

UNIVERSIDAD
DE CHILE

POLICY PAPER

POBREZA ENERGÉTICA

EL ACCESO DESIGUAL A ENERGÍA DE CALIDAD COMO BARRERA PARA EL DESARROLLO EN CHILE

Policy Paper
"Pobreza Energética. El acceso desigual a energía de calidad como barrera para el desarrollo en Chile"

Red de Pobreza Energética
Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo
Universidad de Chile

RESPONSABLES DE CONTENIDO
Catalina Amigo Jorquera
Rubén Calvo Gallardo
Alejandra Cortés Fuentes
Anahí Urquiza Gómez

EQUIPO GESTOR
Edición
Catalina Amigo Jorquera
Rubén Calvo Gallardo
Francisca Palma Arriagada
Coordinación
Jaqueline Meriño Vergara
Pablo Riveros Argel

DISEÑO
Alicia San Martín Frez

FOTOGRAFÍA DE PORTADA
Catalina Amigo Jorquera

POLICY PAPER

POBREZA ENERGÉTICA

Colaboradores

Documento preparado y editado por la Red de Pobreza Energética y la Unidad de Redes Transdisciplinarias de la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo de la Universidad de Chile.

Desde hace décadas, internacionalmente la pobreza no es definida sólo desde el carácter económico, sino que desde una mirada multidimensional. En el caso de Chile, variables como la educación, el territorio y el acceso a la salud son consideradas por las herramientas institucionales para el desarrollo de políticas públicas.

A pesar de este avance, hay una variable que no ha sido incorporada en el abordaje institucional y en su reconocimiento social siendo esta uno de los nuevos desafíos que debe enfrentar nuestro país: la pobreza energética.

El acceso equitativo a servicios energéticos de calidad, considerando la efectividad en el suministro, el confort térmico, las posibilidades de las personas para acceder y hacer uso de ellas, así como las especificidades territoriales en un país tan diverso como el nuestro, imponen el desafío de crear instrumentos que nos permitan observar la complejidad de estas condiciones de desigualdad.

Con este documento convocamos a los tomadores de decisión, a la academia y a la ciudadanía a considerar la pobreza energética como problema país, a través de su incorporación transversal, tanto en políticas públicas como en el análisis de diversas problemáticas tecnológicas, económicas, sociales, ambientales y políticas. ●

***Ennio Vivaldi**, Rector Universidad de Chile.*
***Guido Girardi**, integra y preside Comisión Desafíos del Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación y Comisión de Medio Ambiente y Bienes Nacionales del Senado de la República.*
***Yasna Provoste**, integra Comisión de Minería y Energía y Comisión de Educación y Cultura del Senado de la República.*
***Álvaro Elizalde**, integra y preside Comisión de Minería y Energía y Comisión de Agricultura del Senado de la República.*
***Isabel Allende**, integra y preside Comisión Especial sobre Recursos Hídricos, Desertificación y Sequía e integra Comisión de Medio Ambiente y Bienes Nacionales del Senado de la República.*
***Daniella Cicardini**, integra y preside Comisión de Minería y Energía de la Cámara de Diputados.*
***Patricio Rosas**, integra Comisión de Salud y Comisión de Ciencias y Tecnología de la Cámara de Diputados.*

POLICY PAPER

Impulsar propuestas y miradas sobre los grandes desafíos que tenemos como país es uno de los deberes que tenemos como universidad estatal. Para ello, una de las claves es la colaboración, tanto a nivel nacional como internacional, motivo por el cual desarrollamos estos documentos que, desde esa mirada, serán instrumentos para informar e influir en la sociedad chilena y sus autoridades.

Flavio Salazar Onfray
Vicerrector de Investigación y Desarrollo
Universidad de Chile.

Fotografía: Cristóbal Saavedra Voguel

P.PA
PER

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO 8

1. CONCEPTO DE POBREZA ENERGÉTICA 11

¿Qué es Pobreza Energética? 11
Efectos de la pobreza energética en las personas 14
Servicios energéticos asociados a la pobreza energética 15
Las caras de la pobreza energética en Chile 16
Alimentación e higiene 17
Iluminación y dispositivos eléctricos 18
Climatización de la vivienda 19
Equidad en el gasto energético 22

2. CONTEXTO INTERNACIONAL 25

La pobreza energética en el contexto internacional 25

3. DESAFÍOS A NIVEL NACIONAL 29

3.1 De la focalización a la integración horizontal del Estado 29
3.2 De la mirada global a la territorial 31
3.3 Del hogar al territorio 32
3.4 La necesidad de una planificación urbana sensible al clima 33

4. PROPUESTAS 35

4.1 Información 35
4.2 Normativas y regulaciones 36
4.3 Diseño de programas 40
4.4 Implementación de programas 40

5. AUTORES Y COLABORADORES 43

6. REFERENCIAS 50

RESUMEN EJECUTIVO

A pesar de ser experimentada y sufrida por muchos hogares chilenos, la pobreza energética ha estado ausente del debate público en nuestro país. Reconocer esta cara de la desigualdad que se expresa en un acceso inequitativo a servicios energéticos de calidad es el desafío que han tomado diversos académicos, académicas, investigadores e investigadoras, estudiantes, instituciones públicas y privadas y organizaciones de la sociedad civil, actores que forman parte de la Red de Pobreza Energética (RedPE), liderada por la Universidad de Chile.

La pobreza energética afecta dos tipos de necesidades energéticas: las fundamentales, cuya insatisfacción tiene impactos directos en la salud humana y calidad de vida; y las básicas, que corresponden al nivel mínimo de calidad de vida acordado socialmente, considerando las características climáticas, geográficas y socioculturales de cada territorio.

Un hogar pobre energéticamente se expone a efectos negativos en la salud y bienestar de las personas, derivados de la contaminación extra e intradomiciliaria, bajas temperaturas al interior de la vivienda, y estrés. Por otro lado, se expone a rezagos escolares y laborales por falta de acceso a iluminación y tecnologías de la información y comunicación. También, se expone a riesgos en servicios energéticos tan sensibles como la cocción y refrigeración de alimentos, el agua caliente sanitaria y la climatización de la vivienda en épocas de temperaturas extremas.

La pobreza energética es una temática ya incorporada en políticas públicas y estrategias a nivel internacional, por ejemplo, está presente en los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en leyes y programas públicos de distintos países de la Unión Europea y es una preocupación urgente en países de África y Asia.

En Chile la pobreza energética posee un fuerte carácter territorial. Hacia el norte del país se observan brechas en el acceso a agua caliente sanitaria y climatización de la vivienda, en los grandes centros urbanos los precios de la energía provocan un alto gasto de los hogares, mientras que hacia el centro-sur el uso de leña húmeda provoca contaminación extra e intradomiciliaria, entre otros problemas asociados. En términos generales, la mala calidad de las viviendas en nuestro país genera condiciones que ponen en riesgo la salud de las personas y la estabilidad del suministro eléctrico no alcanza estándares de alta calidad.

De esta diversidad se intuye que no existen soluciones simples para problemas complejos. La política pública debe abordar este problema social con una alta coordinación territorial, articulando conocimiento científico y los intereses de las comunidades para implementar programas eficaces. De esta forma, este texto reúne diagnósticos e ideas que deseamos aportar al debate público con el objetivo de afrontar los desafíos existentes y venideros. ●

P.PA
PER



Fotografía: Programa de Inclusión Energética, Renca

1.

CONCEPTO DE POBREZA ENERGÉTICA

¿Qué es Pobreza Energética?

> Un hogar se encuentra en situación de pobreza energética cuando no tiene acceso equitativo a servicios energéticos de alta calidad para cubrir sus necesidades fundamentales y básicas, que permitan sostener el desarrollo humano y económico de sus miembros. Las necesidades fundamentales son aquellas que implican impactos directos en la salud humana; mientras que las necesidades básicas corresponden a aquellos requerimientos energéticos cuya pertinencia depende de las particularidades culturales y territoriales.

El concepto de pobreza energética permite visibilizar una cara de la desigualdad que no había sido abordada previamente: la calidad y equidad con las que las personas acceden a la energía necesaria para su desarrollo personal y social.

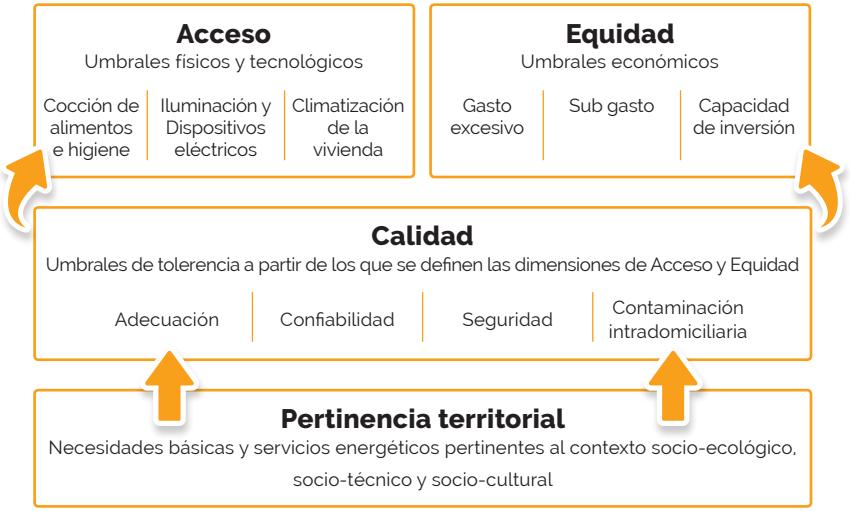


Figura 1. Esquema conceptual Pobreza Energética

La pobreza energética se expresa en relación a dos grupos de necesidades: 'fundamentales' y 'básicas'. Las necesidades fundamentales son aquellas que implican impactos directos en la salud humana. Su satisfacción se considera crítica, independiente del contexto territorial. La cocción y conservación de alimentos, las temperaturas mínima y máxima saludables, el acceso al agua y la disponibilidad de suministro eléctrico continuo para personas electrodependientes en salud, se encuentran en este primer grupo.

Por otra parte, las necesidades básicas corresponden a aquellos requerimientos cuya pertinencia depende de las características socioecológicas (biofísicas, geográficas y climáticas), sociotécnicas (tecnológicas e infraestructurales) y socioculturales (normas, mercados, costumbres y expectativas relacionadas con calidad de vida y desarrollo humano), propias de un determinado territorio. El confort térmico, el agua caliente sanitaria, la iluminación, los electrodomésticos y dispositivos tecnológicos para la educación son ejemplos de este segundo grupo.

Mientras las necesidades fundamentales se consideran de forma universal, las necesidades básicas requieren de una definición y ponderación en función de su pertinencia para una población en particular, situada en un territorio, en un contexto temporal definido y bajo condiciones socioculturales específicas.

Así, consideramos que un hogar se encuentra en situación de pobreza energética cuando no tiene acceso equitativo a servicios energéticos de alta calidad para cubrir sus necesidades fundamentales y básicas, que permitan sostener el desarrollo humano y económico de sus miembros.

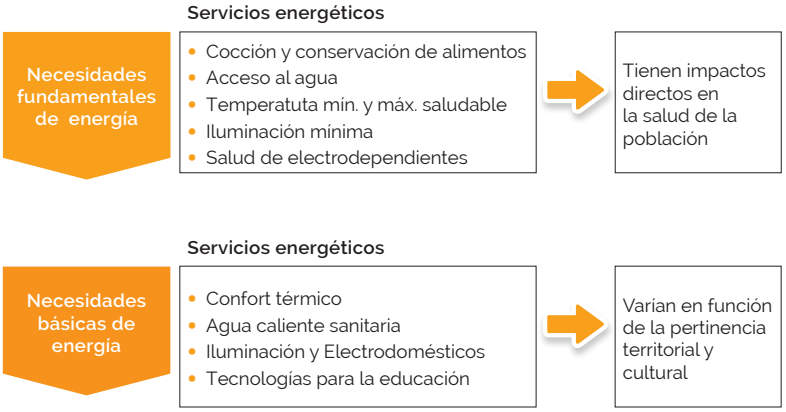


Figura 2. Necesidades fundamentales y básicas de energía

La pobreza energética es un problema social transversal que puede afectar a una variedad de hogares en diversos contextos territoriales y socioeconómicos. Dicho esto, es posible decir que la pobreza energética es un fenómeno:

- multidimensional, es decir, compuesto por dimensiones económicas, socioculturales, ambientales y tecnológicas, entre otras;
- situado espacial y temporalmente, por lo que indicadores y umbrales deben ser pertinentes territorialmente;
- complejo, en tanto sus múltiples aristas poseen diversas posibilidades de interrelacionarse entre sí y pueden interpretarse de distintas maneras por parte de los actores; y
- actual, en tanto es un desafío relevante contemplado recientemente en agendas internacionales, como los Objetivos de Desarrollo Sostenible; y nacionales, como Energía 2050 para el caso chileno.

Efectos de la pobreza energética en las personas

La pobreza energética tiene efectos en la salud y bienestar de las personas. Este impacto está relacionado con la contaminación intradomiciliaria y la exposición al frío que causan enfermedades respiratorias y cardiovasculares. Además, se le asocia con estrés psicológico debido a un elevado gasto económico en energía. Otros efectos son: el almacenamiento precario de alimentos, rezago escolar y laboral por no acceso a TIC[1] e iluminación y otros impactos en la calidad de vida. A nivel social, la pobreza energética produce barreras que dificultan el proceso de transición energética hacia fuentes de energía menos contaminantes y tecnologías más eficientes.

En primer lugar, diversas investigaciones han explorado el efecto que la pobreza energética produce sobre la salud de las personas (Rehfuess & OMS, 2006), especialmente en la población más vulnerable como los/as niños/as y personas mayores (Liddell & Morris, 2010; Nadimi & Tokimatsu, 2018; Robić & Ančić, 2018; Robinson, Yan, Bouzarovski, & Zhang, 2018).

En este contexto, la refrigeración de alimentos es fundamental para alcanzar la seguridad alimentaria de todas las personas, sobre todo considerando los efectos negativos que se proyectan respecto al cambio climático en la eficiencia de la producción de alimentos (Meza, 2017; Porter, Uk, & Uk, 2014). La refrigeración permite prevenir la activación de bacterias, hongos, moho o enzimas negativas para la salud y preservar la utilidad de los alimentos en el tiempo (Aste, Del Pero & Leonforte, 2017).

Por otra parte, la contaminación intra y extradomiciliaria por material particulado, resultado de la quema de combustibles orgánicos en artefactos de cocina y calefacción, produce efectos adversos en la salud de la población (Lelieveld, Evans, Fnais, Giannadaki & Pozzer, 2015; Oyarzún, 2010; MMA, 2014). Paralelamente, la OMS recomienda mantener en la vivienda temperaturas interiores entre 18°C y 23°C cuando se encuentre habitada, considerando que bajo los 16°C aumenta el riesgo de enfermedades respiratorias y bajo los 12°C de enfermedades cardiovasculares (Collins, 1986; Press 2003).

1 Tecnología de Información y Comunicación.

También se han demostrado los impactos psicológicos que la contaminación y el frío pueden tener, asociados la depresión, y al bajo rendimiento escolar (Lu, 2020). Considerando que en el centro-sur del país es habitual que en invierno se alcancen temperaturas inferiores a las recomendadas al interior de las viviendas (Pérez-Fargallo et al., 2018) y altos niveles de contaminación por el uso de leña para calefacción, preocupa el efecto que la pobreza energética puede tener sobre la salud de las personas.

A su vez, se ha demostrado el efecto positivo en el desarrollo socioeconómico, oportunidades educacionales y laborales de los miembros de un hogar, cuando éstos tienen acceso a la electricidad, TICs y a un ambiente libre de contaminantes atmosféricos (Bridge, Adhikari, & Fontenla, 2016; Day, Walker, & Simcock, 2016; González-Eguino, 2015; Lu, 2020; Rehfuess & OMS, 2006; Walker, Simcock, & Day, 2016).

Las consecuencias en salud antes mencionadas también aumentan la carga de trabajo doméstico y de cuidado de personas dependientes. Generalmente estas tareas son realizadas por mujeres, que se vuelven entonces más vulnerables ante condiciones de pobreza energética considerando también las condiciones estructurales de desigualdades de género (Amigo, Guerrero, Sannazzaro, & Urquiza, 2019).

Por último, la pobreza energética limita seriamente las posibilidades que tienen los hogares para realizar una transición energética que responda a los desafíos que impone el cambio climático. Así, se dificulta la implementación de acciones de mitigación y adaptación ante posibles riesgos relativos a este fenómeno, como olas de calor, desastres socio-naturales, inestabilidad del suministro energético, entre otros.

Servicios energéticos asociados a la pobreza energética

Los servicios energéticos son una combinación entre tecnologías y fuentes de energía que los hogares ocupan para satisfacer sus necesidades energéticas. Al menos tres servicios son cruciales: alimentación e higiene, iluminación y dispositivos eléctricos y climatización de la vivienda. La calidad de estos servicios es evaluada según su adecuación, confiabilidad, seguridad y no contaminación al interior del hogar, y está mediada por los umbrales económicos de acceso a la energía.

Los servicios energéticos se entienden como las configuraciones específicas de uso de la energía compuestas por la combinación de artefactos tecnológicos y fuentes energéticas que se emplean para la satisfacción de necesidades. Dichos servicios deberán cumplir con determinadas condiciones de calidad, es decir, con umbrales mínimos relacionados con su **adecuación** para satisfacer las necesidades energéticas a las cuales se dirigen. Por ejemplo, tecnologías debidamente certificadas para el uso requerido.

También han de ser evaluados respecto de: su **confiabilidad**, asociada a la estabilidad del acceso al servicio que condiciona el cumplimiento de su función, por ejemplo, las interrupciones del servicio eléctrico; su **seguridad**, relacionada con el riesgo de accidentes causados por su uso, por ejemplo, asociado a incendios por falta de mantención de combustiones a leña; y su inocuidad en términos de **contaminación intradomiciliaria,** referida al grado en que los servicios energéticos emiten partículas dañinas para la salud humana al interior de la vivienda, o en la medida que estas ingresan a la vivienda debido a sus malas condiciones de hermeticidad.

De manera transversal, además de un problema tecnológico, la pobreza energética es un problema de acceso equitativo, entendido como la posibilidad económica de un hogar de contar con servicios energéticos con altos niveles de calidad. Mientras la dimensión de acceso se relaciona con la existencia de condiciones de conectividad, suministro y tecnologías apropiadas, la dimensión de equidad refiere a los umbrales económicos y la asequibilidad de dichos servicios energéticos, considerando el presupuesto disponible por el hogar y los precios de dichos servicios.

Las caras de la pobreza energética en Chile

A continuación, se presentan los resultados de la aplicación de este enfoque al caso chileno, a partir de la información disponible de forma pública y con alcance nacional. Se revisan aspectos relacionados al acceso a los tres servicios energéticos antes descritos y la equidad en el gasto energético.

Alimentación e higiene

Este tipo de servicios responden a necesidades fundamentales como la mantención y preparación de alimentos, así como a la necesidad básica de agua caliente sanitaria. Un 3,03% de los hogares chilenos ocupa fuentes de energía contaminantes para cocinar (CDT, 2015) y un 13,8% no posee sistema de agua caliente (CASEN, 2017).

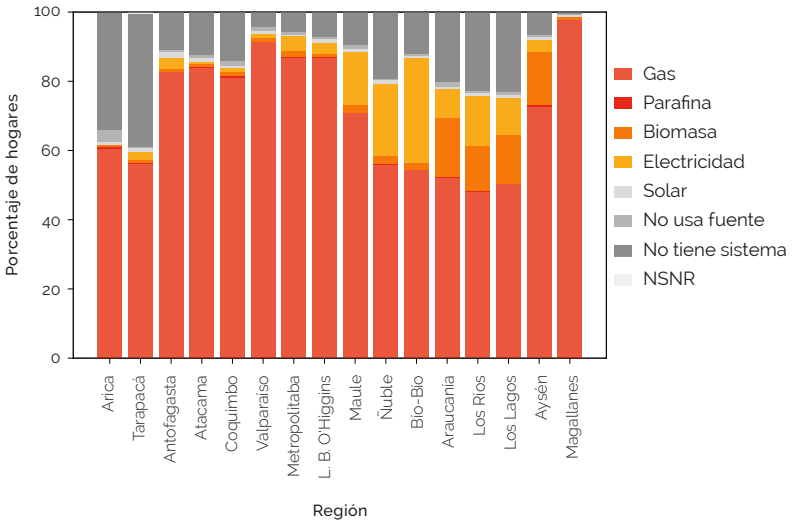
La cocción y refrigeración de alimentos son servicios energéticos ampliamente reconocidos por la sociedad. Éstos permiten un acceso a una alimentación más variada y de mejor calidad (Reicks, Kocher, & Reeder, 2018). Por lo anterior, las condiciones en las que se accede a estos servicios son relevantes, especialmente en lo relacionado a las emisiones de contaminantes que estos generan.

Por otra parte, el agua caliente sanitaria utilizada para higiene personal y de los espacios, es aquel servicio con mayor adecuación territorial de los tres revisados, el cual debe ser observado siempre bajo las condiciones territoriales locales y que desde allí sea definido como una necesidad básica.

Según la Encuesta "Medición del consumo nacional de leña y otros combustibles sólidos derivados de la madera" (CDT, 2015), el 3,03% de los hogares cocina sus alimentos con un artefacto cuya combustión se encuentra abierta al interior del hogar y utilizando leña húmeda. Esto aumenta las probabilidades de alta contaminación intradomiciliaria y de efectos en la salud de sus habitantes.

Por otro lado, un 13,8% de los hogares chilenos no posee un sistema de agua caliente sanitaria, aunque este porcentaje se distribuye de manera diversa a través del territorio nacional.

Gráfico 1. Fuente de energía para agua caliente sanitaria por región



Fuente: Elaboración propia a partir de CASEN 2017

Iluminación y dispositivos eléctricos

La cobertura de la red eléctrica es fundamental para el desarrollo, pero también se deben asegurar la estabilidad y la capacidad de esta red. Si bien el 99,7% de los hogares de Chile están conectados a una fuente de electricidad (red nacional o autónomo), un 18,1% de los hogares viven en comunas cuyas interrupciones eléctricas fueron de más de 1 hora en promedio anual para el 2018 (CNE, 2019; CASEN, 2017).

El acceso a electricidad es clave para el desarrollo educacional y laboral de las personas, así como para contar con una sociedad más informada y conectada. Un estándar mínimo lo constituye la cobertura de la red eléctrica a nivel nacional. Sin embargo, la estabilidad y la capacidad de esta conexión son fundamentales para la satisfacción de necesidades energéticas. Por lo tanto, evaluar la cantidad y duración de las interrupciones, su tensión y oscilaciones es fundamental para conocer la calidad del acceso a electricidad.

Otros elementos críticos son la cantidad de electrodomésticos que pueden ser utilizados de forma simultánea en un hogar, la calidad de las instalaciones eléctricas –que se relaciona con la seguridad-, y finalmente, se debe considerar la iluminación con la que cuenta un hogar, la cantidad de fuentes lumínicas eléctricas disponibles y la calidad de estas.

La electrificación en Chile es uno de los indicadores más positivos dentro de esta revisión, al alcanzar un poco más de 99% de acceso. Las regiones donde este indicador disminuye su cobertura son las de Tarapacá y Araucanía, en un 98,82% y 98,75%, respectivamente (CASEN, 2017). Esto se explica por la extensión de las redes de transmisión y la lejanía de las localidades aún desconectadas del sistema eléctrico. A nivel nacional, son casi 20.000 hogares los que se encuentran sin acceso a electricidad. Esta cifra aumentaría si consideráramos las zonas de difícil acceso que no son encuestadas por CASEN.

Por otra parte, la alta electrificación no significa necesariamente una alta calidad de servicio. En este sentido, si bien no conocemos la frecuencia de las interrupciones, sabemos que el 18,1% de los hogares chilenos está en comunas cuyas interrupciones duran más de una hora en promedio anual, sin considerar cortes por razones de fuerza mayor. Este umbral, de interrupciones con duración en promedio menores a una hora, es parte de los objetivos de la Política Energía 2050 e implica mejorar los estándares de servicio de empresas generadoras y distribuidoras.

Climatización de la vivienda

La climatización de la vivienda es relevante para mantener una buena salud y calidad de vida de la población, al permitir alcanzar niveles de confort higrotérmico y temperaturas saludables tanto en verano como en invierno. Al menos un 66% de las viviendas actuales fueron construidas antes de la Reglamentación Térmica del año 2000, por lo que no se rigen por un mínimo de este indicador (INE, 2019). A nivel nacional, el 21% de las personas declara pasar frío al interior de sus viviendas durante el invierno (ENE, 2016). Por otra parte, aproximadamente un 4% de los hogares a nivel nacional utiliza leña húmeda o carbón con fuentes abiertas al interior del hogar (CDT, 2015) para calefaccionar su vivienda.



Fotografía: Programa de Inclusión Energética, Renca

Respecto de la climatización, son relevantes los resultados de los usos de la energía, relacionados a la temperatura, confort higrotérmico[2] y contaminación intradomiciliaria. En estos resultados influyen tanto la calidad de las fuentes de energía y las tecnologías utilizadas, como la calidad de la envolvente térmica de la vivienda, que define la demanda energética requerida por la misma.

Tal como se mencionó antes, la diversidad de fuentes de energía se relaciona también con distintos niveles de emisiones de contaminantes, tanto intra como extradomiciliario, debido a los distintos procesos de combustión asociados a algunos tipos de calefacción. La contaminación al interior del hogar ha sido preocupación de la mayoría de los indicadores internacionales de pobreza energética.

La envolvente térmica de las viviendas juega un papel crucial a la hora de alcanzar niveles de confort térmico, al ser una de las variables que determinan su demanda energética. La primera reglamentación nacional en este ámbito se realizó el 2000, normando la transmitancia térmica de techumbre en viviendas. Luego, en el 2007 se sumaron estándares para muros, ventanas y pisos ventilados. Desde el 2015 se han sumado exigencias adicionales en las 9 ciudades del centro-sur que cuentan con Planes de Descontaminación Atmosférica (PDA). En estos casos se exigen mayores estándares de aislación para todos los elementos de la envolvente, mayores niveles de hermeticidad, mayor desempeño de puertas y ventanas y se regula la cantidad de ventanas dependiendo de la orientación[3].

Además de que la gran mayoría de las viviendas actuales fueron construidas sin reglamentación, una parte son autoconstruidas, por lo que se encuentran desreguladas y la eficiencia térmica de gran parte de estas es deficiente.

Este hecho tiene dos consecuencias. Por un lado, la mala aislación térmica en las viviendas del sur de Chile implica una alta demanda energética para calefaccionar, que comúnmente se suple mediante el uso intensivo de leña. Para minimizar el costo, los ho-

2 El confort higro-térmico está definido como aquel estado en que las personas expresan satisfacción con el ambiente que lo rodea, sin preferir condiciones de mayor o menor temperatura (Bustamante, Rozas, Cepeda, Encinas & Martínez, 2009).

3 Sin embargo, la implementación de estas normas no implica necesariamente que los estándares se cumplan, ya que esto se demuestra teóricamente al obtener los permisos de edificación y no se realizan mediciones del desempeño real ni fiscalizaciones en obras.

gares utilizan leña con altos niveles de humedad, ya que ésta suele ser la más económica del mercado, generando con ello altas tasas de emisiones de contaminantes (Reyes, Schueftan & Sagardia, 2017; Reyes, Schueftan, Ruiz, & González, 2019). A esto se suma la mala operación de los calefactores, con la entrada de aire cerrada, para que la leña dure más tiempo, lo que aumenta las concentraciones de material particulado hasta en 10 veces (Schueftan & González, 2015).

Por otro lado, la mala envolvente térmica provoca temperaturas fuera del rango de confort en los hogares, ya sea pasando frío al interior de sus casas durante el invierno o exponiéndose a altas temperaturas durante el verano. Una mala calidad en las edificaciones afecta la capacidad de la vivienda para lidiar en verano con las islas de calor, características de la climatología urbana, y más aún, cuando se experimentan olas de calor, cada vez más frecuentes e intensas en el contexto de cambio climático.

Un estudio reciente que realizó mediciones de material particulado fino en 63 hogares de Temuco durante los meses de invierno, demostró que la media diaria de contaminación atmosférica intradomiciliaria era incluso mayor dentro que fuera de las casas (Jorquera et al. 2018) debido tanto a emisiones internas como a infiltraciones. Paralelamente, se ha descubierto una baja percepción de riesgo a la contaminación intradomiciliaria en residentes de ciudades intermedias del sur de Chile, basada en la percepción de protección que sus hogares les confieren (Hofflinger, Boso y Oltra, 2019).

Equidad en el gasto energético

> **Un 22,6% de los hogares en centros urbanos gasta excesivamente en energía, es decir, con sus ingresos no logra cubrir sus costos de vivienda, necesidades básicas (línea de pobreza) y sus gastos de energía. Por otro lado, un 16,9% de hogares gasta inadecuadamente poco en energía, comparándolos con hogares del mismo tipo de vivienda y composición familiar (EPF, 2017).**

Las barreras de acceso a la energía no son sólo tecnológicas, sino también económicas. El gasto excesivo en energía tiene consecuencias para el bienestar y salud de las personas, por un lado, al restringir el presupuesto familiar para otras necesidades y, por

otro, al aumentar situaciones de estrés y endeudamiento. Otra realidad, es la restricción del gasto energético por privilegiar otras necesidades básicas del hogar, lo que se conoce como pobreza energética oculta (Meyer, Laurence, Bart, Lucie, & Kevin, 2018).

El gasto en energía para los tres servicios energéticos antes descritos, es una variable transversal para saber si el hogar enfrenta pobreza energética. Existen al menos dos posibilidades: a) el hogar gasta excesivamente en energía, es decir, posee una alta demanda que debe suplir y/o, b) enfrenta precios energéticos demasiado elevados que no puede costear[4].

Una manera de medir este fenómeno es a partir del indicador propuesto para el Reino Unido basado en el Ingreso Mínimo Estándar – MIS por sus siglas en inglés (Moore, 2012). Para el caso chileno se construyó un indicador adaptado del MIS, definiendo que si el ingreso del hogar, menos sus costos de vivienda y de energía, no logra cubrir la línea de pobreza por ingreso equivalente del hogar, entonces éste es pobre energéticamente (RedPE, 2019). De esta forma, para cubrir sus gastos efectivos de energía debe sacrificar las necesidades básicas valorizadas en la línea de pobreza. En esta situación se encuentra el 22,6% de los hogares de los centros urbanos de nuestro país (EPF, 2017), los que en promedio gastan cerca de $41.000 en energía con un ingreso promedio de $332.000. En el caso específico de la electricidad, debido a las alzas de precio para el año 2019, la cuenta mensual promedio de un hogar de 3 a 4 personas asciende a $22.000 en Santiago y $30.000 en regiones como La Araucanía (Asociación de Empresas Eléctricas, 2019). Por lo anterior, las cifras de pobreza energética podrían verse incrementadas.

Por otro lado, respecto a la pobreza energética oculta, un 16,9% de hogares chilenos gasta inadecuadamente en energía, gastando menos de la mitad de la mediana de gasto efectivo en energía que los hogares del mismo tipo de vivienda y composición de integrantes. Es decir, comparados con sus pares, este 16,9% gasta excesivamente poco en energía, con un promedio de $11.800 y un ingreso familiar de $578.900 (EPF, 2017). En la misma línea, diversos estudios han demostrado que los hogares consumen menos energía que lo estimado para alcanzar temperaturas de confort por modelos de simulación (Rojo, Fissore, & De Herde, 2017; CIVA, 2012). ●

4 En ciertos contextos gastar un monto razonable no implica necesariamente el uso de fuentes de energía no contaminantes.



Fotografía: Alejandra Schueftan

2.

CONTEXTO INTERNACIONAL

La pobreza energética en el contexto internacional

La pobreza energética se reconoce como un problema para el desarrollo humano por diversos actores nacionales y regionales (Reino Unido, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, Unión Europea) e internacionales (Objetivos de Desarrollo Sostenible, International Energy Agency, World Energy Council). Comúnmente se han tratado la dimensión de acceso y equidad de manera separada, sin embargo, para el caso chileno se requiere un acercamiento integral.

A nivel global, el concepto de pobreza energética comienza a ser utilizado en los años 90' en Inglaterra bajo el concepto de *fuel poverty* (Boardman, 1991). Se ha ido popularizando en diversas instancias y países, siendo incorporado en los Objetivos de Desarrollo Sustentable de Naciones Unidas (PNUD, 2015) y reconocido como eje estratégico de trabajo por *la International Energy Agency* (2017) y por *el World Energy Council* (2016).

Pese a ser un concepto relativamente nuevo, se ha desarrollado de manera bastante rápida. Esto se ha traducido en una amplia variedad de enfoques para medir la pobreza energética. De acuerdo con la literatura internacional es posible señalar dos grandes grupos de indicadores: los primeros centrados en variables económicas, que llamaremos indicadores de equidad y otros centrados en los tipos de tecnologías y fuentes de energía utilizadas, que denominaremos indicadores de acceso (Billi, Amigo, Calvo, & Urquiza,

2018; Red de Pobreza Energética, 2019; Red de Pobreza Energética, 2018a).

A menudo, estas dos dimensiones se han tratado de manera separada. Esto ha limitado la observación de condiciones de acceso en países de bajos ingresos, caracterizados por brechas estructurales en la disponibilidad de energía, mientras que las condiciones de equidad han recibido mayor atención en países de altos ingresos, especialmente en Europa (Bouzarovski, Petrova, & Sarlamanov, 2012; Bridge et al, 2016; González-Eguino, 2015; Urquiza et al., 2019).

Se han realizado propuestas y avances en la construcción de índices de medición más complejos y multidimensionales, como *el Multidimensional Energy Poverty Index* y el de Pobreza Energética del Hogar (Bazilian et al., 2010; García-Ochoa & Graizbord, 2016), el *Multi-Tier Framework for Measuring Energy Access* (Bhatia & Angelou, 2015) y el Índice de Suministro de Energía (Practical Action, 2014). Sin embargo, algunos se han construido pensando en contextos de ingreso bajo, lo que complica su replicabilidad en el caso de países de ingreso medio como Chile, por considerar umbrales demasiado bajos.

A nivel internacional existe necesidad de coordinación en la política pública para abordar la pobreza energética. De este modo, existe una gran cantidad de programas públicos para mejorar el acceso a energía, subsidios para el gasto energético, mejoramiento de la eficiencia energética de viviendas, entre otros instrumentos que no trabajan ni se aplican articuladamente.

Dado que la pobreza energética es un fenómeno multidimensional y complejo, la política pública de otros países y regiones se compone de una gran diversidad de programas que abordan dimensiones acotadas del problema. Así, en el caso de la Unión Europea (UE), se listan programas de regulación de precios energéticos para hogares vulnerables, subsidios de cuentas de energía, mejoramiento de aislación térmica de viviendas, recambios de tecnologías, educación energética para hogares vulnerables, sistemas de créditos blandos para eficiencia energética, regulaciones de cortes de suministro, entre otros instrumentos. Si bien la UE establece dentro de sus lineamientos la superación de la pobreza energética,

es necesaria la coordinación entre estas acciones para aprovechar sus capacidades sinérgicas (Kyprianou et al., 2019).

De la misma forma, observamos en varios países de América Latina la creación de leyes y programas públicos orientados a la eficiencia energética, regulación de los mercados energéticos, mejoramiento de la cobertura de los sistemas eléctricos y accesibilidad a TIC, entre otras medidas que apuntan a intervenir en un aspecto específico de la pobreza energética.

Desarrollando una mirada más integral, en Inglaterra se desarrolló la Ley de *Warm Homes and Energy Conservation* en el año 2000, que define la pobreza energética y una estrategia nacional para superarla. Esta se actualizó el 2019 en la *Fuel Poverty Strategy for England* (Departament for Business, Energy & Industrial Strategy, 2019). Acercamientos de este tipo permiten generar un marco normativo para articular programas y acciones de política pública que se beneficie de la sinergia de distintas iniciativas parciales. ●



P.PA
PER

Fotografía: Cristóbal Saavedra Voguel

3.

DESAFÍOS A NIVEL NACIONAL

3.1 De la focalización a la integración horizontal del Estado

En nuestro país, existen programas públicos que se enfocan en dimensiones acotadas de la pobreza energética, sin reconocer este concepto como un eje orientador. Si orientamos la política pública para abordar la pobreza energética de manera transversal, favoreceremos la coordinación de estos programas y organismos públicos, aumentando su eficacia y mejorando el bienestar de las personas.

Cuando abordamos el fenómeno de la pobreza energética en Chile, debemos considerar que nos encontramos ante un problema complejo y multicausal, que se diferencia según zona climática y se relaciona con la diversidad sociocultural y económica de nuestro país. Lo anterior, se observa en la diversidad de expresiones de pobreza energética en Chile, pero también en cómo es abordado el fenómeno por los programas públicos de manera focalizada.

A nivel de instituciones públicas, la pobreza energética es incluida como tal por primera vez el 2015, durante el proceso del comité consultivo que elaboró la Hoja de Ruta que deriva en la política de largo plazo Energía 2050. En tal instancia se reconoce que "para alcanzar las metas propuestas, es necesario llevar adelante lineamientos intermedios, los que requerirán un trabajo intersectorial dando cuenta de las múltiples dimensiones que tienen, tanto la pobreza energética, como el acceso equitativo (...). [Para ello] será necesario: definir el concepto y medición de la pobreza energética, con el objeto de establecer políticas específicas para su

reducción" (Ministerio de Energía, 2015:64-65). Esto, para asegurar el acceso universal y equitativo a servicios energéticos modernos, confiables y asequibles a toda la población, correspondiente al Objetivo de Desarrollo Sostenible N°7. Sin embargo, a la fecha, la política pública no ha integrado explícitamente el concepto en sus diseños e indicadores de gestión.

Si bien las distintas dimensiones y manifestaciones de la pobreza energética antes mencionadas han sido abordadas parcialmente y de forma independiente por las distintas agendas de instituciones públicas (RedPE, 2018b), se evidencia una clara fragmentación en las iniciativas que presentan distintos enfoques. Las principales instituciones públicas involucradas han sido el Ministerio de Energía, con programas orientados a mejorar el suministro de energía eléctrica en distintos hogares, enfatizando los atributos de acceso y eficiencia energética en sus ejes programáticos. Paralelamente, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo ha desarrollado programas orientados a mejorar la calidad térmica de la vivienda, mientras que el Ministerio del Medio Ambiente ha propuesto programas para la calefacción sustentable. Asimismo, estos tres gabinetes han coordinado sus esfuerzos a través de los Planes de Descontaminación Atmosférica en zonas declaradas saturadas.

Sin embargo, una problemática del sector público es la multiplicidad de necesidades sociales y de agentes que requieren que sus intereses sean cubiertos (sociales, económicos y políticos). Los organismos públicos poseen sus agendas de largo y corto plazo, con objetivos, presupuestos y limitaciones.

Abordar problemas complejos desde el Estado es una tarea difícil cuando cada organismo debe cumplir primero con sus propios objetivos y mandatos, dentro de su limitado marco de acción. En este sentido, se presenta una oportunidad de fortalecer a los gobiernos locales y municipios como entes que pueden coordinar objetivos y políticas de distintos ministerios.

Con el fin de aumentar la coordinación de los programas públicos mencionados, el concepto de pobreza energética permite el diálogo entre diversos organismos, favoreciendo la creación de agendas y programas que en conjunto tributan a enfrentar un mismo problema complejo.

De esta forma, abordar la pobreza energética desde el Ministerio de Salud puede ser visto como una estrategia para evitar enfermedades respiratorias y cardiovasculares; desde el Ministerio de Medio Ambiente como una forma para disminuir la contaminación

atmosférica; desde el Ministerio de Energía como una oportunidad para aumentar el acceso y la eficiencia energética; desde el Ministerio de Vivienda y Urbanismo como una estrategia para mejorar la calidad de vivienda de los hogares; y desde el Ministerio de Desarrollo Social como un concepto que aborda una condición habilitante para el desarrollo social, económico y la superación de la pobreza, entre otros muchos ejemplos.

El concepto de pobreza energética permite darle un sentido integrado a programas que actualmente parecen desconectados y con abordajes parciales. La coordinación entre estos puede ser un primer paso para aumentar la eficacia de las políticas públicas para enfrentar este problema complejo.

3.2 De la mirada global a la territorial

La descripción global de la pobreza energética debe ser profundizada con información territorialmente pertinente. Se deben construir indicadores y bases de datos que ayuden a describir de buena forma las realidades locales. Sin esta información local, es difícil diseñar políticas públicas efectivas para superar la pobreza energética.

El trabajo de la Red de Pobreza Energética se ha enfocado en construir una definición de este concepto e instrumentos que permitan describirla y cuantificarla. Estos resultados se han resumido en los apartados anteriores y se detallan en los documentos de trabajo publicados a la fecha por la Red.

Pese a esto, es necesaria la caracterización detallada de la pertinencia territorial de distintas necesidades energéticas y de los estándares de calidad de los servicios energéticos a lo largo de las distintas zonas climáticas del país. Esto permitirá una refinación y ampliación de la propuesta de medición de la pobreza energética en función de las particularidades que se identifiquen. Incluso dentro de las mismas ciudades existen realidades económicas, geográficas, de infraestructura, entre otras, lo que requiere entender las necesidades de los distintos perfiles de usuario/a para poder focalizar esfuerzos e implementar políticas diferenciadas de acuerdo a estas realidades.

Es crucial el desarrollo de fuentes de datos más profundas, detalladas, robustas y territorializadas respecto de la energía en

general y pobreza energética en particular. En este sentido, en el corto plazo se sugiere el reforzamiento de las actuales bases de datos existentes con preguntas específicamente orientadas a identificar los umbrales físicos, tecnológicos y económicos asociados a la energía. Sin embargo, es deseable proceder paulatinamente hacia la construcción de una única fuente de datos para todo el país con representatividad comunal y con posibilidades de realizar un seguimiento periódico.

Por otra parte, contar con información con una escala local es fundamental para diseñar mejores diagnósticos que les permitan a los organismos públicos afinar sus acciones y basarlas en evidencia. Este nivel de información puede ser útil para darle diversidad de diseño e implementación a los programas públicos existentes y futuros, además de dotar a los organismos locales de información para mejorar su gestión pública.

3.3 Del hogar al territorio

Asegurar el derecho a un acceso equitativo a energía de calidad significa mejorar la cobertura de suministro de energía a nivel nacional, habilitando a los hogares para un uso adecuado, confiable, seguro y no contaminante de esta. El acceso a energía de calidad no debe implicar el sacrificio de otras necesidades fundamentales y básicas por su alto precio.

Superar las condiciones de pobreza energética supone, en un primer nivel, asegurar la oferta de combustibles y energía en los asentamientos humanos de todo el territorio nacional. Este desafío es muy relevante para zonas aisladas o para el territorio insular chileno, sin embargo, también lo es para ciudades pequeñas o medianas en donde existe acceso restringido a energía de calidad.

Entre los factores que explican este acceso restringido se encuentran la baja disponibilidad de leña seca en el sur de Chile, la inestabilidad del suministro eléctrico en diversas zonas del país, el alto precio de energéticos de mejor calidad, la importancia del mercado de la leña en las economías locales, entre otros.

Cumplir con este desafío implica diseñar intervenciones que miren más allá de los hogares, reconociendo que existen territorios en nuestro país que poseen limitaciones estructurales en el acceso

a energía de calidad. Esto implica también observar estas necesidades energéticas e impactar en espacios como establecimientos educacionales, centros de salud, sedes comunitarias, espacios públicos, entre otros. Ejemplo de ello, es integrar en fases iniciales de proyectos de infraestructura nuevas fuentes energéticas locales, como energía geotérmica y solar. De esta forma las distintas instituciones del Estado pueden jugar un importante rol en generar demanda pública de integración de energías renovables en infraestructura pública, y así avanzar de forma sistemática en el mejoramiento de la calidad de vida de los/as y las usuarios/as.

Este enfoque, que llamamos **vulnerabilidad energética territorial** (Amigo, 2019), complementa el de la pobreza energética centrado en el hogar, y se entiende como la propensión de un territorio a ver afectada su capacidad de contar con servicios energéticos de alta calidad, asociado a sus condiciones socioecológicas (biofísicas, geográficas y climáticas), sociotécnicas (tecnológicas e infraestructurales) y socioculturales (económicas, político-institucionales, científicas, culturales, etc.).

3.4 La necesidad de una planificación urbana sensible al clima

Es necesario transitar de acciones reactivas de parte del Estado hacia una planificación y adaptación en el escenario de los múltiples riesgos ambientales que presenta Chile en la actualidad. De esta forma, debemos conocer cuáles son los factores de riesgo de la pobreza energética, el efecto que puede tener el cambio climático en esta condición y las formas de evitar estos impactos negativos, a través de una planificación urbana sensible al clima.

Un primer paso en los estudios sobre pobreza energética es realizar un diagnóstico de las condiciones existentes. Sin embargo, también es necesario generar información sobre cómo predecir o anticipar la pobreza energética de acuerdo con las proyecciones del clima.

En este contexto, la política de vivienda pública tiene un importante desafío, no sólo en relación con el derecho a la vivienda sino también respecto de asegurar condiciones de confort térmico en ellas. Los sistemas de climatización se vuelven prescindibles

o imprescindibles en función de cada zona climática; esto, sumado a la capacidad que tiene el entorno urbano y las edificaciones para influir en las temperaturas a las que se encuentran expuestas las personas (Romero, Salgado & Smith, 2010; Smith & Henríquez, 2019), permitiría anticipar situaciones en las que para alcanzar el confort térmico será necesario un alto consumo energético. Mirando hacia el futuro, la reducción de la pobreza energética requiere de metodologías que permitan estimar los factores de riesgo con la finalidad de reducir al máximo dicha situación (Pérez-Fargallo, Rubio-Bellido, Pulido-Arcas & Guevara-García, 2018).

Asimismo, considerar los factores de riesgo de la pobreza energética permite planificar ciudades, espacios públicos, barrios y viviendas de manera tal que, considerando las condiciones climáticas específicas, se realice un uso eficiente de los recursos energéticos, disminuyendo la demanda energética para climatización. En definitiva, una planificación urbana sensible al clima permite asegurar el suministro energético y tecnológico para superar condiciones de pobreza energética y a la vez construir ciudades más resilientes.

P.PA
PER

4.

PROPUESTAS

Una vez comprendidas las distintas aristas del fenómeno de la pobreza energética y tomando en cuenta los grandes desafíos que tiene Chile al respecto, es posible identificar un conjunto de propuestas de corto y mediano plazo que apuntan a superar las condiciones de pobreza energética de nuestro país. Estas se exponen en cuatro dimensiones: a) información y bases de datos públicos, b) normativas y regulaciones en el uso de la energía, c) diseño de políticas públicas específicas y d) propuestas de cambios en la implementación de programas actuales.

4.1 Información

- **Incorporar indicadores específicos del uso de la energía en la Encuesta CASEN para tener un diagnóstico acabado de la pobreza energética.** Entre estos se propone: diferenciar el uso de leña y pellet de madera, complementar el módulo de vivienda para evaluar calidad de la envolvente térmica, identificar eficiencia energética de electrodomésticos del hogar, entre otros.
- **Mejorar la representatividad de la Encuesta de Presupuestos Familiares** para contar con información desagregada al menos a nivel regional. La diversidad de fuentes y usos de energía implica diferencias en hábitos de consumo respecto a la energía y los umbrales de equidad en el acceso deben ser estudiados caso a caso.
- **Habilitar bases de datos de estadísticas de salud (DEIS) con el RUT de personas asociado a un identificador.** Esto con el objetivo de evitar el análisis de datos duplicados –por ejem-

plo en las bases de egresos hospitalarios– y además considerar la inclusión de información sobre la localización geográfica de los eventos de salud, para lograr estimar medidas epidemiológicas a un nivel de resolución más preciso que el comunal.

- **Publicar estadísticas de SAIFI (frecuencia de interrupciones) a nivel comunal** es crucial para comprender la calidad del suministro eléctrico a nivel nacional. De esta forma, se complementa la información de SAIDI (indicador que mide la duración de las interrupciones) y se posee una medida de cantidad y promedio de duración de interrupciones.
- **Indicadores de Evaluación del Riesgo de Pobreza Energética.** Los actuales programas de simulación junto con el desarrollo de modelos de confort adaptativo pueden permitir un acercamiento al riesgo de pobreza energética para generar información en la etapa de asignación de las viviendas, así como para la orientación en programas de mejoramiento de viviendas con el objetivo de reducir el futuro riesgo de pobreza energética.

4.2 Normativas y regulaciones

- **Calificación Energética de Viviendas para el parque existente y futuro.** Una evaluación de la eficiencia energética permite mejorar los estándares de información del mercado de la vivienda, asimismo contar con una línea base de calidad de la vivienda que permita hacer más eficiente los programas de mejoramiento. El próximo paso debería ser realizar mediciones de desempeño en terreno y fiscalizaciones para asegurar que el cumplimiento de los estándares no sea solo teórico.
- **Aumentar el estándar de la Norma Térmica con pertinencia territorial.** Establecer un cronograma claro de mejoramiento progresivo de la reglamentación térmica de viviendas es crucial tanto para superar las condiciones de pobreza energética como para mejorar los estándares de eficiencia energética en perspectiva de cambio climático. Los estudios técnicos están disponibles, pero se requiere una señal clara de parte del Estado para mejorar los estándares de construcción. Los Planes de Descontaminación Atmosférica (PDA) han avanzado en establecer regulaciones específicas de acuerdo a

las condiciones de cada ciudad, pero se restringen solo a las grandes ciudades que son declaradas zonas saturadas. Esta experiencia nos ha enseñado la urgencia de establecer protocolos de verificación y fiscalización de manera que el cumplimiento de los estándares no sea teórico sino factual.

- **Legislar sobre la calidad de la leña y los derivados de la madera como combustibles, para permitir regulación y fiscalización del mercado.** Una de las barreras para la transición energética en el sur de Chile es la alta informalidad del mercado de la leña. Implementar una ley de biocombustibles sólidos es crucial para apresurar los procesos de descontaminación atmosférica y disminuir los niveles de contaminación intradomiciliaria en el sur de Chile.
- **Incentivo a la generación residencial.** La autogeneración de electricidad a nivel residencial tiene importantes beneficios para la sociedad, entre los cuales se encuentran la posibilidad de superar condiciones de pobreza energética mediante el aprovechamiento de energías renovables, ya sea para suministro de electricidad y/o calefacción en cualquier localidad del país, junto con permitir el suministro limpio en localidades aisladas y/o insulares. Para lograr una mayor adopción de estas tecnologías se requiere mejorar las condiciones de acceso equitativo, siendo la principal barrera los costos de inversión iniciales. Una forma de facilitar tal acceso es mediante la implementación de créditos blandos, cuya inversión sea recuperada a través del ahorro que produce la generación distribuida.

  Si bien esta política esta comenzando a ser implementada en Chile, se debe profundizar su difusión, facilitar su acceso y ofrecer tasas que reflejen los beneficios medioambientales y de seguridad energética que esta trae a la sociedad.

  Adicionalmente, para aquellos que no puedan acceder a tales créditos se debe analizar una política de subsidios para democratizar el acceso a la energía sustentable y local en todos los niveles de ingreso, lo que puede ser complementado a través de fondos concursables para juntas de vecinos, clubes deportivos y sociales, municipalidades y otras instituciones locales.
- **Tarificación dinámica de precios de electricidad.** Establecer un sistema de tarifas eléctricas por tramo, definiendo un

rango de energía suficiente para satisfacer las necesidades fundamentales y básicas de los hogares y rangos de precios elevados conforme el consumo aumenta. Un sistema de estas características permite incentivar la eficiencia energética en el hogar, pero además asegurar el consumo energético necesario a un precio menor. Esto implica el cobro de un costo variable para tramos crecientes de consumo, como sucede en varias jurisdicciones de Estados Unidos[5] e Italia (Brown & Faruqui, 2014), donde particularmente el tramo de menor costo se encuentra por debajo del costo real del servicio para así garantizar acceso y equidad a los consumidores de menores recursos, apoyando entonces la reducción de la pobreza energética.

- **Ley de eficiencia energética.** La Ley de Eficiencia Energética que se encuentra hoy en discusión en el congreso considera la implementación de mecanismos obligatorios para la calificación energética de viviendas nuevas y abre la posibilidad de integrar viviendas existentes en este proceso. Además, facilita la regulación del mercado de la leña al categorizarla como combustible. En este sentido, la aprobación de la Ley es un factor que facilita la superación de la pobreza energética.

  Adicionalmente se recomienda incorporar en la ley el diseño de mecanismos que faciliten la inversión en mejoras de eficiencia energética en hogares existentes, asegurando así el financiamiento del reacondicionamiento de viviendas en distintos niveles socioeconómicos.

5 Por ejemplo, Tarifas en Idaho: https://www.idahopower.com/accounts-service/understand-your-bill/pricing/idaho-pricing/for-your-home/; Tarifas en Misisipi: https://www.mississippipower.com/content/dam/mississippi-power/pdfs/residential/pricing-and-rates/R-57.pdf ; Tarifas en South Carolina; https://www.duke-energy.com/_/media/pdfs/for-your-home/rates/electric-sc/scschedulers.pdf?la=en ; entre otras.

Fotografía: Catalina Amigo Jorquera

P.PA
PER

4.3 Diseño de programas

- **Potenciar y fortalecer el Desarrollo Energético Local a través de programas como Comuna Energética.** Es necesario que dentro de los diagnósticos de las Estrategias Energéticas Locales se incluya un análisis sobre la situación de pobreza energética de cada comuna. El actual programa Comuna Energética presenta condiciones que facilitan la integración de iniciativas para la superación de la pobreza energética en consideración de las características territoriales específicas. Por lo anterior, se propone aumentar la asignación de recursos públicos para la ejecución de iniciativas relacionadas a la materia.
- **Fomentar la innovación social y tecnológica en pobreza energética a través de programas CORFO.** Existen múltiples soluciones técnicas para superar las condiciones de pobreza energética, entre las que se encuentran la generación solar, calefacción a través de uso directo de energía geotérmica, prototipos de estufas eficientes en base a biomasa, generación de aislación térmica en base a lana de oveja, entre otros proyectos, que requieren apoyo para escalamiento y convertirse en alternativas posibles.

4.4 Implementación de programas

- **Programa de Recambio de Calefactores.** Debe estar estrechamente vinculado al programa de reacondicionamiento térmico, ya que de no asegurar una reducción de la demanda energética de la vivienda, el costo elevado del nuevo energético genera mayor condición de pobreza energética y resistencias al cambio. Asimismo, se propone generar mecanismos de financiamiento adaptados a la realidad de hogares de sectores medios para incentivar el cambio tecnológico.
- **Generar un programa focalizado a reacondicionamiento térmico de vivienda en el marco de los Planes de Descontaminación Atmosférica, autónomo del PPPF.** Se requiere una gestión específica del reacondicionamiento térmico de viviendas para las ciudades saturadas de material particulado, para aumentar la velocidad de implementación y fiscalización efectiva de los resultados. Para esto se debe asegurar

el financiamiento necesario para su adecuada gestión, otorgando mayor capacidad de decisión a los gestores locales. Así también, generando una política transversal a través de instrumentos que sean integrados en la Ley de Eficiencia Energética. Esto último requiere de la identificación de los modelos más adecuados para la realidad nacional. Además, se deben contemplar fondos para instalar capacidades en el sector edificación, que garanticen la disponibilidad de recursos humanos para implementar los subsidios de reacondicionamiento térmico. En este ámbito, es preciso considerar que una de las grandes barreras identificadas en los sectores rurales y aislados es la falta de pequeñas y medianas empresas que puedan desarrollar e implementar proyectos de mejoramiento adecuados.

- **Incluir dentro de los programas públicos mayor información y educación, tanto sobre aspectos financieros como de eficiencia en el uso de la energía**. Las grandes barreras que se han identificado para la inversión en mejoramientos de eficiencia energética son la falta de información sobre los problemas, posibles soluciones, costos y beneficios que se obtendrán (mayor ahorro, mayor confort y menor contaminación) al implementar las mejoras. Los incentivos deben ser diferenciados de acuerdo a los perfiles de usuario/a y deben incluir una combinación de apoyo financiero e información para facilitar el proceso de toma de decisión y el cambio de comportamiento y adopción de las estrategias.



Fotografía: Programa de Inclusión Energética, Renca

5.

AUTORES Y COLABORADORES

ACADÉMICAS, ACADÉMICOS Y PROFESIONALES

Hugo Altomonte. Estadístico de la Universidad Nacional de Rosario, Argentina; Doctor en Economía de la Energía Universidad de Grenoble, Francia; ex Profesor y vice presidente del IDEE de la Fundación Bariloche; ex director de la División de Recursos Naturales e Infraestructura de la CEPAL.

Boris Álvarez. Psicólogo, Mg en Psicología. Docente del Departamento de Psicología de la Universidad Católica de Temuco. Investigador asistente del Núcleo de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad de La Frontera.

Catalina Amigo. Antropóloga y Mg. en Análisis Sistémico Aplicado a la Sociedad de la Universidad de Chile. Coordinadora Ejecutiva de la Red de Pobreza Energética e investigadora del Núcleo de Estudios Sistémicos Transdisciplinarios NEST-R[3].

Paz Araya. Ingeniera Civil Mecánica de la Universidad de Chile y Mg. en Economía Energética de la Universidad Técnica Federico Santa María. Investigadora del Centro de Energía y coordinadora de nuevas iniciativas de la Red de Pobreza Energética.

Marco Billi. Economista, Mg. en Análisis Sistémico Aplicado a la Sociedad de la Universidad de Chile, PhD(c) en Procesos e Instituciones Políticas. Asistente de Investigación del Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)[2]. Investigador de la Red de Pobreza Energética y del Núcleo de Estudios Sistémicos Transdisciplinarios NEST-R[3].

Rodrigo Barrera. Ingeniero en Recursos Naturales de la Universidad de Chile. Diplomado en Gestión Ambiental, Territorio y Urbanismo de

la Universidad de San Sebastián y Diplomado en Cambio Climático y Desarrollo Bajo en Carbono de la Universidad de Chile. Coordinador de Comuna Energética de la Agencia de Sostenibilidad Energética.

Monserrat Bobadilla. Arquitecta de la Universidad de Chile. Diplomada en Arquitectura Sustentable de la Pontificia Universidad Católica, Evaluadora CEV y Asesora CES. Consultora en LATITUD Eficiencia Energética y coordinadora de Línea Bienestar, Eficiencia Energética y Contaminación Ambiental de la Red de Pobreza Energética.

Álex Boso. Doctor en Sociología por la Universitat de Barcelona. Académico del Núcleo en Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad de la Frontera. Investigador del Centro Butamallín: Investigación para el Cambio Global. Coordinador de la Red de Pobreza Energética en la Región de La Araucanía.

Rubén Calvo. Sociólogo y Mg. en Gestión y Políticas Públicas de la Universidad de Chile. Investigador de la Red de Pobreza Energética y del Núcleo de Estudios Sistémicos Transdisciplinarios NEST-R^3.

Alejandra Cortés. Arquitecta de la Universidad de Chile y MSc Environmental Design and Engineering del University College London, Reino Unido. Académica de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile y Coordinadora de Relaciones Internacionales de la Red de Pobreza Energética.

Julián Cortés Oggero. Abogado y Licenciado en Ciencias Jurídicas y Sociales de la Universidad de Chile. Investigador del Programa de Riesgo Sísmico (PRS) de la Universidad de Chile y del Núcleo de Estudios Sistémicos Transdisciplinarios NEST-R^3. Coordinador del Área de Formación de la Red de Pobreza Energética.

Felipe Encinas. Arquitecto de la Pontificia Universidad Católica de Chile; Master en Ciencias en Energías Renovables y Arquitectura de la Universidad de Nottingham, Reino Unido; y Doctor en Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Católica de Lovaina, Bélgica. Profesor Asistente de la Escuela de Arquitectura UC e investigador asociado del Centro de Desarrollo Urbano Sustentable (CEDEUS). Responsable de línea Políticas Públicas y Modelos de Desarrollo de la Red de Pobreza Energética.

Alejandro García. Ingeniero Agrónomo y Doctor en Ciencias Agrarias. Académico de la Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza de la Universidad de Chile. Investigador de la Red de Pobreza Energética.

Jaime Garrido. Sociólogo con una Maestría en Urbanismo, especialidad de Economía, Política y Ambiente. Académico del Departamento de Ciencias Sociales y coordinador de Investigación de la Facultad de Educación, Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad de La Frontera. Investigador de la Red de Pobreza Energética.

Sebastián Ibarra. Sociólogo, Mg. en Sociología. Académico del Departamento de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad de Aysén. Coordinador de la Red de Pobreza Energética en la Región de Aysén.

Gabriela López. Ingeniera en Recursos Naturales de la Universidad de Chile. Co-fundadora y directora ejecutiva de EGEA O.N.G. Investigadora de la Red de Pobreza Energética.

Rubén Méndez Mardones. Ingeniero en Recursos Naturales de la Universidad de Chile. Fundador de EGEA O.N.G y líder del Área de Energía y Desarrollo Local en EBP Chile. Investigador de la Red de Pobreza Energética.

Patricio Mendoza. Ingeniero Civil Electricista, PhD en Ingeniería Eléctrica. Profesor Asistente del Departamento de Ingienería Eléctrica de la Facultad de Ciencias Físicas y matemáticas (FCFM) de la Universidad de Chile. Investigador del Centro de Energía de la FCFM-UChile, de SERC Chile, y responsable de línea Energías Renovables, Cambio Climático y Resiliencia de la Red de Pobreza Energética.

James Morales. Geofísico, Doctorando en Energías de la Universidad de Concepción. Investigador del observatorio CHIOOS (Chilean Integrated Ocean Observing System) del Departamento de Geofísica de la Universidad de Concepción. Investigador de la Red de Pobreza Energética.

Diego Morata. Doctor en Ciencias Geológicas de la Universidad de Granada. Director del Centro de Excelencia en Geotermia de los Andes (CEGA). Investigador de la Red de Pobreza Energética.

Mauricio Muñoz. Geólogo, MSc en Ciencias mención Geologia. Investigador del Centro de Excelencia en Geotermia de Los Andes (CEGA) y co-responsable de la Línea de Energías Renovables, Cambio Climático y Resiliencia de la Red de Pobreza Energética.

Alejandro Navarro Espinosa. Ingeniero Civil, Mg en Ciencias de la Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Mg en Sistemas de Potencia y Doctor en Energía Eléctrica de la Universidad de Manchester. Profesor Adjunto del Departamento de Ingeniería

Eléctrica e Investigador del Centro de Energía de la Universidad de Chile. Director Asociado de Systep Ingeniería y Diseños. Investigador de la Red de Pobreza Energética.

Alexis Pérez Fargallo. Arquitecto, Mg. en Ciudad y Arquitectura Sostenible y Doctor en Tecnología de la Construcción: Investigación, Desarrollo e Innovación. Académico de la Facultad de Arquitectura, Construcción y Diseño de la Universidad del Bío-Bío. Coordinador del Grupo de Investigación Confort Ambiental y Pobreza Energética. Investigador de la Red de Pobreza Energética.

Javier Piedra Fierro. Ingeniero Civil Mecánico de la Universidad de Concepción. Mg. (c) en Gestión y Políticas Públicas de la Universidad de Chile. Académico de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Concepción. Director Ejecutivo de la Fundación Energía para Todos. Investigador de la Red de Pobreza Energética.

René Reyes. Ingeniero Forestal de la Universidad de Chile, Mg en Ciencias Forestales de la Universidad Austral de Chile y Doctor en Ciencias Forestales de la University of British Columbia. Investigador en INFOR y director del Observatorio de los Combustibles Derivados de la Madera. Investigador de la Red de Pobreza Energética.

Sofía Salinas. Antropóloga Social de la Universidad de Chile. Asistente de Investigación del Núcleo de Sistemas Territoriales Complejos. Integrante del Núcleo de Estudios Sistémicos Transdisciplinarios NEST-R3. Investigadora de la Red de Pobreza Energética.

Nicolás Schiappacasse. Licenciado en Ciencias con mención en Química, Doctor en Ciencias con mención en Química. Académico del Departamento de Procesos Industriales de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de Temuco. Presidente del Consejo de Certificación de Leña de La Araucanía. Investigador de la Red de Pobreza Energética.

Alejandra Schueftan. Arquitecto de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Mg. en Ciencias Forestales de la Universidad Austral de Chile y Doctora en Ciencias Forestales de la Universidad Austral de Chile. Investigadora y gerente sede Los Ríos en INFOR. Coordinadora de la Red de Pobreza Energética en la región de Los Ríos.

Moisés Silva. Educador Social y Antropólogo, Mg. en Democracia y Gobierno y Doctorando en Desarrollo Sostenible de la Universidad Complutense de Madrid. Investigador independiente. Investigador de la Red de Pobreza Energética.

Pamela Smith. Geógrafa, Mg. En Gestión y Planificación Ambiental y Doctora en Geografía. Académica del Departamento de Geografía de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile. Investigadora del Centro de Ciencia del Clima y Resiliencia (CR)^2. Investigadora de la Red de Pobreza Energética.

Ricardo Tapia. Arquitecto de la Universidad de Chile y Doctor en Arquitectura de la Universidad Politécnica de Madrid. Director del Instituto de la Vivienda y académico de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile. Investigador de la Red de Pobreza Energética.

Maureen Trebilcock. Arquitecta, PhD en Arquitectura Sustentable. Profesora Titular de la Facultad de Arquitectura, Construcción y Diseño de la Universidad del Bío-Bío. Directora del Doctorado en Arquitectura y Urbanismo. Coordinadora Red de Pobreza Energética en la Región del Bío-Bío.

María Antonieta Urquieta. Trabajadora Social, Mg. en Trabajo Social y Políticas Sociales, Dra. en Trabajo Social y Políticas Comparadas de Bienestar Social. Directora académica de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Chile. Académica del Departamento de Trabajo Social. Coordinadora del Núcleo de Sistemas Territoriales Complejos. Investigadora de la Red de Pobreza Energética.

Macarena Valdés. Tecnóloga Médica, Mag. en Dirección y Gestión en Salud y Doctora en Salud Pública. Académica del Instituto de Salud Poblacional de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile. Investigadora postdoctoral del Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia CR^2. Investigadora de la Red de Pobreza Energética.

Felipe Valencia. Mg. en Automatización Industrial, Dr. en Sistemas Energéticos. Profesional del Centro de Energía de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile. Investigador del Solar Energy Research Center-SERC Chile, de la Red de Pobreza Energética, y del programa tecnológico ATAMOSTEC.

Sofía Vargas Payera. Mg. en Comunicación. Investigadora del Centro de Excelencia en Geotermia de Los Andes y coordinadora de Comunicaciones de la Red de Pobreza Energética.

Anahí Urquiza. Antropóloga, Mg. en Antropología y Desarrollo y Dra. en Sociología y Medioambiente y Sociedad. Académica de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Chile. Investigadora del Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)^2 y coordi-

nadora de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) de la Red de Pobreza Energética.

Marión Vásquez. Socióloga y Diplomada en Estudios Socioambientales de la Universidad de Chile. Investigadora de la Red de Pobreza Energética.

Fernando Yanine. Mg. en Ciencias de la Ingeniería (PUC) y en Ingeniería Industrial (USACH) y Doctor en Ciencias de la Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Académico de la Escuela de Ingeniería, Universidad FinisTerrae. Investigador de la Red de Pobreza Energética.

COLABORADORAS Y COLABORADORES INTERNACIONALES

Rigoberto García-Ochoa. Colegio de la Frontera Norte, México.
Harriet Thomson. Universidad de Birmingham, Reino Unido. EU Energy Poverty Observatory.
Urphy Vásquez. Instituto de Ciencias de la Naturaleza, Territorio y de Energías Renovables (INTE) de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Fotografía: Zoë Fleming

P.PA
PER

6.

REFERENCIAS

Amigo, C. (2019). Cultura y vulnerabilidad energética territorial: el problema de la contaminación en Coyhaique. Tesis para optar al grado de Magíster en Análisis Sistémico aplicado a la Sociedad, Universidad de Chile.

Amigo, C., Guerrero, M. J., Sannazzaro, J. & Urquiza, A. (2019). Does energy poverty have a female face in Chile? Tapuya: Latin American Science, Technology and Society, 0(0), 1–13. https://doi.org/10.1080/25729861.2019.1608038

Asociación de Empresas Eléctricas (2019). Reporte eléctrico transmisión y distribución. Septiembre 2019. Disponible en http://www.electricas.cl/biblioteca/reporte-electrico-transmision-y-distribucion/reporte-septiembre-2019/

Aste, N., Del Pero, C. & Leonforte, F. (2017). Active refrigeration technologies for food preservation in humanitarian context – A review. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, *22*, 150–160. https://doi.org/10.1016/j.seta.2017.02.014

Bazilian, M., Nussbaumer, P., Cabraal, A., Centurelli, R., Detchon, R., Gielen, D., … Takada, M. (2010). Measuring energy access: supporting a global target, (January), 1–22. https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004

Billi, M., Amigo, C., Calvo, R. & Urquiza, A. (2018). Economía de la Pobreza Energética ¿Por qué y cómo garantizar un acceso universal y equitativo a la energía?, *Economía y Política* 5(2), 35–65

Bhatia, M. & Angelou, N. (2015). *Beyond connections. Energy Access Redefned*.

Boardman, B. (1991). *Fuel Poverty: from cold houses to affordable warmth*. London: Belhaven Press.

Bouzarovski, S., Petrova, S. & Sarlamanov, R. (2012). Energy poverty policies in the EU: A critical perspective. *Energy Policy*, *49*, 76–82. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.01.033

Bridge, B. A., Adhikari, D. & Fontenla, M. (2016). Electricity, income, and quality of life. *Social Science Journal*, *53*(1), 33–39. https://doi.org/10.1016/j.soscij.2014.12.009

Brown, T., & Faruqui, A. (2014). Structure of electricity distribution network tariffs: recovery of residual costs. Prepared for the Australian Energy Market Comision, (August). Retrieved from http://www.ksg.harvard.edu/hepg/Papers/2014/Brattle report on structure of DNSP tariffs and residual cost.pdf

Bustamante, W., Rozas, Y., Encinas, F., Martínez, P., Brahm, M. & Ibaceta, I. (2009). Guía de diseño para la eficiencia energética en la vivienda social.

Centro de Desarrollo Tecnológico [CDT] (2015). Medición del consumo nacional de leña y otros combustibles sólidos derivados de la madera. Ministerio de Energía, Santiago, Chile. Disponible en http://dataset.cne.cl/Energia_Abierta/Estudios/Minerg/MEDICI%C3%93N%20DEL%20CONSUMO%20NACIONAL%20DE%20LE%C3%91A%20Y%20OTROS%20COMBUSTIBLES%20S%C3%93LIDOS%20DERIVADOS%20DE%20LA%20MADERA.pdf

Collins, K. J. (1986). Low indoor temperatures and morbidity in the elderly. *Age and Ageing*. https://doi.org/10.1093/ageing/15.4.212

Comisión Nacional de Energía [CNE] (2017). Norma Técnica De Calidad De Servicio Para Sistemas De Distribución.

Day, R., Walker, G. & Simcock, N. (2016). Conceptualising energy use and energy poverty using a capabilities framework. *Energy Policy*, *93*, 255–264. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.03.019

Encuesta de Presupuestos Familiares [EPF] (2017). Instituto Nacional de Estadísticas, Santiago, Chile. Disponible en https://www.ine.cl/estadisticas/ingresos-y-gastos/epf

Encuesta Nacional de Caracterización Socio-Económica [CASEN] (2017). Ministerio de Desarrollo Social, Santiago, Chile. Disponible en http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/casen-multidimensional/casen/casen_2017.php

Encuesta Nacional de Energía [ENE] 2016. Ministerio de Energía, Santiago, Chile. Disponible en http://www.energia.gob.cl/sites/default/files/ppt_ene_2016_v2.pdf

García-Ochoa, R. & Graizbord, B. (2016). Caracterización espacial de la pobreza energética en México. Un análisis a escala subnacional Spatial characterization of fuel poverty in Mexico. An analysis

at the subnational scale. *Economía, Sociedad y Territorio*, *51*(51), 289–337. https://doi.org/10.22136/est002016465

González-Eguino, M. (2015). Energy poverty: An overview. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *47*, 377–385. https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.03.013

Hills, J. (2012). Getting the measure of fuel poverty: final report of the Fuel Poverty Review: Summary & Recommendations, 19. https://doi.org/ISSN 1465-3001

Hofflinger, Á., Boso, À., & Oltra, C. (2019). The Home Halo Effect: how Air Quality Perception is Influenced by Place Attachment. Human Ecology, 47(4), 589-600.

Instituto Nacional de Estadísticas [INE] (2019). Estadísticas de permisos de edificación. Disponibles en: https://www.ine.cl/estadisticas/economicas/construccion/edificaci%C3%B3n-superficie-autorizada

International Energy Agency. (2017). Energy Access Outlook 2017 From Poverty to Prosperity World. Disponible en https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2017SpecialReport_EnergyAccessOutlook.pdf

Jorquera, H., Barraza, F., Heyer, J., Valdivia, G., Schiappacasse, L. N. & Montoya, L. D. (2018). Indoor PM2. 5 in an urban zone with heavy wood smoke pollution: The case of Temuco, Chile. Environmental pollution, 236, 477-487. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2018.01.085.

Kyprianou, I., Serghides, D. K., Varo, A., Gouveia, J. P., Kopeva, D., & Murauskaite, L. (2019). Energy poverty policies and measures in 5 EU countries: A comparative study. Energy and Buildings, 196, 46–60. https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2019.05.003

Lelieveld, J., Evans, J. S., Fnais, M., Giannadaki, D. & Pozzer, A. (2015). The contribution of outdoor air pollution sources to premature mortality on a global scale. European Heart Journal, Supplement, 525. https://doi.org/10.1038/nature15371

Liddell, C. & Morris, C. (2010). Fuel poverty and human health: A review of recent evidence. *Energy Policy*, *38*(6), 2987–2997. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.01.037

Lu, J. G. (2020). Air pollution: A systematic review of its psychological, economic, and social effects. Current Opinion in Psychology, 32, 52–65. https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2019.06.024

Meyer, S., Laurence, H., Bart, D., Lucie, M. & Kevin, M. (2018). Capturing the multifaceted nature of energy poverty: Lessons from Belgium. *Energy Research and Social Science*, *40*(June 2016), 273–283. https://doi.org/10.1016/j.erss.2018.01.017

Meza, F. (2017). Estimación de costos asociados a la seguridad hídrica en la agricultura como medida de adaptación al cambio climático en Chile. Disponible en https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/41783/1/S1700478_es.pdf

Ministerio de Energía (2015). Energía 2050 - Política Energética Nacional. Disponible en http://www.energia.gob.cl/sites/default/files/energia_2050_-_politica_energetica_de_chile.pdf

Ministerio del Medio Ambiente [MMA]. (2014). Planes de Descontaminación Atmosférica: Estrategia 2014-2018, 34. Disponible en http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2014/08/articles-56174_Plan_Descont_Atmosferica_2014_2018.pdf

Moore, R. (2012). Definitions of fuel poverty: Implications for policy. *Energy Policy*, *49*, 19–26. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.01.057

Nadimi, R. & Tokimatsu, K. (2018). Energy use analysis in the presence of quality of life, poverty, health, and carbon dioxide emissions. *Energy*, *153*, 671–684. https://doi.org/10.1016/j.energy.2018.03.150

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2014). WHO Indoor Air Pollution: Household fuel.

Oyarzún M. (2010). Contaminación aérea y sus efectos en la salud. *Revista chilena de enfermedades respiratorias.* 26 (1), 16-25. DOI: 10.4067/S0717-73482010000100004

Pérez-Fargallo, A; Pulido-Arcas, JA; Rubio-Bellido, C; Trebilcock, M; Piderit, B; Attia, S.(2018). Development of a new adaptive comfort model for low income housing in the central-south of Chile, Energy and Buildings,178, 94-106. https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2018.08.030

Pérez-Fargallo, A., Rubio-Bellido, C., Pulido-Arcas, J. A. & Javier Guevara-García, F. (2018). Fuel Poverty Potential Risk Index in the context of climate change in Chile. Energy Policy, 113, 157–170. https://doi.org/10.1016/J.ENPOL.2017.10.054

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD] (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible* (Vol. 91).]

Porter, J. R., Uk, D. & Uk, J. J. (2014). Ch 07: Agriculture, 485–533.

Practical Action. (2014). *Panorama energético de los pobres 2014*.

Press, V. (2003). Fuel Poverty & Health. A guide for primary care organisations, and public health and primary care professionals. Disponible en http://www.fph.org.uk/uploads/bs_fuel_poverty.pdf

Red de Pobreza Energética [RedPE]. (2018a). Medir Pobreza Energética. Alcances y limitaciones de indicadores internacionales para chile. Santiago, Chile. Disponible en http://redesvid.uchile.cl/pobreza-energetica/wp-content/uploads/2018/10/DT3.-Medir-Pobreza-Energética.pdf

Red de Pobreza Energética [RedPE]. (2018b). Políticas públicas y pobreza energética en Chile : ¿una relación fragmentada? Santiago, Chile. Disponible en http://redesvid.uchile.cl/pobreza-energetica/wp-content/uploads/2018/10/Políticas-públicas-y-pobreza-energética-en-Chile-FINAL-con-ISBN-1.pdf

Red de Pobreza Energética [RedPE]. (2019). Acceso equitativo a energía de calidad en chile. Hacia un indicador territorializado y tridimensional de pobreza energética. Santiago, Chile. Disponible en 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

Rehfuess, E. & Organización Mundial de la Salud [OMS] (2006). Fuel for life : household energy and health. World Health Organization. https://apps.who.int/iris/handle/10665/43421

Reicks, M., Kocher, M. & Reeder, J. (2018). Impact of Cooking and Home Food Preparation Interventions Among Adults: A Systematic Review (2011–2016). *Journal of Nutrition Education and Behavior*, *50*(2), 148-172.e1. https://doi.org/10.1016/j.jneb.2017.08.004

Reyes, R., Schueftan, A., Sagardia, R. (2017). Consumo de combustibles derivados de la madera y transición energética en la Región del Maule. Informes Técnicos BES, Bosques - Energía - Sociedad, Observatorio de Los Combustibles Derivados de La Madera OCDM. Instituto Forestal, 8, 24.

Reyes, R., Schueftan, A., Ruiz, C. & González, A. D. (2019). Controlling air pollution in a context of high energy poverty levels in southern Chile: Clean air but colder houses? *Energy Policy*, *124*(April 2018), 301–311. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.10.022

Robić, S. & Ančić, B. (2018). Exploring Health Impacts of Living in Energy Poverty: Case Study Sisak -Moslavina County, Croatia. *Energy and Buildings*, *169*, 379–387. https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2018.03.080

Robinson, C., Yan, D., Bouzarovski, S. & Zhang, Y. (2018). Energy poverty and thermal comfort in northern urban China: A household-scale typology of infrastructural inequalities. *Energy and Buildings*, *177*, 363–374. https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2018.07.047

Romero, H., Salgado, M., & Smith, P. (2010). Cambios climáticos y climas urbanos: Relaciones entre zonas termales y condiciones socioeconómicas de la población de Santiago de Chile. *Revista INVI*, 25(70). https://doi 10.4067/S0718-83582010000300005

Rojo, C., Fissore, A., & De Herde, A. (2017). The difference between theoretical and measured energy consumption in residential heating: Chilean case La diferencia entre el consumo energético teórico y medido en calefacción residencial: caso chileno. https://doi.org/10.7764/RDLC.17.1.149

Romero, J. C., Linares, P. & López, X. (2018). The policy implications of energy poverty indicators. *Energy Policy*, *115*(May 2017), 98–108. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.12.054

Schueftan, A. & González, A. D. (2015). Proposals to enhance thermal efficiency programs and air pollution control in south-central Chile. *Energy Policy*. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2015.01.008

Smith, P. & Henríquez, C. (2019). Perception of thermal comfort in outdoor public spaces in the medium-sized city of Chillán, Chile, during a warm summer. Urban Climate, 30, 100525. https://doi.org/10.1016/J.UCLIM.2019.100525

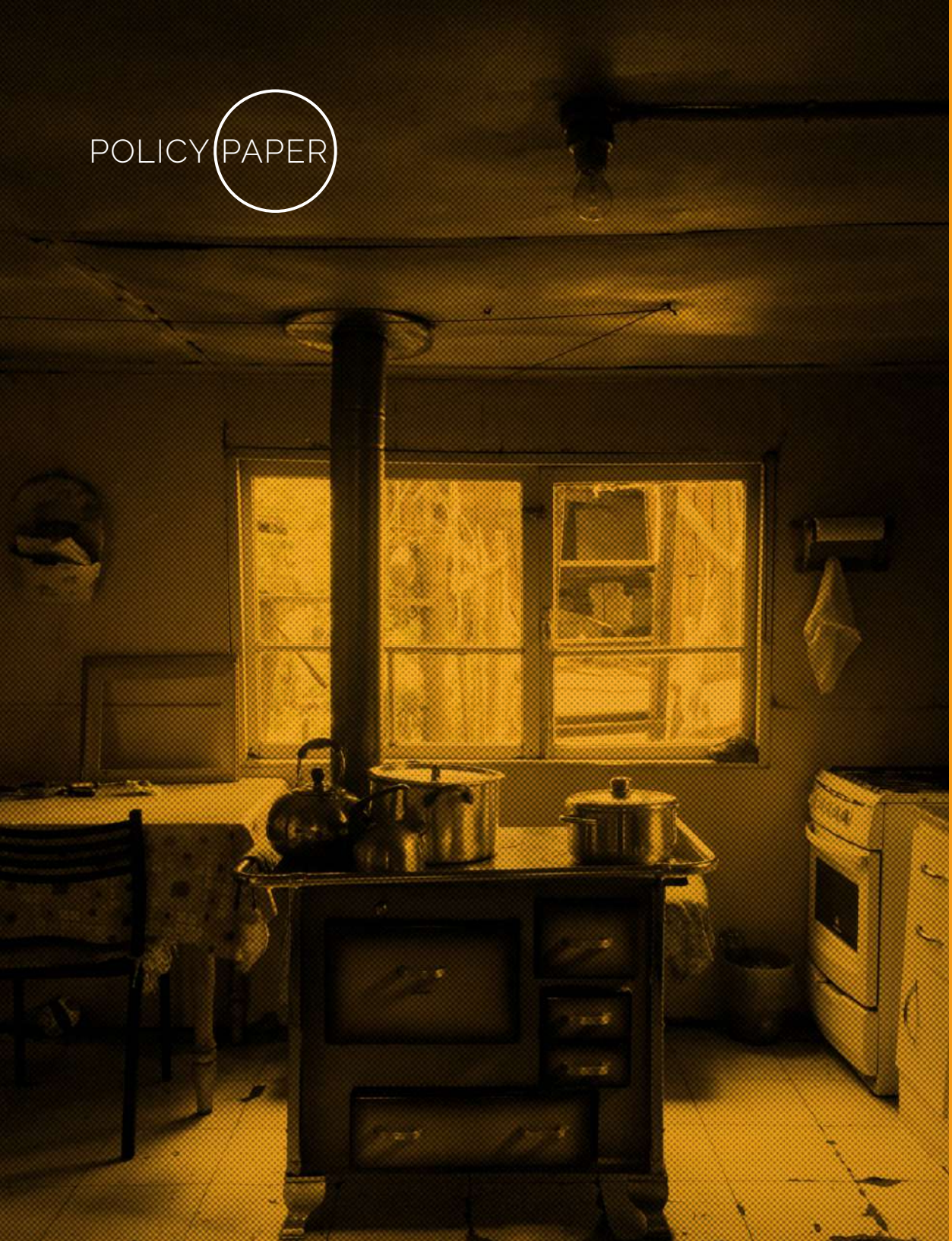
Urquiza, A., Amigo, C., Billi, M., Brandão, G. & Morales, B. (2018). Metálogo como herramienta de colaboración transdisciplinaria. *Cinta de Moebio*, (62), 182–198. https://doi.org/10.4067/S0717-554X2018000200182

Walker, G., Simcock, N. & Day, R. (2016). Necessary energy uses and a minimum standard of living in the United Kingdom: Energy justice or escalating expectations? *Energy Research and Social Science*, *18*, 129–138. https://doi.org/10.1016/j.erss.2016.02.007

World Energy Council (2016). World Energy Resources Summary. Disponible en https://www.worldenergy.org/assets/images/imported/2016/10/World-Energy-Resources-Full-report-2016.10.03.pdf

POLICY PAPER

POLICY PAPER



UNIVERSIDAD DE CHILE • POLICY PAPER N°3 • SERIE POBREZA ENERGÉTICA