



**TECNOLOGÍAS PARA LA INCLUSIÓN SOCIAL Y DINAMICAS
DESARROLLO SUSTENTABLE. ANALISIS SOCIO-TÉCNICO DE
EXPERIENCIAS DE DESARROLLO LOCAL BASADAS EN EL
APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES**

TECHNOLOGIES FOR SOCIAL INCLUSION AND SUSTAINABLE
DEVELOPMENT DYNAMICS. SOCIO-TECHNICAL ANALYSIS OF LOCAL
DEVELOPMENT EXPERIENCES BASED ON RENEWABLE ENERGY'S USE

Santiago Garrido

IESCT-UNQ / CONICET

santiagomgarrido@gmail.com

Alberto Lalouf

IEC-UNQ / UNSAM

alalouf@unq.edu.ar

Ana Josefina Moreira

IESCT-UNQ

jmoreira@becarios.unq.edu.ar

Resumen

Este trabajo tiene como objetivo principal analizar, desde una perspectiva socio-técnica, un conjunto de iniciativas, proyectos y políticas orientadas al aprovechamiento de energías renovables en la Argentina, prestando atención particular a las acciones desarrolladas con el fin de promover dinámicas de desarrollo local sustentable e inclusión social.

En los últimos años en Argentina, se están implementando diversas experiencias y proyectos de este tipo. Sin embargo, la mayoría de estas experiencias, proyectos y políticas se manifiestan en última instancia como paliativos, ya que proveen simplemente el recurso energético, ofreciendo una

solución puntual a un problema complejo. De este modo, no se contemplan las necesidades energéticas vinculadas a actividades productivas o estrategias de desarrollo local.

Para esto se presentan, en primer lugar, un conjunto de herramientas analíticas que permitirán proceder a la desconstrucción y re-construcción de los problemas y las soluciones vinculadas al desarrollo e implementación de políticas y proyectos de investigación en el campo de las energías renovables. A continuación se presenta un resumen de la trayectoria socio-técnica de algunas ejemplos de este tipo de experiencias en Argentina, y, finalmente, se concluye con algunas observaciones acerca del proceso de co-construcción de tecnologías, problemas sociales, políticas públicas y dinámicas de desarrollo local.

Abstract

The aim of this paper is to analyze, from a socio-technical perspective, a set of initiatives, projects and policies oriented to harnessing renewable energy in Argentina, particularly, actions in order to promote sustainable local development dynamics and social inclusion.

In recent years, several experiments and projects are being implemented in Argentina. However, most of these experiences, projects and policies ultimately manifest as a palliative, since only provide energy, offering a point solution to a complex problem. Thus, the energy needs linked to productive activities or local development strategies are not covered.

This paper first presents a set of analytical tools that will proceed to the deconstruction and reconstruction of the problems and solutions related to the development and implementation of policies and research projects in the renewable energy field. Secondly, it presents a summary of the socio-technical trajectory of some examples of this type of experience in Argentina, and finally concludes with some remarks about the process of co-construction of technology, social problems, public policies and local development dynamics.



Palabras clave: desarrollo local sustentable, energías renovables, alianzas socio-técnicas, tecnologías para la inclusión social, sistemas tecnológicos sociales.

Key words: local sustainable development, renewable energies, socio-technical alliances, technologies for social inclusion, social technological systems.

Introducción

En la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible del año 2002 se reconoció que para alcanzar la mayoría de los objetivos de desarrollo –por ejemplo, en el ámbito de la sanidad, la educación, la calefacción, el transporte, la agricultura y los medios modernos de comunicación–, resulta imprescindible el acceso a servicios energéticos adecuados, asequibles y sostenibles.

Por su parte, diversos organismos internacionales (como el Banco Mundial) y agencias de promoción han impulsado programas para el desarrollo y adopción de sistemas basados en energías renovables.

En Argentina, organismos públicos de Ciencia y Tecnología, universidades y ONG están implementando diversas experiencias y proyectos de este tipo. Además, tanto el Estado nacional como diferentes gobiernos provinciales, pusieron en marcha políticas públicas orientadas a impulsar el abastecimiento energético mediante el empleo de recursos renovables para sectores de la población que no tienen acceso a alguna red eléctrica interconectada por razones económicas o geográficas.

Sin embargo, la mayoría de estas experiencias, proyectos y políticas se manifiestan en última instancia como paliativas, ya que proveen simplemente el recurso energético limitado, ofreciendo una solución puntual a un problema complejo. En general, no se contemplan las necesidades energéticas vinculadas a actividades productivas o estrategias de desarrollo local. Incluso, 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).

Este trabajo tiene como objetivo principal analizar, desde una perspectiva socio-técnica, un conjunto de iniciativas, proyectos y políticas orientadas al aprovechamiento de energías renovables en la Argentina, prestando atención particular a las acciones desarrolladas con el fin de promover dinámicas de desarrollo local sustentable e inclusión social.

Para esto se presentan, en primer lugar, un conjunto de herramientas analíticas que permitirán proceder a la desconstrucción y re-construcción de los problemas y las soluciones vinculadas al desarrollo e implementación de políticas y proyectos de investigación en el campo de las energías renovables. A continuación se presenta un resumen de la trayectoria socio-técnica de este tipo de experiencias en Argentina, y, finalmente, se concluye con algunas observaciones acerca del proceso de co-construcción de tecnologías, conocimientos académicos, problemas sociales, formación de recursos humanos especializados y políticas públicas.

Finalmente, superando las limitaciones de los abordajes en los que los artefactos y sistemas son concebidos como meros derivados de la evolución tecnológica o simples consecuencias de los cambios económicos, políticos o culturales, este análisis permite captar la complejidad de los procesos de cambio tecnológico, favoreciendo el desarrollo de estrategias que faciliten las acciones de implementación de Tecnologías para la Inclusión Social.

Enfoque teórico y metodológico

En este trabajo se optó por el empleo de un enfoque socio-técnico que apunta a generar nuevas respuestas 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 socio-técnica, las Tecnologías para la Inclusión Social son las que expresan en su diseño, desarrollo y gestión una búsqueda de generar capacidades de resolución de problemas sociales y ambientales sistémicos, antes que a la remediación de déficits puntuales. De este modo, estas tecnologías apuntan a la generación de dinámicas locales de producción, cambio tecnológico e innovación socio-técnicamente adecuadas (Thomas, 2012).

El enfoque socio-técnico permite alcanzar una comprensión más profunda de los procesos de cambio tecnológico y social que puede ser aprovechada como herramienta de intervención. De este modo, 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, la continuidad o discontinuidad de la condición de funcionamiento se sustenta en la articulación de alianzas socio-técnicas estables. Una alianza socio-técnica es una coalición de elementos heterogéneos implicados en el proceso de construcción de funcionamiento–no funcionamiento de un artefacto o una tecnología. Es, asimismo, el resultado de un movimiento de alineamiento y coordinación de artefactos, ideologías, regulaciones, conocimientos, instituciones, actores sociales, recursos económicos, condiciones ambientales, materiales, etc. que viabilizan o impiden la estabilización de la adecuación socio-técnica de un artefacto o una tecnología y la asignación de sentido de funcionamiento. En la medida que las acciones de alineamiento y coordinación se integran en las estrategias de los actores, las alianzas socio-técnicas son, hasta cierto punto, pasibles de planificación (Thomas, 2012). Por lo tanto, en la implementación de políticas puede tomarse en cuenta esta característica para aumentar sus probabilidades de alcanzar con éxito sus objetivos.

Energías renovables en la Argentina

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 orientadas, 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.

Asimismo, el suministro de energía renovable a poblaciones aisladas y dispersas –en lugar de abastecerlas a través de los sistemas interconectados– tendría un menor costo económico y financiero, multiplicaría el potencial de desarrollo local, incrementaría las capacidades instaladas en las comunidades y favorecería la constitución de nuevos actores a nivel local, de modo que más allá de simplemente resolver de la falta de suministro, se podría apuntar a la generación de nuevas trayectorias tecno-productivas (Bravo, Di Sbroivacca, Dubrovsky, Gallo Mendoza, Kozulj, Nadal y Pistonesi, 2005).

Sin embargo, a pesar del potencial de desarrollo que representan, en la mayor parte de los análisis referidos se manifiesta que las posibilidades de generación de energías renovables en la Argentina han sido –y están siendo– aprovechadas de modo limitado. Esta situación resulta significativa en tanto existe un consenso importante entre los especialistas respecto de que el acceso a los recursos energéticos resulta un elemento central para sostener cualquier proceso de inclusión social.

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 al., 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).



Desde el punto de vista de estos actores 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.

Implementación de políticas públicas para la promoción de la producción de energía a partir de fuentes renovables en la 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 Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) 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 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.¹

El gobierno nacional y algunos gobiernos provinciales han iniciado proyectos energéticos buscando resolver problemas relacionados al aumento permanente de la demanda y la excesiva dependencia del sistema energético nacional en los combustibles fósiles. Algunos de estos proyectos son para desarrollar energías renovables y se sancionaron para ello diversas leyes de promoción.²

En paralelo, se implementó la principal política de escala nacional orientada a resolver los problemas de acceso a la energía mediante el uso de



fuentes alternativas es 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.³

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 usuarios⁴.

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 profunda crisis económica experimentada por el país durante el 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 proyecto⁵. 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 el Cuadro N° 1 se presenta un detalle de los equipos instalados.

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.

Cuadro N° 1: Instalaciones realizadas en el Proyecto PERMER hasta 2010 (por localización y tipo)

Provincia	Residenciales	Escuelas	Servicios públicos	Termosolares	Mini-redes
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		
TOTAL (*)	6.547	1.377	200	257	2.277

Fuente: Secretaría de Energía de la Nación⁶ (2011)

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 personas⁷.

Características de las instalaciones del PERMER y requerimientos energéticos de la población objetivo

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 esta 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 que actividades eran las que demandaba más energía en los hogares pobres, los resultados están presentados en el Cuadro 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 abastecido 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.

Cuadro N° 2: Requerimientos energéticos domiciliarios de la población de menores recursos en la Argentina

Tipo de requerimiento	Energía básica requerida (TEP/año)	Proporción (%)	Población relevada	Prioridad
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
Total	815.030	100,0		

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



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.

Una situación semejante puede observarse en los Cuadros 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.

Cuadro N° 3: Requerimientos energéticos de escuelas rurales en la Argentina

Tipo de requerimiento	Energía Mínima requerida (TEP/año)	Proporción (%)	Población relevada	Prioridad
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
Total	13.982	100,0		

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

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



Cuadro 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) 2.301.031 (Usuarios)	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		Alta
Refrigeración de alimentos y vacunas	76	1,7		Muy Alta
Otras aplicaciones	605	13,8		Media
Total	13.982	100,0		

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

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.

Límites y restricciones de las soluciones puntuales

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, Franco, Viramonte y Nuñez, 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.⁸

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.

En este sentido, el análisis socio-técnico de las experiencias de desarrollo de Tecnologías para la Inclusión Social y la implementación de

políticas orientadas a la generación de procesos de inclusión habilita la construcción de nuevas explicaciones, útiles para el rediseño de las estrategias de desarrollo de artefactos y sistemas así como de diseño e implementación de políticas.

En el siguiente apartado se presentan algunas experiencias concretas llevadas a cabo en la Argentina, cuyo análisis puede servir para la reflexión sobre los procesos de desarrollo y gestión de energías renovables entendidas como Tecnologías para la Inclusión Social.

Proyectos de aprovechamiento de energías renovables como soluciones a problemas sistémicos

En los últimos años, en diferentes experiencias vinculadas al aprovechamiento de energías renovables se expresa una búsqueda de soluciones para problemáticas socio-económicas complejas. De este modo, interpretan el uso de energías renovables como una estrategia que excede al problema de acceso a la energía y que permite pensar soluciones a problemas de tipo productivo, de salud o de hábitat.

Producción de biodiesel a partir de aceite vegetal usado como experiencia de desarrollo local (Ramón Santamarina - Buenos Aires)

Ramón Santamarina es una localidad rural ubicada a 65 kilómetros de Necochea, al sudeste de la provincia de Buenos Aires. En 1940, el pueblo contaba con 3.800 habitantes pero en 1961, con el cierre del ramal ferroviario que tenía una estación en la localidad comenzó a sufrir un proceso de despoblamiento creciente.

Desde entonces, algunos de los problemas comunes a este tipo de poblaciones, tales como la escasez de empleo, la caída de las expectativas sociales o las dificultades de comunicación, afectaron a Ramón Santamarina,



provocando un proceso migratorio de la población joven a los centros urbanos de Necochea y Quequén.

Esta localidad cuenta con la única escuela agro-técnica del distrito la Escuela Agropecuaria de Ramón Santamarina. A partir del año 2006, el municipio de Necochea acordó con las autoridades de la escuela para desarrollar un proyecto de producción de biodiesel a partir de aceite vegetal usado.

De acuerdo al convenio firmado por la Cooperadora de la Escuela Agropecuaria y el Municipio de Necochea la recolección y el traslado del aceite eran realizados en la zona urbana con un móvil municipal y el biodiesel producido en la planta iba a ser repartido por partes iguales entre las partes. Inicialmente la municipalidad utilizó el biocombustible que le correspondía para el abastecimiento de la flota municipal (70 unidades) en porcentajes que iban del 50% al 100%. En 2007, el municipio estableció un acuerdo con la compañía de ómnibus de Necochea para experimentar en dos móviles con el uso de combustible con un 20% de biodiesel.

Con respecto a los residuos y subproductos del proceso, los restos sólidos eran utilizados en la Escuela Agropecuaria para un criadero de lombrices californianas. En cambio, el glicerol era vendido como materia prima a una empresa de Necochea. El único residuo que no lograron aprovechar fue el agua, que era tratada como efluente industrial.

La disponibilidad de biodiesel tuvo una incidencia directa en la dinámica socio-económica de Ramón Santamarina. El surtidor de la Escuela fue la única boca de expendio de cualquier tipo de combustible de la localidad. La Cooperadora dispuso que el biodiesel fuera vendido a los vecinos del pueblo por un peso el litro, precio muy inferior al de cualquier otro combustible. El biodiesel era utilizado para abastecer a camionetas, tractores y bombas así como para calefaccionar los hogares.

La delegación municipal local dejó así de depender del suministro periódico de gasoil que llegaba desde Necochea, a veces en escaso volumen, para los vehículos empleados en la recolección de residuos y en los trabajos de



mantenimiento de calles y del camino de ingreso al pueblo. La disponibilidad de biodiesel promovió una mejora sustancial en ambos servicios.

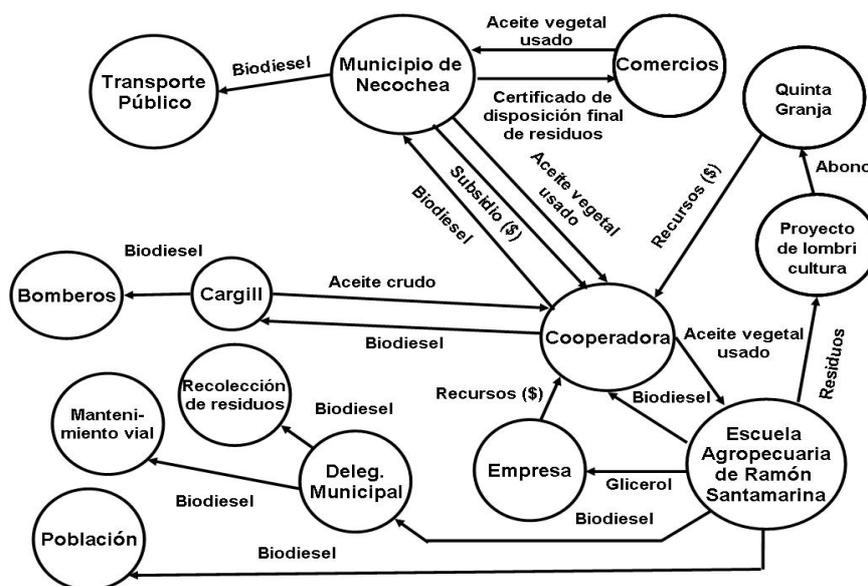
Con el dinero recaudado de la venta del biodiesel, la cooperativa escolar sostenía asimismo una producción a mediana escala con gallinas ponedoras, pollos parrilleros, cerdos y productos de quinta. Lo producido permitía abastecer al comedor de la escuela y generar un excedente que se vendía entre los alumnos y a la comunidad (Garrido, 2013; Garrido y Lalouf, 2011).

En este punto del desarrollo de la experiencia, es posible identificar la constitución de una alianza socio-técnica, en la que las autoridades municipales de Necochea alinearon y coordinaron una serie de elementos heterogéneos.

Para ello iniciaron dos acciones en ese sentido: sancionaron una ordenanza para regular la disposición final del AVU y la firma de acuerdo con la cooperativa de la escuela agropecuaria de Ramón Santamarina.

Los problemas identificados eran el problema ambiental generado por el vertido de los aceites residuales en sumideros y cloacas en la zona urbana de Necochea y las dificultades que enfrentaba Ramón Santamarina para subsistir como pueblo (Gráfico N° 1).

Gráfico N° 1: Alianza socio-técnica de la producción de biodiesel con Aceite Vegetal Usado en la Escuela Agropecuaria de Ramón Santamarina



Fuente: Elaboración Propia.



Cuando a comienzos de 2007 entró en vigencia la Ley N° 26.093 de producción de biocombustibles, los responsables de la experiencia iniciaron gestiones para poder hacer los ajustes necesarios en la planta para seguir operando. Al analizar el diseño de la planta a la luz de las exigencias legales, constataron que las reformas necesarias implicaban costos económicos significativos, ante la norma, la planta de la Escuela Agropecuaria se transformó en una instalación deficiente.

El problema principal que presentaba la planta era el sistema de calentamiento por resistencia eléctrica que tenía en el reactor y el módulo de secado. Además, las bombas y cañerías utilizadas no eran anti-explosivas. Los responsables de la planta iniciaron gestiones con el municipio para evaluar con ellos los pasos a seguir sin obtener una respuesta positiva. Frente a esta circunstancia, resolvieron detener la producción. La última carga de los reactores se efectuó en abril de 2009.

Desde ese momento la planta permanece cerrada. El Municipio de Necochea continúa con el programa de recolección acopiando el aceite en galpones hasta que la situación se resuelva. También hay bidones de aceite acumulados en el predio donde funcionaba la planta generando un problema de contaminación inesperado en el pueblo.

El establecimiento del nuevo marco regulatorio y de la Secretaría de Energía –su autoridad de aplicación– significó el inicio de un proceso que derivó en la construcción de no funcionamiento de la experiencia (Gráfico N° 2).

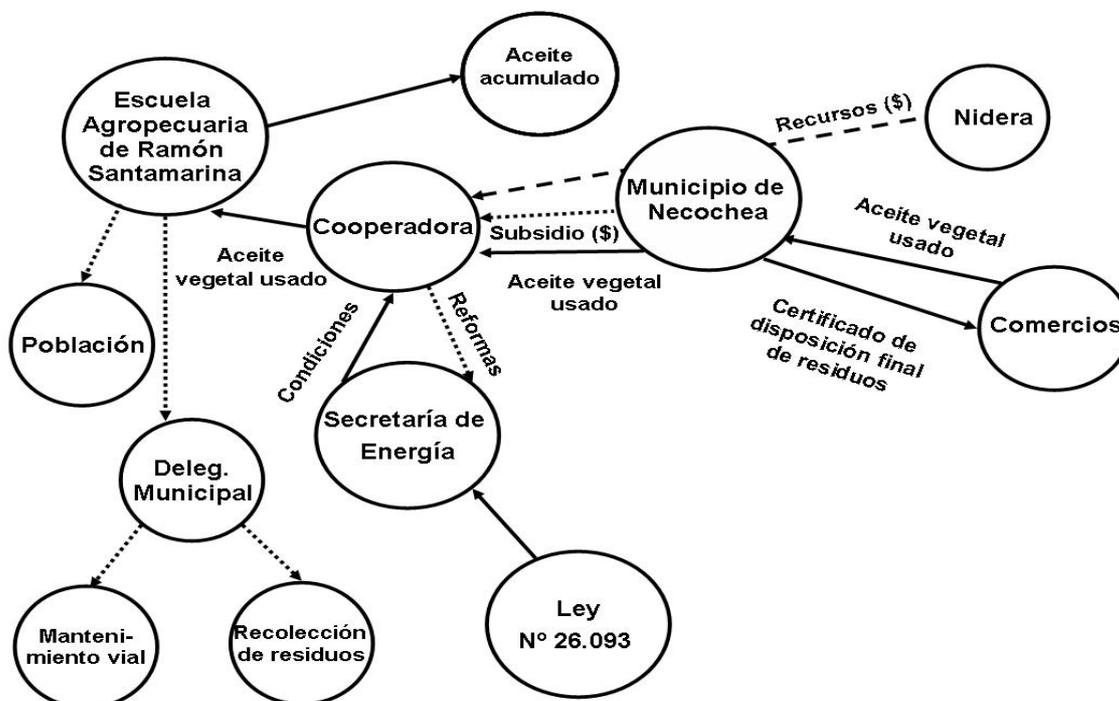
En el nuevo escenario, algunos de los elementos –equipos– que componían la planta de biodiesel fueron marginados de la alianza, y otros, –acuerdos interinstitucionales– operaron como obstáculo para que los miembros de la cooperativa escolar no consiguieran reemplazar los elementos ahora considerados deficientes. En otro nivel, los miembros de la cooperativa no consiguieron incorporar la ley de biocombustibles como elemento de la alianza.

En otro sentido, a partir de la sanción de la nueva normativa, el cambio de estrategia por parte de algunos actores, las características técnicas de las plantas, los cambios realizados (o no) en su diseño, las redes de relaciones, entre otros elementos heterogéneos, culminó en la construcción del no



funcionamiento de estas experiencias como promotoras de dinámicas de inclusión social.

Gráfico N° 2: Desarticulación de la alianza socio-técnica de la producción de biodiesel con aceite vegetal usado en la Escuela Agropecuaria de Ramón Santamarina



Fuente: Elaboración Propia.

De este modo, la combinación de la nueva normativa legal, con las características técnicas de la planta y la forma en que se estructuró la experiencia en Necochea, desarticuló la alianza socio-técnica que se había construido el no funcionamiento de la producción de biodiesel con aceites usados en Ramón Santamarina.

Generación de energía eléctrica y proyectos de desarrollo local en la provincia de Misiones

Dos de Mayo es una localidad de aproximadamente 4500 habitantes situada en el departamento de Caingúas, en el centro de la provincia de Misiones, a 180 kilómetros de la ciudad de Posadas. La localidad se ubica en el cruce de la ruta



nacional 14 y la ruta provincial 211 a unos 22 kilómetros de la ciudad de Aristóbulo del Valle (25000 habitantes) que es la cabecera de departamento.

El pueblo se fundó en el año 1940 a partir del loteo de las tierras que en ese entonces pertenecían al español Pedro Núñez. Los primeros pobladores de la localidad fueron inmigrantes rusos y polacos, y se dedicaron a la actividad agrícola. Hasta hoy en día las principales actividades económicas de la localidad son la explotación de los recursos forestales y el cultivo de yerba mate y té.

La cooperativa eléctrica de Dos de Mayo se fundó en 1961, con el objetivo de solucionar el problema que identificaban los primeros pobladores de la localidad en relación al acceso a la energía eléctrica. En esos años, la provincia de Misiones no contaba aún con un sistema de distribución eléctrica por lo que la población debía abastecerse de forma privada o a través de cooperativas, que en varios casos aprovechaban los arroyos y ríos para instalar usinas hidroeléctricas (Ortiz, 2009).

Este fue el caso de Dos de Mayo, que estableció su primera red eléctrica local a partir de una usina térmica. Sin embargo, la realidad histórica no era la misma que experimentaron las cooperativas creadas en la Pampa Húmeda en las décadas de 1920 y 1930. Los costos de generación térmica eran muy altos y la capacidad económica de los pobladores era muy diferente a la de los que impulsaron los proyectos pioneros en la primera mitad del siglo. Por este motivo, los impulsores de la cooperativa estudiaron la posibilidad de reemplazar la energía térmica por una central hidroeléctrica, pero en ese momento consideraron que la inversión era demasiado costosa.

En la década de 1960, los responsables de la cooperativa de Dos de Mayo reflataron el proyecto de generación hidroeléctrica debido a la necesidad de ampliar el volumen de energía generada para responder al aumento poblacional y los mayores costos que estaba experimentando la generación térmica. Por este motivo, tomaron un proyecto de aprovechamiento hidroeléctrico desarrollado por un poblador de la zona. El proyecto elaborado por Alejandro Orloff proponía construir un sistema compuesto de dos centrales hidroeléctricas en dos arroyos ubicados al oeste de la localidad.



En 1970, la Secretaría de Energía de la Nación otorgó un crédito para la creación de la represa. Sin embargo, la Cooperativa no contaba en ese momento con la solvencia económica ni capacidad técnica para llevar a cabo la obra. Por este motivo, el financiamiento le fue otorgado a la Dirección General de Construcciones Eléctricas (DGCE) (Espinoza, 2013).

La primera represa, Saltito I, se puso en marcha en forma experimental el 17 de mayo de 1977. En aquel momento constaba de una represa y una central que albergaba solamente un grupo de generación. Más tarde, se montó la segunda turbina en Saltito I y se iniciaron estudios para el aprovechamiento integral de la cuenca. De dicho estudio resultó como primer proyecto el "Saltito II", ubicado sobre el arroyo Florentín, afluente del Saltito, con una central diseñada para dos turbinas similares a las ya instaladas en el Saltito I. La segunda central se inauguró en el año 1980. En ese año también se construyó el dique de compensación "Saltito Cero", unos 3000 metros más arriba del Saltito II, con una reserva de agua para ambas centrales. En total, el potencial de generación del complejo era de 1 MWh.

En la década de 1980, se abrieron nuevas posibilidades para la cooperativa. El nuevo gobierno provincial centró su gestión en el turismo y en la explotación forestal, e impulsó un proyecto de construcción de viviendas de madera a partir de paneles prefabricados llamado Ñanderoga.

En esta segunda etapa, la cooperativa incorporó a su patrimonio las instalaciones de una antigua cooperativa agro-industrial que había entrado en un proceso de liquidación. De esta manera, la cooperativa eléctrica comenzó a participar del proyecto provincial de construcción de viviendas. A lo largo de los cinco años que duró este proyecto se construyeron 400 casas y más de 10 escuelas en distintos puntos de la provincia de Misiones. Este plan fortaleció a la cooperativa a nivel económico, y le permitió de esta manera continuar y ampliar la prestación de servicios⁹ (Cooperativa AyE de Dos de Mayo Limitada, 2012).

Esta consolidación le permitió a la cooperativa responder a las nuevas demandas que iban surgiendo entre los pobladores de Dos de Mayo. Así, en 1987 se construyó la planta potabilizadora de agua para mejorar y ampliar el

abastecimiento de agua potable (hasta ese momento se distribuía el agua tomada directamente de una vertiente a la que sólo se le realizaba un proceso de cloración). En la década de 1980, también se instaló una central de retransmisión de la señal de televisión de ATC. En los años 90, la cooperativa incorporó también la distribución de gas envasado y el servicio de sepelios.

En el año 1995, el gobierno provincial le concedió a la cooperativa el control del complejo hidroeléctrico de los saltitos. De este modo, la misma sumó a sus actividades de distribución de electricidad la de generación (Espinoza, 2013).

Una de las primeras tareas que impulsó la cooperativa al asumir el control de las centrales hidroeléctricas fue la de gestionar un préstamo del Consejo Federal de Energía Eléctrica para automatizar el Saltito II y poder controlar el Saltito I en forma remota. Esta adecuación fue realizada a través de un convenio con la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Misiones.

Actualmente, la energía eléctrica generada por el complejo sólo alcanza para abastecer al 10% de la población.¹⁰ Además, los responsables de la cooperativa consideran que la maquinaria utilizada para el manejo de la represa es obsoleta. Entre los principales inconvenientes que identifican se destaca la dificultad para conseguir repuestos. Sin embargo, los integrantes de la cooperativa consideran que el costo de la renovación de la maquinaria sería demasiado alto y que el aumento en la capacidad de generación no sería suficiente para amortizar el gasto (Kuzuka, 2013). En este sentido, cabe destacar la importancia que tienen los servicios complementarios que brinda la cooperativa: si bien la generación eléctrica no genera ganancias significativas, a partir de este servicio surgen nuevas alternativas a partir de las cuales tanto los cooperativistas como los usuarios construyen el funcionamiento de la cooperativa (Muzalski, 2013).

También resulta relevante la relación de la cooperativa con el Estado provincial. El gobierno de la provincia no solamente fija los precios de venta de la electricidad, sino que interviene cuando las cooperativas no poseen los recursos suficientes para realizar obras necesarias. En el caso de la



cooperativa de Dos de Mayo, el gobierno provincial llevó a cabo la construcción de la planta potabilizadora y de una estación transformadora, de cuyo manejo se encarga la cooperativa (Espinoza, 2013).

Es necesario tener en cuenta que la primera represa fue puesta en funcionamiento diez años después de la creación del proyecto. Cuando el mismo fue pensado, el objetivo era cubrir las necesidades energéticas del 40% de la población actual de la localidad.

En la actualidad el complejo hidroeléctrico lleva el nombre de su diseñador, Alejandro Orloff. Además de ser una fuente de energía eléctrica, se ha convertido en el principal atractivo turístico de la localidad de Dos de Mayo como un espacio de recreación, camping y pesca.

En la búsqueda de impulsar nuevas dinámicas de desarrollo local asociadas al complejo hidroeléctrico, la cooperativa impulsó un proyecto de piscicultura basado en la cría de peces en los embalses. Este proyecto se pensó asociado al aprovechamiento turístico del complejo estableciendo un sistema “pesque y pague”.

De este modo se puede observar que la alianza socio-técnica constituida a partir de la cooperativa eléctrica de Dos de Mayo ha impulsado una serie de proyectos orientados a generar dinámicas de desarrollo local (Gráfico N°3). Sin embargo, presenta una serie de limitaciones que, según los propios cooperativistas, se vinculan a cuestiones tecnológicas. Estas limitaciones no sólo pueden reducirse a las características de la maquinaria utilizada en las centrales hidroeléctricas, sino también en las formas de organización de nuevos proyectos productivos como el de piscicultura.

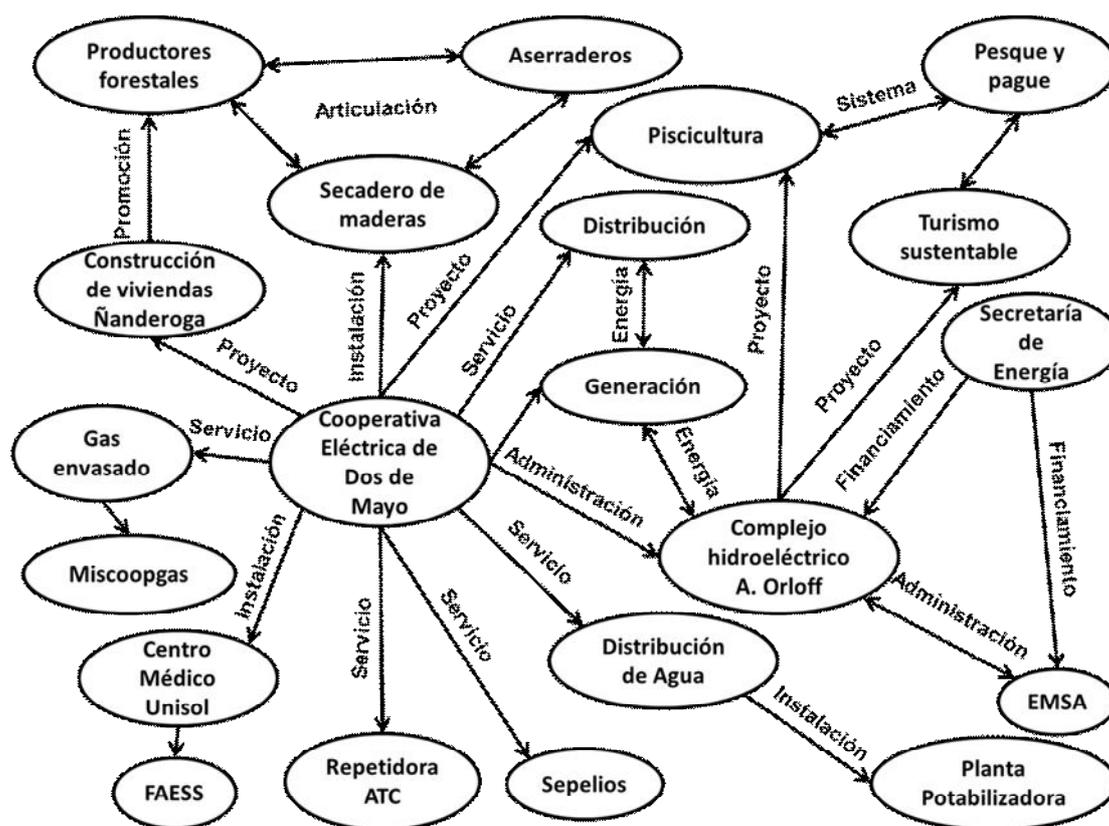
Para superar estas limitaciones, la cooperativa se integró a una nueva alianza socio-técnica, más densa y compleja. Para esto fue necesario impulsar un proyecto de inter-cooperación con la Cooperativa eléctrica de Cainguás.

A principios del año 2007, las cooperativas de Cainguás (con sede en Aristóbulo del Valle) y de Dos de Mayo iniciaron un proyecto de cría y comercialización de peces a gran escala, para aprovechar las grandes cantidades de agua la represa Saltito I. Este proyecto significaba una gran novedad para la región ya que las principales actividades productivas de



Misiones siguen siendo de forma predominante la explotación forestal y la agricultura (principalmente cultivo de tabaco, yerba mate y té). Por este motivo resulta realmente novedoso el proyecto de piscicultura que propone impulsar una actividad alternativa a la producción tradicional que permite aprovechar los recursos naturales disponibles.

Gráfico N° 3: Alianza socio-técnica de la experiencia de generación eléctrica y desarrollo local impulsado por la Cooperativa eléctrica de Dos de Mayo



Fuente: Elaboración Propia.

Además, este proyecto significa un desafío científico-tecnológico complejo en la medida en que reúne una serie de problemas (la reproducción de los peces, la construcción de los estanques, la escasez de alimento balanceado adaptado a especies regionales, etc.), que requiere la producción de nuevos conocimientos. Ante estos planteos, es significativo que el proyecto de piscicultura sea una iniciativa propuesta por dos cooperativas. La interacción



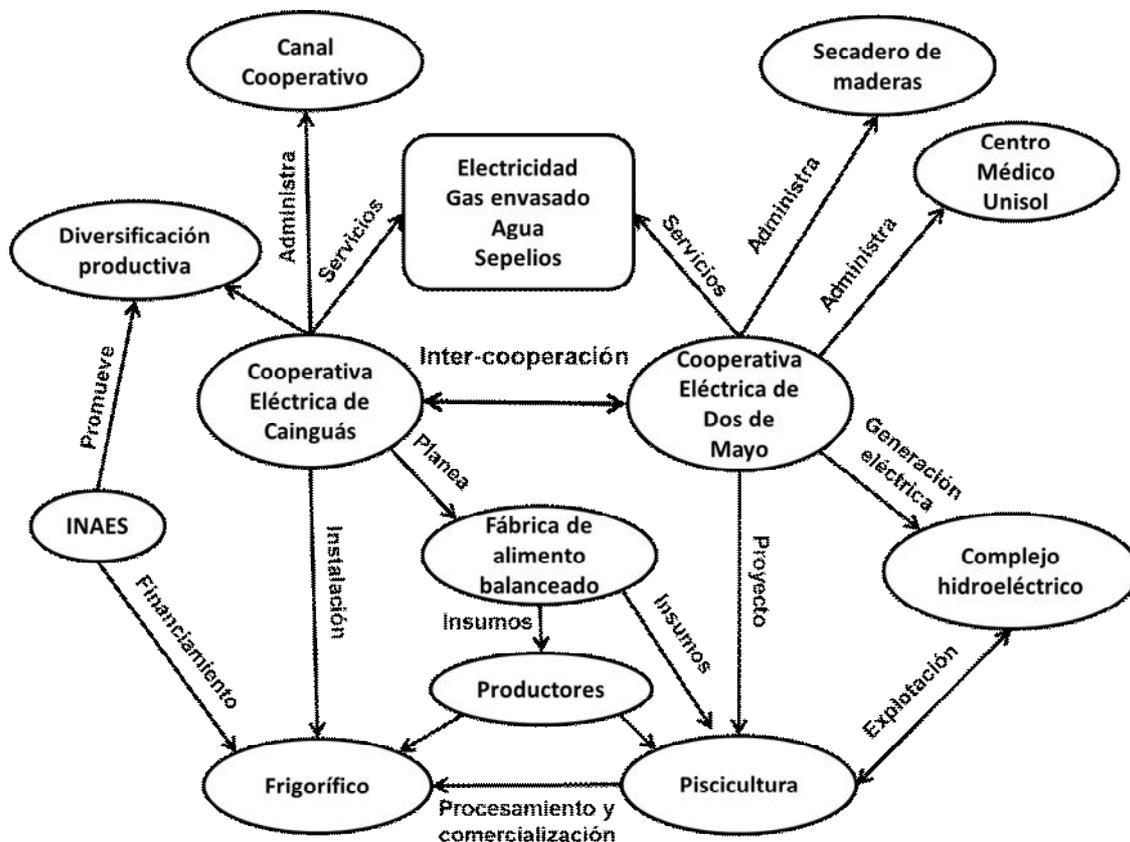
entre estos dos organismos incorpora una gran cantidad de actores a la alianza socio-técnica, que se vuelve más densa y genera nuevas dinámicas para la solución de problemas, más allá de las cuestiones técnicas inherentes a la implementación del proyecto.¹¹

En el marco del proyecto, la Cooperativa de Cainguás recibió financiamiento del Instituto Nacional de Cooperativismo y Economía Social (INAES) para construir un frigorífico destinado al almacenamiento de los peces para su faenamiento y comercialización. La Cooperativa de Dos de Mayo, por su parte, se hace cargo de la cría y recolección de los peces. El frigorífico, trabajando en óptimas condiciones, puede alcanzar una capacidad para faenar 2.000 kilos por día. Los impulsores del proyecto consideran que para que el mismo funcione, la cría debe ser intensiva. Por lo tanto, está proyectada la incorporación de una fábrica de alimento balanceado para peces, para de esta manera autoabastecerse y aumentar la producción.¹²

El proyecto de inter-cooperación entre Cainguás y Dos de mayo es un ejemplo novedoso de desarrollo local ampliado que cuenta como principales protagonistas a dos cooperativas eléctricas que diversificaron sus actividades. La alianza socio-técnica de este proyecto de inter-cooperación permite observar cómo este tipo de instituciones pueden ser un actor central al momento de generar Sistemas Tecnológicos Sociales impulsando redes de cooperación en términos de desarrollo de soluciones tecnológicas complejas (Gráfico N°4).



Gráfico N° 4: Alianza socio-técnico del proyecto piscícola inter-cooperativo



Fuente: Elaboración Propia.

Energías renovables como Tecnologías para la Inclusión Social

Las dos experiencias presentadas muestran diferentes intentos por evitar en las limitaciones de las intervenciones de tipo puntual. En todos los casos hay propuestas de resolver el acceso a recursos energéticos complementados con otro tipo de problemas, ya sean de índole productiva o ambiental. En ambos casos se puede identificar la construcción de alianzas socio-técnicas con diferente nivel de alcance.

En el caso de producción de biodiesel con aceites vegetales usados en Ramón Santamarina, se puede observar la constitución de una alianza socio-técnica con múltiples complementariedades que viabilizaron dinámicas de desarrollo local. Además, esta alianza socio-técnica, amplia y compleja, permitía generar dinámicas de inclusión social en dos niveles: social y cultural.



A nivel social, favorecía la permanencia en el sistema educativo de niños del ámbito rural o urbano marginal. A nivel cultural, se promovieron dinámicas de integración campo-ciudad.

Sin embargo, el abrupto final que experimentó la experiencia demuestra que la alianza presentaba debilidades en la medida en que no se logró articular y alinear en la misma a la legislación. Asimismo, se hizo notoria la falta de un respaldo técnico que podía haberse materializado a través de alguna institución nacional o provincial de Ciencia y Tecnología.

En el caso de los proyectos impulsados por la cooperativa eléctrica de Dos de Mayo, la alianza socio-técnica que se constituyó demostró ser dinámica en la medida en que se fue ampliando sumando nuevos elementos en la medida en que los proyectos impulsados por la cooperativa eléctrica se iban desarrollando.

En este sentido, el proceso de inter-cooperación mencionado contribuye a la ampliación y consolidación de la alianza socio-técnica, que permite superar las limitaciones que presentaban estas experiencias de desarrollo local. De este modo, se puede recuperar el potencial que demostraron las cooperativas de servicios públicos durante la primera mitad del siglo XX como un actor central en la construcción de nuevos Sistemas Tecnológicos Sociales basados en dinámicas de inter-cooperación en términos de producción de nuevas dinámicas de desarrollo socio-económico.

Conclusiones

En la Argentina, como en la mayoría de los países del mundo, se han impulsado en las últimas dos décadas políticas para promover el uso de energías renovables para universalizar el acceso a recursos energéticos.

De este modo, políticas como el 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 contempla las necesidades energéticas vinculadas a actividades productivas o de comunicación.

A su vez, en las experiencias presentadas en este trabajo se expusieron algunas formas alternativas de intervención que buscan incorporar más elementos en la construcción de los problemas, orientando su accionar hacia la generación de soluciones que, en ciertas ocasiones de forma planificada y en otras de manera contingente, adoptan características sistémicas que permiten atender simultáneamente a diferentes aspectos de la situación local. Sin embargo, también se pudo ver que en el desarrollo de este tipo de proyectos se suele caer en el diseño y aplicación de soluciones de tipo puntual o que no se logre la sustentabilidad de la experiencia.

En este sentido, integrar a los usuarios finales en la construcción de los problemas, identificar colectivamente las necesidades, evaluar las soluciones potenciales, tomar en consideración el tipo de dinámicas socio-productivas que se desea favorecer así como incorporar los conocimientos y las prácticas culturales de la población objetivo resultan operaciones clave.

Las alianzas socio-técnicas son una herramienta analítica valiosa para reconstruir estas redes de relaciones. Además, las mismas podrían utilizarse como herramienta de planificación en la construcción de las problemáticas así como en el desarrollo, fabricación, implementación y evaluación de las tecnologías propuestas como solución. De este modo podrían ayudar a identificar las alianzas existentes –potencialmente favorables u opuestas– y a considerar estratégicamente los elementos que convendría integrar a la alianza que se desea establecer para favorecer el éxito de los emprendimientos.

Por otra parte, las transformaciones producidas a partir del año 2007 en la alianza socio-técnica de la iniciativa de producción de biodiesel a partir de AVU en la Escuela Agropecuaria de Ramón Santamarina ponen en evidencia que la continuidad del funcionamiento sólo es posible en la medida en que la alianza sea permanentemente reconstruida, integrando nuevos elementos que contribuyan a su estabilidad. La dinámica experimentada por la alianza socio-técnica iniciada por la cooperativa de Dos de Mayo presenta una alternativa posible.

Referencias bibliográficas

- BELLO, Christophe; VERA, Luis y BUSSO, Arturo. (2009). Sistemas fotovoltaicos en escuelas rurales: el caso de la provincia de Corrientes, Argentina. I Jornadas Interdisciplinarias del Instituto de Matemática de la Facultad de Ingeniería, Resistencia, 3-5 de diciembre de 2009 (paper).
- BELLO, Christophe; BUSSO, Arturo; VERA, Luis y CADENA, Carlos (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*, 15, 04.59-04.64.
- BELMONTE, Silvina; FRANCO, Judith; VIRAMONTE, José y NUÑEZ, Virgilio. (2009). “La integración de las Energías Renovables en procesos de Ordenamiento Territorial”. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, 13, 07.33-07.40.
- 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*. Mendoza: Fundación Bariloche.
- CADENA, Carlos (2006). “¿Electrificación o energización? mediante energías alternativas en zonas rurales”. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, 10, 4.83-4.90.
- FUNDACIÓN BARILOCHE. (2009). *Energías renovables. Diagnóstico, barreras y propuestas*, Bariloche: REEP-Secretaría de Energía-FB. Bariloche: Autor.
- GARRIDO, Santiago. (2013). “Producción de biodiesel a partir de aceites vegetales usados en Argentina. Una trayectoria socio-técnica en el sur de la provincia de Buenos Aires (2001-2010)”. *Prólogos. Revista de Historia, Política y Sociedad*, 4, 55-82.
- GARRIDO, Santiago y LALOUF, Alberto (2011). Before the Law. The process of co-construction of Technologies, regulations and local development in the WCO biodiesel production (Southern Buenos Aires, 2001-2010), 9th Globelics International Conference Creativity, Innovation and Economic Development, Buenos Aires, 15-17 de noviembre de 2011 (paper).

MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN FEDERAL, INVERSIÓN PÚBLICA Y SERVICIOS. (2008). *1816-2016 Argentina del Bicentenario. Plan Estratégico Territorial*. Buenos Aires: Autor.

ORTIZ, Carlos A. (2009), Energía: ¿Quo vadis Misiones?, *Misiones Online*, Disponible en: <<http://pop.votocataratas.com/opinion/leer/1419>> Consultado en junio de 2014.

RUSSO, Víctor. (2009). “Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER)”, *Petrotecnica*, 4, pp. 40-46.

THOMAS, Hernán. (2008). Estructuras cerradas vs. Procesos dinámicos: trayectorias y estilos de innovación y cambio tecnológico. En Hernán Thomas y Alfonso Buch (Coords.), *Actos, actores y artefactos. Sociología de la tecnología* (pp. 217 - 262). Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.

THOMAS, Hernán (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, Hernán (org), SANTOS, Guillermo y FRESSOLI, Mariano (eds.). *Tecnología, desarrollo y democracia. Nueve estudios sobre dinámicas socio-técnicas de exclusión/inclusión social* (pp. 65-86). Buenos Aires: MINCyT.

Notas

¹ Es pertinente 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.

² La primera legislación de este tipo fue la Ley 25.019 que establecía el Régimen nacional de energía eólica, promovía la utilización de este tipo energías a través de beneficios impositivos. En el año 2006, se sancionaron las leyes 26.190, que declara de interés nacional la generación de energía eléctrica dedicada al servicio público a través de recursos renovables, 26.093, que estableció el régimen nacional de biocombustibles y la 26.123, de promoción de la tecnología, la producción, el uso y aplicaciones del hidrógeno. De este modo quedó consolidado un nuevo marco legal y regulatorio en el campo de las energías renovables a escala nacional (Ministerio de Planificación Federal, Inversión pública y Servicios, 2008).

³Extraído-de

<http://energia3.mecon.gov.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/informacion_institucional/dis cursos/genren.ppt> Consultado en junio de 2014.

⁴ De estos fondos USD 30 millones corresponden a un préstamo del Banco Mundial y USD 10 millones a una donación del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (Global Environmental Facility–GEF) (Secretaría de Energía, 2011).

⁵ El aporte suplementario es de USD 50 millones, proveniente de un nuevo préstamo del Banco Mundial (Secretaría de Energía, 2011).



⁶ Extraído de <<https://www.se.gob.ar/permer/>> Consultado en junio de 2014.

⁷ Sitio de Internet del Ministerio de Economía <http://www.instrumentos.mecon.gov.ar/mensajes-ver-mensajes.php?id_prog=785&order=fecha%20desc&cantidad=3> – consultado el 26/09/2011.

⁸ Véase por ejemplo, Bello, Vera y Busso (2009) y Bello, Vera, Busso y Cadena (2011).

⁹ Extraído de <<http://ayedosdemayo.coop/historia-de-la-cooperativa/>> Consultado en mayo de 2014.

¹⁰ En sus inicios, la potencia instalada de la central hidroeléctrica (1 MWh) era más de lo que la población de Dos de Mayo consumía, pero la cantidad de asociados pasó de 250 a 4500 en los 40 años de vida de la cooperativa.

¹¹ Extraído de <http://www.cofecyt.mincyt.gov.ar/pcias_pdfs/misiones/UIA_piscicultura_08.pdf> Consultado en junio de 2014.

¹² Extraído de <<http://www.aquahoy.com/archivo/156-uncategorised/6311-argentina-la-cooperativa-cainguas-apuntala-la-piscicultura>>. Consultado en junio de 2014.

Entrevistas:

ESPINOZA, Jorge Luis (2013). Entrevista personal realizada el 22/07/2013.

KUZUKA, Ángel (2013). Entrevista personal realizada el 26/01/2013.

MUZALSKI, Carlos (2013). Entrevista personal realizada el 22/07/2013.

Fecha de recepción: 30 de abril de 2014. Fecha de aceptación: 03 de junio de 2014.