

Carina Guzowski
María Ibañez Martín
María Florencia Zabaloy
COORDINADORAS

ENERGÍA, INNOVACIÓN Y AMBIENTE PARA UNA TRANSICIÓN ENERGÉTICA SUSTENTABLE

» RETOS Y PERSPECTIVAS



Colección
Ciencias y Tecnología



Energía, innovación y ambiente para una transición energética sustentable: retos y perspectivas / Pedro Chévez... [et al.]; coordinación general de CarinaGuzowski; María Ibáñez Martín; María Florencia Zabaloy. - 1ª ed. - Bahía Blanca: Editorial de la Universidad Nacional del Sur. Ediuns, 2020. Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-655-247-9

1. Energía. I. Chévez, Pedro II. Guzowski, Carina, coord. III. Ibáñez Martín, María, coord. IV. Zabaloy, María Florencia, coord.

CDD 333



Editorial de la Universidad Nacional del Sur

Santiago del Estero 639 | B8000HZK Bahía Blanca | Argentina

www.ediuns.com.ar | ediuns@uns.edu.ar

Facebook: Ediuns | Twitter: EditorialUNS

L U A

**Libro
Universitario
Argentino**

CiN REUN

Red de Editoriales
de Universidades Nacionales
de la Argentina

Diseño interior: Alejandro M. Banegas

Diseño de portada: Fabián M. Luzi

No se permite la reproducción parcial o total, el alquiler, la transmisión o la transformación de este libro, en cualquier forma o por cualquier medio, sea electrónico o mecánico, mediante fotocopias, digitalización u otros métodos, sin el permiso previo y escrito del editor. Su infracción está penada por las Leyes n.º 11723 y 25446.

Queda hecho el depósito que establece la ley n.º 11723

Bahía Blanca, Argentina, marzo de 2020.

© 2020. Ediuns.

Índice

| | |
|---|-----|
| Energía, Innovación y Ambiente para una transición energética sustentable: Retos y perspectivas | 7 |
| Medidas de eficiencia energética y uso de energías renovables para alcanzar la energía positiva en una construcción. Caso de estudio: Edificio de Investigación e Innovación para el desarrollo de la Universidad Nacional de Rosario <i>M. Vega, G. N. Capra, J. C. Caro, R. E. Frittegotto, R. D. Piacentini</i> | 9 |
| Efecto de la contaminación del aire sobre el precio de la vivienda del AMM <i>José Raymundo Galán González, Jorge Raúl Martínez Herrera, Joana Cecilia Chapa Cantú, Karla Ivonne Ramírez Díaz, Sara Hutchinson Tovar</i> | 39 |
| Aporte teórico metodológico a la cuestión energética desde una perspectiva de género <i>María Eugenia Castelao Caruana, Florencia Magdalena Méndez, Paula Cecilia Rosa</i> | 63 |
| Paradigmas energéticos en disputa en las últimas dos décadas de la Argentina <i>Ignacio Sabbatella, Mariano A. Barrera, Esteban Serrani</i> | 79 |
| Energía y Pobreza: Una aproximación al trabajo de Extensión Universitaria en Villa del Mar <i>María Florencia Maidana, Maite Torrontegui, Facundo Villoldo</i> | 95 |
| Eficiencia energética en servicios de abastecimiento de agua para colaborar en la sustentabilidad de los destinos turísticos costeros del sudoeste de la provincia de Buenos Aires (República Argentina) <i>Olga Cifuentes, Daniela Escudero, Silvina Medus, Josefina Caruso</i> | 115 |
| Procesos asociativos e innovación para la solución de problemáticas energético ambientales: El caso de una pequeña comunidad rural en el sudoeste bonaerense <i>L. Iriarte, T. Carrozza, M. Echarte, A. Costa</i> | 131 |
| Desacople y descomposición del consumo final de energía en la Argentina <i>Mariana Conte Grand</i> | 145 |
| Políticas públicas y desarrollo en torno al puerto de Bahía Blanca y Vaca Muerta: El rol de las asociaciones público-privadas <i>Franco Ezequiel Menichelli</i> | 169 |

| | |
|--|-----|
| Programa fondo solar MEVIR: Un análisis de su implementación e impacto económico y social en hogares rurales vulnerables en Uruguay <i>Claudia Cohanoff, Soledad Contreras, Andrea Waiter</i> | 187 |
| Otras dimensiones de la energía: Pobreza, derechos humanos y gobernanza <i>Julián Cortés Oggero</i> | 201 |
| Evolución organizativa y regulatoria del sector de transporte de gas natural en la Argentina <i>Martín C. De Meio Reggiani, Valentina N. Viego, Nélica B. Brignole</i> | 217 |
| Energías renovables para la transición energética: Un análisis comparativo entre los casos de Argentina y Alemania en el período 2000-2016 <i>Ulises Glave, María Florencia Zabaloy</i> | 239 |
| Hidrocarburos de reservorios no convencionales en la cuenca neuquina. Internacionalización, cambio técnico, territorialidades y economía rural <i>Susana Graciela Landriscini</i> | 257 |
| “Vagón Cultural” Recuperación y puesta en valor edilicia Villa María, Córdoba <i>P. González, R. Sangoy, L. Rodríguez, L. Giusti, S. Cormick, M. Corigliano, M. Benítez, M. Brusasca, D. Conti</i> | 277 |
| Biomasa para producir biogás en la Argentina: Antecedentes y perspectivas <i>Gabriela Cristiano, Agustín Amigo Orge</i> | 299 |
| Transición energética. Revisitando conceptos desde un enfoque geopolítico y territorial de la energía. ¿transición o transformación energética? <i>Ana Lía del Valle Guerrero</i> | 313 |
| La huella de carbono del puerto de Bahía Blanca como indicador para iniciar la transición hacia la eficiencia energética y la incorporación de energías renovables <i>Daniela Escudero, Guillermo Friedrich, Aloma Sartor</i> | 327 |
| Una primera aproximación a la problemática energética de los hogares: El caso de estudio de Bariloche <i>Jesica Sarmiento, Martín Civitaresi, Facundo Malvicino, Teresa Llusa</i> | 345 |
| La coexistencia de energías renovables y convencionales en el partido de Bahía Blanca para el período 2013-2018 <i>Claudia Pong, José Ignacio Diez, Raúl Dichiara</i> | 361 |
| Eficiencia energética en la Argentina y México. Análisis y recomendaciones de política <i>Florentina Oldani, María Florencia Zabaloy, Raúl Luyando Cuevas</i> | 381 |
| Metodología para la evolución de la eficiencia energética en edificios residenciales de menos de diez años de antigüedad en el ejido de Bahía Blanca <i>María Cecilia Montero, Lucía Rumi, Florencia Mussini, Eduardo Guillermo, Carlos Pistonesi, Andrea Rossi</i> | 397 |
| Implementación de políticas de eficiencia energética en el sector residencial: Estudio de programas aplicados en la Argentina e Italia <i>Pedro Chévez, María Florencia Zabaloy</i> | 413 |
| Usinas eléctricas verdes en regiones bonaerenses <i>Luciana Clementi, Alejandra Ise, José Luis Berdolini, Guillermina Jacinto, Silvina Carrizo</i> | 433 |
| Vaca Muerta y el desarrollo urbano de Bahía Blanca: Una mirada escalar <i>María Jimena Irisarri, Daniel Carbone</i> | 451 |
| Análisis de eficiencia de aeronaves en el aeropuerto internacional de Rosario <i>Marcelo Vega, F. Ruggiero, P. Miroshnitschenko, R. D. Piacentini</i> | 465 |

| | |
|---|-----|
| Hacia la sostenibilidad energética: O'higgins (Buenos Aires, Argentina) en transición <i>Camila Velarde, Luciana Clementi, Sofía Villalba, Melina Yuln, Silvina Carrizo</i> | 495 |
| ¿Central o descentral? Instrumentos para una transformación energética exitosa en el sector eléctrico alemán <i>Tim Wawer</i> | 511 |
| Factibilidad técnica, económica y social de instalaciones eléctricas solar fotovoltaicas para el consumo doméstico de la localidad de El Vallecito, Cusco <i>Suamy Gabriela Pérez Ortega</i> | 531 |
| Análisis de la situación de los barrios vulnerables de Bahía Blanca. Las desventajas medioambientales como contribución a las trampas de pobreza <i>Mauro David Reyes Pontet, Silvia London</i> | 559 |
| La incorporación de energías renovables en el marco de la reforma eléctrica argentina. El caso del Programa de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER) <i>Emilia Ruggeri, María Schmukler, Guillermo Santos</i> | 575 |
| Del cambio de matriz energética a la transformación del sistema socio-técnico. Repensando transición energética en la Argentina <i>Santiago Garrido</i> | 587 |
| Programa RenovAr: un análisis de mercado a través del paradigma estructura-conducta-desempeño <i>María María Ibañez Martín, Juan García Curtit</i> | 601 |
| Eficiencia energética en dos viviendas de interés social en la ciudad de Villa María, Córdoba <i>P. González, N. Coniglio, M. Benítez, H. Brusasca, A. Groselli, M. Pérez, E. Suae, J. Battani, L. Giusti</i> | 621 |

**UNA PRIMERA APROXIMACIÓN A LA PROBLEMÁTICA
ENERGÉTICA DE LOS HOGARES:
EL CASO DE ESTUDIO DE BARILOCHE**

Jesica Sarmiento, Martín Civitaresi, Facundo Malvicino, Teresa Llusa

La energía representa un factor de bienestar y calidad de vida de la población, por medio de la satisfacción de necesidades como: cocción de alimentos, calentamiento de agua, confort térmico de la vivienda, refrigeración de alimentos, iluminación y entretenimiento. Sin embargo, el acceso a las redes nacionales de distribución de energía no es universal o el costo de dicha energía representa un elevado porcentaje de los ingresos de los hogares, por lo que no se satisfacen adecuadamente las necesidades energéticas. La población que se encuentra en dichas situaciones se la encuadra bajo el término ‘pobreza energética’.

En muchas ocasiones, los hogares de menores ingresos no poseen acceso a las redes de distribución de energía y suelen habitar viviendas mucho menos eficientes energéticamente y con electrodomésticos de mayor consumo que los hogares con mayores ingresos. Lo cual dificulta el mantenimiento de una temperatura adecuada dentro de los hogares frente a condiciones climáticas adversas (frío, calor, humedad ambiente) y se traduce en un mayor consumo relativo (CAF, 2013).

En América Latina, existen altos niveles de urbanización, sin embargo, casi 30 millones de personas no poseen acceso a la electricidad, de los cuales 21,4 millones (73%) son pobres (Kozulj, 2009). La falta de acceso a la energía eléctrica se encuentra directamente relacionada a la pobreza, y los hogares que presentan bajos ingresos o diversos grados de vulnerabilidad son los más susceptibles a sufrir problemáticas energéticas. Estas situaciones exacerban las desigualdades sociales, así como también limitan las oportunidades de los individuos y su calidad de vida. Es por ello que el acceso a los servicios energéticos representa un factor básico en la reducción de la pobreza y la mejora en las condiciones ambientales de los grupos sociales más vulnerables.

Esta ponencia se enmarca en el proyecto de investigación financiado por la UNRN denominado “Ciudades intermedias, recursos naturales y resiliencia: el desarrollo de un marco analítico y metodológico para un estudio de la estructura socio-económica sobre la base del turismo de Bariloche”. Concretamente, se asocia al objetivo de disponer de un sistema de indicadores que permita medir

niveles de resiliencia de los residentes de la ciudad de Bariloche¹. Estudiar la problemática energética ayuda al reconocimiento de la resiliencia de aquellos sectores socio-económicos más vulnerables. Se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) consensuados y aprobados en la Cumbre 2015 de la Organización de las Naciones Unidas (UN). El ODS 11 se vincula a ciudades y comunidades sostenibles:

Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. Especialmente una de sus metas dice, para 2020, aumentar sustancialmente el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan y ponen en marcha políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres (Civitaresi y del Valle Colino, 2019).

En esta ponencia nos proponemos identificar las causas de la problemática energética de los hogares de Bariloche y determinar una metodología para su medición a nivel local. Para ello, en una primera sección, presentamos los debates en torno a la definición de los conceptos que hacen referencia a la privación de energía en los hogares. Luego, revisamos diferentes metodologías que han sido implementadas para medir la problemática energética de los hogares en países europeos y latinoamericanos. Así como también, las metodologías utilizadas en Argentina. Esto nos permite optar por un enfoque y variables que resultan relevantes para analizar la problemática energética en Bariloche.

Algunas definiciones de la privación de energía en los hogares

Tras la crisis del petróleo de 1973 y el incremento de precios de los combustibles, los problemas sociales vinculados a los combustibles pasaron de ser un aspecto marginal a formar parte del amplio espectro de la pobreza, convirtiéndose en un problema social en sí mismo (Bradshaw y Hutton, 1983). En Gran Bretaña e Irlanda, una gran cantidad de familias no lograba mantener una temperatura adecuada en sus viviendas en épocas invernales, y debían elegir entre adquirir combustible para la calefacción del hogar o la compra de alimentos para no pasar hambre. Estas preocupaciones llevaron a que, en la década de 1990, surgiera el concepto *fuel poverty* (pobreza de combustible, en español), donde se considera que “(...) un hogar se encuentra en situación de pobreza de combustible cuando necesita destinar una parte excesiva de sus ingresos (más del 10%)² a satisfacer las necesidades energéticas de su vivienda” (García-Ochoa y Graizbord, 2016).

La falta de una temperatura adecuada en las viviendas, sobretodo en climas fríos, repercute en la salud de los individuos. Esto afecta su bienestar físico (por medio de enfermedades respiratorias y cardiovasculares) como también su bienestar psicológico (por una inadecuada participación en la sociedad)³. Asimismo, las bajas temperaturas en el hogar afectan especialmente a los adultos mayores

¹ Se entiende la resiliencia como la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y la restauración de su estructura y funciones básicas (UNISDR, 2012).

² Si un hogar destina más del 20% de sus ingresos a satisfacer las necesidades energéticas de su vivienda, se lo considera en una situación de extrema pobreza de combustible.

³ La exposición a temperaturas inferiores a 12°C, provoca un aumento de la presión arterial y un mayor riesgo de ataque cardíaco y accidente cerebrovascular. A su vez, una exposición más prolongada al frío puede causar hipotermia. Las condiciones de frío en una casa pueden contribuir a la humedad de la condensación y al crecimiento de moho, esto tiene efectos

y disminuyen la resistencia a enfermedades de individuos sanos, tanto jóvenes como adultos (Healy y Clinch, 2002).

La pobreza de combustible (*fuel poverty*) se asocia a tres factores: los elevados precios de la energía, los bajos ingresos de los hogares y la falta de eficiencia energética de las viviendas. A fin de disminuir la cantidad de hogares que se encuentran en una situación de pobreza de combustible se implementan diversas políticas, entre ellas, se encuentran políticas sobre la renta de los hogares (a través de ayudas económicas) y políticas sobre los precios de la energía (subsidios para hogares vulnerables) (Sánchez-Guevara, 2015). Sin embargo, se considera que las políticas basadas en los gastos e ingresos de las familias no necesariamente contribuyen en la reducción de la percepción de los hogares frente a su incapacidad de mantener una temperatura adecuada (Price, Brazier y Wang, 2012). Por lo que aconsejan que los diseños de políticas energéticas incorporen aspectos subjetivos y que se realicen en relación con políticas sociales y ambientales (Bradshaw y Hutton, 1983). También se proponen políticas que apuntan a mejorar el “abrigo” de las viviendas frente a las bajas temperaturas. La intervención del Estado resulta esencial para mejorar la eficiencia energética de las viviendas, ya que los hogares más afectados no pueden afrontar el costo de invertir en dichas mejoras (Healy y Clinch, 2002).

Otro concepto, que hace referencia a la privación de energía en las viviendas, es *energy poverty* (pobreza energética, en español). Este concepto se utiliza comúnmente para identificar la falta de acceso a la energía en países en desarrollo, vinculado a un conjunto de preocupaciones que incluyen aspectos económicos, de infraestructura, de equidad social, educación y salud. Cabe mencionar que la pobreza energética no sólo considera problemas de calefacción de los hogares, sino que aborda la incapacidad de los hogares de acceder a fuentes de energía modernas (IEA, 2010). Dicha incapacidad suele vincularse a barreras económicas, sociales y técnicas, sumado a una infraestructura inadecuada y a una falta de capital para llevar a cabo las inversiones necesarias.

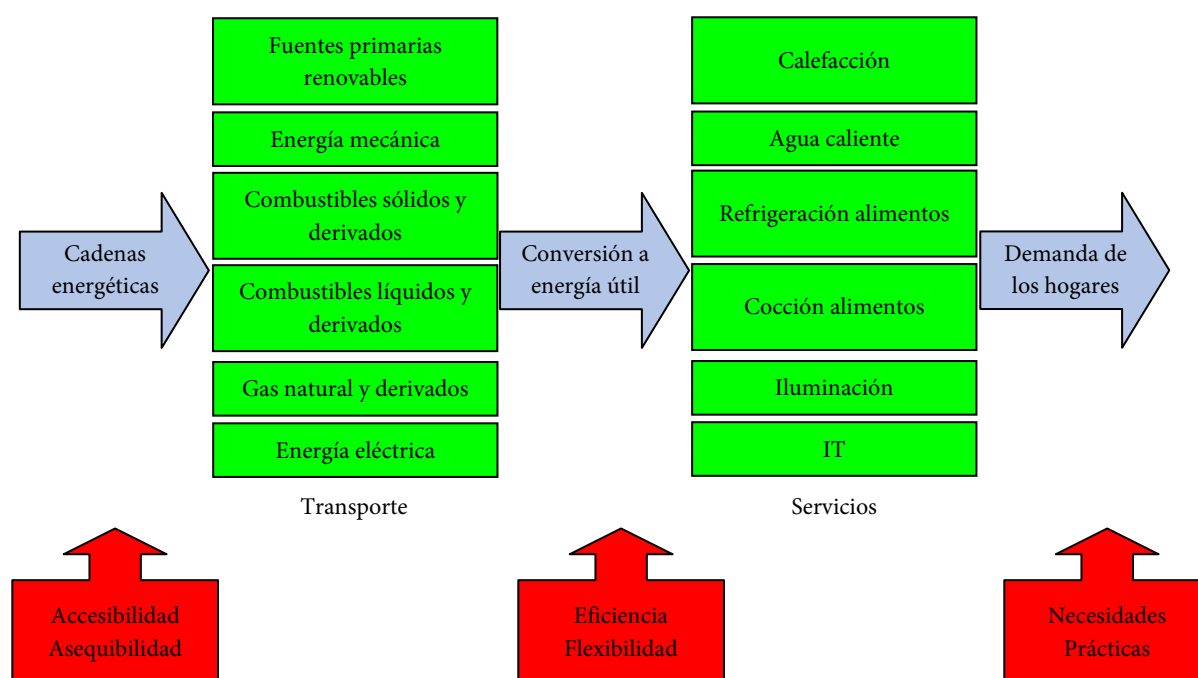
En los países en desarrollo, los estudios sobre estos temas se concentran en el lado de la oferta y enfatizan la necesidad de brindar a la población opciones de acceso a energía confiables, de calidad, accesibles, seguras y ambientalmente amigables. Las políticas se han orientado hacia la “electrificación” de los territorios, entendiendo a la accesibilidad como la principal causa del problema. Más recientemente, se está impulsando el uso de energías renovables a micro escala como una alternativa para incrementar el uso de energías modernas y limpias (Bouzarovski, Petrova, y Tirado-Herrero, 2014).

Los enfoques *fuel poverty* y *energy poverty* se suelen emplear como sinónimos, aunque se pueden hallar diferencias entre los mismos. Li, Lloyd, Liang y Wei (2014) destacan que el término *fuel poverty* es implementado en países ricos de climas fríos y se enfoca en temas de asequibilidad, mientras que *energy poverty* es utilizado para todos los climas, enfatizando en países pobres, y se abordan temas básicos de acceso a la energía, como por ejemplo el acceso a la red de energía eléctrica. Asimismo, especifican que existen aspectos comunes entre ambos conceptos, como ser su análisis centrado en el consumo de energía a nivel residencial y el considerar que las principales consecuencias de estas problemáticas se asocian a la pobreza, la equidad, la salud y el desarrollo social.

Añadiendo al debate en torno a los conceptos mencionados anteriormente, otros autores plantean la necesidad de encontrar un marco teórico que abarque ambas visiones (Bouzarovski *et al.*, 2014; Bouzarovski y Petrova, 2015). Dichos autores consideran que los problemas asociados a las

limitaciones energéticas de los hogares son de carácter universal, por lo que se precisa una definición que abarque a todos los territorios, sin importar su clima ni su grado de desarrollo. Es por ello que desarrollan el concepto “vulnerabilidad energética” de los hogares, definida como *la propensión de un individuo de volverse incapaz de asegurar un nivel material y socialmente necesario de servicio de energía en el hogar*. Las fuerzas que llevan a la privación de energía a nivel doméstico son multidimensionales, y es necesario un análisis centrado en el usuario/consumidor que permita unir las necesidades energéticas de los hogares con la generación y distribución de energía. En la figura 1 se detallan las dimensiones que estos autores proponen para el análisis de la privación de energía en los hogares.

Figura n.º 1. Dimensiones que influyen en el servicio de entrega de energía a los hogares y que incrementan la privación de energía a nivel doméstico



Fuente: Bouzarovski *et al.* (2014), Bouzarovski y Petrova (2015).

El concepto “vulnerabilidad energética” abarca diversos factores que pueden ser tanto internos (FI) como externos (FE) al hogar:

- accesibilidad limitada a los recursos (FE),
- baja capacidad de pago, presencia de bajos ingresos y altos precios de la energía (FE/FI),
- baja flexibilidad o posibilidad de pasar de un servicio de provisión de energía a otro más adecuado según las necesidades del hogar (FI),
- baja eficiencia energética, o sea, una alta pérdida de energía útil en el hogar durante el proceso de conversión (FI),
- desequilibrios entre los servicios de los que se disponen y los requerimientos energéticos del hogar que suelen vincularse a necesidades moldeadas por aspectos culturales, sociales y económicos (FI),
- prácticas no eficientes, por falta de conocimiento sobre maneras de uso de la energía. y costumbres y las necesidades (FI/FE).

Este primer apartado permite advertir la diversidad de visiones y preocupaciones en torno a la problemática energética de los hogares. A su vez, se observa que los estudios sobre la temática se han concentrado en los ámbitos urbanos. En Latinoamérica, esto se vincula a las migraciones del campo a la ciudad y su consecuente crecimiento de la ciudad. Así como también el crecimiento de las zonas marginales, las cuales no poseen una adecuada provisión de servicios energéticos para satisfacer las necesidades de la población (Kozulj, 2009; CAF, 2013; García Ochoa, 2014).

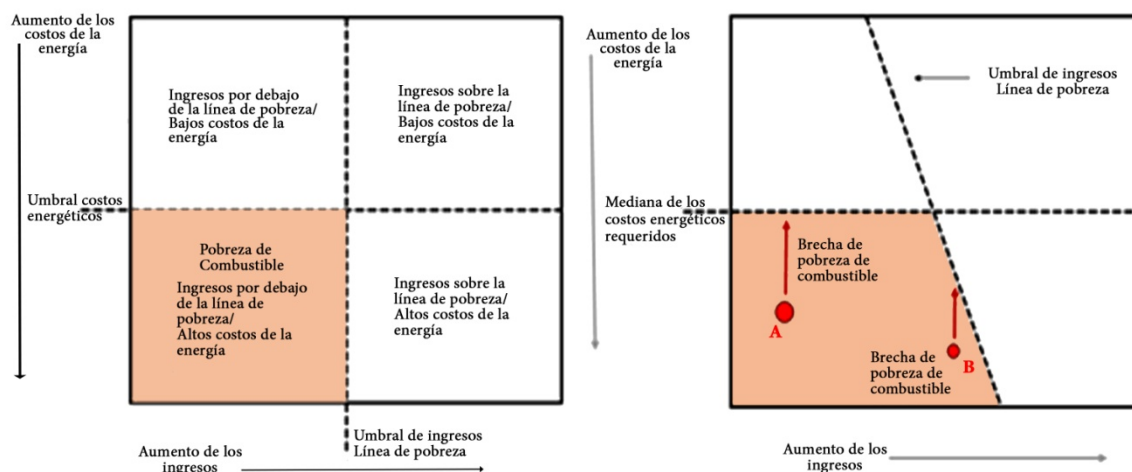
Distintos enfoques sobre la medición de la problemática energética de los hogares

Las discusiones y metodologías alrededor de la problemática energética de los hogares varían según qué definición se considere. Desde el concepto *fuel poverty*, las metodologías se han centrado en dos enfoques, uno objetivo, basado en el gasto en energía de los hogares, y otro subjetivo, que se construye a partir de las percepciones de los hogares frente a su capacidad de mantener su vivienda a una temperatura adecuada (Price *et al.*, 2012).

El enfoque objetivo o de subsistencia analiza cuál es la proporción de los ingresos que gastan las familias en mantener su vivienda a una temperatura adecuada. Para ello, se calcula el gasto de las familias a partir de su consumo de energía y el precio de la misma. Y luego, se lo compara con los ingresos totales de los hogares. Si la proporción del gasto sobre los ingresos supera el 10%, se considera que el hogar se encuentra en pobreza de combustible. Este enfoque ha sido cuestionado por brindar un parámetro arbitrario (10% sobre los ingresos) que no resulta extrapolable a otros países. A su vez, obtiene información sobre el gasto en energía de los hogares, pero no lo que realmente necesitarían gastar a fin de satisfacer sus necesidades energéticas, así como tampoco contempla aspectos de la eficiencia energética de las viviendas.

Hills (2011) propone otra metodología que deja de basarse en un valor fijo (10% de los ingresos) y pasa a ser relativa, ya que define a la pobreza de combustible a partir del solapar los bajos ingresos y los altos costos de la energía. Este método, llamado Low Income High energy Costs - LIHC (bajos ingresos altos costos energéticos, en español), define que un hogar es pobre de combustible cuando “su consumo de energía es superior a la media nacional y luego de pagar dicha energía, la renta disponible se encuentra por debajo de la línea de pobreza oficial”. Este enfoque metodológico permite identificar no sólo cuántos hogares se encuentran en situación de pobreza energética sino también qué tan grave es esa situación respecto al resto de los hogares. Esto se explica a partir de estimar una brecha, *fuel poverty gap*, que muestra cuál debería ser la reducción del precio de la energía para que los hogares, luego del gasto en energía, permanezcan por encima de línea de pobreza oficial. La metodología de Hills se presenta gráficamente en los cuadros de la figura n.º 2.

Figura n.º 2. Cuadros Metodología LIHC



Fuente: (Hills, 2011).

El enfoque subjetivo o consensado, utilizado para medir la pobreza de combustible o *fuel poverty*, representa una propuesta metodológica que permite revelar las percepciones de los hogares sobre su capacidad de mantener la vivienda a una temperatura adecuada. Por lo que las condiciones de privación están relacionadas con lo que piensan y sienten las personas en función de la estructura social e institucional en un momento y tiempo determinado (García-Ochoa y Graizbord, 2016).

Los exponentes del enfoque subjetivo son Healy y Clinch (2002). Los autores toman en consideración aspectos relacionados con la eficiencia energética de las viviendas ya que determinan las variables que afectan el confort térmico de las mismas y analizan su ocupación. Para ello, establecen dos grupos de indicadores: indicadores subjetivos que revelan el sentimiento de privación de las personas (como la incapacidad de calefacción adecuada de la vivienda, la incapacidad para pagar las facturas energéticas o la ausencia de un sistema de calefacción) e indicadores objetivos que reflejan las condiciones del equipamiento de la vivienda (como la presencia de humedades, la carencia de un sistema de calefacción central o la presencia de marcos de ventana podridos).

Cuando se comparan ambas metodologías, la objetiva y la subjetiva, se observa que la percepción de los individuos no siempre coincide con su situación económica en el hogar. En otras palabras, pueden existir casos donde los individuos perciban que no logran mantener una temperatura adecuada en el hogar, aunque el gasto en energía represente menos del 10% de los ingresos del hogar, y viceversa (Price *et al.*, 2012). Cabe mencionar que el método objetivo o de subsistencia sigue siendo utilizado en el Reino Unido, ya que permite la comparación de datos con años anteriores y permite estudiar la evolución de ambos indicadores, tanto el LIHC como el basado en el 10% de los ingresos. Estos métodos pueden resultar metodológicamente adecuados en el Reino Unido debido a que las condiciones climáticas son relativamente similares en toda su área geográfica, pero no en América Latina, donde se encuentra una gran variedad de climas, incluso al interior de un mismo país. Otro aspecto a destacar, es que estas metodologías consideran la calefacción de las viviendas como el uso final clave para medir la pobreza de combustible, dejando por fuera otras necesidades de los hogares que los servicios energéticos permiten satisfacer (García Ochoa, 2014).

Por su parte, Sánchez-Guevara (2015) observa que las diferencias entre ambos enfoques (de subsistencia y consensado) parecen provocadas por factores como diferencias climáticas, el nivel socioeconómico o las diferencias en el parque vivienda. Es por ello, que la autora elabora una propuesta metodológica para España donde incluye dichos factores, a fin de identificar los hogares en

situación de pobreza energética y cuáles serían los distintos niveles de prioridad en la intervención sobre viviendas que habitan.

Como se ha mencionado, la pobreza energética, o *energy poverty*, se relaciona con la dificultad en el acceso a la energía moderna de una gran proporción de la población mundial, ubicada en el hemisferio sur principalmente. Los estudios que buscan medir esta problemática suelen utilizar índices multidimensionales a fin de abarcar la diversidad de elementos que reflejan la complejidad entre el acceso a energías modernas y el desarrollo humano. Además, incorporan elementos desde la demanda de energía, considerando que la energía debe ser de calidad, confiable y accesible. Nussbaumer, Bazilian, Modi y Yumkella (2011) proponen un índice (Multidimensional Energy Poverty Index - MEPI) enfocado en cuantificar la privación a la energía. Ellos vinculan los servicios energéticos con las necesidades humanas, basándose en cinco dimensiones: cocción, iluminación, refrigeración de alimentos, entretenimiento y comunicación. Esto a su vez, se asocia a seis indicadores entre los que se destaca el acceso a la energía eléctrica, el tipo de combustible utilizado para la cocción de alimentos y el uso de estufas a fuego abierto que genera emisiones de gases contaminantes dentro del hogar. Las dimensiones e indicadores del índice MEPI se presentan en el cuadro n.º 1. Una de las ventajas del MEPI es que permite generar información sobre la intensidad de la pobreza energética y su incidencia, lo cual es fundamental para diseñar políticas de intervención efectivas (Nussbaumer, Nerini, Onyeji y Howells, 2013).

Cuadro n.º 1. Dimensiones e indicadores del índice MEPI

| Dimensión | Indicador | Variable |
|---|--|--|
| Cocción de alimentos | Combustible moderno para cocinar | Tipo de combustible utilizado para cocinar |
| | Contaminación al interior de la vivienda | Uso de estufa a fuego abierto para la cocción de alimentos (si utilizan otro combustible que no sea electricidad, GLP, gas natural o biogás) |
| Iluminación | Acceso a energía eléctrica | Si posee acceso a la electricidad |
| Electrodomésticos – Servicios que proveen | Tenencia en el hogar de electrodomésticos | Si posee heladera |
| Entretenimiento/Educación | Tenencia de electrodomésticos para entretenimiento/educación | Si posee radio o televisión |
| Comunicación | Tenencia de medios de comunicación | Si posee línea telefónica fija o teléfono móvil |

Fuente: Nussbaumer *et al.*, 2011.

Desde una mirada de la injusticia social, Pellicer-Sifres (2018) estudia la percepción de los hogares que sufren problemáticas energéticas en España y observa que las consecuencias abarcan aspectos sociales que limitan a los individuos vivir una vida digna. Resalta el dinamismo del concepto vulnerabilidad energética ya que le permite identificar situaciones de precariedad prolongada (profundización de la pobreza) y situaciones de precariedad reciente (empobrecimiento de la clase media, por ejemplo, debido a los aumentos de las tarifas de la energía). Este estudio, a partir de un enfoque interpretativo, contribuye a la comprensión de las causas de estos problemas, donde se toman en consideración los factores internos y externos al hogar propuestos por Bouzarovski y Petrova (2015).

En México, García-Ochoa y Graizbord (2016) proponen un índice multidimensional denominado pobreza energética en el hogar. Este enfoque coloca a la problemática energética en el campo de los

derechos sociales, por lo que, si una persona no satisface sus necesidades humanas vinculadas a los usos de energía, no ejerce sus derechos, lo que se traduce en una situación de pobreza. En este caso la pobreza energética es estudiada planteando el rol de las diferencias espaciales y regionales, a fin de brindar elementos para un análisis que vincule la energía con la pobreza. Para ello, considera que un hogar es pobre energéticamente cuando carece de al menos uno de los servicios o bienes económicos que se consideran básicos (iluminación, entretenimiento, calentamiento de agua, cocción de alimentos, refrigeración de alimentos y confort térmico de la vivienda). Asimismo, emplea otros factores explicativos como el nivel de ingreso, el tamaño de la localidad, el nivel de educación y el sexo del jefe de hogar y el tamaño de la vivienda.

En este apartado se han revisado algunos de los trabajos más significativos sobre las metodologías empleadas para la medición de los problemas energéticos en los hogares. No se trata de una revisión y sistematización exhaustiva de la literatura, sino que debe ser entendido como una primera aproximación al tema, que será profundizado posteriormente para un potencial artículo. De todas maneras, es un esfuerzo suficiente para poder avanzar en el diseño de metodologías para el caso de estudio.

La problemática energética en los hogares de la Argentina

El concepto de pobreza energética aún no ha sido tratado en profundidad en la Argentina. Sin embargo, Durán y Condori (2016) plantean fundamental el estudio del concepto en relación al desarrollo energético en el marco de políticas de inclusión social, como también al planeamiento energético y poblacional. A su vez, existen aspectos que dificultan establecer un indicador para medir la problemática energética de los hogares en el país, a saber, la presencia de un mercado energético fuertemente subsidiado y la dificultad en el acceso de bases de datos que asocien aspectos económicos y energéticos y que, a su vez, incluyan las zonas rurales.

Desde el Centro de Economía Política Argentina (CEPA) y el Instituto de Economía Popular (IndEP) (CEPA-IndEP, 2016a, 2016b), se han realizado mediciones de la pobreza energética en grandes ciudades como CABA y Rosario, buscando cuantificar el impacto de la eliminación de subsidios y consecuente suba de tarifas de la energía en 2016. El análisis es realizado a partir del enfoque de ingresos insuficientes, para el cual definen “que los hogares son considerados pobres energéticos si la proporción del ingreso disponible que deben destinar para satisfacer los requerimientos de la canasta energética normativa supera el 10%”. En estos estudios, los ingresos disponibles se calculan restando una canasta alimentaria básica, constituida por la línea de indigencia del mes en el cual se valorizaron los ingresos. Y se determina una canasta energética normativa que relaciona cinco variables: la estación del año, el acceso a la red de gas, acceso a la red de agua, la cantidad de habitantes del hogar y la cantidad de habitaciones de la vivienda. En este caso, se realiza un intento de cuantificar el consumo a partir de los aparatos electrodomésticos, pero no se consideraron las particularidades propias de las viviendas según estratos socioeconómicos. Es por ello que los valores de pobreza considerados en dicho trabajo deben ser tomados como una aproximación.

Por su parte, Durán y Condori (2016) construyen un índice multidimensional de pobreza energética para Argentina por departamentos, donde incorporan una dimensión de formalidad laboral y diferencian entre urbano-rural. En su trabajo, los autores brindan conocimiento sobre el estado de acceso a la energía en el país y observan que en departamentos del norte argentino y en algunos del sur, existen situaciones de máxima pobreza energética. A su vez, comprueban que los aspectos de exclusión energética se encuentran fuertemente ligados a aspectos de exclusión social.

El índice multidimensional propuesto se construye a partir de dos indicadores: uno basado en el acceso a la energía como derecho, que considera las variables: combustible utilizado principalmente para cocinar y tenencia de electricidad. El otro indicador está vinculado a los aspectos económicos, en el cual se calculan los ingresos promedio por departamento, diferenciando lo urbano y lo rural, y el gasto económico promedio empleado para el acceso a la energía calculado a partir del consumo promedio para usuarios residenciales y la tarifa de la energía (electricidad, gas de red, gas en garrafa) por departamento.

Se observa que la propuesta del CEPA-IndEP se vincula más a una mirada en la asequibilidad de la energía, o sea, se concentra en el gasto en energía que deben realizar las familias, teniendo en cuenta los precios crecientes de la energía. Por otro lado, el índice multidimensional de Duran y Condori, analiza cuestiones asociadas a la asequibilidad y el acceso de la energía, teniendo en cuenta si la vivienda posee o no acceso a la red de gas y/o a la red de energía eléctrica e incorpora los hogares rurales. La incorporación del ámbito rural en un índice multidimensional para la medición de la pobreza energética puede generar distorsiones, ya que los hogares rurales se caracterizan por poseer un menor acceso a fuentes de energía “moderna” y un alto porcentaje de hogares rurales puede condicionar el índice, manifestando situaciones de máxima pobreza.

La problemática energética en los hogares de Bariloche

La situación energética en Bariloche representa un tema de interés no sólo como motor de la economía local, sino también como medida de bienestar de la población. A partir de la revisión bibliográfica realizada, tanto sobre las definiciones sobre los problemas de privación de la energía de los hogares como los métodos de medición, se considera que la situación de Bariloche se asocia a una falta de acceso a la energía, principalmente al gas natural, como también a aspectos vinculados a los costos de la energía en relación a los ingresos de las familias.

Como se mencionó anteriormente, las metodologías implementadas a fin de medir la pobreza energética en la Argentina, representan buenas aproximaciones para un primer acercamiento. Sin embargo, no logran revelar información sobre la eficiencia energética de los hogares, así como tampoco abarcan la totalidad de elementos que se consideran relevantes, como ser las prácticas energéticas de las familias o la posibilidad de pasar del uso de una fuente de energía a otra.

El concepto vulnerabilidad energética tiene la particularidad de ser construido a partir de comprender que los individuos no demandan energía *per se*, sino que demandan la satisfacción de diversas necesidades para las cuales precisan determinados servicios energéticos. Es por ello, que el concepto propuesto por Bouzarovski y Petrova (2015) resulta ser el más adecuado para analizar los problemas de los hogares en cuanto a los servicios energéticos. Esto no sólo se plantea para los hogares de la ciudad de Bariloche, sino que se propone con el objetivo de emplearlo para todos los hogares del territorio argentino.

A continuación, se describe la situación de la ciudad de Bariloche a partir de los seis factores propuestos de la vulnerabilidad energética:

- **Accesibilidad limitada a los recursos:**

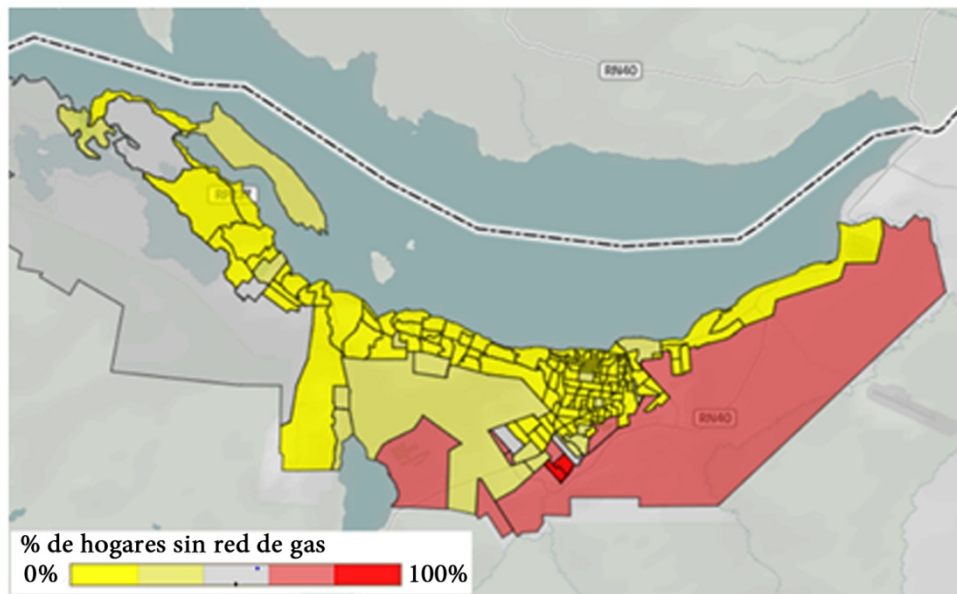
El desarrollo y expansión de la ciudad ha sido desordenado y acelerado, combinado con insuficientes políticas de planificación, que se traducen en una diversidad de problemas en la consolidación de la

trama urbana, entre ellas en la dotación de infraestructura de servicios públicos (Niembro, Guevara y Cavanagh, 2019).

Con respecto a la accesibilidad a la energía en la ciudad, hay que mencionar que el suministro del gasoducto cordillerano patagónico se encuentra saturado. Y en el año 2005, la empresa distribuidora de gas natural, Camuzzi, ha dejado de autorizar nuevas conexiones a la red. Esta situación se espera revertida con la ampliación del gasoducto, en el 2018, financiada por el gobierno nacional. Sin embargo, esto no garantiza que todos los hogares sin conexión accedan a la red, debido a la falta de ampliación e inversión de las redes de distribución en la ciudad (Sanin, 2018). Así como también a los elevados costos asociados que una familia debe afrontar para acceder a la red de gas.

Según el Censo Nacional 2010, en Bariloche había 41 976 hogares de los cuales el 19% declararon que el gas no era su principal medio de cocción. En la figura 3, se observa el mapa de Bariloche en el cual se muestra el porcentaje de hogares que no poseen acceso a la red de gas. Los sectores de la ciudad, que no poseen conexión a la red de gas, suelen utilizar Gas Licuado de Petróleo (GLP) o electricidad para satisfacer las necesidades de cocción de alimentos y agua sanitaria. La leña representa otra fuente de energía, sobre todo para la calefacción de la vivienda. La leña suele adquirida por medios comerciales o por medio de la recolección propia, esta última presiona sobre los bosques nativos de la región Andino Patagónica.

Figura n.º 3. Mapa del porcentaje de los hogares sin acceso a la red de gas de la ciudad de Bariloche



Fuente: Oficina Municipal de Estadísticas de SC Bariloche. Disponible en: http://www.bariloche.gov.ar/estadisticas_grafico.php?grafico=11

- **Baja capacidad de pago**

Esto se vincula a la presencia de bajos ingresos y altos precios de la energía. Como ya se ha mencionado, los bajos ingresos se encuentran fuertemente asociados a la privación de energía en los hogares. Esto también ocurre en nuestra ciudad, donde hogares con NBI se encuentran privados en el acceso a las redes de energía, principalmente a la red de gas natural, lo cual complejiza la satisfacción de las necesidades, sobre todo la calefacción en la época invernal.

Consideramos que un aspecto preocupante que se debe incluir en este factor es la diferencia de precios entre las distintas fuentes de energía. Este aspecto condiciona la posibilidad de sustituir una fuente de energía por otra.

En la Patagonia se goza de una tarifa diferencial en el gas de red, debido a las condiciones climáticas, de aislamiento y escaso desarrollo de la región. Dicho subsidio representa un beneficio para los habitantes de la región patagónica que cuenten con la conexión a la red de gas, pero aquellos que no poseen conexión se encuentran con precios elevados de la energía y, por ende, una limitación en la satisfacción de sus necesidades. Esta situación afecta principalmente a los sectores de bajos recursos ya que no poseen los ingresos suficientes para acceder a la energía y a su vez, poseen escaso capital para realizar las inversiones necesarias para acceder a la red de gas (si es que se habilitan nuevas conexiones).

Existen diversos subsidios y programas que buscan abastecer de energía a los sectores más vulnerables de la ciudad, que no cuentan con el acceso a la red de gas natural. Entre ellas se puede mencionar al Programa Hogar, que permite la adquisición de garrafas de GLP de 10 kg para hogares en situación de vulnerabilidad y sin acceso a la red de gas. Otro programa es el Plan Calor, que entrega material combustible para la calefacción durante los meses de invierno. En la región de Bariloche y alrededores, este programa brinda asistencia a entre 3500 y 5000 familias que no cuentan con el servicio de gas de red y con necesidades básicas insatisfechas (NBI). Se entregan 2 m² de leña por hogar para todo el invierno, sin embargo, esto no logra satisfacer la demanda de leña para todo el invierno, la cual ronda los 12 m² (Sanin, 2018). Cabe mencionar que también existen tarifas sociales en la energía eléctrica y en el gas, pero no poseemos información sobre su impacto en la ciudad.

- **Baja flexibilidad**

Este factor refiere a la posibilidad de pasar de un servicio de provisión de energía a otro más adecuado según las necesidades del hogar.

Se puede decir que existe una baja flexibilidad o posibilidad de pasar de un servicio de provisión de energía a otro, debido al costo de los equipamientos y también al costo de las fuentes alternativas de provisión de energía.

En Bariloche, frente a la falta de nuevas conexiones de gas, los hogares han optado por el empleo de leña, GLP o electricidad para satisfacer sus necesidades energéticas. En muchos casos, se trata de opciones temporarias de provisión de energía hasta la efectiva conexión a la red de gas (la cual representa la opción más barata y subsidiada) (González, 2008).

Para dar un ejemplo, la adquisición de leña por medio de la recolección propia es una práctica común que se encuentra en disminución, debido a los procesos de urbanización de la ciudad, el cercamiento de lotes privados y la dificultad de transportar la leña. Con respecto a la leña comprada, el precio influye en la decisión de compra, así como también el poseer un lugar para almacenamiento. Comprar leña en grandes volúmenes representa más barato que por bolsa, sin embargo, implica contar con un espacio para su guardado que lo proteja de las lluvias y nevadas.

- **Baja eficiencia energética**

Esto refiere a cuestiones vinculadas al abrigo del hogar y a la eficiencia de los aparatos al interior del hogar, específicamente durante el proceso de conversión, donde puede existir una alta pérdida de energía útil en el hogar. En Bariloche, se observan altos consumos de energía, principalmente en el consumo de gas para la calefacción de los hogares, comparado con otras ciudades. Schueftan y Gonzalez (2013) plantean que los altos consumos se deben a la falta de aislaciones térmicas y técnicas de conservación, al uso masivo de calefactores de baja eficiencia y al muy bajo precio del gas natural. Y plantean que las mejoras térmicas de los hogares pueden reducir un 70% el consumo (González, 2008).

Las mejoras en la eficiencia energética de las viviendas representan una estrategia posible a fin de disminuir el costo de las facturas de energía. Sin embargo, los hogares más afectados no pueden afrontar el costo de invertir en dichas mejoras, por lo que resulta imprescindible la intervención estatal (Healy y Clinch, 2002). En Bariloche, se desarrolla el programa Sustentabilizar Hogares, donde el FOVISEE junto al Instituto de Tierra y Vivienda de la Municipalidad, realizan mejoras en las viviendas existentes de familias de bajos recursos. Las principales acciones se enfocaron en el abrigo de los hogares, mejorando la aislación térmica en paredes, techos y revestimientos.

- **Desequilibrios entre los servicios de los que se disponen y los requerimientos energéticos del hogar**

Estos desequilibrios suelen vincularse a necesidades moldeadas por aspectos culturales, sociales y económicos. Para citar un ejemplo, el empleo de estufas a fuego abierto que emiten gases contaminantes dentro del hogar representan una costumbre muy instaurada en algunos hogares, lo que dificulta la implementación de prácticas menos contaminantes para los individuos y más eficientes energéticamente. Otro ejemplo, es el uso de calefactores de baja eficiencia se detalló en el punto anterior. Asimismo, Schueftan y Gonzalez (2013) observan una similitud en las construcciones en varias regiones del país, las cuales no responden a las características climáticas de cada región y reflejan la poca o nula implementación de regulaciones sobre cuestiones habitacionales.

- **Prácticas no eficientes**

Lo detallado anteriormente, da indicios de que las prácticas en el uso de la energía no suelen ser eficientes. Esto se debe a una falta de conocimiento por parte de la población sobre prácticas más eficientes. Por otro lado, los hábitos de consumo en algunos casos se encuentran distorsionados por tener acceso a energía “barata” y por señales del mercado que promueven el uso de determinados artefactos que no responden a hábitos sustentables.

Se pudo observar que la problemática energética en los hogares de Bariloche presenta una diversidad de matices, los cuales responden tanto a factores internos como externos al hogar. A través de la implementación del concepto vulnerabilidad energética, se han podido identificar diversos factores que inciden en la problemática y complejizan las herramientas para su medición. Algunos factores se pueden identificar fácilmente y se asocian a los factores externos al hogar, como el acceso, la asequibilidad y el uso de prácticas no eficientes que pueden ser revertidas por medio de información

y conocimiento hacia la población. Otros factores, como los vinculados con la flexibilidad, la eficiencia energética y los desequilibrios entre los servicios y requerimientos energéticos, precisan de conocimiento hacia el interior del hogar, el cual muchas veces no puede ser recogido por medio de censos y encuestas. Es por ello, que la metodología a emplear debe ser lo suficientemente versátil, a fin de abordar los distintos elementos que inciden en la vulnerabilidad energética de los hogares.

Reflexiones finales

Esta ponencia representa una primera aproximación a la problemática energética de los hogares, la cual constituye una forma de exclusión social fuertemente vinculada a la pobreza. Analizar qué tan determinante es la dimensión energética en la pobreza representa un tema de investigación en sí mismo, el cual excede los objetivos de esta ponencia. Sin embargo, se debe notar que estos temas no se mencionan en las políticas oficiales de los gobiernos y existen pocos estudios en la Argentina que vinculen el acceso a los servicios energéticos y los objetivos nacionales de desarrollo, la disminución de la pobreza y la protección del medio ambiente.

A partir de la revisión de los principales conceptos y metodologías que se emplean sobre la temática, se pudo determinar que el concepto vulnerabilidad energética representa el más adecuado para el caso de Bariloche. Debido a que permite reflejar la diversidad de factores que inciden en el acceso a los servicios energéticos para la satisfacción de las necesidades de los hogares. Como se ha visto, los valores de la energía representan el factor más mediatizado, pero no el único para comprender los problemas de energía que sufren los hogares.

Los trabajos realizados por González permiten observar que la eficiencia energética y los desequilibrios entre los servicios y las necesidades energéticas constituyen dimensiones relevantes para el caso puntual de la ciudad de Bariloche. La ineficiencia térmica de los hogares, lleva a altos consumos de energía a fin de satisfacer las necesidades energéticas de la vivienda. Estos problemas edilicios también se observan a nivel país, donde no concuerdan con las características climáticas y las necesidades edilicias de cada región. Otro aspecto importante es que el gas de red se encuentra significativamente subsidiado, lo cual genera distorsiones en los usos y prácticas en torno al consumo energético. Por otro lado, estos subsidios no se aplican hacia el resto de las fuentes de energía. Entonces aquellos que no poseen acceso al gas de red deben abonar un precio mucho mayor para satisfacer sus necesidades energéticas.

La mitigación de los problemas energéticos representa un paso importante para mejorar las condiciones de vida de la población, reducir su vulnerabilidad y, por lo tanto, fortalecer su resiliencia frente a fenómenos adversos, sean ellos súbitos (v.gr. grandes nevadas, erupciones volcánicas) o más paulatinos (tales como crisis económicas). Por lo que resulta importante que, al momento de diseñar políticas energéticas, se tomen en cuenta todos los factores que inciden en el problema y que se utilicen enfoques multidisciplinarios que incluyan aspectos sociales, de hábitat y ambientales.

Bibliografía

Bouzarovski, S. y Petrova, S. (2015). "A global perspective on domestic energy deprivation: Overcoming the energy poverty–fuel poverty binary". *Energy Research & Social Science*, 10, 31-40.

- Bouzarovski, S.; Petrova, S. y Tirado-Herrero, S. (2014). "From Fuel Poverty to Energy Vulnerability: The Importance of Services, Needs and Practices". SPRU Working Paper Series. Universidad de Sussex, Reino Unido.
- Bradshaw, J. y Hutton, S. (1983). "Social policy options and fuel poverty". *Journal of Economic Psychology*, 3(3-4), 249-266.
- CAF (2013). *Energía: una visión sobre los retos y oportunidades en América Latina y el Caribe. Aspectos sociales del acceso a la energía*. Caracas: Corporación Andina de Fomento-CAF.
- CEPA-IndEP (2016a). "Efecto de los incrementos tarifarios en los hogares de Rosario: una mirada desde la pobreza energética". Observatorio de Precios, Pobreza e Ingresos. Buenos Aires.
- CEPA-IndEP (2016b). "Efecto de los incrementos tarifarios en los hogares del GBA: una mirada desde el concepto de pobreza energética". Observatorio de Precios, Pobreza e Ingresos. Buenos Aires.
- Civitaresi, H. M. y del Valle Colino, E. (2019). "Turismo, transformaciones territoriales y resiliencia: Bariloche como evidencia de una ciudad turística intermedia argentina". *REDER*, 3(1), 41-52.
- Durán, R. y Condori, M. (2016). "Índice multidimensional de pobreza energético para Argentina: su definición, evaluación y resultados al nivel de departamentos para el año 2010". Paper presentado en: XXXIX Reunión de Trabajo de la Asociación Argentina de Energías Renovables y Medio Ambiente (ASADES), La Plata.
- García-Ochoa, R. y Graizbord, B. (2016). "Caracterización espacial de la pobreza energética en México. Un análisis a escala subnacional". *Economía, sociedad y territorio*, 16(51), 289-337.
- García Ochoa, R. (2014). "Pobreza energética en América Latina". *CEPAL - Colección Documentos de proyectos*, Satiago de Chile, Naciones Unidas.
- González, A. D. (2008). "Aumento de eficiencia térmica en la ciudad de Bariloche: propuesta de plan de mejoras con dirección de subsidios a la inversión, y no al consumo". *ASADES*, 12(AVERMA - Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente), 7.57-57.64.
- Healy, J. D. y Clinch, J. P. (2002). "Fuel poverty, thermal comfort and occupancy: results of a national household-survey in Ireland". *Applied Energy*, 73(3-4), 329-343.
- Hills, J. (2011). "Fuel poverty: the problem and its measurement". *CASE report*, Vol. 69, London, UK: Department for Energy and Climate Change.
- International Energy Agency – IEA (2010). "Energy Poverty: How to make modern energy access universal?" Paris, Francia. World Energy Outlook for the United Nations General Assembly on the Millenium Development Goals. Recuperado de: <https://webstore.iea.org>.
- Kozulj, R. (2009). "Contribución de los servicios energéticos a los Objetivos de Desarrollo del Milenio ya la mitigación de la pobreza en América Latina y el Caribe". Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal)-Sociedad Alemana de Cooperación Técnica (GTZ)-Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Santiago de Chile.
- Li, K.; Lloyd, B.; Liang, X.-J. y Wei, Y.-M. (2014). „Energy poor or fuel poor: What are the differences?" *Energy Policy*, 68, 476-481.
- Niembro, A.; Guevara, T. y Cavanagh, E. (2019). "Segregación urbana e infraestructura en América Latina: una tipología de los barrios de Bariloche". Documento de Trabajo del CIETES n.º 2019/01. Bariloche, Argentina: Centro Interdisciplinario de Estudios sobre Territorio, Economía y Sociedad (CIETES), Universidad Nacional de Río Negro.
- Nussbaumer, P.; Bazilian, M.; Modi, V. y Yumkella, K. K. (2011). "Measuring Energy Poverty: Focusing on what matters". OPHI Working paper n.º 42. Oxford, Reino Unido: Oxfrod Poverty and Human Development Initiative, OPHI.
- Nussbaumer, P.; Nerini, F.; Onyeji, I. y Howells, M. (2013). "Global insights based on the multidimensional energy poverty index (MEPI)". *Sustainability*, 5(5), 2060-2076.

- Pellicer-Sifres, V. (2018). “Ampliando la comprensión de la pobreza energética desde el enfoque de capacidades: hacia una mirada construida desde las personas afectadas”. *Iberoamerican Journal of Development Studies*, 7(2), 138-163.
- Price, C. W.; Brazier, K. y Wang, W. (2012). “Objective and subjective measures of fuel poverty”. *Energy Policy*, 49, 33-39.
- Sánchez-Guevara, C. (2015). “Propuesta metodológica de evaluación de la pobreza energética en España: indicadores para la rehabilitación de viviendas”. Tesis Doctoral, E.T.S. Arquitectura (UPM), Madrid, España.
- Sanin, M. C. (2018). *Residuos forestales y calefacción por leña en San Carlos de Bariloche*. Bioenergía Andina - Transformando residuos en recursos.
- Schueftan, A. y Gonzalez, A. D. (2013). “Comparación de recursos energéticos residenciales en las ciudades de Valdivia (Chile) y Bariloche (Argentina): precios y consumos”. *ASADES*, 17, AVERMA -Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente, 07.09-07.17.
- United Nations Office for Disaster Risk Reduction - UNISDR (2012). “Cómo desarrollar ciudades más resilientes - Un Manual para alcaldes y líderes del gobierno local”. Ginebra, Suiza: Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de Naciones Unidas. Recuperado de: <http://www.unisdr.org>.