW
Mini centrales hidroeléctricas	10,6 MW
Solar Fotovoltaica	10,0 MW
Biogás	20,0 MW
<b>Total</b>	<b>884,6 MW</b>

Fuente: Giralt (2011)

A casi tres años de la publicación de los resultados de la primera licitación, la situación se presenta como poco alentadora con respecto a las expectativas de los funcionarios responsables del programa. De los 884 MW de potencia instalada licitada, se pusieron en funcionamiento hasta la actualidad alrededor del 15 %.

Los responsables de los proyectos expresan que el retraso del avance de los proyectos se debe principalmente a la falta de fuentes de financiamiento adecuadas. Los empresarios argumentan que el compromiso asumido por ENARSA de comprar la energía generada por 15 años no les resulta garantía suficiente para obtener los créditos necesarios para encarar los proyectos. Las objeciones denunciadas se basan en las frecuentes demoras en los pagos que suelen producirse en el mercado eléctrico mayorista por lo que el costo de financiamiento se encarece (Spinadel, 2012).

A este tipo de problemas, se ha incorporado recientemente las medidas tomadas con respecto al mercado cambiario que complejiza la posibilidad de acceder a equipos fabricados en el exterior, lo que en muchos casos permite obtener otras fuentes de financiación. Esta situación afectó directamente a la empresa Genneia, responsable del mayor proyecto eólico existente en el país y el primero de los realizados en el marco del GENREN (Parque Eólico Rawson – 80 MW de potencia). Genneia fue demandada por el proveedor de los aerogeneradores instalados por no poder cumplir con el pago en dólares requerido (Página12, 2013).

Frente a esta circunstancia, en las bases del GENREN ya se preveía la obligación de contar con una cuota de participación local en el proceso de fabricación y ensamblado local de equipos. En este sentido, la energía eólica es en el campo que presenta las mejores posibilidades en Argentina en términos de capacidad tecnológica, ya que cuenta con tres empresas de capitales nacionales dedicadas a la fabricación de aerogeneradores de alta potencia (NRG Patagonia, IMPSA Wind e INVAP) y alrededor de 16 de empresas dedicadas a la fabricación de aerogeneradores de baja y media potencia (INTI, 2012). Este potencial se consolidó en el año 2011 cuando se constituyó un "Cluster eólico", una cámara que reúne a cerca de 80 fabricantes de equipos e insumos para el sector. Como contrapartida la situación de otros sectores de energías renovables como la solar fotovoltaica, por ejemplo, no cuenta con el mismo nivel de desarrollo.

Como ya ha sido mencionado, otra limitación que presenta el sistema de generación y distribución de energía eléctrica en Argentina es su excesiva concentración en grandes polos de generación y de consumo. Los programas de diversificación de la matriz energética como el GENREN no tienden a modificar este modelo concentrado. A lo sumo, permiten desarrollar nuevos polos de generación como los parques eólicos instalados en la provincia de Chubut. Incluso, los mismos requisitos del programa exigen que los proyectos propuestos estén ubicados a lo largo de las líneas de alta tensión que formaron parte del SADI (Sistema Argentino de Interconexión).

Hasta el momento, las principales alternativas que se desarrollaron a este tipo de modelo fueron los proyectos de generación aislada en el marco de las políticas de energización rural. Por ejemplo, los sistemas de electrificación de pequeñas localidades o aldeas rurales dispersas a las que se abastece con pequeñas centrales de generación y mini-redes de distribución. Este es el caso de las instalaciones desarrolladas por la empresa EJSEDSA (subsidiaria de la empresa distribuidora EJESA) en Jujuy que se encarga de la generación mediante pequeños sistemas aislados de generación y distribución de energía eléctrica a partir de centrales térmicas, híbridas (diesel-solar), hidráulicas y fotovoltaicas. Este modelo fue imitado por la empresa proveedora de electricidad de la provincia de Salta, EDESA, que creo la subsidiaria ESED siguiendo el mismo modelo de Jujuy. Gran parte de las instalaciones desarrolladas por ambas empresas han sido realizadas como parte del proyecto PERMER que ya ha sido mencionado (Audisio, 2006).

Otro ejemplo de este tipo de sistemas de electrificación de poblaciones dispersas con sistemas de generación aislados es el programa de Aldeas escolares implementado en Chubut por la Dirección General de Servicios Públicos de la provincia. En este caso se realizó la instalación

de sistemas eólicos, diésel e híbridos (diésel-eólicos) en las escuelas rurales de la provincia que alimentan al caserío lindante a las mismas (Sampini, 2001).

El desarrollo e implementación de este tipo de programas y políticas dan respuesta a una problemática concreta en el marco de estrategias de universalización del acceso a recursos energéticos. Claramente, son un modelo alternativo al sistema concentrado dominante en el país, pero no pueden ser consideradas como una forma de modificar el escenario actual.

En este sentido, existen en la actualidad dos proyectos de ley presentados en el Congreso Nacional. Uno fue presentado en la cámara de diputados y propone un régimen de promoción de sistemas de cogeneración y generación in-situ orientado a personas físicas o sociedades para que inviertan en sistemas de generación basados en energías renovables (HCDN, 2012). El segundo proyecto, fue presentado en senadores y busca regular y promover el sistema Medición neta (*Net metering*) por el que cualquier usuario domiciliario del sistema eléctrico puede convertirse en proveedor de electricidad (Senado de la nación, 2012). Este sistema, que ya funciona en otros países como Brasil y Uruguay, requiere la instalación de medidores llamados de doble vía que contabilizan la energía consumida y la aportada al sistema para hacer un balance energético que permite a quienes cuentan con sistemas de autogeneración pagar parte de su factura de electricidad con energía aportada.

En ambos casos, se parte de la misma premisa que los programas como el GENREN ya que se basa en la generación de incentivos económicos a diferente escala y dirigidos a diferentes clases de actores como principal y única estrategia de promoción del desarrollo y adopción de sistemas de generación a partir de fuentes renovables. Los problemas que presenta hasta el momento la implementación de los proyectos impulsados por el GENREN demuestran que los programas que buscan impulsar cambios a partir de las mismas lógicas de mercado vigentes (incentivos como los mecanismos FIT – *Feed In Tariff*) no han producido los resultados esperados. Por lo tanto, hay grandes posibilidades de que los proyectos legislativos orientados a la promoción de la generación distribuida presenten los mismos niveles de fracaso.

Las limitaciones que presentan este tipo de políticas están directamente relacionadas con una práctica frecuente al momento de desarrollar sistemas legislativos o regulatorios en América Latina que es el intento de replicar de forma prácticamente acrítica de modelos desarrollados en los países centrales. Tal es el caso de las políticas de promoción de energías renovables basadas en sistemas FIT. La implementación de este tipo de política a nivel local requiere al menos un proceso de adecuación que en general no suele tenerse en cuenta.

Por otro lado, los modelos de generación distribuida en nuestro país no son algo nuevo. A comienzos del siglo XX, las ciudades del interior del país contaban con sistemas en los que la

energía eléctrica se generaba, transportaba, distribuía y consumía localmente. Tal fue la experiencia de las primeras cooperativas eléctricas en las décadas de 1920 y 1930.

#### **4. EXPERIENCIAS DE GENERACIÓN A PARTIR DE ENERGÍAS RENOVABLES Y DE DESARROLLO LOCAL**

Las primeras cooperativas eléctricas fueron creadas en Argentina a comienzos del siglo XX como parte de un proceso en el que el consumo eléctrico, que hasta ese momento se había concentrado en el centro de las grandes ciudades, se extendió a zonas suburbanas y poblados dispersos (Lawrie, 2005). Desde sus orígenes, estas empresas surgieron como una solución al problema que representaba en esta época el acceso a recursos energéticos por parte de los habitantes de las localidades del interior del país.

En la actualidad, funcionan en el país cerca de 600 cooperativas eléctricas que en muchos casos brindan otros servicios públicos adicionales. La distribución de electricidad realizada por estas empresas representa cerca del 12% del total nacional y equivale a 2.000.000 de usuarios (Secretaría de Energía, 2013). Sin embargo, si se evalúa su influencia en el interior del país - descontando el AMBA- las cooperativas eléctricas representan casi el 30% del mercado. Y si además, tomamos en cuenta las zonas rurales el número se eleva al 58% aproximadamente. Más allá de demostrar el peso relativo que tienen estas instituciones en el sector eléctrico, estos números permiten observar la existencia de un modelo de provisión de servicios públicos alternativo al que se impone en los grandes aglomerados urbanos.

A finales de la década de 1960, se iniciaron las obras de construcción del complejo hidroeléctrico El Chocón-Cerros Colorados que se culminó en 1973 junto con el tendido de la red de alta tensión para transportar la energía producida al principal centro de consumo ubicado en el área metropolitana de Buenos Aires. Esa línea de 500 kV fue el eje sobre el que se constituyó el sistema interconectado nacional de electricidad, al que se fueron sumando las pequeñas redes que funcionaban de forma autónoma.

La conexión al sistema interconectado permitió a las cooperativas y otras empresas distribuidoras de electricidad comprar energía al mercado mayorista para complementar o reemplazar la generación propia. De este modo, se inició un proceso por el que la mayoría de las cooperativas abandonaron la generación de electricidad y redujeron sus actividades a la distribución minorista. Esta situación debilitó la autonomía de estas empresas que pasaron a

dependen de la provisión de energía que aportaban a la red eléctrica nacional los grandes centros de generación.

En el marco de este proceso, entre 1973 y 1976, numerosas cooperativas fueron absorbidas por empresas públicas nacionales y provinciales. Esta absorción se debió en buena parte por las condiciones que imponían las empresas estatales dueñas de la generación y la distribución troncal sumada a la presión de los sindicatos que habían adquirido mucho poder en esos años (Acosta, 2001). En algunos casos, las cooperativas fueron liquidadas definitivamente, mientras que en otros lograron volver a sus actividades en la década de 1980.

A pesar de que muchas cooperativas lograron sobrevivir a estos cambios, la generación de energía a escala local fue abandonada de forma casi irreversible. Hay varios elementos que influyeron en este proceso: el aumento de los costos de generación a partir de usinas térmicas en una época de aumento de los precios de los derivados de petróleo, el aumento de la población que exigía ampliar la capacidad instalada y las dificultades que representaba el mantenimiento y renovación del viejo equipamiento con el que contaban las cooperativas.

Sorpresivamente, esta tendencia se modificó en la década de 1990 cuando las cooperativas eléctricas iniciaron un proceso de novedoso con proyectos de generación basados en energías renovables.

A comienzos de la década de 1990, había en el país unas pocas cooperativas que se dedicaban a la generación de energía eléctrica. En la mayoría de los casos, eran empresas que funcionaban en ciudades que no estaban conectadas aún al sistema de interconectado nacional (Comodoro Rivadavia y Río Grande) o habían sido conectados recientemente (Bariloche). En otros casos, las usinas térmicas eran usadas como reserva que se incorporaba en el caso de que el abastecimiento energético sufriera algún contratiempo.

Sin embargo, fue a mediados de esa década que algunas cooperativas eléctricas llevaron adelante los primeros proyectos de energía eólica en el país. En pocos años, nueve cooperativas pusieron en funcionamiento parques eólicos en cuatro provincias diferentes: Comodoro Rivadavia y Rada Tilly (Chubut); Cutral-Co (Neuquén); General Acha (La Pampa); Punta Alta, Tandil, Mayor Buratovich, Darregueira y Claromecó (Buenos Aires). Hasta el año 2008, estas experiencias, sumadas a la desarrollada por el municipio de Pico Truncado en la provincia de Santa Cruz, representaban el 100 % de la potencia instalada en términos de energía eólica en el país.

Estos proyectos se sumaron a la generación térmica que aún era sostenida por 9 por algunas cooperativas distribuidas en todo el país. En la actualidad, la Secretaría de Energía identifica la existencia de 28 centrales de generación pertenecientes a cooperativas de las cuales

11 son parques eólicos y dos son hidroeléctricas por lo que más del 50% del total de la energía generada por las cooperativas eléctricas es a partir de fuentes de energía renovable. El resto son centrales térmicas (10 diesel y 3 turbogas) que se distribuyen en 9 cooperativas (véase Tabla N° 7).

**Tabla N°7**

**Cooperativas eléctricas que generan energía**

<b>Provincia</b>	<b>Localidad</b>	<b>Tipo de energía</b>	<b>Cooperativa propietaria</b>	<b>Potencia nominal (kW)</b>
BUENOS AIRES	Balneario Reta	Diesel	CELTA	600
	Claromecó	Eólica	CELC	750
	Darregueira	Eólica	CELDA	750
	Indio Rico	Diesel	CEIR	362
	Mayor Buratovich	Diesel	CEMB	820
	Mayor Buratovich	Eólica	CEMB	1.200
	Orense	Diesel	CEO	1.720
	Punta Alta	Eólica	CEPA	1.800
	Punta Alta	Eólica	CEPA	400
	Tandil	Eólica	CRETAL	800
CHUBUT	Comodoro Rivadavia	Eólica	SCPL	16.560
	Comodoro Rivadavia	Eólica	SCPL	500
	Comodoro Rivadavia	Diesel	SCPL	5.000
	Comodoro Rivadavia	Diesel	SCPL	9.000
	Rada Tilly	Eólica	SCPL	400
CORDOBA	Alpa Corral	Diesel	CAESP	320
LA PAMPA	General Acha	Eólica	COSEGA	1.800
MISIONES	Dos de Mayo	Hidráulica	AyE	640

	Dos de Mayo	Hidráulica	AyE	640
NEUQUEN	Cutral-Co	Eólica	COPELCO	400
RIO NEGRO	Bariloche	Hidráulica	CEB	1.600
	Bariloche	Diesel	CEB	103
	Bariloche	Diesel	CEB	5.092
	Bariloche	Turbo Gas	CEB	8.920
	Bariloche	Diesel	CEB	5.376
	Bariloche	Hidráulica	CEB	360
SANTA FE	Venado Tuerto	Diesel	CEVT	19.305
	Venado Tuerto	Turbo Gas	CEVT	7.500
TIERRA DEL FUEGO	Río Grande	Diesel	CERG	2.200
	Río Grande	Turbo Gas	CERG	79.120

Fuente: Secretaría de energía (2013)

Los mencionados proyectos eólicos fueron desarrollados de forma particular en cada caso. Algunos fueron impulsados a partir de acuerdos o convenios con empresas fabricantes de aerogeneradores (Comodoro Rivadavia) y otros con el apoyo de agencias de promoción de gobiernos europeos como Alemania (Punta Alta). A diferencia de las experiencias de generación térmica, que se convirtieron en centrales de generación para responder a picos de demanda o caídas en la distribución, los parques eólicos actúan como centrales de base que aportan energía a la red en momentos de consumo medio. Otro dato significativo que puede destacarse sobre estos proyectos eólicos a cargo de las cooperativas eléctricas es el hecho de que el parque eólico Antonio Morán (con una potencia instalada de 16 MW) perteneciente a la SCPL de Comodoro Rivadavia fue el más grande de América Latina durante varios años y el más grande de la Argentina hasta la puesta en marcha del Parque eólico Arauco en el año 2011.

Un hecho contemporáneo a estos proyectos fue que dos cooperativas eléctricas obtuvieron el manejo de centrales hidroeléctricas (Bariloche y 2 de mayo) que hasta el momento eran operadas por empresas provinciales. De estos dos casos, es particularmente relevante el de la cooperativa de 2 de Mayo en la provincia de Misiones ya que la construcción del complejo hidroeléctrico que la cooperativa comenzó a operar en 1997, había sido un proyecto impulsado por la misma cooperativa 35 años antes.

Sin embargo, la situación reciente de los parques eólicos operados por cooperativas eléctricas presenta serios problemas. El caso más alarmante es el de la SCPL de Comodoro Rivadavia que de los 26 aerogeneradores que operaba tiene fuera de servicio 21, por problemas técnicos. La gravedad del problema radica en el alto costo que tienen los repuestos necesarios para recuperar el pleno funcionamiento de los equipos. Una situación similar está afectando a las cooperativas de Punta Alta, Mayor Buratovich, Claromecó y Cutral Co.

Esta situación que experimentan las cooperativas eléctricas deja evidente las limitaciones que presentan este tipo de proyectos cuando se instalan equipos importados y no se desarrollan políticas para generar capacidades técnicas locales. Es por este motivo, que recientemente las autoridades de algunas de estas cooperativas están buscando establecer convenios de colaboración con empresas locales especializadas en la producción de aerogeneradores de gran potencia como IMPSA Wind y NRG Patagonia.

Pero además, el otro problema que evidencia estas experiencias es que los proyectos de generación energética de este tipo no pueden desarrollarse como soluciones puntuales. La evaluación económica no puede reducirse a un balance entre los costos de generación y venta de la energía generada y distribuida, sino como parte de un proceso más amplio de desarrollo local que pueda incluir otro tipo de servicios públicos y actividades productivas. Además, ésta evaluación no puede ser solo de tipo económica. Este tipo de proyectos puede alcanzar mayor niveles de sustentabilidad si se incorpora en un proceso de desarrollo local más amplio que le permite acceder a nuevas formas de legitimidad social y política.

Es por este motivo que resulta crucial repensar las políticas desde otra matriz que no comprenda a la generación y distribución de energía como un sistema cerrado en el que el balance económico se mida únicamente en términos de costos de generación y venta de energía. Por este motivo, resulta claro que es necesario desarrollar soluciones de una manera diferente. Para ello, Hernán Thomas (2012) ha propuesto un modo de concebir la construcción de los problemas y las soluciones correspondientes de manera sistémica, desarrollando Sistemas Tecnológicos Sociales para dar una respuesta local y socio-técnicamente adecuada a los desafíos del desarrollo socio-económico y la inclusión social.

Es por este motivo que resulta crucial repensar las políticas desde otra matriz que no comprenda a la generación y distribución de energía como un sistema cerrado en el que el balance económico se mida únicamente en términos de costos de generación y venta de energía.

## 5. CONCLUSIONES

En Argentina, la problemática energética ha adquirido una envergadura que pone en serio riesgo la dinámica de recuperación económica experimentada en los últimos 10 años. La urgencia parece exceder las capacidades estatales de respuesta y la cobertura a través de planes progresivos. Al mismo tiempo, los resultados alcanzados en su implementación demuestran la ineficacia de los mecanismos de mercado como respuesta.

Hasta el momento, las políticas estatales para impulsar la generación y empleo de energías producidas a partir de fuentes renovables están orientadas por dos estrategias aisladas entre sí: una para promover grandes proyectos que modifiquen la configuración actual de la matriz energética y otra para promover el uso de este tipo de energías para incorporar sectores de la población que tienen dificultades de acceso a los recursos energéticos.

La lógica del segundo tipo de políticas, como el programa PERMER, se desarrollan y aplican como un paliativo de segundo orden. Su principal objetivo es que todos los habitantes del país accedan a la energía eléctrica. Este es un claro ejemplo de solución puntual a un problema puntual. No sólo no se consideran otras necesidades energéticas de la población como la calefacción o la cocción de alimentos, sino que tampoco se contemplan las necesidades energéticas vinculadas a actividades productivas o de comunicación.

Por su parte, las otras políticas, como el GENREN, se concentran en aumentar el volumen de energía generado en la red. Para ello se prioriza que los nuevos proyectos de generación se ubiquen en la proximidad de las redes de alta tensión existentes para transportar al menor coste y tiempo posible esa energía a sus consumidores en el extremo final donde se sigue concentrando la actividad económica. Este tipo de propuesta no dista demasiado de los modelos convencionales en su concepción por lo que no promueven cambios en la estructura socio-productiva.

El accidentado proceso de implementación del PERMER permite observar las dificultades que conlleva la aplicación local de programas delineados como soluciones universales. Sólo cuando se realizaron las adecuaciones necesarias (incorporando nuevos actores como los gobiernos provinciales o las cooperativas) el programa pudo avanzar. La implementación de nuevas políticas como el GENREN está sufriendo problemas similares en la medida en que se basan en intereses privados como motor de los proyectos.

Para revertir los efectos no deseados en este tipo de proyectos, es preciso incorporarlos en procesos de desarrollo local más amplio que les permita acceder a nuevas formas de legitimidad social y política. De este modo, debería ampliarse la noción de balance neto que se propone en

las políticas orientadas a promover sistemas de generación distribuida, incorporando elementos económicos, energéticos, productivos, sociales, políticos y culturales en los platos de la balanza. Por este motivo, es central desarrollar soluciones sistémicas en las que los actores sociales participantes puedan generar tecnologías artefactuales como una represa o un aerogenerador, pero también tecnologías de organización como empresas cooperativas y emprendimientos productivos y nuevas dinámicas de cooperación.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, L. (2001): La prestación de servicios públicos a través de las cooperativas eléctricas. El caso de la provincia de Buenos Aires, Documentos. Publicación del Centro de Estudios de sociología del trabajo, N°30, enero-febrero, Buenos Aires, FCE-IIA-UBA.
- Audisio, O. A. (2006). "Electrificación rural y energías renovables en Argentina", PCH NOTICIAS & SPH NEWS, Año 8 N°31, Set/Oct/Nov. 2006, pag.18-23. ISSN 1676-0220. CERPCH.
- Bello, C.; L. Vera y A. Busso (2009): Sistemas fotovoltaicos en escuelas rurales: el caso de la provincia de Corrientes, Argentina, ponencia presentada en las I Jornadas Interdisciplinarias del Instituto de Matemática de la Facultad de Ingeniería, Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional del Nordeste, Resistencia, 3 al 5 de diciembre de 2009.  
<http://ing.unne.edu.ar/imate/jornadasint/pub/t11.pdf>
- Bello, C.; A. Busso, L. Vera y C. Cadena (2011): Demanda energética en una escuela rural equipada con un sistema fotovoltaico autónomo: un caso de estudio en la provincia de Corrientes, *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, Vol. 15, pp. 04.59-04.64.
- Belmonte, Silvina; Franco, Judith; Viramonte, V. y Nuñez, Virgilio (2009): La integración de las Energías Renovables en procesos de Ordenamiento Territorial, *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, Vol. 13.
- Bravo, Víctor; Di Sbroivacca, Nicolás; Dubrovsky, Hilda; Gallo Mendoza, Guillermo; Kozulj, Roberto; Nadal, Gustavo; Pistonesi, Héctor (2005): "RETs I Final Report on Renewable Energy Technologies in Argentina". Fundación Bariloche, Mendoza.
- Cadena, Carlos (2006): ¿Electrificación o energización? mediante energías alternativas en zonas rurales, *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, Vol. 10.
- Fundación Bariloche (2009): *Energías renovables. Diagnóstico, barreras y propuestas*, REEP-Secretaría de Energía-FB, Bariloche.
- Giralt, Cecilia (2011): Energía eólica en Argentina: un análisis económico del derecho, *Letras Verdes*, N° 9, mayo-septiembre, Flacso-Ecuador.
- HCDN – Honorable Cámara de Diputados de la Nación (2012): proyecto de ley de generación de energía distribuida - aplicación de la cogeneración de alta eficiencia y sistema de energía renovable "in situ".  
<http://www1.hcdn.gov.ar/proyxml/expediente.asp?fundamentos=si&numexp=3389-D-2012>
- INTI (2012): El laboratorio de ensayo eólico del INTI comenzó su trabajo, E-Renova.  
<http://www.inti.gob.ar/e-renova/erEO/er19.php>
- Kozulj, Roberto (2011): Energía y pobreza. Un análisis de nexos complejos, Voces en el Fenix, Año 2, N°10.
- Lawrie, J. (2005): Algunas consideraciones históricas del cooperativismo de electricidad y F.A.C.E, en Bragulat, Jorge y Gallo, Marcelo: Aportes para el desarrollo de las cooperativas de electricidad, Buenos Aires, Intercoop.

- Ministerio de Economía – MEcon (s./f.): Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER)  
[http://www.mecon.gov.ar/peconomica/basehome/dnpoic/7617\\_ar.pdf](http://www.mecon.gov.ar/peconomica/basehome/dnpoic/7617_ar.pdf)  
[https://www.instrumentos.mecon.gov.ar/mensajes-ver-mensajes.php?id\\_prog=785&order=fecha%20desc&cantidad=3](https://www.instrumentos.mecon.gov.ar/mensajes-ver-mensajes.php?id_prog=785&order=fecha%20desc&cantidad=3)
- Ministerio de Planificación Federal, Inversión pública y Servicios (2008): *1816-2016 Argentina del Bicentenario. Plan Estratégico Territorial*, MINPLAN.
- Naciones Unidas (2002): Informe de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible Johannesburgo (Sudáfrica), publicado en la 26 de agosto a 4 de septiembre de 2002  
[http://www.eclac.org/rio20/noticias/paginas/6/43766/WSSD\\_Informe.ESP.pdf](http://www.eclac.org/rio20/noticias/paginas/6/43766/WSSD_Informe.ESP.pdf)  
Página 12, Suplemento Cash, 4 de agosto de 2013.
- Russo, Víctor (2009): Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER), *Petrotecnia*, (4).
- Sampini, G. (2001): Grado Potencial de Desarrollo de las Aldeas Escolares del Interior de la Provincia del Chubut, DGSP-Chubut.  
<http://www.serpubchu.gov.ar/AldeasResu/Archivos/GES/Presentacion%20Proyecto.pdf>
- Secretaría de Energía de la Nación (s./f.): PERMER, Financiamiento  
<http://energia.mecon.gov.ar/permer/financiamiento.html>
- Secretaría de Energía de la Nación (2009): Programa GENREN. Licitación de generación eléctrica a partir de fuentes renovables.  
[http://energia3.mecon.gov.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/informacion\\_institucional/discursos/genren.ppt](http://energia3.mecon.gov.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/informacion_institucional/discursos/genren.ppt)
- Secretaría de Energía de la Nación (2011): Informe Estadístico del Sector eléctrico 2011 – Provisorio.  
<http://www.energia.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3728>
- Secretaría de Energía (2013): Informe de cooperativas 2011.  
<http://energia3.mecon.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3730>
- Senado de la Nación (2012): Proyecto de ley estableciendo un sistema de medición neta para el cobro del suministro eléctrico.  
[http://www.senado.gov.ar/web/proyectos/verExpe.php?origen=S&tipo=PL&numexp=683/12&nro\\_comision=&tConsulta=1](http://www.senado.gov.ar/web/proyectos/verExpe.php?origen=S&tipo=PL&numexp=683/12&nro_comision=&tConsulta=1)
- Spinadel, E. (2012): Falta financiación para que crezca la energía eólica, Entrevista en Revista Petroquímica, 17 de octubre de 2013.  
<http://revistapetroquimica.com/falta-financiacion-para-que-crezca-la-energia-eolica/>
- Thomas, H. (2008), "Estructuras cerradas vs. Procesos dinámicos: trayectorias y estilos de innovación y cambio tecnológico", en Thomas, H. y A. Buch (Coords.), Actos, actores y artefactos. Sociología de la Tecnología, Bernal, Universidad Nacional de Quilmes, pp. 217-262.
- Thomas, H. (2009), "Tecnologías para Inclusão Social e Políticas Públicas na América Latina", en Otterloo, A. et al. (ed.), Tecnologias Sociais: Caminhos para a sustentabilidade. Brasilia, RTS, pp. 25-83.
- Thomas, H. (2012). Tecnologías para la inclusión social en América Latina: de las tecnologías apropiadas a los sistemas tecnológicos sociales. Problemas conceptuales y soluciones estratégicas, en Thomas, H. (org.), Santos, G. y Fressoli, M. (eds.): Tecnología, desarrollo y democracia. Nueve estudios sobre dinámicas socio-técnicas de exclusión/inclusión social, MINCyT.