

## ¿Cómo aliviar la pobreza energética a partir de energías renovables? Diseño de un ensayo aleatorio en barrios vulnerables

### How to alleviate energy poverty with renewable energies? Design of a randomized trial in vulnerable neighborhoods

### Como aliviar a pobreza energética a partir de energias renováveis? Desenho de um ensaio aleatório em bairros vulneráveis

María María Ibáñez Martín

maria.ibanez@uns.edu.ar

Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales del Sur (CONICET-Universidad Nacional del Sur).  
 Universidad Nacional del Sur. Departamento de Economía, Argentina

María Florencia Zabaloy

florencia.zabaloy@uns.edu.ar

Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales del Sur (CONICET-Universidad Nacional del Sur).  
 Universidad Nacional del Sur. Departamento de Economía, Argentina

Mauro David Reyes Pontet

mauro.reyes@uns.edu.ar

Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales del Sur (CONICET-Universidad Nacional del Sur).  
 Universidad Nacional del Sur. Departamento de Economía, Argentina

María Celeste Chaz Sardi

mariaceleste.chaz@uns.edu.ar

Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales del Sur (CONICET - Universidad Nacional del Sur).  
 Universidad Nacional del Sur. Departamento de Economía, Argentina

Fernando Antonio Ignacio González

fernando.gonzalez@fce.unam.edu.ar

Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales del Sur (CONICET - Universidad Nacional de Misiones).  
 Universidad Nacional de Misiones. Facultad de Ciencias Económicas, Argentina

**Resumen:** La falta de acceso a servicios energéticos básicos constituye un elemento central en la generación de una situación de pobreza energética. Se propone una prueba piloto, basada en la instalación de colectores solares para proveer agua caliente sanitaria sobre un grupo de hogares con múltiples privaciones en un barrio vulnerable de Bahía Blanca (Argentina). Se destacan el empleo de una metodología novedosa, el diseño experimental y los beneficios de aplicar pruebas piloto. Se concluye sobre la relevancia de incorporar la gobernanza local en el diseño de políticas y la ventaja de las energías renovables para la reducción de pobreza energética.

**Palabras clave:** Pobreza energética, Prueba piloto, Ensayo controlado aleatorio, Colectores solares, Bahía Blanca.

**Abstract:** The lack of access to basic energy services constitutes a central element in the emergence of a situation of energy poverty. A pilot test is proposed, based on the installation of solar collectors to provide sanitary hot water to a group of households with multiple deprivations in a vulnerable neighborhood in Bahía Blanca, Argentina. The use of a novel methodology, the experimental design and the benefits of applying pilot tests are noted. As a conclusion, the incorporation of local governance in policy design and the advantage of renewable energies to reduce energy poverty are deemed relevant.

**Keywords:** Energy poverty, Pilot test, Randomized controlled trial, Solar collectors, Bahía Blanca.

**Resumo:** A falta de acesso aos serviços energéticos básicos constitui um elemento central na geração de situações de pobreza energética. É proposto um teste piloto, baseado na instalação de coletores solares para fornecer água quente para uso doméstico em um grupo de casas com múltiplas privações em um bairro vulnerável de Bahía Blanca (Argentina). Destaca-se o uso de uma

Recepción: 10 Diciembre 2021

Aprobación: 13 Abril 2022

Publicación: 01 Junio 2022



**Cita sugerida:** Ibáñez Martín, M. M., Zabaloy, M. F., Reyes Pontet, M. D., Chaz Sardi, M. C. y González, F. A. I. (2022). Cómo aliviar la pobreza energética a partir de energías renovables? Diseño de un ensayo aleatorio en barrios vulnerables. *Revista Latinoamericana de Metodología de las Ciencias Sociales*, 12(1), e110. <https://doi.org/10.24215/18537863e110>

metodología innovadora, o desenho experimental e os benefícios da aplicação desses testes pilotos. Conclui-se sobre a relevância da incorporação da governança local no desenho de políticas e a vantagem das energias renováveis para a redução da pobreza energética.

**Palavras-chave:** Pobreza energética, Teste piloto, Ensaio controlado aleatório, Colectores solares, Bahía Blanca.

## 1. INTRODUCCIÓN

La vulnerabilidad social refiere a “las características de una persona o grupo y su situación, que influyen en la capacidad de anticipar, lidiar, resistir y recuperarse del impacto de alguna amenaza” (Wisner, Blaikie, Cannony y Ian, 2004, p. 11). Diversos son los factores que inciden en la generación de situaciones de vulnerabilidad, debido a su carácter multidimensional y dinámico (Ibáñez Martín, 2018). En el caso concreto de la vulnerabilidad urbana, esta deriva de la exclusión residencial y laboral, que combinadas refuerzan y desencadenan otros factores inhibidores (Gómez, Gutiérrez y Ajá, 2014).

Por su parte, la energía es considerada como un bien social que permite satisfacer necesidades básicas y aumenta el nivel de bienestar de la población, y es esencial para los procesos de desarrollo e inclusión social (Guzowski, 2016). Por tanto, las privaciones en la dimensión energética son factores componentes y explicativos de situaciones de vulnerabilidad y exclusión (Ibáñez Martín, Guzowski y Maidana, 2019).

La pobreza energética puede considerarse como la falta de satisfacción de servicios energéticos esenciales para la vida humana, inducida por una falta de acceso, cantidad y calidad no sólo de energía sino también de equipamiento provocado por diversos factores, por ejemplo socioeconómicos (insuficiente nivel de ingresos, educación, etc.), geográficos (desconexión a la red), edilicios (tipo de construcción, aislación en aberturas, etc.) y culturales (preferencias por ciertas fuentes energéticas); que en última instancia repercute sobre el nivel de bienestar de los miembros del hogar (Ibáñez Martín, Zabaloy y Guzowski, 2019).

En la Argentina, según la Secretaría de Energía (2020), los servicios energéticos más relevantes en el sector residencial son la calefacción, la cocción de alimentos y el calentamiento de agua para higiene, que representan aproximadamente el 35 %, el 17 % y el 16 % del consumo total de energía, respectivamente.

A partir de la observación anterior, y los obstáculos evidenciados durante la política de electrificación a través de energías renovables más importante de la Argentina (Programa PERMER), este trabajo tiene por objetivo presentar la metodología y los aspectos sobresalientes de un proyecto de intervención basado en el diseño de una prueba piloto de implementación de colectores solares para calentamiento de agua sanitaria en poblaciones vulnerables.

La intervención incorpora como aspecto central la gobernanza local. En el marco de este trabajo, se entiende por gobernanza local un tipo particular de acción colectiva territorial cuyo eje está centrado en la construcción de nuevas modalidades de intervención y articulación más participativas y cooperativas entre los distintos actores e instancias institucionales, tanto formales como informales (Carmona, 2005). Lo anterior se traduce, en el contexto de la intervención, en una activa participación de *stakeholders* locales (por ejemplo, la Asociación Vicentina de Caridad y los beneficiarios). En particular, los beneficiarios de la intervención participan en la construcción, instalación y monitoreo de los equipos en lugar de ser meros usuarios.

La originalidad de la propuesta reside en múltiples cuestiones: por un lado, en la metodología de aplicación, en tanto que es una prueba piloto programada a partir de un ensayo controlado aleatorio; y, por otro lado, en la incorporación de la gobernanza local desde la fase inicial en el diseño de la intervención. A su vez, se toman en cuenta aspectos con el fin de evitar las dificultades que presentó el programa PERMER, explicitados en una sección de este trabajo.

La propuesta ha sido desarrollada para un barrio vulnerable de la ciudad de Bahía Blanca (provincia de Buenos Aires, Argentina), llamado “9 de Noviembre”. Debido a la relevancia significativa que tiene la gobernanza local, la propuesta no podría haber sido elaborada sin determinar el territorio de aplicación. Este aspecto no es limitante para su réplica en otros territorios y/o la ampliación de escala.

El trabajo se organiza de la siguiente manera: luego de esta breve introducción, en la sección segunda se presenta el concepto de pobreza energética y su vinculación con el concepto de vulnerabilidad social. En la tercera sección se discute acerca del rol de las energías renovables en el objetivo de aliviar la situación de pobreza energética, para América Latina y la Argentina. La propuesta de intervención es detallada en la cuarta sección: en una primera subsección, se explican el proyecto y el territorio; luego, se exponen los beneficios de aplicar una prueba piloto; y, en una tercera parte, se presentan la metodología de ensayos controlados aleatorios y las decisiones sobre detalles de su aplicación; finalmente, se enumeran las dificultades que presentó el PERMER y cómo se pretenden abordar en la intervención propuesta. Por último, se da lugar a las reflexiones finales.

## 2. POBREZA ENERGÉTICA: CONCEPTUALIZACIÓN Y SU VINCULACIÓN CON LA VULNERABILIDAD SOCIAL

La pobreza es un concepto multidimensional, es decir, son diversas las dimensiones que intervienen en la generación de esta problemática. Las dimensiones ambiental y habitacional son centrales en los procesos de empobrecimiento de las poblaciones. En este sentido, para evaluar si una persona/hogar se encuentra en situación de pobreza se analizan las privaciones referidas a vivienda, acceso a bienes y servicios, como también las condiciones del ambiente. En este marco, la energía ha tomado relevancia en las mediciones de pobreza y ha emergido el concepto de *pobreza energética*.

Hacia 1980 el fenómeno era abordado desde el concepto de pobreza en combustible, y se clasificaba como pobres energéticos a aquellos hogares incapaces de afrontar el costo de combustible que satisficiera el confort térmico de sus miembros (Lewis, 1982, en García Ochoa, 2014). Asociando al nivel de gasto, Boardman (1991) consideraba que los hogares pobres son aquellos que destinan más del 10 % de su ingreso en mantener una calefacción adecuada. Esta última definición establece un umbral específico e incorpora el rol que desempeñan los artefactos en la definición del problema. Según García Ochoa (2014), estas definiciones consideran la energía como un bien de subsistencia, al igual que las concepciones que definen pobreza energética como la falta de acceso a la energía y en particular a la energía moderna y no contaminante, como la electricidad, el gas licuado del petróleo (GLP) y el biogás (PNUD, 2018, p. 52).

Algunos autores, agrupados en el enfoque consensual, consideran que el enfoque de subsistencia es limitado, dado que la satisfacción de necesidades energéticas es una cuestión social y está relacionada con otras necesidades. Bajo esta concepción, la pobreza energética se relaciona con niveles inadecuados de servicios energéticos, y sería generada por una combinación de factores como alto gasto en energía, ingresos insuficientes y artefactos ineficientes (Ibáñez Martín, Zabaloy y Guzowski, 2019).

Al igual que en el resto de los fenómenos sociales, al considerar la energía como un bien social el concepto de pobreza energética ha ido evolucionando e incorporando aspectos como la subjetividad y el espacio temporal. En este camino, Ibáñez Martín, Zabaloy y Guzowski (2019) definen así la pobreza energética:

La falta de satisfacción de servicios energéticos esenciales para la vida humana, inducida por una falta de acceso, cantidad y calidad de energía y equipamiento, lo cual es provocado por diversos factores, como por ejemplo socioeconómicos (insuficiente nivel de ingresos, precios energéticos, educación, etc.), geográficos (desconexión a la red), edilicios (tipo de construcción, aislación en aberturas, etc.) y culturales (preferencias por ciertas fuentes energéticas); que en última instancia repercute sobre el nivel de bienestar de los miembros del hogar.

La pobreza energética es considerada cuando se evalúan las privaciones ambientales o habitacionales, dependiendo del criterio del investigador. Estas últimas son factores explicativos de situaciones de vulnerabilidad social, entendida en el sentido planteado por Wisner, Blaikie, Cannon y Ian (2004, p. 11). Entonces, carecer de acceso a energía o tener acceso de baja calidad limita las herramientas de los hogares para enfrentar cambios, crisis y/o carencias en otras dimensiones relevantes. La pobreza energética condiciona el desempeño de los individuos en otras dimensiones de la vida social, lo que podría generar un proceso excluyente (Ibáñez Martín, 2018).

Dado que la pobreza energética es un determinante de situaciones de vulnerabilidad (Calvo et al., 2019), tratar la problemática desde el diseño de políticas tendrá efectos sobre la dimensión energética pero también sobre otras dimensiones que generan situaciones de vulnerabilidad y exclusión de las sociedades.

### **3. EL ROL DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES COMO HERRAMIENTA PARA ALIVIANAR LA POBREZA ENERGÉTICA**

En líneas generales, la mejora en el acceso energético, independientemente de la fuente energética promovida, impacta positivamente en la reducción de la pobreza energética. Sin embargo, las fuentes renovables de energía revisten ciertas características que las convierten en un recurso fundamental para abordar la problemática. Este tipo de energías reduce los costos para la población energéticamente pobre (es decir, garantizan un acceso asequible a la energía) y, también, mejora la seguridad energética y el impacto medioambiental (Lee y Shepley, 2020).

Según IRENA (2017), las energías renovables son una parte fundamental y en constante crecimiento de la transformación energética global que el mundo está atravesando. Además, la agencia sostiene que aproximadamente el 60 % de la capacidad adicional de generación de electricidad necesaria para lograr el acceso universal en 2030 provendrá de soluciones no conectadas a la red, es decir, soluciones autónomas y mini-redes basadas en energías renovables. De acuerdo con la evidencia empírica, la energía renovable contribuye a reducir la pobreza energética (Masron y Subramaniam, 2019; McGee y Greiner, 2019; Sharma, 2018).

A modo de resumen, en la Tabla 1 se presentan los beneficios que generan las energías renovables, diferenciando la escala del impacto (microeconómico o macroeconómico) y la dimensión (ambiental, económica o social). Es importante destacar que todo beneficio a nivel microeconómico tiene incidencia a nivel macroeconómico.

**TABLA 1**  
Resumen de los beneficios de las energías renovables por tipo de escala y dimensión

<b>BENEFICIOS DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES</b>		
	<b>Microeconómicos</b>	<b>Macroeconómicos</b>
<b>Ambientales</b>	Reducción de la contaminación del hogar	Mitigación del cambio climático (al reemplazar combustibles fósiles)
	Mejora en la salud	Reducción de la deforestación (al reemplazar leña)
<b>Económicos</b>	Menor costo de la energía	Aumento de la seguridad energética
	Generación distribuida	Ahorro económico en el tendido y mantenimientos de las redes de transmisión de energías tradicionales (electricidad y gas natural)
<b>Sociales</b>	Igualdad de género y oportunidades de educación	Disminución de la pobreza en general y de la pobreza energética

Fuente: elaboración propia

Se puede afirmar que las energías renovables impactan positivamente en la igualdad de género, ya que las mujeres se dedican habitualmente al trabajo doméstico, en especial en países en vías de desarrollo, y por lo tanto se ocupan de conseguir combustibles, como la leña, para el hogar. Esta tarea requiere entre 2 y 20 horas semanales. Por lo tanto, el costo de oportunidad de realizar dicha tarea suele ser la inasistencia a instituciones educativas o la falta de inserción en el mercado laboral (CAF, 2020). Esta tarea, además de demandar mucho tiempo, expone a las mujeres a un riesgo físico y de salud (CEPAL, 2020).

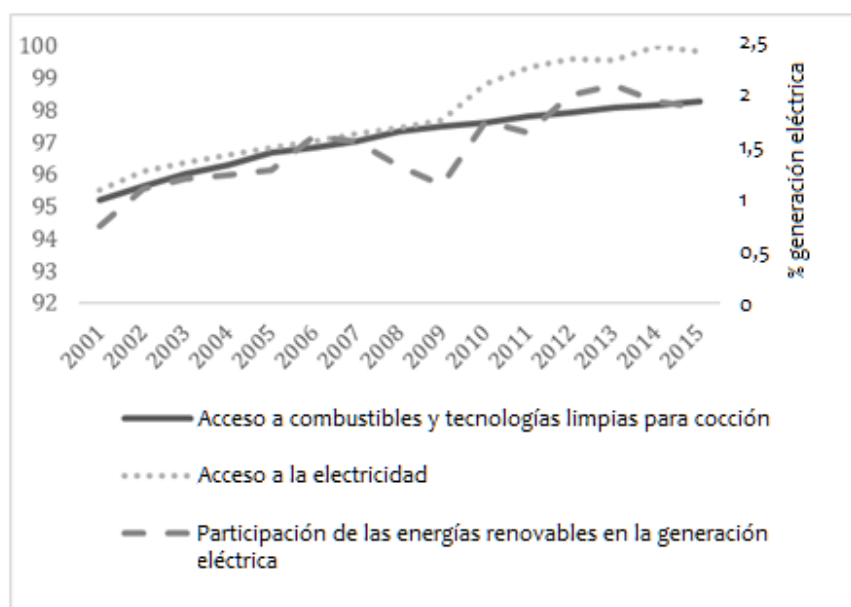
En América Latina y, específicamente, en la Argentina la presencia de barrios vulnerables que carecen de conexión a las redes de energía tradicionales, principalmente a las redes de electricidad y gas natural, es recurrente. En efecto, en la Argentina un 51 % de la población tiene acceso al servicio de gas por red, mientras que el resto utiliza gas licuado de petróleo, gas envasado o leña para cocinar (Carrizo Jacinto, Lorenzo y Gil, 2017). El consumo residencial de gas natural tiene un carácter termo-dependiente (Gil y Prieto, 2013) y se puede clasificar en consumo de base o consumo para calefacción. El de base está destinado a cocción y agua caliente sanitaria, y es relativamente constante a lo largo del año. Mientras que el consumo para calefacción varía ampliamente en un año, y es notablemente mayor en los meses de invierno (Carrizo Jacinto, Lorenzo y Gil, 2017). Dentro del consumo de base se incluye el consumo pasivo, que está dado por el consumo de mantenimiento de termotanques y pilotos de calefones asociados a los sistemas de calentamiento de agua, es decir, la llama piloto en los calefones o el consumo de mantenimiento en los equipos de acumulación de agua caliente o termotanques (Carrizo, Jacinto, Lorenzo y Gil, 2017).<sup>1</sup>

Con respecto a las energías renovables, en la Argentina se han comenzado a promover desde hace aproximadamente dos décadas. Uno de los primeros antecedentes fue la ley 25.019, conocida como Régimen Nacional de Energía Eólica y Solar, en el año 1998. A lo largo de los años, esta ley ha sido reemplazada por otras; actualmente es la ley 25.191 (conocida como Ley Guinle) una de las más relevantes. Fue promovida en el año 2015 y estableció un esquema escalonado de cuotas de energías renovables en la generación eléctrica: 16 % para 2021 y 18 % para 2023, con la meta final del 20 % en 2025 (Zabaloy y Guzowski, 2018). En el marco de esta ley surgió el Plan RenovAR, que consiste en subastas de energía renovable en distintas rondas. Las empresas que ganan la licitación tienen garantizada la venta de su generación eléctrica a precio y condiciones

determinados en los contratos (Ibáñez Martín y García Curtit, 2020). Bajo este programa, se han adjudicado un total de 4.466,6 MW de tecnologías renovables. Si bien los precios promedio para la generación varían por cada tecnología, en el caso de la eólica, solar y pequeñas centrales hidroeléctricas (PCH) los precios han sido menores con cada ronda (OLADE, 2019). Por su parte, también se creó el Mercado a Término de Energía Eléctrica de Fuente Renovable (MATER), a partir de la Resolución 281-E/2017. El MATER es un mecanismo de compra de energía eléctrica que permite la adquisición de energía eléctrica por libre acuerdo entre las partes para los Grandes Usuarios (con demandas de potencia iguales o mayores a 300 kW).

En consecuencia, en la Argentina se observa una tendencia creciente en la penetración de energías renovables, como también en el acceso a electricidad y cocción limpia. Así puede observarse en el Gráfico 1, en el que se presentan la evolución del acceso a la electricidad (% población total), la cocción limpia (% población total) y la participación de las energías renovables en la generación eléctrica (excluyendo a la hidroeléctrica). En particular, las energías renovables aumentaron su participación notablemente entre 2018 y 2020, pues pasaron de un 2 % a un 9 % de la generación eléctrica.

GRÁFICO 1  
Evolución del acceso energético y de la penetración de energías en Argentina



Fuente: elaboración propia en base a datos de Banco Mundial

A pesar de la tendencia observada en el Gráfico anterior, es evidente que en la Argentina la penetración de las energías renovables aún está lejos de cumplir las metas establecidas en la ley 25.191 y que una proporción no despreciable de la población presenta dificultades para satisfacer sus servicios energéticos (más aún si se pudiera contemplar la población rural, sobre la cual se carece de estadísticas sistemáticas).

De lo aquí expuesto puede concluirse la importante oportunidad que la aplicación de energías renovables genera sobre las poblaciones que carecen de energía o tienen un acceso limitado, tanto a la energía en sí como a los artefactos para satisfacer los servicios energéticos. Este es el caso de la energía solar, que en América Latina ha estado orientada a la electrificación rural de sectores aislados (Bermann et al., 2003). Asimismo, las energías renovables podrían permitir que una comunidad o un individuo genere parte o toda la energía que consume. Esto implica un cambio de paradigma, en el cual las energías renovables no sólo constituyen una oportunidad para el ambiente sino también una herramienta de desarrollo en pos de la construcción de la soberanía energética (Bertinat, Chemes, y Arelovich, 2014). Alivianar la condición de pobreza energética de las poblaciones vulnerables es una condición necesaria para sobrepasar las situaciones de vulnerabilidad y

exclusión, y para cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible e incursionar en senderos de desarrollo inclusivo. En línea con esta cuestión, en el próximo apartado se presenta una propuesta de intervención en barrios vulnerables para aliviar la privación energética referida a agua caliente sanitaria.

#### **4. UNA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN EN LA POBLACIÓN VULNERABLE: AGUA CALIENTE SANITARIA**

Considerando las energías renovables como una herramienta relevante para aliviar situaciones de pobreza energética en poblaciones vulnerables, se propone una prueba piloto de intervención para satisfacer el servicio energético de agua caliente sanitaria en un barrio vulnerable (9 de Noviembre) de la ciudad de Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires, Argentina.

La forma de intervención propuesta consiste en una prueba piloto, debido a los beneficios que este tipo de prácticas genera en diseño e implementación de políticas, y en la aplicación de la metodología de ensayo controlado aleatorio. Ambos aspectos serán explicitados en secciones subsiguientes. La originalidad de la propuesta se basa en la combinación de ambas estrategias.

La prueba piloto presentada, en el marco del proyecto “Energías renovables como herramienta de reducción de la pobreza energética. Una prueba piloto en barrios vulnerables de Bahía Blanca”, realizado por investigadores del Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales del Sur (IIESS), la sede Regional de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN-FRBB) y la Asociación Vicentina de Caridad, tiene como objetivo evaluar la incidencia de incorporar artefactos basados en energías renovables sobre el nivel de privación energética (y el nivel de bienestar de la población). En este caso, se analizará la implementación de colectores solares para satisfacer el requerimiento de agua caliente sanitaria.

La intervención se realizará en el barrio 9 de Noviembre, ubicado en la ciudad de Bahía Blanca, y su selección tiene tres fundamentos. En primer lugar, los investigadores han trabajado en el barrio en un proyecto previo, generando contacto con la comunidad y un relevamiento exhaustivo respecto de las condiciones socioeconómicas de la población. A su vez, con base en dicho relevamiento, las condiciones socioeconómicas del barrio permiten caracterizarlo como vulnerable y una proporción no despreciable de su población presenta privaciones energéticas. Por último, los integrantes han trabajado conjuntamente en el territorio mediante proyectos de carácter técnico para mejorar la calidad de vida de la población. Todas estas cuestiones facilitan el acceso a la comunidad y la realización del trabajo en campo, potencian los saberes y, se espera, propiciarán la aceptación de la comunidad respecto de la intervención tecnológica. Es importante aclarar que la factibilidad técnica del proyecto (incidencia solar en el barrio, la orientación que deben poseer los colectores solares, el tamaño de los colectores y demás) ha sido evaluada por el grupo técnico (constituido por los investigadores de UNT-FRBB.). Asimismo, se destaca que los colectores solares serán construidos a nivel local (entre los miembros del proyecto y los vecinos de la comunidad) con materiales nuevos y reciclados, los cuales se sustentarán con financiamiento recibido en el marco del proyecto.

El proyecto propone un plan de acción en cuatro etapas:

1. Realizar un diagnóstico de las privaciones energéticas y estudiar la valoración de los hogares sobre los diferentes servicios energéticos, combinando técnicas de investigación cualitativas y cuantitativas (encuestas, grupos focales, ejercicios de experimentación, entre otros).
2. Avanzar en la faceta técnica del proyecto. La colocación de los calefones solares será en un número determinado de viviendas del barrio, que serán las que reciben el tratamiento. Se dictarán talleres de construcción, capacitación para el mantenimiento y reparación de los artefactos, bajo una lógica de co-construcción (explicada en la próxima sección).
3. Evaluar el impacto de la introducción de las tecnologías. Por un lado, se hará la evaluación técnica, cómo funcionan los artefactos, su durabilidad y los costos de mantenimiento. Por otro lado, se pretende analizar si



la tecnología ha sido adoptada por los beneficiarios, si generó modificaciones de dinámicas de organización familiar y reducciones en el consumo de otras fuentes energéticas, y cuáles son las implicancias en cuanto al costo de oportunidad del tiempo, el estado de salud y reducción en el gasto de los hogares.

4. En último término, se propone evaluar el impacto de políticas y tratamientos a partir de comparar los efectos entre el grupo que recibe el tratamiento y el grupo que no lo recibirá, pero cumple con las condiciones para recibir el tratamiento (grupo de control).

Para cumplimentarlo, se implementará un ensayo controlado aleatorio.

Más allá del objetivo de aliviar la pobreza energética, se espera la generación de otros beneficios sobre el nivel de vida de la población: desarrollo de habilidades de construcción y mantenimiento, promoción de la asociatividad entre vecinos, refuerzo de redes y lazos sociales, incorporación de la gobernanza local.

#### 4.1. Caracterización del barrio 9 de Noviembre

El territorio en que se implementará la acción, 9 de Noviembre, se encuentra situado en el sector noreste de la ciudad de Bahía Blanca -sudoeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina- (Figura 1). Bahía Blanca es clasificada como ciudad intermedia a partir de su nivel demográfico y sus dimensiones urbanas, como también por aspectos cualitativos basados en las funciones de mediación de la ciudad para con los diversos flujos que se establecen entre los espacios rurales y urbanos del área de influencia y territorios más alejados (Bellet y Llop, 2004; Urriza y Garriz, 2014). La ciudad depende económicamente de su puerto de aguas abiertas, las actividades industriales del polo petroquímico y su centro comercial intermedio (Gobierno Municipal de Bahía Blanca, 2020). La condición económica de la ciudad sigue los patrones nacionales (CREEBA, 2020). Respecto de las condiciones climáticas, según los datos del Servicio Meteorológico Nacional los valores medios de temperatura en el mes de enero son máxima de 31 °C y mínima de 16 °C; y en el mes de julio la máxima es de 14° C y la mínima, de 2° C (considerando información del período 1981-2010). A su vez, según el Weather Atlas, las horas promedio de sol o el promedio de insolación en el mes de enero es de 9,7 horas, mientras que en el mes de julio es de 3,6 horas, siendo estos meses los casos extremos en el año.

MAPA 1





Dicho barrio comprende una superficie estimada de 23 hectáreas (Kruger y Formichella, 2018). Las calles que delimitan el barrio son Parera, Punta Alta, Fragata Sarmiento y Los Naranjos. La delimitación sobre la calle Parera es orientativa y su población estimada es de 1767 personas (London et al., 2019).

Los inicios del barrio se remontan a la década de los noventa. El Registro Nacional de Barrios Populares (Registro Nacional de Barrios Populares, RENABAP, 2018) identifica 9 de Noviembre como barrio popular. Esto implica que, al menos, el 50 % de sus habitantes no posee título de propiedad de su terreno ni accede a dos o más servicios básicos (red de agua corriente, red de energía eléctrica con medidor o red cloacal).

Los hogares del barrio también muestran un reducido logro en otras dimensiones (ver Tabla 2). El 40 % presenta, al menos, una Necesidad Básica Insatisfecha (NBI). Esto incluye una vivienda precaria (11 %), hacinamiento (23 %) o instalaciones sanitarias inexistentes (31 %) (London et al., 2019). Estos niveles de privaciones son sustancialmente mayores a los observados en la ciudad de Bahía Blanca. Así, no se registraron en el muestreo de la ciudad hogares con privaciones en vivienda precaria o instalaciones sanitarias.

La elevada proporción de hogares con privaciones se torna más preocupante si se considera que los umbrales de privación utilizados para la identificación son conservadores: una vivienda precaria se refiere a locales no construidos para habitar o pensiones; hacinamiento implica la presencia de 4 o más personas por habitación; la dimensión de instalación sanitaria se refiere a la inexistencia de baño o inodoro.

TABLA 2  
Indicadores de privación en 9 de Noviembre y Bahía Blanca

Indicador	Barrio 9 de Noviembre	Conglomerado Bahía Blanca – Cerri
Vivienda precaria <sup>a</sup>	11%	0%
Hacinamiento <sup>a</sup>	23%	4%
Sin instalaciones sanitarias <sup>a</sup>	31%	0%
Logro educativo (secundaria completa) <sup>b</sup>	24%	60%
Logro educativo (superior completo) <sup>c</sup>	2%	34%

Fuente: elaboración propia en base a London et al. (2019)

Notas: a Proporción de hogares con privación.

b Proporción de personas de 20 años o más sin secundaria completa

c Proporción de personas de 25 años o más con educación terciaria o universitaria completa

La información sobre el grado de privación energética en la ciudad y en 9 de Noviembre es escasa. Esta falta de información es subsanada a partir de dos estrategias: un relevamiento propio realizado en 2016 (London et al., 2019) y entrevistas a referentes clave del barrio (vecinos y miembros de una ONG vinculada con él). Según estos resultados, la satisfacción de los servicios energéticos de cocción, calefacción y agua caliente sanitaria involucra diversas estrategias de abastecimiento: conexiones ilegales a la red de energía eléctrica y agua potable, uso de garrafas de gas y combustibles sólidos para cocción y calefacción.

La electricidad por red es la fuente de energía más utilizada, aunque su acceso es precario. Muchas conexiones son de tipo clandestino, lo cual implica ciertos problemas, como las sobrecargas a la red y los cortes de suministro. Dada la ausencia de conexiones a la red de distribución de gas natural y la falta de interés en su uso, la población utiliza Gas Licuado de Petróleo (GLP) envasado en garrafas, mayormente provenientes del plan de asistencia conocido como “garrafa social”. A su vez, la mayoría de los hogares cuenta con artefactos de calefacción o cocción como salamandras o fogones, que utilizan combustibles sólidos. En algunos casos se emplea leña y carbón, pero en otros se usan residuos, plásticos, gomas, telgopor, cartón, entre

otros, lo cual genera graves consecuencias en la salud de las personas por los altos niveles de contaminación intrahogar (Smith, 2009). Por último, si bien el acceso a agua potable no involucra de manera directa a un servicio energético, es fundamental para el uso de agua caliente sanitaria. En el caso de este servicio, a pesar de la existencia de una red de agua potable en el barrio, es frecuente que los hogares accedan al servicio por conexiones informales y precarias, o no carezcan de conexión dentro del hogar.

De lo anterior se desprende que los hogares del barrio 9 de Noviembre experimentan múltiples privaciones simultáneas, viven en condiciones de vulnerabilidad y, una proporción no despreciable, padece pobreza energética.

## 4.2. Pruebas piloto: los beneficios de su aplicación

La realización de una prueba piloto implica la implementación del protocolo completo, pero en una escala menor. Esto permite validar el sistema de implementación y realizar los ajustes que sean necesarios (Secretaría de Energía, 2019), dado que al tomar un grupo pequeño de participantes se reduce el número de recursos necesarios para evaluar la efectividad de la propuesta. En la propuesta presentada, esto se traduciría en una reducción de los gastos asociados a los dispositivos a fabricar y colocar y, también, de los recursos humanos necesarios para llevar a cabo el estudio. A su vez, esta estrategia simplifica la tarea de recolección, procesamiento y análisis de la información al tomar sólo una parte de la población objetivo (Simón, 2011).

El desarrollo de la prueba piloto brinda la posibilidad de detectar inconvenientes en el proceso de transferencia tecnológica, lo que permitirá la realización de ajustes durante la etapa de intervención teniendo en cuenta las necesidades de los usuarios. De esta forma se evita el derroche de recursos que tales inconvenientes podrían implicar de implementarse la política directamente en una escala mayor (Stevens, Baker, Howell y Banzett, 2016). Por otro lado, la supervisión del uso del sistema *in situ* en pequeños grupos permitiría evaluar, en este caso, la existencia del capital humano necesario para comprender las instrucciones para su construcción y la posibilidad de mantener el equipo en funcionamiento luego del período de intervención (van Teijlingen y Hundley, 2001).

A su vez, la aplicación de una prueba piloto permite obtener información sobre la experiencia de las propias familias interactuando con el prototipo (Judson, Zirakbash, Nygaard y Spinney, 2019). Esto permitiría una valoración integral de la tecnología, e identificar y cuantificar los beneficios y los costos, tanto generados como evitados, que obtienen los usuarios por el uso del artefacto. Ambas categorías se pueden abordar desde una perspectiva amplia, considerando no sólo los beneficios y costos económicos sino también aquellos vinculados a la salud, seguridad y medio ambiente.

Se espera que la realización de la prueba permita evaluar la posibilidad real de implementación en una escala mayor y validar el protocolo propuesto. Sin embargo, algunos problemas pueden presentarse en la etapa de implementación a gran escala, que son propios del aumento en el número de participantes. Estos inconvenientes no podrán preverse en la prueba piloto y deberán evaluarse y solucionarse a medida que surjan.

A pesar de los beneficios que las pruebas piloto reportan, su aplicación no cuenta con gran cantidad de antecedentes. En la Argentina se encuentran algunos ejemplos referidos a energías renovables, aunque en su totalidad no están relacionados con la problemática de pobreza energética. En 2012, en el departamento de Caucete (San Juan) comenzaron las pruebas piloto de generación distribuida con el fin de evaluar el desempeño del sistema fotovoltaico (Rojas, 2012). En 2017 se instalaron paneles solares en dos estaciones del Metrobús de Ciudad Autónoma de Buenos Aires como prueba piloto para el proyecto de ley de Energía Distribuida (la sanción de la ley 27.424 tuvo lugar en 2017 y regula el Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable Integrada a la Red Eléctrica Pública), prueba extendida en 2019 mediante la incorporación de paneles en las 19 estaciones de trasbordo frente a las terminales de Retiro (Rocha, 2017, 2019). En 2018 Edenor (distribuidora de electricidad) llevó a cabo cuatro pruebas piloto para recopilar datos sobre la generación de energía renovable por parte de los usuarios de la red de distribución y la

posibilidad de inyectar el excedente a la red, con el fin de mejorar su implementación y utilizar la información recabada en el diseño del marco regulatorio de la ley 27.424 (EDENOR, 2018). Asimismo, en el marco del “Programa Nacional de Etiquetado de Viviendas” se realizaron hasta el momento seis pruebas piloto (Secretaría de Energía, 2019). La primera experiencia de implementación de este sistema se realizó en Rosario, en 2017, con el objetivo de validar el procedimiento de cálculo establecido y el sistema de implementación planteado, y realizar los ajustes correspondientes. Posteriormente, durante 2018 y 2019, y con el objetivo de realizar los ajustes necesarios para contemplar las particularidades climáticas, socioeconómicas y de prácticas constructivas locales, se realizaron pruebas piloto en localidades de diferentes provincias del país.

Por todo lo mencionado, si bien existen antecedentes de implementación de pruebas piloto en el área energética, ninguna de ellas se encuentra vinculada al objetivo de aliviar la pobreza energética ni focalizada a nivel local en un barrio vulnerable. En consecuencia, el presente trabajo tiene el objetivo de avanzar en esa brecha de la literatura.

### **4.3. Ensayos controlados aleatorios: ¿en qué consisten y cuál es la ventaja de su utilización?**

La intervención definida en este proyecto es implementada a partir de un ensayo controlado aleatorio (RCT, por sus siglas en inglés). Este método experimental es el estándar de referencia para la realización de inferencia causal entre un tratamiento y resultados de interés. En particular, permite superar la frecuente presencia de sesgo de selección en estimaciones generadas a partir de datos observacionales (Angrist y Pischke, 2009). El RCT logra una robusta identificación del escenario contra-fáctico —esto es, qué hubiera sucedido ante la ausencia del tratamiento— al considerar un grupo de control definido aleatoriamente (Duflo, Glennerster y Kremer, 2006). Reflejando estas potencialidades, la implementación de ensayos controlados aleatorios se ha vuelto más frecuente, en los últimos años, entre investigaciones interesadas en evaluar el impacto de programas en países en desarrollo (Duflo, Glennerster y Kremer, 2006). En este sentido, el Premio Nobel de Economía fue otorgado, en 2019, a Abhijit Banerjee, Esther Duflo y Michael Kremer por su enfoque experimental en el análisis de la pobreza global (Real Academia de Ciencias de Suecia, 2019).

A pesar de lo anterior, la implementación de ensayos controlados aleatorios representa una reducida proporción de los trabajos que analizan el impacto de programas y políticas de diversa índole. La principal limitación radica en el elevado costo que supone la implementación de este tipo de intervenciones. Por ello, este trabajo contribuye en el diseño (y posterior implementación) de una intervención experimental innovadora sobre la dimensión energética en poblaciones vulnerables.

En este contexto, la intervención propuesta seguiría la planificación que se detalla a continuación. Dado el universo de hogares localizados en el barrio, en la primera etapa se procede a realizar un relevamiento de los hogares -mediante entrevistas al jefe de hogar-, incluyendo aspectos de calidad de la vivienda, acceso a servicios, educación, ingresos y estrategias de desarrollo y organización del hogar. Esto permite conocer las condiciones pre-tratamiento e identificar a la población objetivo. Serán parte del ensayo aquellos hogares que no cuenten con ningún tipo de dispositivo para calentar agua dentro del hogar (calefones de cualquier tipo y termotanques).

En la siguiente etapa, el tratamiento (instalación de calefones solares) es asignado al grupo de referencia. El grupo control no recibe la intervención en esta etapa. La selección de ambos grupos, tratamiento y control, es realizada aleatoriamente dentro de la población objetivo. Para ello se agrupan los hogares de acuerdo con la terminación del número del documento de identidad (par o impar) de sus respectivos jefes de hogar. Una vez determinados ambos grupos, se asigna cada uno al grupo control o tratamiento mediante un sorteo. Esto asegura una doble aleatorización de los hogares para conformar la muestra. En la Argentina, el número de documento de identidad es asignado, a cada persona, al nacer y no depende del mes, día ni lugar de nacimiento. Por esto, se espera que este mecanismo sea verdaderamente aleatorio y no correlacione con otros factores relevantes y, además, permita un razonable balanceo entre ambos grupos.

El inicio del tratamiento estaba previsto para junio de 2020, aunque los plazos se vieron modificados por la situación de público conocimiento y las medidas respectivas a la pandemia COVID-19, siguiendo las normativas establecidas por Decreto de Necesidad y Urgencia del Gobierno Nacional. Transcurridos 90 días desde el inicio del tratamiento, se realiza el segundo relevamiento de hogares. Aquí se incluyen, únicamente, los hogares que participan del ensayo (grupo control y tratamiento). Adicionalmente, durante el tratamiento se prevé la realización de talleres quincenales con los hogares de ambos grupos a los efectos de monitorear la utilización y funcionamiento de los dispositivos. Esto también permite un mejor control de potenciales cambios en las condiciones socio-económicas de los hogares participantes (cambio en la organización familiar, higiene personal, presencia de enfermedades por contaminación intrahogar, cambios en hábitos de limpieza del hogar, cambios en estrategias de cocción, calefacción y calentamiento de agua para otros usos, entre otros).

En efecto, luego de un período de intervención de tres meses, es posible construir un panel de hogares con ambos grupos (tratamiento y control) e información pre y pos-tratamiento. Con esta información se utiliza la siguiente estrategia empírica (Twisk et al., 2018):

$$y_{ij1} = \alpha + \beta_0 \text{Tratamiento}_{ij} + \beta_1 y_{ij0} + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

donde el subíndice  $i$  denota cada uno de los  $n$  hogares,  $j$  denota la pertenencia al grupo control (0) o tratamiento (1). Así, es el resultado de interés para el hogar  $i$  perteneciente al grupo  $j$  luego del tratamiento (1).  $\text{Tratamiento}_{ij}$  es una variable dicotómica que toma valor 1 en caso de que el hogar  $i$  pertenezca al grupo tratamiento y 0 en los demás casos.  $y_{ij0}$  es la medición de las variables de interés para el hogar  $i$  del grupo  $j$  pre-tratamiento (0).  $\varepsilon_{ij}$  es el término del error del modelo.

Los resultados de interés incluyen: escala de satisfacción con la vida del jefe de hogar (variable categórica desde 1 —para nada satisfecho— a 5 —completamente satisfecho—), escala de salud auto-percibida, lavado de manos e higiene personal (frecuencia semanal). En todos los casos se espera un Importar imagen coeficiente positivo y significativo en caso de que el tratamiento haya sido efectivo.

Algunas consideraciones adicionales deben ser realizadas. En primer lugar, previamente a la implementación del tratamiento, se desarrollan talleres con los vecinos del barrio en los cuales se les informa sobre el estudio, y se le brindan instrucciones para un correcto uso de la tecnología y la recolección de datos. Estas actividades tienen lugar en forma previa a la asignación de los hogares al grupo control o tratamiento y, por ende, aseguran una amplia participación.

En segundo lugar, lógicamente surgen cuestionamientos éticos respecto de este ensayo controlado aleatorio. Esto incluye: la pérdida de bienestar relativo de los hogares del grupo control (en relación con el grupo tratamiento); la no provisión a todos los hogares de un tratamiento que, en el peor de los casos, no genera efectos positivos (a diferencia de los ensayos médicos, en los cuales el tratamiento puede tener consecuencias adversas); y el potencial daño a hogares no participantes del ensayo. El daño a terceros se refiere al hecho de que una amplia reducción en las privaciones de los hogares del barrio (como en el acceso a servicios básicos) podría devenir en un cambio en la categorización del barrio; por ejemplo, de barrio popular a barrio. Esto, a su vez, puede generar una pérdida de beneficios colectivos (subsidios estatales) que perjudicaría especialmente a aquellos hogares del barrio que no participaron del ensayo.

En relación con los primeros dos cuestionamientos, este ensayo contempla extender el tratamiento al grupo control si, luego de analizar los resultados, se comprueba su efectividad. La potencial existencia de externalidades (daño a terceros) parece poco probable, dada la existencia de múltiples privaciones simultáneas y generalizadas en los hogares, y que la intervención tendrá baja escala. Además, los organismos como el RENABAP no consideran, al evaluar calidad de vida en los barrios, la presencia de dispositivos como calefones. De cualquier modo, es importante que los participantes estén informados de estas consideraciones.

#### 4.4. Aprendiendo de las dificultades del PERMER

En Argentina una de las políticas públicas diseñadas a nivel nacional para mejorar el acceso energético de la población vulnerable, y por lo tanto aliviar la situación de pobreza energética, fue el Proyecto de Energía Renovable en el Mercado Eléctrico Rural (PERMER), principalmente orientado a energía solar y eólica. Comenzó en el año 1999 con el objetivo de resolver las necesidades de abastecimiento eléctrico a los pobladores rurales, ubicados en zonas rurales alejadas o de difícil acceso a las fuentes de energía convencionales (que requieren del uso de grandes redes de transmisión), y de provisión de agua caliente, cocción y calefacción en establecimientos públicos de las mismas características (MINEM, 2020).

Si bien el programa generó resultados positivos en materia de acceso energético de la población rural, tuvo una serie de inconvenientes.<sup>2</sup> Diversos estudios dedican sus esfuerzos a evaluar los resultados y limitaciones del proyecto (Best, 2011; Cadena, 2006; Garrido, Lalouf y Thomas, 2012; Rojas e Ibáñez Martín, 2016; Schmukler y Garrido, 2016; Zabaloy, 2016), que pueden sintetizarse en los siguientes aspectos:

1. *Proceso de transferencia tecnológica de tipo top-down y como un conjunto cerrado de acciones*: falta de incorporación de los usuarios en el proceso de transferencia tecnológica, es decir, omisión de la gobernanza en la programación e intervención. Según Schmukler (2019), los procesos de este tipo se denominan top-down, ya que se encuentran guiados por una institución con jerarquía institucional y estatal, y a paquete cerrado. De este problema se desprenden otros inconvenientes que enfrentó el PERMER, como la falta de: diagnósticos a partir de talleres y grupos focales, mediadores sociales, incorporación de saberes previos de la comunidad y capacitación para el mantenimiento de la tecnología.

Esta metodología conduce a una falta de coordinación entre los problemas que los programas intentan aliviar y las dificultades técnicas que se enfrentan (Thomas, 2012; Rojas e Ibáñez Martín, 2016).

2. *Escasa actividad de evaluación y monitoreo*: no se detectaron los problemas que surgieron luego de la implementación de la tecnología.

3. *Limitación del alcance de los servicios energéticos y tipo de servicios satisfechos*: el PERMER consistió, principalmente, en la instalación de paneles solares para iluminación, a pesar de ser un servicio energético relativamente menos valorado por la comunidad y que representaba apenas el 2 % de los usos energéticos de los hogares hacia 2005 (Ibáñez Martín, Guzowski y Maidana, 2019).

Por todo lo mencionado, la intervención propuesta en Bahía Blanca adopta una concepción del proceso de transferencia como co-construcción. La co-construcción pretende promover la interacción entre diversos actores (la comunidad del Barrio 9 de noviembre, los miembros de la ONG, los docentes y alumnos de las dos universidades, etc.), cada uno de los cuales, con sus propios conocimientos y hábitos, aporta para construir el conocimiento en torno a la tecnología que se quiere incorporar (Vercelli, 2010). Los procesos que incorporan el objetivo de co-construir pretenden adicionar y valorar los saberes múltiples que aportan los actores locales en una interacción cognitiva plural. Así, los beneficiarios de la política son incluidos cognitivamente desde el inicio del proceso, lo que logra como resultado mayores grados de autonomía y aprehensión de la tecnología (Peyloubet, 2019).

La gobernanza local toma un rol central en la prueba piloto propuesta, en la que la programación de la intervención se realizó a partir de la interacción entre la comunidad que será objetivo de la política, las instituciones que llevarán a cabo el desarrollo técnico, el soporte económico y la evaluación, y la organización que trabaja con la comunidad. En este sentido, se destaca el rol mediador social de la ONG que participa del proyecto, que ya ha forjado sus relaciones de proximidad con la comunidad y generado los vínculos de confianza que facilitan la inserción de la tecnología y de los equipos de trabajo en el campo.

Con el propósito de reducir el riesgo de rechazo a la tecnología, se propone la realización de talleres para capacitar a los usuarios en la construcción, mantenimiento y reparación del artefacto (co-construcción).

Adicionalmente, el equipo técnico realizará el monitoreo de los artefactos durante un año posterior a la instalación. En este sentido, la propuesta pretende aliviar la privación energética de la población, pero también considera el impacto (y los efectos derrame) sobre el nivel de bienestar. En el mismo sentido, la lógica de co-construcción conlleva el compromiso previo por parte de las familias en la recolección de materiales reciclables (botellas, caños de PVC, protector aislante, etc.) necesarios para el artefacto que instalarán en sus hogares. De esta manera, en algún punto se logra fortalecer el compromiso y el proceso de co-construcción, ya que no existe una relación unilateral: ambas partes deben proveer materiales. Los procesos que revisten estas características suelen denominarse *bottom-up*, porque parten desde la comunidad y tienen una lógica ascendente participativa (Mota, 2020; Palacios y Estrada, 2020).

Finalmente, según información provista por la ONG, el servicio energético de agua caliente sanitaria es ubicado en el segundo nivel de relevancia por los vecinos del barrio 9 de Noviembre. Por ello, se espera que el problema de focalización no se presente en esta intervención. De todas formas, es dable destacar que esta primera acción tiene por objetivo identificar otras privaciones energéticas y extender la intervención utilizando otros artefactos (el equipo técnico del proyecto se encuentra en el desarrollo de prototipos de cocinas solares).

Por todo lo mencionado, el proyecto se basa en un enfoque participativo, es decir que se incluye un conjunto de dispositivos, estrategias, técnicas y herramientas que no se pueden reducir a participación ciudadana ni a participación social (Montes y Monreal, 2019). Al mismo tiempo, es importante considerar no sólo la metodología en sí, sino también el enfoque o paradigma (Ferrándiz, Gutiérrez y Prieto, 2019). En otras palabras, pueden convivir metodologías cualitativas o cuantitativas; no obstante, para ser un enfoque participativo debe incorporarse a los actores sociales en todo el proceso. Según Ferrándiz, Gutiérrez y Prieto (2019), lo fundamental es tener en cuenta para qué y por qué se utiliza una metodología en particular.

En resumen, incorporar los aprendizajes de una política de gran incidencia (PERMER) en la planificación y aplicación de una prueba piloto pretende disminuir el riesgo de que los problemas se repliquen. A pesar de que el PERMER fue implementado en poblaciones rurales y el presente proyecto sobre población urbana, los aspectos hasta aquí mencionados son relevantes en ambos contextos. En este sentido, es dable destacar dos cuestiones: la realización de pruebas piloto permite diagnosticar y detectar los problemas a menor escala, lo que reduce los costos de los errores de implementación y diagnóstico. Además, la incorporación de la comunidad y la gobernanza local en el proceso de definición del problema, planteo de la solución e implementación se convierte en un factor central si se quieren evitar los problemas descritos en este apartado y pensar en políticas que tengan el verdadero objetivo de incluir a poblaciones con privaciones energéticas.

## 5. REFLEXIONES FINALES

El aporte fundamental del presente trabajo se sustenta en el aspecto innovador, dentro de un proyecto de alcance más general y con diversos objetivos, de la aplicación de un ensayo aleatorio controlado en pruebas piloto. Adicionalmente, se incorpora el testeo de una tecnología basada en energías renovables y adaptada (por su diseño) a la factible reducción de pobreza energética en sectores vulnerables. Si bien el uso de colectores solares no garantiza una cobertura total del uso energético de agua caliente sanitaria para la población, ya que depende de la radiación solar, su ventaja radica en el bajo costo de su construcción e instalación, y resuelve parcialmente una necesidad relevante para el bienestar de la población bajo estudio.

La revisión de literatura referida a ensayos aleatorios permitió detectar múltiples aspectos positivos de su aplicación, al igual que la implementación de pruebas piloto. A su vez, el estudio sobre las dificultades, errores y aciertos de experiencias previas de políticas de transferencia tecnológica en entornos similares (mayormente el PERMER) supone la ventaja de una mayor previsión y control de los resultados a obtener.

Así, el mérito que demuestra la propuesta metodológica innovadora de evaluación y la enmienda de errores detectados previamente obtendrán como resultado más relevante la reducción de posibilidades de aparición

de “nuevos” obstáculos en el desarrollo del proyecto. Sin embargo, se reconoce que pueden surgir problemas, que deberán ser subsanados en pos de la futura aplicación generalizada del proyecto. En este último sentido, como futura línea de investigación se plantea la posibilidad de evaluar la aplicación de otras tecnologías similares en una escala territorial superior y, en este caso, debatir las implicancias a nivel de política pública.

A modo de síntesis, en el diseño del proyecto se destacan aspectos positivos, como el uso de fuentes renovables, la captación de la gobernanza local y lo novedoso del enfoque metodológico. Adicionalmente, en el abordaje de un servicio energético específico (agua caliente sanitaria) se evidencia la posibilidad de aplicación de una política no sólo energética, sino también social y económica, fundamentada en el efecto derrame que generan las múltiples interconexiones entre pobreza energética y otras privaciones relevantes.

## REFERENCIAS

- Angrist, J. y Pischke, J. (2009). *Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion*. Princeton: Princeton University Press.
- Bellet, C. y Llop Torné, J. M. (2004). Miradas a otros espacios urbanos: las ciudades intermedias. *Scripta Nova: revista electrónica de geografía y ciencias sociales*, 8(165), 1-28.
- Bermann, C., Aedo, M. P., Larraín, S., Bertinat, P., Canese, R., Pedace, R., Maldonado, P., Márquez, M., Medina, A., Díaz Peña, E., Stancich, E., da Silva, M. V. M. y Zorilla, G. (2003). Desafíos para la sustentabilidad energética en el Cono Sur. *Programa Cono Sur Sustentable*. Fundación Heinrich Boll.
- Bertinat, P., Chemes, J. y Arelovich, L. (2014). Aportes para pensar el cambio del sistema energético ¿Cambio de matriz o cambio de sistema?. *Ecuador debate*, 92, 85-101. Recuperado de <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/9485/1/REXTN-ED92-05-Bertinat.pdf>
- Best, S. (2011). *Remote access: Expanding energy provision in rural Argentina through public-private partnerships and renewable energy. A case study of the PERMER programme*. Londres: IIED. Recuperado de <https://pubs.iied.org/16025IIED>
- Biloni, J., Andrinolo, C., Carrizo, S., Codeseira, L., Fiora, J., Gastiarena, M., Iannelli L., Jacinto G., Prieto, R. y Gil, S. (2016). Sostenibilidad y eficiencia en el suministro de servicios energéticos a poblaciones dispersas y de bajos recursos. *Energías Renovables y Medio Ambiente*, 38, 15-23. Recuperado de [http://eprints.natura.unsa.edu.ar/976/1/Biloni\\_et\\_al\\_3.pdf](http://eprints.natura.unsa.edu.ar/976/1/Biloni_et_al_3.pdf)
- Boardman, B. (1991). La pobreza energética es diferente. *Estudios de política*, 12(4), 30-41.
- Cadena, C. (2006). ¿Electrificación o energización? Mediante energías alternativas en zonas rurales. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, 10, 83-90. Recuperado de: <https://www.mendoza-conicet.gov.ar/asades/modulos/averma/trabajos/2006/2006-t004-a012.pdf>
- CAF (13 de agosto de 2020). *¿Por qué es importante la perspectiva de género en el sector energético?*. Banco de Desarrollo de América Latina. Recuperado de <https://www.caf.com/es/conocimiento/visiones/2020/08/por-que-es-importante-la-perspectiva-de-genero-en-el-sector-energetico/> [Consultado el 19 de marzo de 2022].
- Calvo, R., Amigo, C., Billi, M., Cortés, A., Mendoza, P., Tapia, R., Urquieta, M. A. y Urquiza, A. (2019). Hacia un indicador territorializado y tridimensional de pobreza energética. *Red de Pobreza Energética de Chile*, 5. Recuperado de <http://redesvid.uchile.cl/pobreza-energetica/wp-content/uploads/2019/05/DT.-ACCESO-EQUITATIVO-A-ENERGIA-DE-CALIDAD-EN-CHILE.-PROPUESTA-INDICADOR-1-1.pdf>
- Carmona, R. (2005). *El desarrollo local como desafío político. Nuevas formas de gobierno y gestión participativa en el territorio*. Seminario RedMuni. Recuperado de: [http://biblioteca.municipios.unq.edu.ar/modules/mislibros/archivos/CARMONA\\_El\\_desarrollo\\_local\\_como\\_desafio\\_politico.pdf](http://biblioteca.municipios.unq.edu.ar/modules/mislibros/archivos/CARMONA_El_desarrollo_local_como_desafio_politico.pdf)
- Carrizo, S., Jacinto, G., Lorenzo, P. y Gil, S. (2017). *Sostenibilidad y eficiencia en el suministro de servicios energéticos a poblaciones dispersas y de bajos recursos*. Pobreza Energética. Cámara Argentina de la Construcción. Recuperado de: [https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/119143/CONICET\\_Digital\\_Nro.a12009e6-56a6-422a-9e2e-f244a2b6c8fc\\_A.pdf?sequence=2](https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/119143/CONICET_Digital_Nro.a12009e6-56a6-422a-9e2e-f244a2b6c8fc_A.pdf?sequence=2)



- CEPAL (2020). *Mujeres y energía*. México: CEPAL. Recuperado de: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45377/4/S2000277\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45377/4/S2000277_es.pdf)
- Chemes, J., Arraña, I., Bertinat, P. y Salerno, J. (2016). *Análisis problema-solución sobre programa de promoción de energías renovables*. XXXIX Reunión de Trabajo de la Asociación Argentina de Energías Renovables y Medio Ambiente (ASADES), La Plata, 2016.
- CREEBA (2020). *Indicadores de Actividad Económica agosto 2020* (163 ed.). CREEBA. Recuperado de: <http://creebba.org.ar/iae/iae163.pdf>
- Dufo, E., Glennerster, R. y Kremer, M. (2006). Using randomization in development economic research: a toolkit. *Documento de trabajo, 6059*. Centre for Economic Policy Research. Recuperado de: [https://cepr.org/active/publications/discussion\\_papers/dp.php?dpno=6059](https://cepr.org/active/publications/discussion_papers/dp.php?dpno=6059)
- EDENOR (2018). *Divulgación de los objetivos de desarrollo sostenible en el sector privado argentino: Medidor integrado de energía (MIDE) y Generación Distribuida de Energía Renovable*. Recuperado de [https://www.edenor.com/\\_flysystem/s3/2019-01/ods-7-edenor-oct2018.pdf](https://www.edenor.com/_flysystem/s3/2019-01/ods-7-edenor-oct2018.pdf) [Consultado el 22 de abril de 2020].
- Ferrándiz, J. C., Gutiérrez, P. M. y Prieto, T. R. V. (2019). Debatiendo las metodologías participativas: Un proceso en ocho saltos. *Empiria. Revista de metodología de ciencias sociales*, 44, 21-45.
- García Ochoa, R. (2014). *Pobreza energética en América Latina*. Documento de proyecto. Colección documentos de proyectos. CEPAL. Recuperado de: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36661/S2014039\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36661/S2014039_es.pdf)
- Garrido, S., Lalouf, A. y Thomas, H. (2012). Políticas Públicas para la inclusión social basadas en la producción de energías renovables. De las soluciones puntuales a los sistemas tecnológicos sociales. *Avances en Energías renovables y Medio Ambiente*, 16, 27-34. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/profile/Santiago-Garrido-3/publication/322211956\\_Politicas\\_publicas\\_para\\_la\\_inclusion\\_social\\_basadas\\_en\\_la\\_produccion\\_de\\_energias\\_renovables\\_de\\_las\\_soluciones\\_puntuales\\_a\\_los\\_sistemas\\_tecnologicos\\_sociales/links/5a4bf13f458515a6bc6bf3fa/Politicapublicasparaalainclusionocialbasadasenlaproducciondeenergiasrenovablesdelasolucionespuntualesalosistemastecnologicosociales.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Santiago-Garrido-3/publication/322211956_Politicas_publicas_para_la_inclusion_social_basadas_en_la_produccion_de_energias_renovables_de_las_soluciones_puntuales_a_los_sistemas_tecnologicos_sociales/links/5a4bf13f458515a6bc6bf3fa/Politicapublicasparaalainclusionocialbasadasenlaproducciondeenergiasrenovablesdelasolucionespuntualesalosistemastecnologicosociales.pdf)
- Gastiarena, M., Fazzini, A., Prieto, R. y Gil, S. (2017). Gas versus electricidad: uso de la energía en el sector residencial. *Petrotecnia*. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/318563142\\_Gas\\_versus\\_electricidad\\_uso\\_de\\_la\\_energia\\_en\\_el\\_sector\\_residencial](https://www.researchgate.net/publication/318563142_Gas_versus_electricidad_uso_de_la_energia_en_el_sector_residencial)
- Gil, S. y Prieto, R. (2013). ¿Cómo se distribuye el consumo residencial de gas? Modos de promover un uso más eficiente. *Petrotecnia*. Recuperado de: [https://www.fisicarecreativa.com/papers\\_sg/papers\\_sgil/Gas/Distribucion\\_consumo\\_residencial\\_pretrotecnia\\_Dic2013.pdf](https://www.fisicarecreativa.com/papers_sg/papers_sgil/Gas/Distribucion_consumo_residencial_pretrotecnia_Dic2013.pdf)
- Gobierno Municipal de Bahía Blanca (s.f.). *La ciudad de Bahía Blanca*. Bahía Blanca: Municipio de Bahía Blanca. Recuperado de <https://www.bahia.gob.ar/ciudad/> [Consultado el 20 de abril de 2020].
- Gómez, J. A., Gutiérrez, J. C. y Ajá, A. H. (2014). La vulnerabilidad urbana en España. Identificación y evolución de los barrios vulnerables. *Empiria. Revista de metodología de ciencias sociales*, 27, 73-94.
- Guzowski, C. (2016). Los nuevos desafíos de las políticas públicas aplicadas al sistema energético ambiental argentino. En C. Guzowski, M. Ibáñez Martín y M. Rojas (Coords.), *Los desafíos de la política energética en Argentina. Panorama y propuestas* (pp.159-171). Buenos Aires: Dunken.
- Ibáñez Martín, M. (2018). *Exclusión social: los desafíos de su conceptualización y medición. Una propuesta desde un enfoque axiomático. Aplicación para Argentina* (Tesis doctoral). Bahía Blanca: Universidad Nacional del Sur.
- Ibáñez Martín, M. M. y García Curtit, J. (2020). Programa Renovar: un análisis de mercado a través del paradigma estructura-conducta-desempeño. En C. Guzowski, M. Ibáñez Martín y M. F. Zabaloy (Comps.), *Energía, innovación y ambiente para una transición energética sustentable. Retos y perspectivas* (pp. 601-620). Bahía Blanca: Ediuns.
- Ibáñez Martín, M., Guzowski, C. y Maidana, F. (2019). Pobreza energética y exclusión en Argentina: mercados rurales dispersos y el programa PERMER. *Revista Reflexiones*, 99(1). DOI: <https://10.15517/rr.v99i1.35971>

- Ibáñez Martín, M., Zabaloy, M. F. y Guzowski, C. (2019). *Una primera exploración de la situación de pobreza energética en Argentina: ¿Es la Pobreza Energética un Fenómeno Independiente de las Privaciones Multidimensionales?*. LIV Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política. Bahía Blanca, noviembre 2019. Recuperado de: <https://aaep.org.ar/anales/works/works2019/iban%CC%83ez.pdf>
- IRENA (2017). *Repensando la Energía 2017*. Recuperado de: [https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2017/Jan/IRENA\\_REthinking\\_2017\\_Summary\\_ESP.PDF?la=en&hash=8D28A5D7C7F8BA3234FA1384A96976807EFE1CD6](https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2017/Jan/IRENA_REthinking_2017_Summary_ESP.PDF?la=en&hash=8D28A5D7C7F8BA3234FA1384A96976807EFE1CD6)
- Jacinto, G., Carrizo, S. y Gil, S. (2018). Energía y pobreza en la Argentina. *Petrotecnia*. Recuperado de: [https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/84629/CONICET\\_Digital\\_Nro.6285faf6-48f0-4d80-b245-5464345b14bd\\_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/84629/CONICET_Digital_Nro.6285faf6-48f0-4d80-b245-5464345b14bd_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- Judson, E., Zirakbash, F., Nygaard, A. y Spinney, A. (2019). *Renewable Energy Retrofitting and Energy Poverty in Low-income Households: final report*. Australian Policy Online. Recuperado de: <https://apo.org.au/node/256996> [Consultado el 7 de mayo de 2020].
- Krüger, N. y Formichella, M. (2018). Oportunidades educativas reducidas para niños y jóvenes en barrios informales de Bahía Blanca, Argentina. *Ensayos de Política Económica*, 2(6), 71-92.
- Lee, J. y Shepley, M. M. (2020). Benefits of solar photovoltaic systems for low-income families in social housing of Korea: Renewable energy applications as solutions to energy poverty. *Journal of Building Engineering*, 28, 101016. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2019.101016>
- London, S., Alderete, M., Formichella, M., Girón, P., Ibáñez Martín, M., Krüger, N., Pérez, S., Segurado, V., Verna, R., Viego, V. y Walker, V. (2019). Informe final del proyecto Diseño de estrategias para mejorar las oportunidades educativas de la población vulnerable de Bahía Blanca a través de la ONG Red de Voluntarios. *Documentos de trabajo*. Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales del Sur, UNS-CONICET. Recuperado de <https://iess.conicet.gov.ar/index.php/investigacion/publicaciones-grales/documentos-de-trabajo>
- Masron, T. A. y Subramaniam, Y. (2019). Renewable energy and poverty–environment nexus in developing countries. *GeoJournal*, 86(1), 1-13. DOI <https://10.1007/s10708-019-10073-7>
- McGee, J. A. y Greiner, P. T. (2019). Renewable energy injustice: The socio-environmental implications of renewable energy consumption. *Energy Research & Social Science*, 56, 101-214. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2019.05.024>
- MINEM - Ministerio de Energía y Minería (s.f.). *PERMER Preguntas Frecuentes*. Recuperado de: <https://permer.se.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3703> [Consultado el 23/04/2020].
- Montes, N. G. y Monreal, L. A. (2019). Metodologías participativas para la planificación de la sostenibilidad ambiental local. El caso de la Agenda 21. *Empiria: Revista de metodología de ciencias sociales*, 44, 109-133.
- Mota, L. (2020). Estudos de implementação de políticas públicas: uma revisão da literatura. *Sociologia, Problemas e Práticas*, 92, 133-150.
- OLADE (2019). *Procesos Competitivos para el financiamiento de proyectos de energías renovables*. OLADE. Recuperado de: <http://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/old0441.pdf>
- Palacios, E. G. y Estrada, M. E. (2020). Gobernanza y desarrollo territorial. Las agencias de desarrollo rural en la implementación del programa mexicano PESA. *AGER. Revista de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo Rural*, 28, 185-215.
- Peyloubet, P. (2019). La tecnología como territorio de la co-construcción del conocimiento en el campo del hábitat. *Cuaderno urbano*, 26(26), 187-206.
- ONU (2018). *Pobreza energética: análisis de experiencias internacionales y aprendizajes para Chile*. Santiago de Chile: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Real Academia de Ciencias de Suecia (2019). *The Prize in Economic Sciences 2019. Comunicado de Prensa*. Recuperado de: <https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/2019/press-release/>
- Registro Nacional de Barrios Populares (2018). *Mapa de Barrios Populares en Argentina*. Recuperado de: <https://www.argentina.gob.ar/renabap> [Consultado el 16 de abril de 2020].
- Rocha, L. (2017). *El Metrobús de la 9 de Julio estrena energía solar*. Infobae. Recuperado de: <https://www.infobae.com/sociedad/2017/08/26/el-metrobus-de-la-9-de-julio-estrena-energia-solar/> [Consultado el 4 de mayo de 2020]

- Rocha, L. (2019). *Avanza la energía solar en la Argentina: los paneles llegarán a las paradas de Retiro*. Infobae. Recuperado de: <https://www.infobae.com/sociedad/2019/07/15/avanza-la-energia-solar-en-la-argentina-los-paneles-llegaran-a-las-paradas-de-retiro/>
- Rojas, F. (16 de enero de 2012). *Energía solar desde las viviendas a la red eléctrica*. Argentina Investiga. Recuperado de: [http://argentinainvestiga.edu.ar/noticia.php?titulo=energia\\_solar\\_desde\\_las\\_viviendas\\_a\\_la\\_red\\_electrica&cid=1515](http://argentinainvestiga.edu.ar/noticia.php?titulo=energia_solar_desde_las_viviendas_a_la_red_electrica&cid=1515) [Consultado el 24 de abril de 2020].
- Rojas, M. E. y Ibáñez Martín, M. (2016). Planeamiento y gobernanza de las energías renovables para la inclusión social. En C. Guzowski, M. Ibáñez Martín y M. Rojas (Eds.), *Los desafíos de la política energética en Argentina. Panorama y propuestas* (pp. 120-137). Buenos Aires: Dunken.
- Schmukler, M. (2019). Electrificación rural y procesos de inclusión social en Argentina. la implementación del Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER) en Jujuy. En R. Casas y T. Pérez-Bustos (Eds.), *Ciencia, tecnología y sociedad en América Latina* (pp. 281-298). CABA: CLACSO. Recuperado de: <https://www.jstor.org/stable/pdf/j.ctvt6rmtj.14.pdf>
- Schmukler, M. y Garrido, S. (2016). Electrificación rural en Argentina. Adecuación socio-técnica del programa PERMER en la provincia de Jujuy. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, 4, 71-81.
- Secretaría de Energía (2019). *Programa Nacional de Etiquetado de Viviendas*. Informe Técnico. Recuperado de: [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2019-11\\_ev2019\\_informe\\_tecnico.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2019-11_ev2019_informe_tecnico.pdf) [Consultado el 20 de abril de 2020].
- Secretaría de Energía (2020). *Balance Nacional de Energía Útil Residencial*. Recuperado de: <https://www.argentina.gob.ar/produccion/energia/eficiencia-energetica/balancenacional-de-energia-util/balance-nacional-de-energia-util-residencial> [Consultado el 20 de abril de 2020].
- Sharma, P. (2018). Role of Rural Electrification and Renewable Energy on Poverty in India: A State Wise Analysis. *Asia Pacific Journal of Multidisciplinary Research*, 6(4), 74-83. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/327652374\\_Role\\_of\\_Rural\\_Electrification\\_and\\_Renewable\\_Energy\\_on\\_Poverty\\_in\\_India\\_A\\_State\\_Wise\\_Analysis](https://www.researchgate.net/publication/327652374_Role_of_Rural_Electrification_and_Renewable_Energy_on_Poverty_in_India_A_State_Wise_Analysis)
- Smith, K. (2009). *El uso doméstico de leña en los países en desarrollo y sus repercusiones en la salud*. FAO. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a0789s09.htm> [Consultado el 21 de abril de 2020]
- Stevens, J., Baker, K., Howell, M. y Banzett, R. (2016). Prevalence and predictive value of dyspnea ratings in hospitalized patients: pilot studies. *PLoS One*, 11(4), e0152601. Recuperado de: <https://journals.plos.org/plosone/article%3Fid%3D10.1371/journal.pone.0152601>
- 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 G. Santos y M. Fressoli (Eds.), *Tecnología, desarrollo y democracia. Nueve estudios sobre dinámicas socio-técnicas de exclusión/inclusión social* (pp. 25-78). Buenos Aires: MINCYT.
- Twisk, J., Bosman, L., Hoekstra, T., Rijnhart, J., Welten, M. y Heymans, M. (2018). Different ways to estimate treatment effects in randomised controlled trials. *Contemporary Clinical Trials Communications*, 10, 80-85.
- Urriza, G. y Garriz, E. (2014). ¿Expansión urbana o desarrollo compacto? Estado de situación en una ciudad intermedia: Bahía Blanca, Argentina. *Revista Universitaria de Geografía*, 23(2).
- Van Teijlingen, E. y Hundley, V. (2001). The importance of pilot studies. *Social Research UPDATE*, 35. Recuperado de: <https://aura.abdn.ac.uk/bitstream/handle/2164/157/SRU35%20pilot%20studies.pdf?sequence=1&isAll>
- o
- Vercelli, A. (2010). Reconsiderando las tecnologías sociales como bienes comunes. *Íconos*, 37, 55-64.
- Wisner, B., Blaikie, P., Cannon, T. y Ian, D. (2004). *At risk: natural hazards, people's vulnerability and disasters* (2ª ed.). Londres: Routledge.
- Zabaloy, M. F. (2016). Energías renovables, acceso energético y capital social: Un proceso de enseñanza-aprendizaje. En C. Guzowski (Ed.), *Políticas de Promoción de las energías renovables. Experiencias en América del Sur* (pp. 195-215). Bahía Blanca: EdiUNS.

Zabaloy M. F. y Guzowski C. (2018). Energy Transition Policy From Fossil Fuels To Renewable Energy: The Case Of Argentina, Brazil And Uruguay In 1970.2016 Period. *Economía Coyuntural, Revista de temas de perspectivas y coyuntura*, 3(3), 1-34

## NOTAS

- 1 Para un análisis más detallado sobre el comportamiento de la demanda de gas natural en la Argentina, ver Gastiarena, Fazzini, Prieto y Gil (2017). A su vez, para más información sobre los vínculos entre demanda de gas y pobreza energética ver Biloni et al. (2016) y Jacinto, Carrizo y Gil (2018).
- 2 El PERMER es el único programa con alcance nacional que tuvo el objetivo de disminuir la pobreza energética mediante energías renovables. Sin embargo, se puede mencionar otro proyecto a escala local que tuvo problemas semejantes: el programa “Un sol para tu techo” de la provincia de Santa Fe. Chemes, Arraña Bertinat y Salerno (2016) analizan el no funcionamiento de esta política y concluyen que debe ser tenida en cuenta la complejidad de los procesos socio-económicos y no sólo los aspectos técnicos.