

POBREZA ENERGÉTICA EN LA ARGENTINA URBANA. VALIDACIÓN DE UN INDICADOR BASADO EN LA LÍNEA DEL 10% DE LOS INGRESOS TOTALES FAMILIARES

R. Durán¹, M. Condori²

Instituto de Investigaciones en Energía no Convencional (INENCO, UNSa. CONICET)
Universidad Nacional de Salta
Av. Bolivia 5150 A4408FVY Salta, República Argentina
FAX 54 387 4255489 email: duran.cayon@gmail.com

Recibido 16/08/19, aceptado 24/10/19

RESUMEN: En esta contribución se presenta la determinación, estimación y validación de un indicador de pobreza energética para la población urbana de Argentina. Este indicador, ampliamente difundido en la literatura y utilizado como métrica de referencia por numerosos organismos internacionales y países, evalúa si el hogar destina el 10% o más de su ingreso total familiar como gasto para el acceso a los energéticos de uso residencial. El indicador fue estimado trimestralmente para los aglomerados urbanos de Argentina y se presenta su evolución desde el año 2003 al cuarto trimestre del 2018. Se lo ha validado siguiendo el método del doble de la media nacional (2M) para el periodo de referencia. Así, se observa que el valor de 2M para el primer trimestre del año 2016 es aproximado al 10% esto permite apoyar el uso de la línea del 10% para estimar la evolución de intensidad de la pobreza energética con respecto al periodo 2015 - 2016.

Palabras Clave: Pobreza energética – Índice de pobreza energética – Política energética – Desarrollo Social

INTRODUCCIÓN

El concepto de pobreza energética – entendido como la imposibilidad de un hogar a hacer frente a los requerimientos energéticos necesarios para su funcionamiento (González-Eguino, 2015) - y su estudio en el contexto de Argentina resulta útil para la definición de políticas públicas de desarrollo energético con un enfoque humano y adecuado a los hogares económicamente vulnerables (Bazilian et al., 2014). Asimismo, si bien las investigaciones relativas a la situación de pobreza energética y sus estimaciones se constituyen como un espacio de discusión relativamente nuevo en el contexto argentino y latinoamericano (García Ochoa, 2014), cobran cada vez mayor relevancia con respecto a las políticas energéticas definidas para el sector residencial nacional, un espacio que sufre el impacto de los aumentos tarifarios en un contexto de recesión y pérdida del valor adquisitivo (Beker, 2019; Varesi, 2018).

En este sentido, resulta importante obtener estimaciones nacionales relativas a la intensidad con que actúa la situación de pobreza energética sobre los hogares argentinos. De allí que, en este trabajo, se proponga la evaluación y validación de un indicador de pobreza energética basado en ingresos. Este indicador, llamado comúnmente “línea del 10%” (González-Eguino, 2015; Pachauri and Spreng, 2011; Romero et al., 2018), compara los ingresos totales de los hogares con respecto a los costos empleados para el acceso a la energía, definiendo en situación de pobreza energética aquellos que emplean el 10% o más de sus ingresos totales para pagar los servicios de energía.

Así, en esta publicación se presenta la estimación y validación de un índice de pobreza energética basado en la línea del 10% a ser implementado en los hogares urbanos de Argentina. Este índice ha sido estimado trimestralmente para el periodo 2003 – 2018, lo cual permite apreciar el impacto que tienen sobre la economía de los hogares urbanos, tanto el aumento tarifario como también los efectos de los aumentos de consumo derivados de los cambios climáticos estacionales. Asimismo, el periodo definido permite observar los cambios en la intensidad con que actúa la pobreza energética en términos de las problemáticas económicas y decisiones políticas implementadas por los gobiernos de turno.

¹ Becario doctoral CONICET

² Investigador Independiente CONICET – Personal jerárquico INENCO

Este trabajo constituye la primera estimación de la pobreza energética para los hogares urbanos de Argentina y está fundamentado en la Encuesta Permanente de Hogares, relevada trimestralmente por el INDEC, alcanzando a más del 80% del total de hogares de Argentina y permitiendo describir la composición de los hogares energéticamente pobres. El enfoque basado en el gasto que realizan los hogares para acceder a la energía – considerada como un bien necesario para el desarrollo y la vida digna – en relación a sus ingresos, permite la definición de políticas públicas que aseguren la adecuación y la posibilidad del pago para el acceso. Finalmente, tras la quita del subsidio a la energía destinada al consumo residencial, este trabajo resulta oportuno, ya que permite visualizar el impacto y evolución de esta medida, tomada en un contexto de crisis económica, en los hogares urbanos argentinos.

CONCEPTOS DE POBREZA ENERGÉTICA.

En los últimos 30 años, en el contexto de estudios sobre salud, bienestar y desarrollo y su vinculación con las problemáticas de la desigualdad y pobreza, se han propuesto distintos acercamientos a estas problemáticas, entre ellas, a partir de la complejización del concepto de pobreza multidimensional, la definición de índices e indicadores de privación (Domínguez-Berjón et al., 2008; Fu et al., 2015; Gradín, et al. 2014; Havard et al., 2008; C. Salmond et al., 1998). El concepto de privación hace pie en las dimensiones materiales y sociales de la situación de pobreza, lo que permite complejizar la definición y metodología de las estimaciones de pobreza basadas exclusivamente en los ingresos. (Morris y Carstairs, 1991). Así, los índices de privación son conformados generalmente a partir de la aproximación a dimensiones tales como: nivel educativo, vivienda, empleo, ingreso, segregación y aislamiento, por nombrar las más comunes.

Vinculado a la redefinición multidimensional del concepto de pobreza, como también de los efectos en el sector residencial de las políticas económicas y energéticas de la crisis del petróleo de los 70's del siglo XX, en Inglaterra se proponen las primeras definiciones del concepto de pobreza energética. Los trabajos de Brenda Boardman (Boardman, 1991, 1988; Milne and Boardman, 1997) y su desarrollo del concepto “fuel poverty” (pobreza de combustibles, actualmente considerado como sinónimo de pobreza energética) apuntan a visibilizar la problemática de la población inglesa de los años 70 con respecto a la consecución de un estándar energético para asegurar su bienestar físico.

Actualmente, el concepto de pobreza energética está íntimamente vinculado a la relación entre el acceso a la energía y distintos aspectos del desarrollo sustentable, los cuales vienen siendo desarrollados por numerosos autores (Cottrell, 2009; Kaygusuz, 2012; Omer, 2008; Toman y Jemelkova, 2003). En particular, el acceso a la energía como derecho humano se discute a partir de la responsabilidad que tiene el Estado para asegurar el acceso a las fuentes energéticas en pos del desarrollo de una población (Bradbrook y Gardam, 2006; Tully, 2006). Para el caso de Salta, en Argentina, se han publicado resultados en torno a la relación entre el acceso residencial a la energía y a otros derechos elementales (Durán y Condorí, 2015) evidenciando que existe una fuerte vinculación entre ellos. Enmarcado en la equidad, integración y sustentabilidad, los aspectos del acceso a la energía son revisados a partir del estudio de las políticas públicas de desarrollo energético y su impacto en las problemáticas socio-económicas de la población (Allcott et al., 2014; Santoyo-Castelazo y Azapagic, 2014). De esta manera, la definición de problemáticas socio-económicas tales como la desigualdad, exclusión y pobreza, clásicamente abordadas desde las ciencias sociales, son comprendidas en la definición de políticas de desarrollo y planificación energética (Bazilian et al., 2014; Pachauri y Spreng, 2004).

Así, el acceso a la energía está conformado como una condición en la vida urbana, que no solo posibilita el desarrollo y bienestar de un hogar, sino que condiciona su inclusión o exclusión con respecto al acceso a otros derechos elementales, tales como educación, comunicación y salud. De allí que resulte estratégico, a los fines de la definición de políticas públicas de desarrollo social, evaluar, no solo el acceso o energización de la población, sino también el grado de seguridad y costos asociados a este acceso.

En este marco, las definiciones de pobreza energética vienen siendo trabajadas desde distintas perspectivas, las cuales son fundamentadas implícitamente mediante el concepto de desarrollo (Bouzarovski et al., 2012). En términos generales, el concepto de pobreza energética refiere a la imposibilidad que tiene un hogar de poder acceder o costear los requerimientos energéticos considerados como básicos para el desarrollo y el mantenimiento de la vida digna (Okushima, 2016).

Las diferentes interpretaciones a las que da lugar esta idea general y su adecuación al contexto en el cual se estima, han llevado a variaciones en torno a la definición de pobreza energética. Algunos autores ponen énfasis en los aspectos relativos a la desigualdad en el acceso y disponibilidad de los recursos energéticos (Pachauri y Spreng, 2004), la asequibilidad del recurso, o la definición de un estándar energético mínimo que debe ser cubierto para vivir confortablemente (Nussbaumer et al., 2012).

Asimismo, la estimación del concepto implica su adaptación a las características propias del espacio ambiental y sociocultural en el que será aplicado. En consideración de esto, algunos autores diferencian formas de estimación de la pobreza energética a partir de su aplicación en países desarrollados o en vías de desarrollo (Kaygusuz, 2011). Esta diferencia está fundamentada principalmente en la proporción de hogares que pueden acceder a los energéticos secundarios.

Con respecto a la región las estimaciones de la pobreza energética son nuevas, en el contexto de Latinoamérica; la Comisión Económica Para América Latina (CEPAL) ha publicado un informe sobre el estado de pobreza energética de algunos de los países de la región, buscando adaptarlo a sus características. Así, propone un índice multidimensional basado en el concepto de pobreza elaborado por Amartya Sen; dicho concepto remite a la relación entre las capacidades que tiene una persona para poder realizar sus derechos como libertades individuales. En ese sentido, el trabajo publicado por CEPAL parte de la consideración de las particularidades que tiene el caso latinoamericano en relación al uso social de la energía. Tanto las temperaturas promedio anuales, como también la temperatura de confort de un hogar difieren entre Latinoamérica y Europa. De esta manera, CEPAL discute la definición de las características térmicas para cada locación y, a su vez, considera la tecnología necesaria para poder lograr estas temperaturas.

Por otro lado, las investigaciones sobre pobreza energética en Argentina han cobrado cierta actualidad a partir de la dolarización del costo de los energéticos y la quita del subsidio universal al sector residencial. En ese marco, el Centro de Economía Política Argentina (CEPA) ha comunicado algunas mediciones del concepto de pobreza energética para hogares urbanos de la región metropolitana de Buenos Aires. La publicación de mayo del 2017 estima el nivel de pobreza energética a partir del concepto de insuficiencia de ingresos no destinados a alimentación para el gasto en energía. Esta metodología estima el nivel de PE (Pobreza Energética) a partir del ingreso total familiar, menos el costo de la canasta básica de alimentos definido por INDEC. Los costos de consumo de energía están determinados a partir del cálculo de una canasta básica energética, la cual está definida a priori a partir de la definición de un hogar ideal cuyo consumo de artefactos eléctricos y de gas varía de acuerdo a la época del año. Los valores de consumo son variables de acuerdo a la tenencia de agua y gas en este hogar ideal; en caso de la falta de uno de estos insumos básicos, se adiciona una carga energética por cada miembro de la familia. Los resultados de este ejercicio sitúan a un 25% de los hogares de la región metropolitana en estado de pobreza energética.

Asimismo, el Banco Mundial ha publicado en mayo de 2017 una investigación basada en gastos destinados al consumo de energéticos básicos para el desarrollo, a nivel de hogares para algunos países de Latinoamérica. Está basado en las encuestas de gastos de hogares de Bolivia, Brasil, Costa Rica, República Dominicana, Ecuador, Guatemala, Honduras, Jamaica, Méjico, Nicaragua, Perú, Paraguay y Uruguay. Se han considerado los gastos en combustibles utilizados para el transporte, electricidad y gas utilizado como combustible para cocinar. Se analizó cómo se distribuyen los gastos en estos energéticos de acuerdo al quintil de ingreso total del hogar, determinando que, en hogares pobres, los gastos en electricidad y gas corresponden a una mayor porción con respecto al ingreso total que para aquellos hogares de deciles superiores (en promedio un 8.5% del ingreso total contra 2%). De manera complementaria, los gastos realizados en combustible utilizados para transporte son mayores en hogares con mayores ingresos, llegando a ser del 5% en los hogares más ricos; de allí que para los hogares más ricos el gasto total en energía (transporte, gas y electricidad) corresponda con un 7.5%.

INDICADORES Y FORMAS DE ESTIMACIÓN DE LA POBREZA ENERGÉTICA

Existen diversos indicadores que apuntan a estimar la intensidad con que actúa la pobreza energética sobre los hogares urbanos. En su parte, los índices de pobreza energética son elaborados replicando las formas de acercamiento y conceptualización del problema que integran el sistema de indicadores nacionales de Unión Europea, lo cual permite cierto grado de comparabilidad entre distintos países. En términos generales, se han definido dos tendencias para la conceptualización de indicadores

nacionales de pobreza energética, por un lado, aquellos basados en ingresos, y por el otro, indicadores basados en el consenso sobre el nivel de bienestar.

Los indicadores basados en ingreso (Tabla 1) parten de la definición de una línea de pobreza energética de acuerdo a variables tales como el costo que implica el acceso a la energía, su relación con el ingreso total del hogar, y la comparación entre el costo de vida (incluidos los gastos en energía) y la línea de pobreza general. A este grupo de indicadores pertenece el indicador del 10%, ampliamente utilizado en la bibliografía, su fácil definición y comparabilidad lo ha posicionado como un indicador de referencia entre distintos sistemas nacionales.

Grupo	Nombre del indicador	El hogar está en situación de pobreza energética cuando	Justificación
Según una línea de costos destinados al acceso de energía	2M	La fracción del ingreso total familiar de un hogar, utilizado para cubrir el costo destinado a la energía es mayor o igual a dos veces la media nacional de esa misma fracción.	Permiten su actualización anual. No permite estimar los aumentos de PE a partir del cambio tarifario.
	2M del costo	El costo que destina un hogar para acceder a la energía es dos veces la media nacional del gasto destinado al costo de la energía	Al duplicar la media, se intenta distinguir hogares que realizan gastos excesivos para el acceso a la energía.
	10%	El hogar destina el 10% o más de su ingreso total familiar a cubrir el costo de acceso a la energía	Este indicador es ampliamente difundido y utilizado por diferentes autores, fácil de comunicar y comparar. La definición está basada en el valor de 2M para Inglaterra en el año 1989.
Estándar de ingresos mínimos	Bajo ingreso y costo alto.	Los costos destinados a la energía están por encima de la media y el resto de ingreso total familiar, luego de pagar el costo está por debajo de la línea oficial de pobreza.	Permite diferenciar mejor a la pobreza energética de otras formas de pobreza basada en los ingresos.
	Media de los gastos de los hogares pertenecientes a los primeros cuatro deciles.	El ingreso disponible luego de pagar el costo de vida es igual o menor a la media de los gastos de los hogares pertenecientes a los primeros cuatro deciles	Esta medida es más descriptiva que la de “bajo ingreso y costo alto” permitiendo precisar el peso de los costos energéticos por fuera de los costos de vida, lo que puede ser bien aprovechado para distinguir el influjo de la pobreza energética entre distintos grupos vulnerables.
	La mitad de la media nacional de los gastos	El ingreso disponible luego de pagar el costo de vida es igual o menor a la mitad de la media nacional de los gastos de consumo en energía.	

Tabla 1 – Indicadores de pobreza energética basados en ingresos

Por otro lado, los indicadores basados en el consenso del nivel de bienestar, hacen pie en características cualitativas relacionadas al confort térmico o la definición de una línea de consumo

energético mínima para el desarrollo de una familia en el mundo urbano. Algunos de ellos se encuentran esquematizados en la Tabla 2

Grupo	Nombre del indicador	El hogar está en situación de pobreza energética cuando	Justificación
Basado en el consenso	Hogar no confortable	El hogar declara que no puede mantener el confort térmico.	Sin importar el nivel de ingresos, permite describir la situación de confort térmico del hogar.
	Atrasos en el pago de servicios energéticos	El hogar declara que paga sus servicios con atrasos inferiores a lo de un mes.	Permite verificar casos en los que el comportamiento de consumo energético se mantiene estable, es decir no es absorbido por una limitación en el consumo energético o una disminución en la calidad de vida, a pesar de la dificultad de honrar pago.
	Atrasos graves en el pago de servicios energéticos	El hogar declara retrasos en los pagos de sus servicios energéticos con atrasos mayores a los de un mes.	Permite vincular la situación de pobreza estructural con respecto a la de pobreza energética.
	Hogar térmicamente ineficiente	Por sus características constructivas, el hogar no puede lograr mantener el confort térmico.	Permite describir el comportamiento de consumo energético y su eficiencia en hogares en situación de pobreza energética.
	Hogar con consumos energéticos ineficientes	Por sus características de comportamiento de consumo y eficiencia energética del equipamiento, el hogar declara que debe limitar su confort al consumo que puede pagar.	

Tabla 2 – Indicadores de pobreza energética basados en el consenso

MÉTODOS Y FUENTES DE DATOS

La especificidad del concepto de pobreza energética cobra relevancia en el vínculo entre los aspectos demográficos, culturales y sociales de una población en relación al acceso y uso social que se le brinde a la energía. De esta manera, la determinación de un índice de pobreza energética requiere del uso de información de diversas características, por lo que es habitual recurrir a múltiples fuentes. Teniendo en cuenta las características de las fuentes de datos públicos en Argentina, es posible la estimación de un índice de pobreza energética basado en la definición de línea de pobreza energética basada en la relación entre ingresos familiares con respecto a los gastos realizados para acceder a los energéticos secundarios.

Así, en este trabajo se propone la validación de la definición de línea de pobreza energética establecida según la línea del 10% de los ingresos totales familiares. Este indicador ha sido definido en los primeros trabajos de Brenda Boardman para Inglaterra, a partir de la definición del doble de la media nacional de la relación entre gasto e ingreso total familiar. Actualmente, el indicador del 10% es validado mediante el cálculo del doble de la media y utilizado como métrica por distintos países

Teniendo en cuenta la definición de línea de pobreza energética, en este trabajo se emplean datos pertenecientes a la Encuesta Permanente de Hogares (EPH). En Argentina, el Instituto de Censos y Estadísticas de la Nación (INDEC) es el órgano estatal encargado del registro y análisis de datos poblacionales y demográficos. Los aspectos económicos del país vienen siendo abordados por INDEC a través de la aplicación de programas de consulta a la población en general y a sectores de la industria en particular. Entre ellos, la EPH es un instrumento que viene siendo implementado de manera trimestral en los aglomerados urbanos del país, revisa aspectos económicos, laborales, de vivienda, acceso a servicios y relativos a la población en general (como los son las trayectorias educativas, composición familiar, acceso al sistema de salud entre otros). Si bien al tratarse de una encuesta, los resultados de la EPH son afectados por un error estadístico, la fuerte centralización urbana de la población argentina (un 88.9% del total de la población) hacen que las descripciones, análisis y conclusiones a las que se arriba a partir de la EPH tengan un alto alcance y potencial explicativo con respecto a la población total del país. De allí su amplia utilización por el INDEC para la definición de indicadores relativos a la estimación de calidad de vida en la población, como lo son, por ejemplo, el Índice de Precios al Consumidor (IPC) y el Índice de Pobreza (IP).

En este trabajo, la información relativa tanto a ingresos familiares totales, como a la composición del hogar y edilicios, están basados en la EPH y han sido calculados trimestralmente desde el año 2003 al cuarto trimestre del 2018. Es necesario advertir que, la serie de publicaciones de la EPH ha sido interrumpida en algunas ocasiones, en el tercer trimestre del año 2007 y más recientemente en el tercer y cuarto trimestre del año 2015 y primero del año 2016.

Los aspectos relacionados con la demanda energética y su costo para el sector residencial fueron estimados según fuentes oficiales y de acuerdo al tipo de energía. Así, para estimar el costo del acceso a la energía eléctrica, se han utilizado los datos de consumos anuales facturados por las prestadoras a nivel de Departamento, total de usuarios por Departamento y el cuadro tarifario vigente en el cuarto trimestre del año en curso. Se ha estimado el consumo mensual de los distintos Departamentos a partir de su promedio anual ponderado según los consumos mensuales publicados por CAMMESA

Los valores de consumo de electricidad facturados por las prestadoras para el año 2017 y 2018 todavía no han sido publicados por la Secretaría de Energía de la Nación. De allí que, para realizar el cálculo del Índice de Pobreza Energética para estos años, se ha elaborado una metodología de proyección de los consumos residenciales de electricidad a nivel de Departamentos para Argentina. Con este método se ha obtenido un ajuste de R^2 para los años 2013 – 2016 superior al 0.96.

Los costos y consumos relativos al acceso a gas han sido estimados a partir de la consulta a la base de datos del Ente Nacional Regulador del Gas (ENARGAS). Se utilizaron las tablas de gas residencial entregado, según mes del año, cantidad de usuarios y cuadro tarifario. Esta información sólo se encuentra disponible a nivel de Provincias. No obstante, considerando que las redes de gas cubren principalmente zonas urbanas, se ha empleado un valor único para los Aglomerados Urbanos de una misma provincia. Asimismo, algunos Aglomerados Urbanos no disponen de acceso al gas de red; para estos casos, se estimó el costo mensual como el valor de una garrafa de 10 Kg con subsidio, según el periodo considerado.

Si bien no está integrado entre los objetivos de esta publicación, una de las ventajas de contar con los microdatos de la EPH tiene que ver con la posibilidad de poder estimar indicadores auxiliares y comprobar su comportamiento hacia el interior de hogares en situación de pobreza energética. De esta manera, es posible revisar aspectos de composición de los hogares en situación de pobreza energética, como, por ejemplo, la situación de los jefes en términos de variables laborales o educativas y sus diferencias con respecto a los hogares que no vivencian una situación de pobreza energética.

En tabla 3 se ofrece una descripción de las variables utilizadas para la definición del índice de pobreza energética y las fuentes utilizadas para su consulta.

Indicadores	Descripción	VARIABLES	Fuentes de Datos
Ingreso total familiar	Estimado a partir de la suma del total de los ingresos particulares de los integrantes de un hogar.	Ingreso total familiar para hogares de un aglomerado urbano. Consultado por INDEC para el trimestre en curso.	EPH
Consumo de energía eléctrica	Promedio mensual del consumo energético facturado por una prestadora por cada usuario de un Departamento, ponderado según la desviación trimestral del promedio anual de energía entregada por esa prestadora.	Consumo mensual promedio para un Departamento según datos de facturación de la distribuidora para un año.	Secretaría de Energía de la Nación.
		Energía eléctrica entregada a una distribuidora, utilizada para cubrir el requerimiento del sector residencial en un mes de referencia.	CAMMESA
Consumo de Gas	Promedio trimestral del consumo de gas entregado por una prestadora para una provincia para un año.	Promedio del gas entregado por una prestadora según con respecto al promedio de usuarios para un trimestre.	ENARGAS
Costo de energía – Componente eléctrico	Producto entre el valor de consumo medio mensual anual y la tarifa vigente para el Departamento en donde se sitúa el aglomerado urbano. Estimado de acuerdo al año y valores fijos y variables de la tarifa.	Tarifa de electricidad para el trimestre en curso, de acuerdo al aglomerado urbano de referencia.	Facturación publicada por las diferentes prestadoras del servicio
Costo de energía – Componente combustibles	Producto del consumo medio mensual de acuerdo a la tarifa para un Aglomerado. Si no hubiera conexión de gas residencial en ese aglomerado, corresponde al costo de una garrafa de 10 kg para el año.	Tarifa de gas para el cuarto trimestre del año considerado.	ENARGAS
		Costo de una garrafa de 10 kg según el año considerado.	Costos según distribuidoras

Tabla 3 Descripción de variables utilizadas para la definición del índice de pobreza energética

Índice de Pobreza Energética

Como se destacó anteriormente, el cálculo empleado para la estimación del Índice de Pobreza Energética se aplica en los distintos aglomerados urbanos de Argentina.

$$IPE_i = \left(\frac{HogPE_{ik}}{TotHog_{ik}} \right) 100 \quad (1)$$

donde:

- IPE_i : es el Índice de Pobreza Energética para un aglomerado urbano k en el trimestre i .
- $HogPE_i$: es la cantidad de hogares situados bajo la línea de Pobreza Energética para un aglomerado urbano k en el trimestre i .
- $TotHog_i$: Es el total de hogares para un aglomerado urbano k en el trimestre i .

El número de hogares en situación de pobreza energética varía de acuerdo a la métrica que se tome de referencia, en el caso de la línea del 10% corresponderá con la relación que se define entre los ingresos totales familiares con respecto a los gastos efectuados para lograr el acceso a los energéticos residenciales. Los gastos son estimados siguiendo los componentes fijo y variable definidos por las prestadoras y de acuerdo al consumo realizado por el hogar. En el caso en que el aglomerado urbano no cuente con conexión de gas de red, se lo estimó suponiendo que un hogar consume como mínimo una garrafa de 10 kg por mes, en cuyo caso el costo corresponde con el valor de una garrafa de 10kg subsidiada por el Estado.

Así, el número de hogares en situación de pobreza energética se define como:

$$HogPE_{ik} = \sum HogITF_{ik} < (0.1 * (((CGA_{ik} * TGvA_{ik}) + TGfA_{ik}) + ((CEA_{ik} * TEvA_{ik}) + TEfA_{ik}))) \quad (2)$$

en donde:

- $HogITF_{ik}$: es el ingreso Total Familiar de un hogar perteneciente a un aglomerado urbano k en el trimestre i .
- CGA_{ik} : es el consumo promedio trimestral que efectúan los usuarios residenciales de Gas para un aglomerado urbano k en el trimestre i , estimado a partir del volumen de gas entregado a usuarios residenciales y el total de usuarios para la Provincia en donde se sitúa ese Aglomerado Urbano.
- $TGvA_{ik}$: es el componente variable de la Tarifa de Gas vigente en la Provincia donde se sitúa el aglomerado urbano k en el trimestre i . El componente variable es una constante que está tabulada de acuerdo al consumo efectuado en el periodo considerado por la prestadora.
- $TGfA_{ik}$: es el componente fijo de la Tarifa de Gas vigente en la Provincia en donde se sitúa el aglomerado urbano k en el trimestre i . El componente fijo es un costo constante que se adiciona al total, está tabulado según la magnitud de consumo efectuado en el periodo considerado por la prestadora.
- CEA_{ik} : es el consumo promedio trimestral que efectúan los usuarios residenciales de Electricidad para el trimestre i . Está estimado a partir de la determinación del total de energía eléctrica facturada según el número total de usuarios residenciales para un aglomerado urbano k en el trimestre i . Desde el año 2013 en adelante, este valor ha sido calculado afectando el consumo promedio anual, declarado por las prestadoras que ocupan el área de concesión integrada por el aglomerado k , con un factor de ponderación σ_{ik} .
- $TEvA_{ik}$: Es el componente variable de la Tarifa de Electricidad vigente en el Departamento en el que se sitúa el aglomerado urbano k para el trimestre i . El componente variable es una constante que está tabulada de acuerdo al consumo efectuado en el periodo considerado por la prestadora.
- $TEfA_{ik}$: Es el componente fijo de la Tarifa de Electricidad vigente en el Departamento en donde se sitúa el aglomerado urbano k para el trimestre i . El componente variable es una constante que está tabulada de acuerdo al consumo efectuado en el periodo considerado por la prestadora.

El factor de ponderación para definir la variación del consumo trimestral de energía eléctrica ha sido definido mediante la siguiente relación:

$$\sigma_{iak} = \frac{x_{ik} - \bar{x}_{ka}}{\bar{x}_{ka}} \quad (3)$$

Donde:

- x_{ik} : Es el promedio mensual de energía entregada por CAMMESA, evaluado en el trimestre i , a una prestadora cuya área de concesión integra el aglomerado k
- \bar{x}_k : Es el promedio mensual de energía entregada por CAMMESA, evaluado en el año a , a una prestadora cuya área de concesión integra el aglomerado k
- σ_{iak} : Es la desviación del promedio de energía entregada en un trimestre i por CAMMESA a una prestadora cuya área de concesión integra el aglomerado k con respecto al promedio anual de energía entregada por esa prestadora para un aglomerado k evaluado en el año a

RESULTADOS

La línea del 10% es uno de los indicadores de pobreza energética utilizados como métrica nacional en distintos países de unión europea. Asimismo, es un indicador de amplia referencia en la bibliografía especializada en la temática.

La utilización del 10% como valor universal es validada a partir de la evaluación del comportamiento de la mediana nacional de la relación entre los gastos que realiza un hogar para lograr el acceso a las fuentes energéticas secundarias y los ingresos totales con que cuenta ese hogar para un mes. Se estima que el valor de dos veces la mediana es un parámetro suficiente para definir cuándo la relación entre gastos e ingresos es alta.

Con el fin de validar el uso de este indicador para el caso de Argentina, en el gráfico 1, se expone la evolución trimestral del valor correspondiente a dos veces la media de la proporción entre costo destinado al acceso a la energía con respecto al ingreso total familiar de un hogar (2M). Como se observa, los valores varían ampliamente, resultando como un efecto de las siguientes variables: ambiental (variaciones según la estación del año), el costo asociado al consumo energético, los cuadros tarifarios en vigencia y los ingresos totales familiares.

Por otro lado, el valor de 2M que se toma como referencia para la definición de un indicador de pobreza energética es escogido según el periodo analizado. Así, las comparaciones se realizarán con respecto a ese periodo. Por otro lado, estadísticamente, es conveniente utilizar un valor de 2M que corresponda a un periodo tarifario constante. Estos argumentos apoyan la definición de una línea de pobreza energética para Argentina definida entre el 2015 y el 2016, periodo en el que se da inicio al proceso de desregularización tarifaria y a la quita del subsidio universal al consumo energético residencial. Teniendo en cuenta esto, el valor de 2M para el primer trimestre de 2016 corresponde a 9,7%, un valor cercano al 10%, por lo que esta línea resulta como válida para analizar la evolución de la intensidad de la pobreza energética en Argentina con respecto al inicio del periodo de aumento tarifario.



Gráfico 1 - Evolución trimestral de la relación 2M para Argentina 2003 - 2018

El impacto del aumento tarifario queda en evidencia al analizar, en el gráfico 2, la evolución del indicador de pobreza energética 2M, es decir al definir para cada periodo temporal el porcentaje de hogares cuya proporción entre los costos de energía y el ingreso total familiar son mayores o iguales a la media nacional. Como anticipa la literatura, en aquellos casos en que existe un marcado incremento tarifario los valores de pobreza energética estimada a partir de 2M muestran un descenso. Esto se explica debido a que, al aumentar el costo de las tarifas, aumenta correlativamente la relación de 2M por igual para todos los hogares, lo cual lleva a un ocultamiento del nivel de pobreza energética real.



Gráfico 2 - Evolución trimestral del indicador 2M para Argentina 2003 - 2018

Finalmente, si se considera a la relación del 10% como línea de pobreza energética, en el gráfico 3 se describe su evolución para el total de hogares de los aglomerados urbanos de Argentina. El indicador permite apreciar el impacto que tuvo el aumento tarifario, pasando en el segundo trimestre del año 2015 de 0,8% a un 14,8% al primero del 2016. El porcentaje de hogares en situación de pobreza energética se mantiene, con un comportamiento aproximadamente constante durante el periodo 2016 – 2017, no obstante, durante el periodo 2018 aumenta nuevamente, observando valores del doble con respecto al año 2016 / 2017. Estos aumentos obedecen a un doble aumento de las tarifas, por un lado, con respecto al aumento pautado desde las prestadoras con anticipación, y por el otro, debido a la dolarización de los precios de la energía, con respecto a la devaluación del peso en relación al dólar.

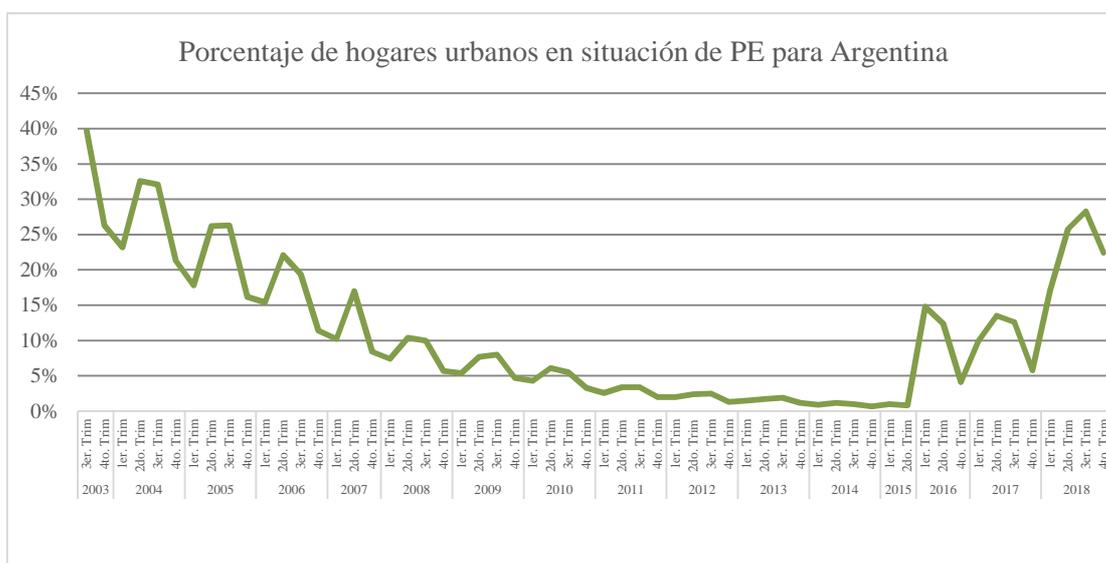


Gráfico 3 - Evolución trimestral del indicador 10% para Argentina 2003 - 2018

CONCLUSIONES

Se ha presentado la definición, validación y estimación de un indicador de pobreza energética para Argentina ampliamente utilizado en la literatura y como métrica de referencia para diferentes países y organismos internacionales. Así, se ha determinado que, para el periodo de aumento tarifario evidenciado entre los años 2015 – 2016, el valor de 2M es aproximado al 10%, por lo que la utilización de esta métrica constituye un método estadísticamente aceptable para la comparación de la intensidad con que actúa la pobreza energética en relación al año 2015.

Si bien existen diferentes alternativas para la estimación de indicadores de pobreza energética, la métrica basada en el 10%, por su sensibilidad a los cambios tarifarios, se constituye como una herramienta útil para valorar el impacto de la dolarización de los costos de la energía sobre el sector residencial y, especialmente, sobre la situación económica de los hogares urbanos.

Finalmente, la conceptualización del acceso a la energía como derecho humano abre una vía de trabajo sobre la pobreza energética en términos de su posicionamiento político. En este sentido, conocer la evolución de un indicador de pobreza energética permite plantear trabajos de políticas energéticas para el sector residencial que apunten, no solo a lograr que la energización urbana sea realmente accesible para todos, sino también a plantear el vínculo entre los estudios clásicos sobre pobreza y estructuras de clase y desarrollo social desde las políticas energético. Así, la definición de la situación de pobreza energética a nivel nacional abre una vía para plantear la íntima vinculación entre la definición de políticas energéticas para el sector residencial y políticas de desarrollo social.

BIBLIOGRAFÍA

- Allcott, H., Mullainathan, S., Taubinsky, D., 2014. Energy policy with externalities and internalities. *Journal of Public Economics* 112, 72–88. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2014.01.004>
- Bazilian, M., Nakhooda, S., Van de Graaf, T., 2014. Energy governance and poverty. *Energy Research & Social Science* 1, 217–225.
- Beker, V., 2019. La evolución del dólar y la política cambiaria. Universidad de Belgrano-Centro de Estudios de la Nueva Economía (CENE).
- Boardman, B., 1991. Fuel poverty: from cold homes to affordable warmth. Pinter Pub Limited.
- Boardman, B., 1988. Economic, social and technical considerations for fuel poverty policy. (PhD Thesis). University of Sussex.
- Bouzarovski, S., Petrova, S., Sarlamanov, R., 2012. Energy poverty policies in the EU: A critical perspective. *Energy Policy* 49, 76–82.
- Bradbrook, A.J., Gardam, J.G., 2006. Placing Access to Energy Services within a Human Rights Framework. *Human Rights Quarterly* 28, 389–415. <https://doi.org/10.1353/hrq.2006.0015>
- Cottrell, F., 2009. *Energy & society: the relation between energy, social change, and economic development*. AuthorHouse.
- García Ochoa, R., 2014. *Pobreza energética en América Latina*.
- González-Eguino, M., 2015. Energy poverty: An overview. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 47, 377–385.
- Kaygusuz, K., 2012. Energy for sustainable development: A case of developing countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 16, 1116–1126.

- Kaygusuz, K., 2011. Energy services and energy poverty for sustainable rural development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 15, 936–947. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2010.11.003>
- Milne, G., Boardman, B., 1997. Making cold homes warmer: the effect of energy efficiency improvements in low-income homes. Eaga Charitable Trust.
- Nussbaumer, P., Bazilian, M., Modi, V., 2012. Measuring energy poverty: Focusing on what matters. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 16, 231–243.
- Okushima, S., 2016. Measuring energy poverty in Japan, 2004–2013. *Energy Policy* 98, 557–564. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.09.005>
- Omer, A.M., 2008. Energy, environment and sustainable development. *Renewable and sustainable energy reviews* 12, 2265–2300.
- Pachauri, S., Spreng, D., 2011. Measuring and monitoring energy poverty. *Energy policy* 39, 7497–7504.
- Pachauri, S., Spreng, D., 2004. Energy Use and Energy Access in Relation to Poverty. *Economic and Political Weekly* 39, 271–278.
- Romero, J.C., Linares, P., López, X., 2018. The policy implications of energy poverty indicators. *Energy policy* 115, 98–108.
- Santoyo-Castelazo, E., Azapagic, A., 2014. Sustainability assessment of energy systems: integrating environmental, economic and social aspects. *Journal of Cleaner Production* 80, 119–138. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.05.061>
- Toman, M.A., Jemelkova, B., 2003. Energy and economic development: An assessment of the state of knowledge. *The Energy Journal* 93–112.
- Tully, S., 2006. The Human Right to Access Electricity. *The Electricity Journal* 19, 30–39. <https://doi.org/10.1016/j.tej.2006.02.003>
- Varesi, G.Á., 2018. Relaciones de fuerza bajo la presidencia Macri. *Realidad económica* 47, 9–44.

ABSTRACT: This contribution presents the determination, estimation, and validation of an indicator of energy poverty for the urban population of Argentina. This indicator is widely disseminated in the literature and used as a reference metric by numerous international organizations and countries. It assesses whether the household allocates 10% or more of its total family income as an expense for access to residential energy use. The indicator was estimated quarterly for urban agglomerates in Argentina, and its evolution is presented from 2003 to the fourth quarter of 2018. It has been validated following the method of twice the national average (2M) for the reference period. Thus, it is observed that the value of 2M for the first quarter of 2016 is approximately 10%, which allows supporting the use of the 10% line to estimate the evolution of energy poverty intensity to the 2015 - 2016 period.

Keywords: Energy poverty - Energy poverty indexes - Energy policy - Social Development