Pobreza energética en Argentina

Julián Puig

Tesis de Maestría

Maestría en Economía

Universidad Nacional de La Plata

Directores de tesis: Leonardo Gasparini y Jorge Puig

Fecha de defensa: 21/12/2023

Pobreza energética en Argentina*

Julian Puig†

Resumen

Este trabajo estudia la pobreza energética (PE) en Argentina, utilizando las últimas tres ondas disponibles de la encuesta de gastos de los hogares para los años 2005, 2013 y 2018. La PE se estudia tanto desde un enfoque unidimensional como multidimensional. El primero define bajo PE a los hogares que destinan más del 10 % de su ingreso a gastos en servicios energéticos (la "regla del 10 %"). El segundo define PE en base al Indicador de Pobreza Energética Multidimensional (MEPI) que considera dimensiones de acceso físico a energía y propiedad de electrodomésticos además del gasto energético. Bajo ambas mediciones, la PE tiene una forma de "U" con caídas significativas entre 2005 y 2013, y un aumento considerable hacia 2018. La "regla del 10 %" indica que las tasas de PE para dichos años son 12.1 %, 1.9 %, y 13.8 %, respectivamente. Esto es consistente con la agresiva política de subsidios a la energía implementada entre 2002 y 2015, revertida desde 2016. El trabajo también explora heterogeneidades regionales y encuentra que aquellas provincias de menores ingresos experimentan mayores niveles de PE. Finalmente, se encuentra una remarcable relación positiva y significativa entre la PE y la pobreza monetaria.

JEL Codes: I32, Q40, D30, H24

Palabras clave: pobreza energética, electricidad, gas, MEPI, Argentina.

*Este trabajo se presenta como la tesis final de la Maestría en Economía de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) realizada bajo la dirección de Leonardo Gasparini y la co-dirección de Jorge Puig. Agradezco inconmensurablemente su apoyo. Los errores u omisiones son de mi exclusiva responsabilidad.

†Universidad Nacional de La Plata. Email: julianmpuig@econo.unlp.edu.ar

1. Introducción

Los recursos energéticos son fundamentales para mejorar la calidad de vida de los hogares y el bienestar de la sociedad (Birol, 2007; Sadath & Acharya, 2017). El acceso a un suministro de energía asequible y de calidad puede impulsar tanto la productividad como la actividad económica, generando oportunidades de empleo e inversión que aumenten los ingresos del conjunto de la economía. También puede combatir el cambio climático (Bhatia & Angelou, 2015). Sin embargo, hoy en día la garantía de acceso a una energía asequible y de calidad para toda la sociedad se ve truncada por la desigualdad de oportunidades y la falta de recursos energéticos para gran parte de la población en la mayoría de los países del mundo. Por ejemplo, en 2020, aproximadamente 800 millones de personas alrededor del mundo no contaban con electricidad y al menos 3.000 millones no contaban con acceso a combustibles limpios para cocinar o calefaccionar sus hogares (World Bank, 2020). Esta privación de servicios energéticos esenciales está asociada al concepto de Pobreza Energética (en adelante, PE) que, en términos generales, hace referencia a la imposibilidad que tiene un hogar de cubrir los requerimientos energéticos considerados básicos para el desarrollo y el mantenimiento de una vida digna (Bouzarovski & Petrova, 2015; Day *et al.*, 2016; Okushima, 2016; Bezerra *et al.*, 2022; Sy & Mokaddem, 2022).

En la literatura no existe una definición universalmente aceptada de PE (Muller *et al.*, 2004; Pachauri & Spreng, 2011; Day *et al.*, 2016). De hecho, el concepto de PE se puede dividir en disponibilidad y asequibilidad de fuentes de energia. La disponibilidad de recursos energéticos básicos como la electricidad suele ser el tema central en los países en desarrollo (González-Eguino, 2015), mientras que en los países desarrollados la asequibilidad a los servicios domésticos de energía es el principal problema (Aristondo & Onaindia, 2018; Sy & Mokaddem, 2022). La inexistencia de unicidad en la definión de PE se traslada a su medición para la cual se puede adoptar un enfoque unidimensional o uno multimensional. El primero la estima a través de la participación del gasto de un hogar destinado a servicios energéticos en relación al ingreso total del mismo. La contribución pionera de Boardman (1991) estableció que si un hogar gasta en energía 10 % o más de su ingreso es considerado pobre energético. Esta medición, es conocida como la "regla del 10 %". Por otro lado, la medición multidimensional considera otros aspectos más alla del gasto en energía. Aquí, el indicador más utilizado es el Índice de Pobreza Energética Multidimensional (MEPI), desarrollado por Nussbaumer *et al.* (2012), que analiza las privaciones de un hogar en distintas dimensiones relacionadas con acceso físico a la energía, propiedad de electrodomésticos y asequibilidad de la misma. Específicamente, un hogar es considerado pobre energético si presenta una cierta cantidad de carencias en estas dimensiones (e.g. no posee conexión a electricidad o gas o no posee heladera o freezer para refrigerar alimentos) superando un determinado umbral (Aristondo & Onaindia, 2018;

Bezerra *et al.*, 2022).

Dadas las implicancias de la PE en materia de bienestar de los hogares, crecimiento económico, y cambio climático, la literatura ha hecho esfuerzos considerables por obtener mediciones precisas de este fenómeno durante las últimas décadas. Abundante evidencia empírica se elaboró para un amplio grupo de países tanto desarrollados como en vías de desarrollo. La evidencia para América Latina es menos abundante y nula para el caso particular de Argentina. Esto da lugar al objetivo de este trabajo que se propone contribuir con evidencia sobre PE para este país lo cual es relevante por diversos motivos. Primero, Argentina explica alrededor del 10 % del PIB de America Latina[1]. Segundo, presenta marcadas heterogeneidades en varias dimensiones. Como en muchos otros países en desarrollo, la población y la producción están muy concentradas en unas pocas provincias que además concentran más de la mitad del PIB nacional[2]. Algunas provincias han tenido históricamente un PIB per cápita de alrededor de la mitad del promedio nacional mientras que otras tienen el PIB per cápita más alto, alrededor del 70 % por encima del promedio nacional (Porto, 2004; CEPAL, 2022). También existen heterogenidades en materia de amplitud térmicas que llevan a disparidades en el consumo de energia. Por ejemplo, la temperatura promedio de una provicia del norte (sur) del pais como Catamarca (Santa Cruz) es 21° (7°). De este modo, el consumo anual promedio de gas medido en metros cubicos es 698 en Catamarca y 7.288 en Santa Cruz[3]. Tercero, históricamente los precios de la energía han jugado un rol importante en la política económica, siendo parte de las medidas instrumentadas con el objetivo de controlar los procesos inflacionarios y mejorar la distribución del ingreso (Cont *et al.*, 2019). En particular, desde inicios de la década del 2000 y hasta el año 2015, los precios de las tarifas de electricidad y gas experimentaron atrasos singnificativos en términos reales, dando lugar a fuertes subsidios a la demanda de energía residencial (Hancevic *et al.*, 2016; Giuliano *et al.*, 2020). A partir de 2016, se lleva adelante una reversión del ciclo tarifario con actualizaciones en los precios de los servicios y manteniendo una proporción significativamente menor de subsidios destinados a los hogares de mayor vulnerabilidad implementando un mecanismo de focalización denominado Tarifa Social Federal[4]. Finalmente, desde 2019, comienza un nuevo ciclo de congelamiento tarifario y crecimiento de subsidios similar al iniciado en los 2000.

El trabajo estima la PE utilizando datos de las tres ondas más recientes de la Encuesta

[1] World Development Indicators (WDI). Banco Mundial.

[2] Véase Tabla A1 en el Apéndice A.1.

[3] Véase Tablas A2 y A3 del Apéndice A.1.

[4] La política de Tarifa Social Federal implica bonificaciones en los precios y consumos de la electricidad y gas. Esto se describe en el Apartado 6.3.

Nacional de Gasto de los Hogares (ENGHo), que permite apreciar la evolución de la PE entre 2005, 2013 y 2018. Se cuantifica tanto la PE unidimensional (i.e., la "regla del 10 %") como la multidimensional (i.e., MEPI). Los principales resultados indican que, para ambas mediciones, la PE presenta forma de "U" para el período analizado. En concreto, en el año 2005 la PE medida unidimensionalmente se ubicaba en el 12.1 %, disminuyendo bruscamente hacia el año 2013 para ubicarse en 1.9 %, y aumentando hacia el año 2018 a 13.8 %. Este comportamiento está fuertemente relacionado con el tercer argumento expuesto anteriormente para justificar la relevancia de medir la PE en Argentina (i.e. de la dinámica de los precios de la energía como consecuencia de la política de subsidios). Los resultados dan cuenta también de la existencia de heterogeneidades territoriales en materia de PE. Por ejemplo, la PE en 2018 osciló entre 3.4 % y 28.1 %, según la provincia considerada. En términos multidimensionales se observan resultados similares y se verifica el hecho que la PE es mayor en las provincias más pobres, en lugar de en las de mayor consumo. Se evidencia una correlación muy alta y positiva entre la PE y la pobreza monetaria evidenciando la importancia del ingreso en la PE; y una correlación ligeramente positiva entre PE y amplitud térmica lo que permite pensar que las provincias más pobres en energía no necesariamente experimentan las mayores temperaturas.

Asimismo, el trabajo analiza diversas extensiones: 1) lleva adelante una caracterización de la PE que encuentra que aquellos hogares cuyo jefe presenta un nivel educativo más elevado, disminuye la probabilidad de ser pobre energético, lo mismo sucede si el jefe es casado o jubilado. La probabilidad también cae si la vivienda es un departamento en lugar de una casa y si tiene conexión a servicios de red pública de agua y de desagüe cloacal; 2) estima la PE para 2023[5] de manera de tener una medición más actualizada y encuentra que la PE cae en relación con 2018 traccionada por la política de congelamiento tarifario llevada adelante entre esos años; y 3) analiza la efectividad del mecanismo de focalización de la política de subsidios energéticos denominada Tarifa Social Federal e implementada en 2016 con el objetivo de proteger a los hogares más vulnerables y encuentra que resulta efectivo dado que el subsidio lo reciben mayoritariamente los más pobres. En su conjunto, estos resultados contribuyen a la literatura sobre PE en America Latina y más especificamente para Argentina.

Este trabajo se encuentra relacionado con las contribuciones de otros autores referidos a la estimación de PE en distintos países de la región. En los últimos cinco años se realizaron estimaciones para Brasil (Bezerra *et al.*, 2022), Chile (Villalobos *et al.*, 2021) y Ecuador (Sinailin *et al.*, 2019) de PE unidimensional y multidimensional a partir de encuestas de hogares. Los autores

[5] A diferencia de la estimación de la PE para 2005, 2013 y 2018, la estimación de la PE para 2023 forma parte de una extensión debido a la escasez de datos para estudiarla y por la asunción de ciertos supuestos. Esto se desribe en el Apartado 6.2.

encuentran que la proporción de hogares en situación de PE no dista demasiado entre los países y con la estimada en este trabajo para Argentina[6].

En lo que sigue, el trabajo se estructura de la siguiente manera. La Sección 2 presenta la revisión de la literatura sobre PE, y enmarca la contribucion del trabajo. La Sección 3 decribe el caso argentino y los motivos que lo vuelven relevante para medir la PE. La Sección 4 presenta la metodología y los datos, mientras que la Sección 5 expone los principales resultados. La Sección 6 describe las extensiones del trabajo y la Sección 7 concluye con los comentarios finales.

2. Literatura relacionada

Este trabajo contribuye a la literatura de la PE. En sus inicios, el trabajo pionero de Boardman (1991) propuso trabajar con el indicador unidimensional, que se volvió una de las medidas más utilizadas a nivel internacional (Barría *et al.*, 2019; Ye & Koch, 2021)[7]. En esta línea, Hills (2011) identifica la PE con "bajos ingresos y altos gastos" (i.e., LIHC), lo que significa que un jefe de familia paga más en costos de energía que el nivel medio y su ingreso residual lo ubica por debajo de la línea oficial de pobreza monetaria (Che *et al.*, 2021)[8]. Hacia la segunda década de los 2000 comienzan a desarrollarse indicadores que consideran otras dimensiones además del gasto de un hogar en energía, y en este contexto Nussbaumer *et al.* (2012) plantean el MEPI, que se volvió uno de los indicadores más utilizados en la medición multidimensional de PE (Jayasinghe *et al.*, 2021a; Ssennono *et al.*, 2021)[9]. Este indicador resulta útil para identificar distintos aspectos en los que un hogar puede verse privado de energía. Analiza las privaciones en términos de acceso a servicios energéticos modernos y captura tanto la incidencia como la intensidad de la PE. Dentro de las principales dimensiones consideradas para su cálculo se tiene en cuenta el acceso físico a la energía (e.g., conexión a la red de electricidad y gas), la propiedad de electrodomésticos y la asequilibidad energética (i.e., el gasto en energía). Bajo la medición del MEPI, y como se detallará en la Sección

[6]En la Tabla 1 de la Sección 2 se pueden ver los niveles de PE para estos trabajos.

[7]Boardman (1991) en su libro determinó la "regla del 10 %" en base a los recursos energéticos necesarios para mantener un nivel de temperatura satisfactorio al interior del hogar. Los umbrales mínimos de temperatura oscilaban entre los 21° centígrados en las habitaciones dormitorio y 18° en otras zonas de la casa.

[8]Nótese que el LIHC es una medida relativa a diferencia de la "regla del 10 %" que es absoluta.

[9]Esta metodología se deriva de la Iniciativa de Pobreza y Desarrollo Humano de Oxford (Che *et al.*, 2021) y de los trabajos de Chakravarty & D'Ambrosio (2006) y Alkire & Foster (2011) que extienden la estimación de pobreza monetaria a una multidimensional, analizando también incidencia e intensidad. Para una revisión conceptual de pobreza monetaria y multidimensional, véase Gasparini *et al.* (2013).

4, un hogar es considerado pobre energético si presenta más de una cierta cantidad determinada de carencias en términos de las dimensiones consideradas (Bezerra *et al.*, 2022).

La Tabla 1 presenta una revisión de literatura que contextualiza la contribución del trabajo. Puede observarse que la evidencia empírica sobre PE es relativamente reciente, donde la mayoría de los trabajos publicados pertenecen a la última década. En materia de PE unidimensional se evidencia la "regla del 10 %" como la medida más utilizada y la existencia de un rango amplio del porcentaje de pobres energéticos según el país considerado. Contribuciones como las de Ecuador y Chile, estrechamente relacionadas con este trabajo por tratarse de países de América Latina, indican un rango de PE que oscila entre el 8 % y el 15 %. Sobre la medición multidimensional, los trabajos estiman el MEPI y se aprecia también una gran amplitud en el rango de PE. De hecho, para regiones con bajo nivel de desarrollo económico la incidencia de la PE se ubica cercana al 100 %. Nuevamente, si se focaliza sobre los países de América Latina vale la pena destacar dos aspectos. Primero, Chile y Ecuador, presentan una PE muldimensional de 15 y 10 % del total de los hogares, respectivamente. Esto en PE unidimensional era 15 y 8 %, lo que muestra cierta correspondencia entre ambas medidas. Segundo, basado en el MEPI, Bezerra *et al.* (2022) presenta evidencia para Brasil en la linea con los resultados anteriores. Sin embargo, Santillán *et al.* (2020) provee evidencia para otro conjuntos de paises de la región (i.e., Colombia, Perú, Hoduras, México, etc.) que presentan un porcentaje de PE bien por encima de los antes mencionados.

En este contexto, cabe aclarar que los resultados presentados en la revisión para el MEPI presentan dificultades a la hora de llevar adelante una comparación entre países debido a diferencias metodológicas en las dimensiones consideradas y la ponderación otorgada a cada una. Por ejemplo, Bezerra *et al.* (2022) considera aspectos relacionados a las dimensiones de acceso físico, propiedad de electrodomésticos y asequibilidad de los servicios energéticos, mientras que, Santillán *et al.* (2020) únicamente considera las primeras dos dimensiones mencionadas.

El presente trabajo contribuirá específicamente midiendo la PE, para un país no estudiado hasta el momento, con característiscas relevantes que justifican su estudio. Y, vale resaltar que lo hará utilizando las dos metodologías más divulgadas en la literatura (i.e., PE unidimensional y multidimensional).

Tabla 1: Literatura relacionada a la estimación de PE.

Autores	País	Metodología	Período	Resultados
Panel A. PE Unidimensional				
Okushima (2016)	Japón	"Regla del 10 %"	2004 - 2013	4.7 % - 8.4 %
Papada & Kaliampakos (2016)	Grecia	"Regla del 10 %"	2015	58 %
Belaïd (2018)	Francia	LIHC	2014	12 %
Sinailin *et al.* (2019)	Ecuador	"Regla del 10 %'	2014	8 %
Sambodo & Novandra (2019)	Indonesia	"Regla del 10 %'	2016	53 %
Villalobos *et al.* (2021)	Chile	"Regla del 10 %'	2017	15 %
Panel B. PE Multidimensional				
	Namibia	MEPI	2007	66 %
	Lesotho	MEPI	2009	84 %
	Nigeria	MEPI	2008	79 %
Nussbaumer *et al.* (2012)	Zambia	MEPI	2007	87 %
	Sierra Leona	MEPI	2008	97 %
	Malawi	MEPI	2010	97 %
	Madagascar	MEPI	2009	98 %
Awan *et al.* (2013)	Pakistan	MEPI	2008	63 %
Aristondo & Onaindia (2018)	España	MEPIH	2004 - 2015	5 % - 6 %
Sinailin *et al.* (2019)	Ecuador	MEPI	2014	10 %
Bouzarovski *et al.* (2019a)	Polonia	MEPIH	2017	10 %
	Haití	MEPI	2018	98 %
	Colombia	MEPI	2015	29 %
	Guatemala	MEPI	2015	76 %
Santillán *et al.* (2020)	República Dominicana	MEPI	2013	32 %
	Honduras	MEPI	2012	72 %
	México	MEPI	2016	30 %
	Perú	MEPI	2014	65 %
Jayasinghe *et al.* (2021b)	Sri Lanka	MEPI	2016	71 %
Ssennono *et al.* (2021)	Uganda	MEPI	2018	66 %
Villalobos *et al.* (2021)	Chile	MEPI	2017	15 %
Bezerra *et al.* (2022)	Brasil	MEPI	2002 - 2018	10 % (2018)

Fuente: Elaboración propia en base a trabajos citados. *Nota:* aquellos trabajos cuya metodología citada se expresa como MEPIH realizan únicamente la estimación de la tasa de incidencia del MEPI denominada en los trabajos como metodología de "conteo de cabezas" (headcount ratio).

3. El caso argentino

Argentina es un país ideal para estudiar la PE por varias razones. Se trata de un país federal con cuatro niveles de gobierno: el Nacional, el subnacional que comprende 23 provincias, la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) y más de 2.300 gobiernos locales[10]. Como en muchos otros países en desarrollo, la población y la producción están muy concentradas en unas pocas provincias. Al excluir la CABA, cuatro provincias (Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe y Mendoza) concentran el 60 por ciento de la población total que asciende a cerca de 47 millones de personas. Además, más de la mitad del PIB de Argentina se concentra en esas cuatro provincias, y solo una provincia (Buenos Aires) representa alrededor del 33 por ciento de la producción del país. Las 19 provincias restantes (es decir, más del 80 por ciento del número total de provincias) suelen estar escasamente pobladas y muestran un grado muy alto de heterogeneidad en muchos aspectos (por ejemplo, niveles de PIB per cápita, estructura productiva, desarrollo económico y condiciones sociales). Algunas provincias como Chaco, Formosa, Misiones y Santiago del Estero han tenido históricamente un PIB per cápita de alrededor de la mitad del promedio nacional. En contraste, algunas provincias como Neuquén, Santa Cruz y Tierra del Fuego tienen el PIB per cápita más alto, hasta un 70 % por encima del promedio nacional. En esta línea cabe destacar el caso de la capital del país, la CABA, que expone un ingreso per cápita de aproximadamente tres veces al promedio nacional. Estas heterogeneidades pueden observarse en la Tabla A1 del Apéndice A.1.

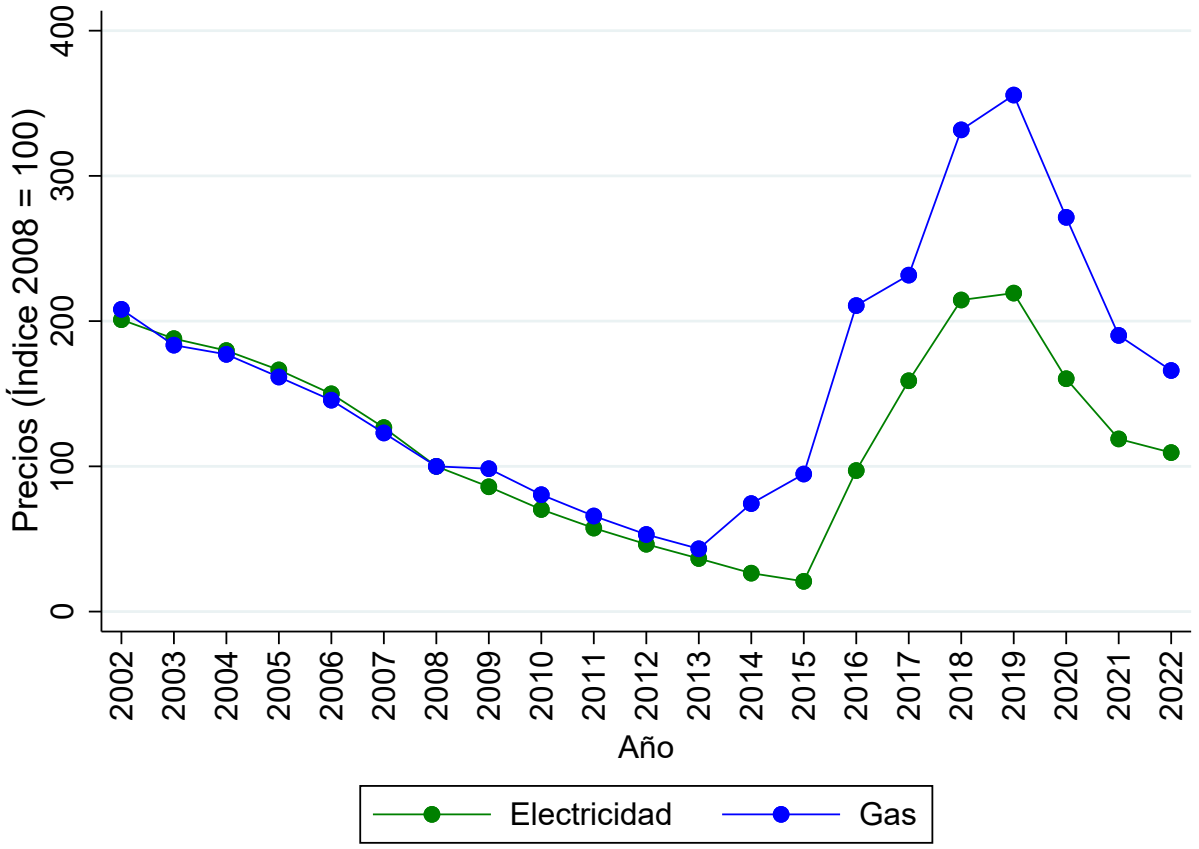
Por otra parte, Argentina presenta significativas disparidades climáticas entre las distintas provincias y regiones. Las provincias del norte del país exponen temperaturas medias de alrededor de 20°, mientras que las que se encuentran más al sur por debajo de 10°. En este contexto, el consumo promedio anual de gas en algunas provincias del sur es hasta diez veces el de las provincias del norte. Las Tablas A2 y A3 en el Apéndice A.1 presentan los datos de disparidad climática y de consumo de m3 de gas de red.

Otra razón importante para analizar la PE en Argentina lo justifica el hecho de que en los últimos 80 años el gobierno nacional ha incurrido en prácticas de intervención de precios y tarifas energéticas con el objetivo de contener la inflación, mejorar la distribución del ingreso y favorecer ciertas actividades productivas (Cont *et al.*, 2019). En particular, durante el período 2002 - 2022 los precios de la energía que consumen los hogares han estado sujetos a diferentes grados de intervención estatal. En el período que va del 2002 al 2015, el gobierno nacional argentino mantuvo los precios artificialmente bajos, que tocaron valores mínimos entre 2013 y 2015 (Figura 1). Algunos

[10]De estos últimos, cerca de 1.100 son municipios y 1.200 son gobiernos locales sin jerarquía municipal (Porto & Puig, 2023).

estudios estiman que el deterioro tarifario en términos reales alcanzó entre el 58 % y el 75 %, y generó gastos en subsidios a cargo del presupuesto público que representaron el 5,1 % del PIB en 2014 y el 4,2 % en 2015 (Hancevic *et al.*, 2016; Cont *et al.*, 2019; Giuliano *et al.*, 2020). La gestión de gobierno que asumió en 2015 enfrentó la necesidad de disminuir el impacto presupuestario de los subsidios energéticos y, entre 2016 y 2019 se realizaron ajustes que implicaron aumentos reales promedio de entre el 55 % y 105 %[11]. Estas actualizaciones guardaron su justificación desde el punto de vista de la eficiencia debido a los menores niveles de inversión en infraestructura energética característica del período de congelamiento (Barril & Navajas, 2011) y desde la perspectiva de la equidad en que los subsidios en su mayoría se destinaron a hogares de mayores ingresos (Lustig & Pessino, 2014; Puig & Salinardi, 2015). Finalmente, desde 2019 se volvió a una política de fuertes subsidios a la energía residencial, generado nuevamente un marcado deterioro tarifario que en la actualidad está nuevamente intentando ser revertido.

Figura 1: Evolución de las tarifas de electricidad y gas. Años 2002 - 2022



Fuente: Centro de Estudios en Finanzas Públicas (CEFIP - UNLP).

[11]Específicamente, los servicios que mayores ajustes experimentaron fueron: energía eléctrica residencial (913 %), agua potable y saneamiento (361 %) y gas natural residencial (282 %) (Cont *et al.*, 2019).

4. Metodología y datos

Metodología. En este trabajo se estima en primer lugar la PE desde un enfoque unidimensional. Para ello se comineza cuantificando la PE en base a la "regla del 10 %" del ingreso presentada por Boardman (1991). Las fuentes de energía consideradas son gas y electricidad para consumo residencial. El gasto del hogar en servicios enegéticos GT_h^{SE} se define en base a la suma del gasto en electricidad, gas de red y gas envasado (i.e., garrafa o tubo). Expresando el GT_h^{SE} como porcentaje del ingreso total del hogar (IT_h) se obtiene su peso relativo en el presupuesto familiar (S_h). Finalmente, se define que un hogar es pobre energético siempre que: $S_h = GT_h^{SE}/IT_h \geq 10\,\%$.

En segundo lugar el trabajo estima la PE desde un enfoque multidimensional. Para ello se cuantifica la PE a través del MEPI, presentado por Nussbaumer *et al.* (2012), considerando para su definición tres dimensiones ($d = 3$) para todos los hogares del país (n)[12]. Primero, se considera la dimensión de **acceso físico** la cual se mide a traves de dos indicadores: el uso de combustibles modernos para cocinar y el acceso confiable a la electricidad. Segundo, se considera la dimension **propiedad de electrodomésticos** la cual se mide a través de tres indicadores: la propiedad de aparatos comunicación (e.g., teléfono fijo, celular), el acceso a la información (e.g., televisión, computadora), y propiedad de aparatos de consevación de alimentos (e.g., heladera, freezer). Tercero, se considera la dimensión de **asequibilidad** la cual se mide con un solo indicador: el gasto en energía en base a la "regla del 10 %". En la Tabla 2 se presentan las variables que describen los distintos indicadores y aquellos hogares que no cumplan con el límite establecido para cada uno de ellos, presentaran una privación o carencia. Los indicadores toman valores de manera binaria entre 0 y 1 (e.g. si un hogar no tiene acceso a electricidad reporta un 1 (privación) mientras que en caso contrario un 0 (no privación)).

La matriz $X = [x_{ij}]$ representa la suma de privaciones para cada hogar i en la dimensión $j = \{acc, pro, ase\}$. Cada dimensión j es ponderada de la misma forma $w_{acc} = w_{pro} = w_{ase} = 1/3$. Del mismo modo, dentro de cada dimensión, los indicadores se distribuyen la ponderación igualitariamente (e.g., los dos indicadores antes descriptos de acceso físico serán ponderados con 1/6 cada uno).

El análisis de sensibilidad para determinar las ponderaciones de las tres dimensiones se basa

[12]Esta estrategia de estimación del MEPI es muy similar en esencia a la utilizada por Bezerra *et al.* (2022). En la literatura ciertos trabajos tienen en cuenta otras dimensiones como el atraso en el pago de las facturas de servicios energéticos y la presencial de carencias en infraestructura del hogar como goteras en el techo, roturas en las ventanas y humedad en las paredes. Véase, por ejemplo, Bouzarovski *et al.* (2019b) y Aristondo & Onaindia (2018).

Tabla 2: Indicadores de pobreza energética, sus variables asociadas y umbrales.

Dimensión	Indicador	Variable	Límite (privado si)
Acceso físico	Uso de combustibles modernos para cocinar	Tipo de combustible para cocinar	Uso de leña o carbón para cocinar
	Acceso confiable a la electricidad	Conexión a la red de electricidad	No tiene conexión a la red de electricidad
Propiedad de electrodomésticos	Acceso a la comunicación	Si tiene teléfno fijo o celular	No tiene teléfono fijo ni celular
	Acceso a la información	Si tiene tv o computadora	No tiene tv ni computadora
	Propiedad de aparatos de conservación de alimentos	Si tiene refrigerador o freezer	No tiene refrigerador ni freezer
Asequibilidad	Participación del gasto en el ingreso total del hogar	Participación del gasto en el ingreso total del hogar	Participación de, al menos, 10 % del ingreso del hogar

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Bezerra *et al.* (2022).

en la metodología de Sadath & Acharya (2017) donde $w_j = \frac{(d-r_j+1)^\rho}{\sum_{l=1}^{d}(d-r_l+1)^\rho}$ y $\sum_{j=1}^{d} w_j = 1$. A partir de estas ecuaciones se permite evaluar distintas combinaciones para w_j a través de un enfoque iterativo para las dimensiones utilizando diferentes valores de ρ. Específicamente, la metodología implica ordenar las dimensiones de mayor a menor relevancia en un ranking de 1 a 3 (r_j) y elegir un valor de ρ de manera de asignar la ponderación elegida w_j para cada dimensión. Si se busca otorgar la misma ponderación a las tres dimensiones, se debe utilizar un valor de ρ igual a 0, lo que otorga un peso igual a 1/3 a cada dimensión independientemente del ranking[13]. Este es el caso base de este trabajo. Luego, se presentan dos escenarios con diferente ponderación de manera de establecer prioridad entre las dimensiones. Ambos ubican en primer lugar al acceso físico y se diferencian en el segundo lugar del ranking, alternándose entre asequibilidad (caso 2) y propiedad de electrodomésticos (caso 3). Esto puede apreciarse en la Tabla 3. Cabe destacar que dentro de cada dimensión, al igual que en el caso base, se asigna de manera igualitaria la ponderación entre las variables.

Para cada hogar i, c_i representa el puntaje ponderado de PE definido como $c_i = \sum_{j=1}^{d} w_j x_{ij}$ donde $\sum_{j=1}^{d} w_j = 1$. Entonces, cada hogar presenta un puntaje equivalente a la suma de ponderaciones de los indicadores en los que presenta privaciones. En el extremo, un hogar que presente carencias en todos los indicadores presentará un $c_i = 1$

En este contexto, un hogar es considerado pobre energético multidimensional si su puntaje c_i excede un límite específico definido de privaciones, $c_i > k$ donde $0 < k < 1$. Cuanto mayor k,

[13] A mayor elección de ρ, mayor la diferencia entre las ponderaciones. En caso de que $\rho > 2$, la dimensión menos ponderada se vuelve irrelevante en el análisis.

Tabla 3: Análisis de sendibilidad en el MEPI. Ponderación de dimensiones.

Dimensión	Caso base			Caso 2			Caso 3		
	ρ	Ranking	Ponderación	ρ	Ranking	Ponderación	ρ	Ranking	Ponderación
Acceso físico		-	1/3		1	1/2		1	1/2
Propiedad de elect.	0	-	1/3	1	3	1/6	1	2	1/3
Asequibilidad		-	1/3		2	1/3		3	1/6

Fuente: Elaboración propia en base a Bezerra *et al.* (2022). *Nota*: Los indicadores dentro de cada dimensión se distribuyen la ponderación asignada a la dimensión igualitariamente (i.e., en el caso base: uso de combustibles modernos para cocinar (1/6), acceso confiable a la electricidad (1/6), acceso a la comunicación (1/9), acceso a la información (1/9), propiedad de aparatos de conservación de alimentos (1/9) y participación del gasto en el ingreso total del hogar (1/3).

mayor número de dimensiones incluido para definir un hogar como pobre en energía.

En distintos trabajos donde se lleva adelante el análisis del MEPI para otros países, se prioriza el acceso a electricidad o combustibles energéticos modernos como el umbral que define la pobreza energética (Bezerra *et al.*, 2022). Así, un hogar es considerado pobre energéticamente si no tiene acceso a electricidad para alumbrar o a electricidad o gas para cocinar. En el caso base de este trabajo, el umbral elegido es $k = 1/6$ (en los casos 2 y 3 el umbral elegido se adapta a esta premisa por lo que $k = 1/4$ en ambos casos), lo que significa que un hogar carece al menos uno de los dos parámetros del acceso físico. Cabe destacar que aquellos hogares que utilizan electricidad tanto para alumbrar el hogar como para cocinar y no poseen conexión a la red de gas no presentan privaciones en la dimensión de acceso físico dado que utilizan combustibles modernos tanto para iluminar como para cocinar.

Finalmente, se calcula el índice H que representa la proporción de hogares clasificados como pobres energéticos. Siendo q el número de éstos hogares (donde $c_i > k$), puede definirse $H = q/n$ que representa la incidencia de la PE multidimensional. A su vez, puede definirse A como el promedio de las cuentas de privación ponderadas censuradas (i.e., $c_i(k)$) lo que representa la intensidad de la PE multidimensional. Más formalmente, se calcula $A = \sum_{i=1}^{n} \frac{c_i(k)}{q}$. Así, el MEPI captura información tanto sobre la incidencia como sobre la intensidad de la PE, y se define como $MEPI = H * A$. Nótese que el MEPI se ubica entre 0 y 1, donde 0 es el caso de inexistencia de pobres energéticos mientras que en el otro extremo todos los hogares analizados son pobres $H = 1$ y están privados en todas las dimensiones analizadas $A = 1$.

El indicador MEPI es muy sensible a la elección del umbral k y a la ponderación de las dimensiones involucradas. A mayor k, la proporción de hogares pobres energéticos (H) disminuye, mientras que la intensidad de la pobreza (A) crece dado que para ser pobre se precisan más carencias.

Datos. Para medir la PE en Argentina se utilizan microdatos de la Encuesta Nacional de Gasto de los Hogares (ENGHo), publicada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). Esta encuesta proporciona información sobre los hogares mediante el relevamiento de sus gastos e ingresos. Sus resultados contribuyen con la elaboración de la canasta de bienes y servicios que se utiliza para medir el índice de precios al consumidor (IPC), así como aportan información para la estimación de la pobreza y la producción de indicadores de la economía nacional. En este estudio se utilizan las tres últimas ondas disponibles correspondientes a los años 2004/2005, 2012/2013 y 2017/2018[14]. La ENGHo releva alrededor de 20.000 microdatos de hogares en zonas urbanas (no presenta cobertura de zonas rurales) que expandidos representan el total del país[15], y provee información de acceso físico a fuentes energéticas, propiedad de electrodomésticos y asequilibidad de los servicios. Este aspecto posibilita realizar la medición para el total país y también para cada provincia, algo que cobra relevancia dadas las marcadas heterogeneidades que existen entre ellas y que fueron oportunamente expuestas en la Sección 3. En el Apéndice A.2 se presenta la descripción de las variables utilizadas y las Tablas A7, A8 y A9 del mismo muestra las estadísticas descriptivas de las mismas.

5. Resultados

5.1. Pobreza energética unidimensional

En este apartado se presentan los resultados de pobreza energética unidimensional estimados a través de la "regla del 10 %". En la Tabla 4 se puede observar que la PE presenta una trayectoria de U, donde entre los años 2005 y 2013 la proporción de hogares en situación de pobreza cae significativamente desde 12.1 % hasta 1.9 %. Esto puede explicarse debido al atraso tarifario experimentado en ese período y descripto en la Sección 3 y, además, por el incremento en los ingresos de los hogares producto del crecimiento económico experimentado en el período (Gasparini *et al.*, 2016; Alvaredo *et al.*, 2018; Bracco *et al.*, 2019; Lombardo *et al.*, 2022). Sin embargo, esta situación se revierte hacia 2018 y los hogares pobres alcanzan el 13.8 % debido a la actualización tarifaria y el estancamiento de los ingresos[16]. Cabe destacar que la PE en éste último año queda

[14]En adelante se hace referencia a las ventanas temporales como los años 2005, 2013 y 2018 debido a que representa a los años de mayor cobertura de la encuesta.

[15]Por ejemplo, la ultima onda disponible representa aproximadamente 12 millones de hogares y 40 millones de personas.

[16]Véase Tabla A4 en el Apéndice A.1.

por encima de la correspondiente a 2005 y esto puede asociarse, en 2018, con lo observado en la Figura 1 donde los precios de las tarifas de electricidad y gas se ubican por encima del nivel de 2005. Por otra parte, analizando la incidencia de la PE se puede observar en la Figura A1 y Tabla A5 del Apéndice A.1 que si bien el gasto en servicios energéticos es creciente con el ingreso, la participación del mismo en el ingreso es decreciente a lo largo de la distribución, por lo que la incidencia de la PE es mayor en los primeros deciles.

Dada la heterogeneidad provincial característica de Argentina en términos de ingreso y amplitud térmica resulta relevante realizar una desagregación provincial de la PE. La parte inferior de la Tabla 4 permite apreciar que si bien la trayectoria en forma de U sucede en todas las provincias, los niveles de pobreza son muy heterogéneos donde, en 2018, la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y Tierra del Fuego se presentan como las jurisdicciones con menores niveles de pobreza y, en contraste, San Juan, Formosa, Chaco y La Rioja exponen la mayor proporción de hogares que destinan más del 10 % de sus ingresos al pago de servicios energéticos. Dado que las provincias del sur del país y la CABA presentan los niveles más altos de ingreso y, a su vez, lo más bajos de pobreza energética, se puede pensar en el ingreso como el factor más relevante para determinar el grado de pobreza provincial.

De manera de llevar adelante un análisis de sensibilidad sobre la metodología utilizada, se estima la PE para un rango de umbrales de entre 5 y 15 % con cambios discretos de medio punto porcentual[17]. La Figura 2 permite apreciar no linealidades ante cambios en el umbral de PE. Se observa que ante variaciones en la misma magnitud en el umbral, la cantidad de hogares en condiciones de PE crece a mayor velocidad cuando el umbral cae de lo que cae la PE cuando el umbral se incrementa. En la Figura, esto explica la mayor pendiente a la izquierda de la línea de referencia ubicada en el umbral tradicional de 10 %.

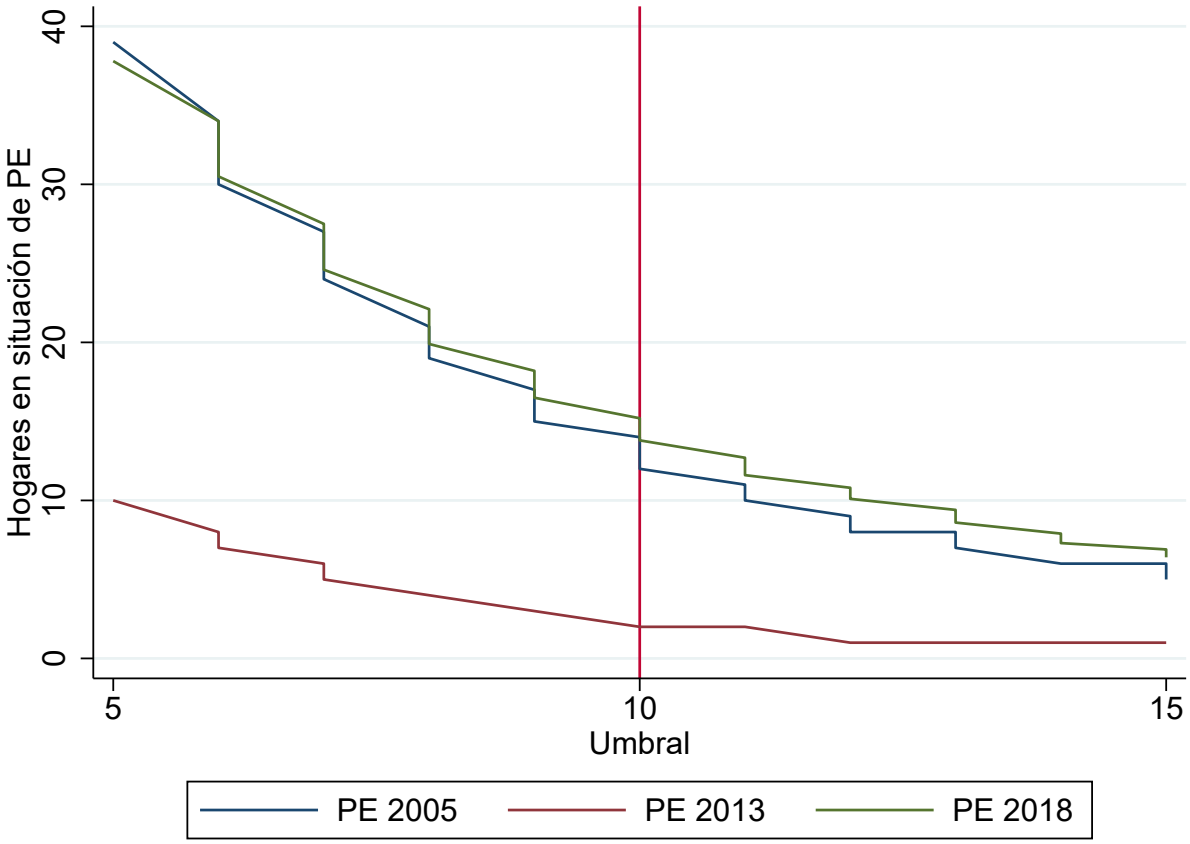
[17]La Tabla A6 del Apéndice A.1 presenta los valores de PE en los distintos umbrales para cada año.

Tabla 4: PE unidimensional. Hogares en situación de PE en Argentina por provincia. Años 2005, 2013 y 2018. En porcentaje.

	2005	2013	2018
Total país	12.1	1.9	13.8
CABA	1.9	0.3	3.4
Buenos Aires	12.0	1.6	14.2
Catamarca	10.5	1.3	16.0
Córdoba	12.9	4.2	17.3
Corrientes	23.0	2.2	11.6
Chaco	21.4	3.1	23.5
Chubut	6.6	3.6	19.1
Entre Ríos	12.3	3.1	18.6
Formosa	28.6	2.0	23.9
Jujuy	19.5	3.0	11.3
La Pampa	14.9	4.2	14.4
La Rioja	21.9	4.9	22.2
Mendoza	10.3	0.4	13.3
Misiones	16.9	3.1	15.3
Neuquén	18.3	4.1	8.8
Río Negro	11.3	3.1	10.0
Salta	14.5	2.4	17.6
San Juan	24.7	3.8	28.1
San Luis	10.3	1.0	15.4
Santa Cruz	5.6	1.2	11.7
Santa Fe	12.3	0.8	11.8
Santiago del Estero	12.7	2.5	17.3
Tucumán	11.1	1.5	14.5
Tierra del Fuego	2.8	2.8	3.9

Fuente: Elaboración propia en base a ENGHo 2005, 2013 y 2018.

Figura 2: Análisis de sensibilidad en los umbrales de la "Regla del 10 %". Años 2005, 2013 y 2018. En porcentaje



Fuente: Elaboración propia en base a ENGHo 2005, 2013 y 2018.

5.2. Pobreza energética multidimensional

Se presenta ahora los resultados de la estimación de la PE multidimensional estimada a través de MEPI. Como se desarrolla en el apartado metodológico, se realizan tres estimaciones teniendo en cuenta diferentes ponderaciones de las dimensiones señaladas.

La estimación del MEPI en el caso base se muestra en la Tabla 5. Inicialmente se destaca el mismo patrón con forma de U observado en la medida de PE unidimensional. A nivel país, en el año 2005 la incidencia de la PE se encontraba en 20.0 %, para luego caer significativamente al 3.9 % en 2013 motivado por la política de atraso tarifario y, finalmente hacia 2018 la PE crece hacia 14.8 %. La severidad de la PE sigue una trayectoria similar y, por lo tanto, también el MEPI (que interacciona la incidencia con la intensidad) ubicándose en 0.05 en 2018. Una diferencia relevante para destacar entre los resultados de este análisis y el unidimensional redunda en que la PE multidimensional de 2018 queda por debajo de la de 2005 (mientras que en la estimación de la "regla del 10 %" queda por encima). Esto se debe a que bajo la metodología multidimensional se ponderan otros factores que han mejorado considerablemente entre 2005 y 2018 (e.g. los hogares privados de acceso a electricidad representaban el 2.0 % del total en 2005 y sólo el 0.2 % en 2018). Esto puede apreciarse en las Tablas A7, A8 y A9 del Apéndice A.2.

A la hora de mirar la heterogeneidad regional y al igual que en la metodología unidimensional, en la estimación del MEPI se lleva adelante la desagregación provincial del análisis. Se observa que la mayoría de las provincias reportan el comportamiento de U mencionado anteriormente tanto en la incidencia como severidad de la PE. En la onda de la encuesta más reciente, se observan resultados similares a la "regla del 10 %" unidimensional dado que la CABA, Tierra del Fuego, Neuquén y Santa Cruz presentan los menores niveles de incidencia en la PE. En el otro extremo San Juan, Chaco, Formosa y La Rioja presentan la mayor incidencia. Estos resultados permiten pensar la importancia de la dimensión de asequibilidad en los resultados dado que fue la única que demostro una trayectoria de U en la cantidad de hogares con privaciones en este sentido a lo largo de los tres períodos analizados. En contraste, los hogares con privaciones de acceso físico y propiedad de electrodoméstico han caído ininterrumpidamente entre las tres ventanas temporales estudiadas. Esto puede deberse a que la asequibilidad se asocia a aspectos coyunturales y cíclicos de la economía como el nivel de ingresos y los precios de las tarifas de los servicios energéticos, mientras que las otras dimensiones se pueden relacionar a cuestiones estructurales del país como el desarrollo económico.

En este contexto, y de modo de verificar la relevancia de la asequibilidad resulta importante llevar adelante un análisis de sensibilidad en el MEPI implementando variaciones en las pondera-

ciones de las dimensiones y en el umbral de privaciones. El caso 2 presenta una mayor ponderación en el acceso físico y menor en la propiedad de electrodomésicos, mientras que la asequibilidad se mantiene con el mismo peso que en el caso base. El umbral, por su parte, se establece en $k = 1/4$ de manera de mantener el criterio del caso base donde un hogar es considerado pobre energético si presenta privaciones en términos de acceso a tecnologías modernas de alumbrado y cocina. Por otra parte, el caso 3 asigna mayor ponderación al acceso físico y menor a la asequibilidad, mientras que la propiedad de electrodomésicos se mantiene sin cambios (en relación al caso base). El umbral nuevamente se establece en $k = 1/4$.

En las Tablas 6 y 7 se pueden observar los resultados de los casos 2 y 3, respectivamente. En el caso 2, la PE expone resultados similares al caso base, tanto a nivel nacional como provincial, manteniendo las mismas tendencias aunque con niveles levemente menores en la incidencia y en el MEPI, producto de un mayor umbral y de otorgar una mayor ponderación a la dimensión de acceso físico que contiene los indicadores con menores niveles de privación. Por su parte, el caso 3 presenta resultados significativamente diferentes a los casos previos. Si bien la PE cae entre 2005 y 2013 significativamente (al igual que en los casos anteriores), hacia 2018 se mantiene en los niveles de 2013. Esto sucede debido a la baja ponderación asignada a la asequibilidad. En los casos previos, si un hogar reporta privación en asequibilidad, dado los umbrales, se considera en condición de PE, independientemente de las demás dimensiones. En este caso, un hogar con problemas de asequibilidad, debe además mostrar privaciones en otros indicadores para ser considerado pobre energético y dado que a lo largo de los tres períodos los demás indicadores mejoraron en términos de menor proporción de hogares con privación, la PE estimada mediante este escenario de MEPI se mantiene en niveles mínimos desde 2013.

De este modo, se puede pensar que en Argentina la PE se encuentra impulsada por el dinero que las familias deben destinar al pago de los servicios energéticos, debido a que casi el 14 %[18] de los hogares destina más del 10 % al pago de servicios energéticos. Cabe destacar que las provincias que reportan mayores consumos energéticos como Tierra del Fuego, Santa Cruz y Neuquén no destacan entre las de mayor incidencia de la PE, entonces, esto permite pensar que la PE se encuentra impulsada desde el lado de los ingresos más que de los gastos dado que, por otra parte, las provincias con mayores niveles de PE reportan consumos e ingresos relativamente bajos.

[18] Véase Tabla A9 del Apéndice A.2.

Tabla 5: PE multidimensional. Incidencia y severidad de la pobreza energética en Argentina con desagregación provincial. Caso base. Años 2005, 2013 y 2018.

Provincia	Incidencia (H)			Severidad (A)			MEPI (H*A)		
	2005	2013	2018	2005	2013	2018	2005	2013	2018
Total país	0.200	0.039	0.148	0.382	0.299	0.336	0.077	0.012	0.050
CABA	0.034	0.009	0.041	0.312	0.288	0.324	0.011	0.003	0.013
Buenos Aires	0.158	0.033	0.150	0.361	0.278	0.335	0.057	0.009	0.050
Catamarca	0.282	0.041	0.175	0.356	0.266	0.332	0.101	0.011	0.058
Córdoba	0.185	0.058	0.175	0.357	0.327	0.340	0.066	0.019	0.060
Corrientes	0.474	0.079	0.134	0.426	0.293	0.328	0.202	0.023	0.044
Chaco	0.456	0.095	0.280	0.424	0.317	0.343	0.193	0.030	0.096
Chubut	0.111	0.046	0.199	0.344	0.315	0.340	0.038	0.015	0.068
Entre Ríos	0.306	0.065	0.194	0.392	0.295	0.346	0.120	0.019	0.067
Formosa	0.489	0.080	0.265	0.444	0.335	0.329	0.217	0.027	0.087
Jujuy	0.361	0.057	0.128	0.423	0.325	0.344	0.153	0.019	0.044
La Pampa	0.234	0.048	0.152	0.368	0.347	0.331	0.086	0.017	0.050
La Rioja	0.317	0.080	0.234	0.411	0.306	0.342	0.130	0.025	0.080
Mendoza	0.149	0.012	0.139	0.363	0.288	0.333	0.054	0.003	0.046
Misiones	0.495	0.076	0.185	0.400	0.293	0.339	0.198	0.022	0.063
Neuquén	0.251	0.043	0.094	0.348	0.325	0.338	0.087	0.014	0.032
Río Negro	0.187	0.064	0.143	0.368	0.322	0.303	0.069	0.021	0.043
Salta	0.351	0.078	0.196	0.410	0.308	0.345	0.144	0.024	0.068
San Juan	0.352	0.053	0.297	0.391	0.318	0.340	0.137	0.017	0.101
San Luis	0.191	0.023	0.159	0.383	0.316	0.333	0.073	0.007	0.053
Santa Cruz	0.082	0.014	0.120	0.358	0.325	0.330	0.029	0.004	0.040
Santa Fe	0.157	0.021	0.125	0.371	0.289	0.335	0.058	0.006	0.042
Santiago del Estero	0.437	0.062	0.196	0.307	0.304	0.329	0.197	0.019	0.064
Tucumán	0.298	0.042	0.150	0.370	0.297	0.349	0.110	0.013	0.052
Tierra del Fuego	0.034	0.032	0.065	0.350	0.341	0.284	0.012	0.011	0.018

Fuente: Elaboración propia en base a ENGHo 2005, 2013 y 2018.

Tabla 6: PE multidimensional. Incidencia y severidad de la pobreza energética en Argentina con desagregación provincial. Caso 2. Años 2005, 2013 y 2018.

Provincia	Incidencia (H)			Severidad (A)			MEPI (H*A)		
	2005	2013	2018	2005	2013	2018	2005	2013	2018
Total país	0.165	0.028	0.143	0.389	0.330	0.338	0.064	0.009	0.048
CABA	0.019	0.005	0.038	0.346	0.340	0.334	0.007	0.002	0.012
Buenos Aires	0.131	0.022	0.144	0.362	0.319	0.337	0.048	0.007	0.049
Catamarca	0.221	0.032	0.167	0.372	0.315	0.336	0.082	0.010	0.056
Córdoba	0.154	0.054	0.175	0.366	0.332	0.339	0.056	0.018	0.059
Corrientes	0.418	0.046	0.130	0.431	0.334	0.335	0.180	0.015	0.043
Chaco	0.366	0.062	0.243	0.442	0.352	0.348	0.162	0.022	0.085
Chubut	0.085	0.042	0.194	0.357	0.329	0.340	0.030	0.014	0.066
Entre Ríos	0.224	0.045	0.187	0.425	0.330	0.342	0.095	0.015	0.064
Formosa	0.456	0.057	0.251	0.428	0.370	0.334	0.195	0.021	0.084
Jujuy	0.300	0.041	0.124	0.426	0.344	0.344	0.128	0.014	0.043
La Pampa	0.188	0.045	0.151	0.379	0.347	0.333	0.071	0.015	0.050
La Rioja	0.264	0.055	0.228	0.401	0.335	0.341	0.106	0.018	0.078
Mendoza	0.118	0.012	0.138	0.369	0.311	0.333	0.043	0.004	0.046
Misiones	0.451	0.055	0.177	0.404	0.325	0.340	0.182	0.018	0.060
Neuquén	0.194	0.043	0.090	0.363	0.329	0.338	0.070	0.014	0.031
Río Negro	0.140	0.032	0.136	0.377	0.338	0.324	0.053	0.011	0.044
Salta	0.281	0.059	0.191	0.416	0.338	0.346	0.117	0.020	0.066
San Juan	0.287	0.044	0.290	0.387	0.334	0.339	0.111	0.015	0.098
San Luis	0.145	0.014	0.156	0.390	0.359	0.334	0.057	0.005	0.052
Santa Cruz	0.059	0.012	0.117	0.364	0.333	0.333	0.021	0.004	0.039
Santa Fe	0.134	0.014	0.121	0.369	0.326	0.336	0.049	0.005	0.040
Santiago del Estero	0.407	0.053	0.183	0.459	0.327	0.336	0.187	0.017	0.062
Tucumán	0.218	0.027	0.148	0.391	0.345	0.343	0.085	0.009	0.051
Tierra del Fuego	0.028	0.032	0.060	0.354	0.337	0.321	0.010	0.011	0.019

Fuente: Elaboración propia en base a ENGHo 2005, 2013 y 2018.

Tabla 7: PE multidimensional. Incidencia y severidad de la pobreza energética en Argentina con desagregación provincial. Caso 3. Años 2005, 2013 y 2018.

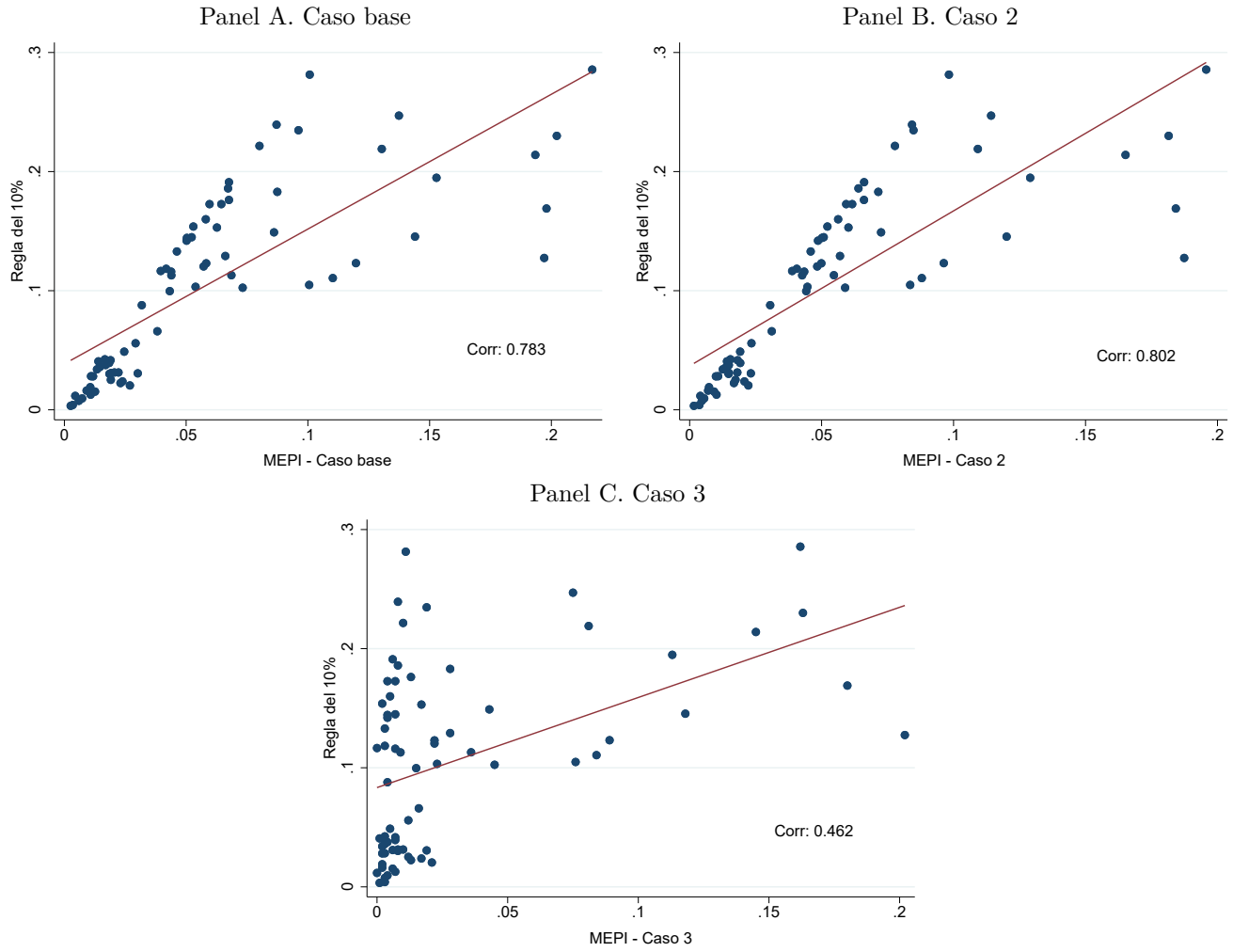
Provincia	Incidencia (H)			Severidad (A)			MEPI (H*A)		
	2005	2013	2018	2005	2013	2018	2005	2013	2018
Total país	0.109	0.013	0.017	0.407	0.339	0.302	0.045	0.004	0.005
CABA	0.007	0.002	0.007	0.329	0.339	0.301	0.002	0.001	0.002
Buenos Aires	0.067	0.007	0.014	0.326	0.281	0.285	0.022	0.002	0.004
Catamarca	0.195	0.021	0.017	0.392	0.319	0.319	0.076	0.007	0.005
Córdoba	0.080	0.021	0.012	0.354	0.323	0.334	0.028	0.007	0.004
Corrientes	0.342	0.037	0.024	0.476	0.357	0.302	0.163	0.013	0.007
Chaco	0.278	0.051	0.057	0.520	0.375	0.326	0.145	0.019	0.019
Chubut	0.040	0.010	0.017	0.396	0.282	0.336	0.016	0.003	0.006
Entre Ríos	0.194	0.017	0.028	0.457	0.361	0.296	0.089	0.006	0.008
Formosa	0.329	0.047	0.029	0.494	0.436	0.284	0.162	0.021	0.008
Jujuy	0.257	0.024	0.028	0.441	0.340	0.335	0.113	0.008	0.009
La Pampa	0.112	0.006	0.013	0.386	0.426	0.281	0.043	0.003	0.004
La Rioja	0.215	0.013	0.033	0.374	0.347	0.305	0.081	0.005	0.010
Mendoza	0.066	0.010	0.010	0.353	0.315	0.287	0.023	0.003	0.003
Misiones	0.385	0.027	0.051	0.467	0.359	0.325	0.180	0.010	0.017
Neuquén	0.086	0.003	0.014	0.327	0.253	0.273	0.028	0.001	0.004
Río Negro	0.100	0.025	0.052	0.361	0.337	0.277	0.036	0.008	0.015
Salta	0.268	0.043	0.037	0.440	0.385	0.355	0.118	0.017	0.013
San Juan	0.212	0.011	0.039	0.355	0.331	0.293	0.075	0.004	0.011
San Luis	0.108	0.009	0.005	0.416	0.376	0.325	0.045	0.004	0.002
Santa Cruz	0.035	0.001	0.000	0.338	0.333	0.000	0.012	0.000	0.000
Santa Fe	0.064	0.007	0.011	0.352	0.387	0.283	0.022	0.003	0.003
Santiago del Estero	0.392	0.034	0.024	0.515	0.355	0.304	0.202	0.012	0.007
Tucumán	0.208	0.015	0.024	0.404	0.375	0.307	0.084	0.006	0.007
Tierra del Fuego	0.007	0.010	0.024	0.328	0.289	0.282	0.002	0.003	0.007

Fuente: Elaboración propia en base a ENGHo 2005, 2013 y 2018.

5.3. Relación entre PE unidimensional y multidimensional

Luego de analizar los resultados de las estimaciones de PE unidimensional y multidimensional y de remarcar la importancia de la "regla del 10 %" (dimensión de asequibilidad) en el MEPI para Argentina, resulta relevante estudiar la relación existente entre ambas medidas de PE. La Figura 3, en sus diversos paneles, permite apreciar una correlación positiva, alta y significativa al 5 % entre los tres casos analizados de MEPI y la "regla del 10 %". El caso base y el caso 2 exponen la mayor correlación (0.78 y 0.80, respectivamente) y esto se basa en que el peso de la dimensión de asequibilidad es mayor en esos casos en relación con el 3. Ante estos resultados, se puede concluir que las dos medidas de PE arrojan estimaciones similares para el caso argentino, por lo que puede estimarse de una o de otra forma de manera indistinta para conocer la PE.

Figura 3: Relación entre la "regla del 10 %" y el MEPI. Años 2005, 2013 y 2018.



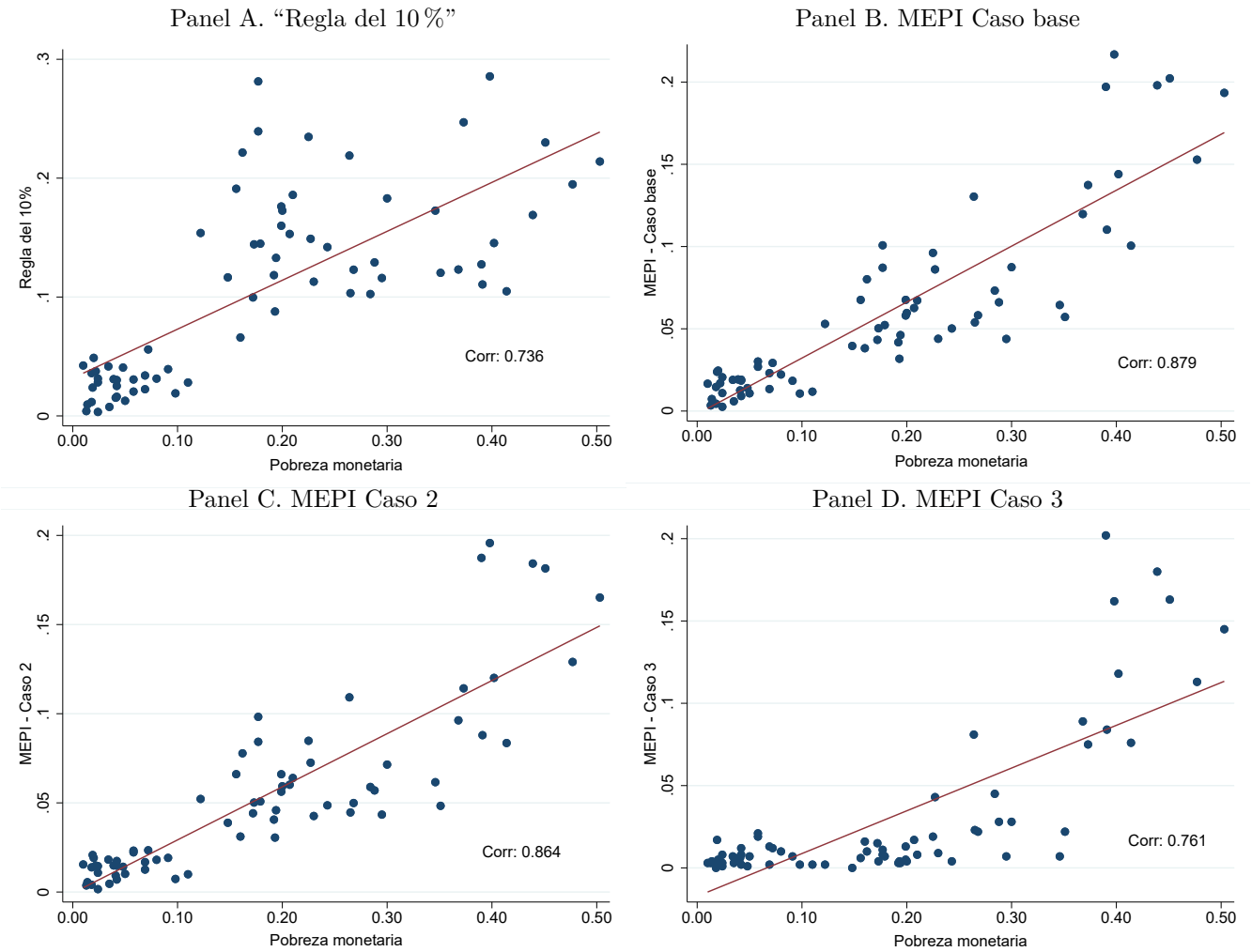
Fuente: Elaboración propia en base a ENGHo 2005, 2013 y 2018.

5.4. Pobreza monetaria y amplitud térmica

En los apartados previos se discutió acerca de la relevancia del nivel de ingresos en la PE, dado que los hogares que padecen de PE se encuentran en esta condición debido a la excesiva participación del gasto energético en sus ingresos. En este contexto, resulta importante analizar la relación de la PE con la pobreza monetaria que considera a los ingresos como única variable para definir la condición de vulnerabilidad de un hogar. La Figura 4, en sus diversos paneles, presenta la relación entre las dos medidas de PE y la pobreza monetaria. Se observa que la correlación entre las metodologías es muy alta y significativa, principalmente midiendo la PE multidimensionalmente. El caso base del MEPI es el de mayor correspondencia con la pobreza monetaria alcanzando un nivel de correlación de aproximandamente 0.88. Ante esto, resulta similar medir la pobreza en términos monetarios o energéticos dado que siguen trayectorias muy similares tanto en dirección como en magnitud.

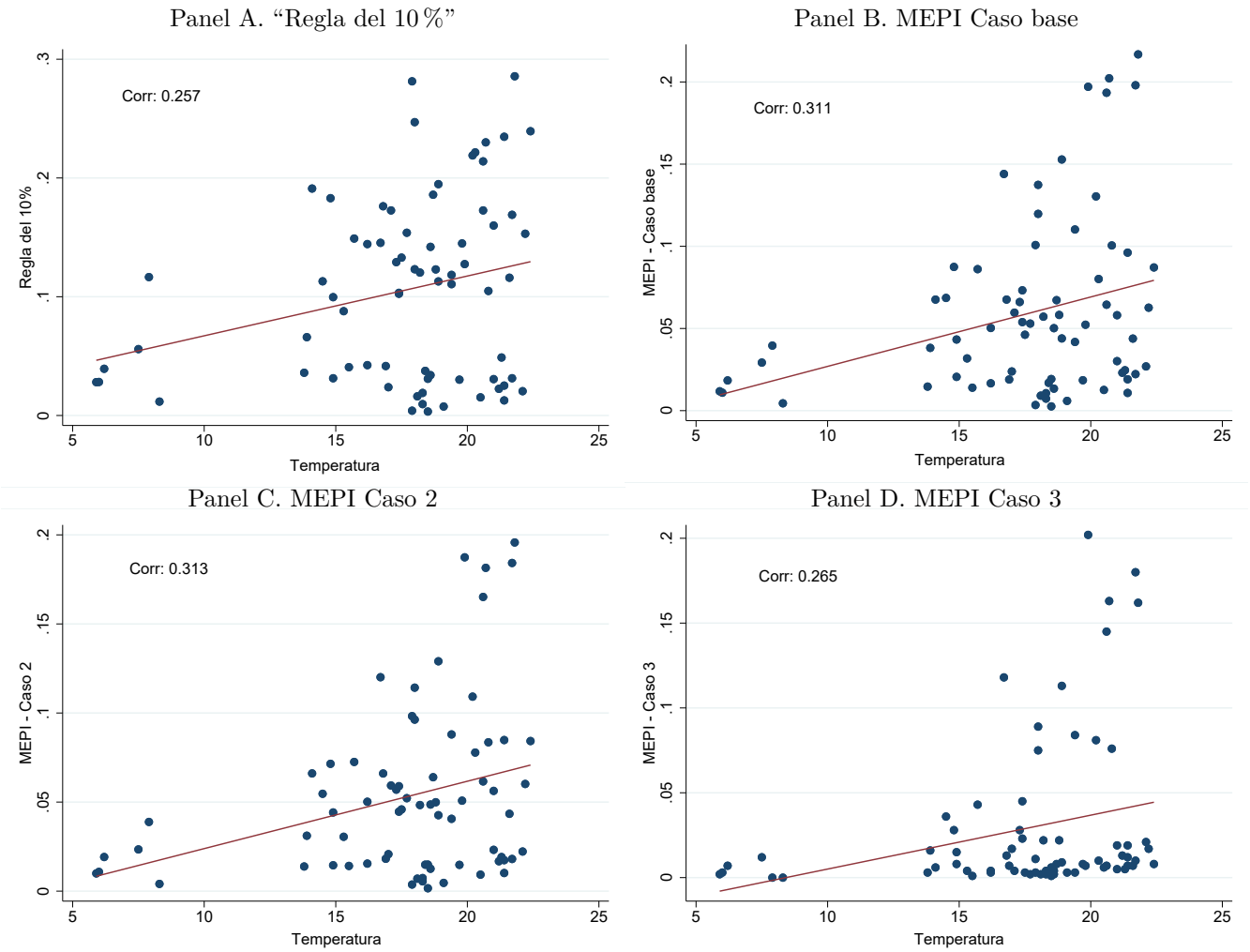
Por otra parte, Argentina presenta una marcada heterogeneidad provincial en términos de amplitud térmica (Tabla A2), por ejemplo, la temperatura promedio de una provicia del norte (sur) del pais como Catamarca (Santa Cruz) es 21° (7°) y de este modo, el consumo anual promedio de gas medido en metros cubicos es 698 en Catamarca y 7.288 en Santa Cruz (Tabla A3). Entonces, además de la relación de la PE con la pobreza monetaria, en este apartado se analiza su relación con la amplitud térmica. Los datos de pobreza monetaria y de amplitud térmica se obtienen de bases de datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Argentina (INDEC). La Figura 5, en los distintos paneles, evidencia una relación débilmente positiva corroborando los resultados alcanzados en las estimaciones de PE donde si bien las provincias de menores temperaturas presentan menores niveles de PE, esta relación no es lineal dado que las provincias más pobres no necesariamente son las de mayores temperaturas. Sin embargo, estos resultados permiten descartar la hipótesis de que aquellas provincias de mayor consumo energético (y por lo tanto mayor gasto en términos absolutos) experimentan mayores niveles de PE.

Figura 4: Relación entre la "regla del 10 %", el MEPI, y la pobreza monetaria. Años 2005, 2013 y 2018



Fuente: Elaboración propia en base a ENGHo 2005, 2013 y 2018.

Figura 5: Relación entre la "regla del 10 %", el MEPI y la amplitud térmica. Años 2005, 2013 y 2018



Fuente: Elaboración propia en base a ENGHo 2005, 2013 y 2018.

6. Extensiones

6.1. Caracterización de la PE

Con el objetivo de analizar las cualidades que poseen los hogares en situación de PE, o cuales son aquellas que los exponen a una mayor probabilidad de ser pobres energéticos, en esta subsección se lleva adelante una caracterización de la PE. Para ello se estima un modelo probit donde se toma como variable dependiente binaria, Y_i, a la probabilidad de ser pobre energético mientras que las variables independientes incluyen características tanto del jefe del hogar como del hogar. El modelo se estima a partir de la siguiente ecuación:

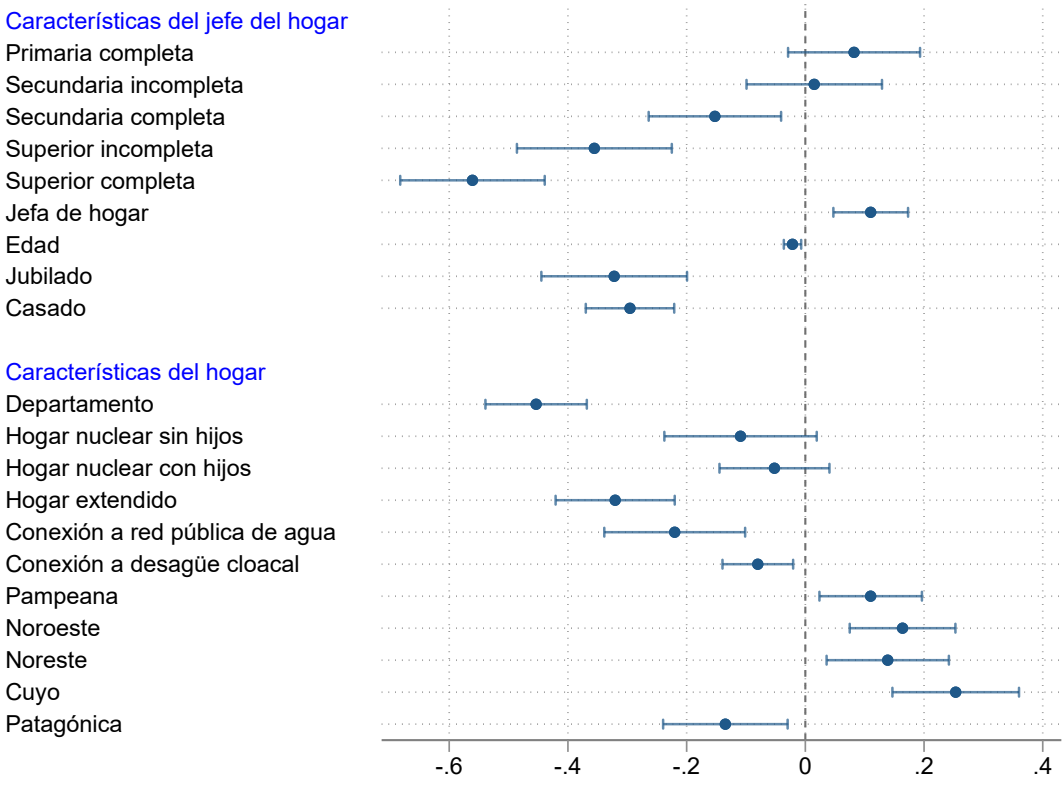
$$\begin{aligned} P(Y_i = 1 \,|\, X) = \phi(B_0 + B_1 Nived_i + B_2 Sexo_i + B_3 Edad_i + B_4 Casado_i + B_5 Jub_i + \\ B_6 Tipviv_i + B_7 Tiphog_i + B_8 Region_i + B_9 Agua_i + B_{10} Desagüe_i + \epsilon_i) \end{aligned} \tag{1}$$

donde $P(Y_i = 1/X)$ representa la probabilidad de ser PE y X la matriz de variables consideradas. Las variables del jefe del hogar consideradas son el nivel educativo, sexo, edad, estado civil (casado o soltero) y situación previsional (jubilado o no). Con respecto a las variables relacionadas a la vivienda se toma el tipo de vivienda (casa o departamento), tipo de hogar (unipersonal, nuclear con/sin hijos o extendido), región de residencia del hogar (la región metropolitana es la categoría base u omitida) y si tiene conexión a red pública de agua y a desagüe cloacal.

La Figura 6 expone los resultados de los efectos marginales derivados del modelo estimado y puede apreciarse que, por ejemplo, aquellos hogares cuyo jefe presenta un nivel educativo más elevado, disminuye la probabilidad de ser pobre energético. Esto puede deberse a que aquellos individuos con mayor nivel educativo perciben mayores ingresos (Zoloa, 2011). La probabilidad también disminuye si el jefe es casado o jubilado. A su vez, se observa una brecha de género donde si una mujer es la jefa de hogar, la probabilidad de ser PE aumenta, en línea con el argumento de brecha salarial por género donde las mujeres perciben menores salarios que los hombres (Marchionni *et al.*, 2019). Por otra parte, analizando las características del hogar, si la vivienda es un departamento presenta menores probabilidades de ser PE que si es una casa, lo cual puede explicarse porque los departamentos tienen menores niveles de gasto en energía que las casas. Asimismo, si la vivienda tiene conexión a servicios de red pública de agua y de desagüe cloacal también disminuye la probabilidad de PE. El tamaño del hogar es una variable relevante, donde un hogar extendido muestra menores probabilidades de experimentar PE en relación a si el hogar es unipersonal, lo cual puede deberse a economías de escala al interior del hogar. Finalmente, y con

respecto a aspectos regionales, los hogares ubicados en la Patagonia (región de mayores ingresos del país) exponen menores probabilidades de ser PE, mientras que en la región de Cuyo sucede lo opuesto.

Figura 6: Estimación de efectos marginales de un modelo Probit sobre la probabilidad de ser pobre energético. Año 2018



Fuente: Elaboración propia en base a ENGHo 2018.

6.2. Aproximando la PE en la actualidad

En este apartado se lleva adelante una estimación de la PE unidimensional para el año 2023 con el objetivo de presentar resultados actualizados, sin embargo, hasta el momento no se dispone de encuestas que reporten los gastos de los hogares en servicios energéticos más recientes que la última ENGHo. En este contexto, para llevar adelante la estimación se utilizan datos de ingreso de la ENGHo (2018) y se escalan los niveles provinciales a la media muestral del primer trimestre del año 2023 reportado en la Encuesta Permanente de Hogares (EPH)[19]. Por otra parte, se estima

[19]La Encuesta Permanente de Hogares permite conocer las características sociodemográficas y socioeconómicas de la población, tiene cobertura urbana, se reporta trimestralmente y para este trabajo se utiliza la última onda

el gasto promedio de un hogar en cada uno de los servicios energéticos para el primer trimestre del año 2023 para cada provincia utilizando información administrativa de consumo y de precios. La información administrativa de consumo eléctrico proviene de la Asociación de Distribuidores de Energía Eléctrica de la República Argentina (ADEERA) y la de consumo de gas del Ente Nacional Regulador del Gas (ENARGAS). Por su parte, los precios provienen de los cuadros tarifarios de las distintas distribuidoras de electricidad y gas que proveen a cada provincia. Luego, se escalan los niveles promedios de gasto reportado en la ENGHo a los niveles estimados para 2023. Finalmente, el gasto en gas envasado se actualiza en función de la variación del precio de la garrafa o tubo.

La Tabla 8 expone los resultados de la estimación de PE para el año 2023. Se puede apreciar una caída considerable en la proporción de hogares pobres energéticos en el país desde 13.8 % a 8.3 %, patrón que se observa en casi todas las provincias. Esto puede asociarse nuevamente al atraso tarifario experimentado por el país desde el año 2019 hasta la actualidad como se puede ver en la Figura 1 y, a su vez, porque si bien los ingresos cayeron tambien en el mismo período, los gastos lo hicieron en mayor proporción. Esto puede apreciarse en la Tabla A4 donde los gastos en electricidad y gas cayeron 57.3 % y 62.0 % respectivamente, mientras que los ingresos lo hicieron en 34.6 %. Cabe destacar una limitación de esta simulación que se desprende de la escasez de datos: para cada provincia se asume la distribución del ingreso y de los gastos de la ENGHo 2018 sin tener en cuenta cambios distributivos hasta la actualidad.

disponible correspondiente al primer trimestre del 2023.

Tabla 8: PE unidimensional. Hogares en situación de PE en Argentina por provincia. Años 2005, 2013, 2018 y 2023. En porcentaje.

	2005	2013	2018	2023
Total país	12.1	1.9	13.8	8.3
CABA	1.9	0.3	3.4	1.8
Buenos Aires	12.0	1.6	14.2	7.3
Catamarca	10.5	1.3	16.0	10.9
Córdoba	12.9	4.2	17.3	7.8
Corrientes	23.0	2.2	11.6	7.4
Chaco	21.4	3.1	23.5	25.3
Chubut	6.6	3.6	19.1	12.6
Entre Ríos	12.3	3.1	18.6	15.9
Formosa	28.6	2.0	23.9	6.1
Jujuy	19.5	3.0	11.3	2.1
La Pampa	14.9	4.2	14.4	9.2
La Rioja	21.9	4.9	22.2	8.4
Mendoza	10.3	0.4	13.3	9.2
Misiones	16.9	3.1	15.3	10.7
Neuquén	18.3	4.1	8.8	10.4
Río Negro	11.3	3.1	10.0	11.6
Salta	14.5	2.4	17.6	6.0
San Juan	24.7	3.8	28.1	11.0
San Luis	10.3	1.0	15.4	7.2
Santa Cruz	5.6	1.2	11.7	10.9
Santa Fe	12.3	0.8	11.8	14.4
Santiago del Estero	12.7	2.5	17.3	5.9
Tucumán	11.1	1.5	14.5	5.1
Tierra del Fuego	2.8	2.8	3.9	4.1

Fuente: Elaboración propia en base a ENGHo 2005, 2013, 2018 y EPH 1T 2023

6.3. Focalización de los subsidios a los servicios energéticos

La política de subsidios energéticos implementada en el período que abarca desde el año 2002 hasta 2015 estuvo caracterizada por estar destinados de manera uniforme a lo largo de la distribución del ingreso de los hogares, es decir, fue un subsidio sin mecanismo de focalización hacia los hogares de menores ingresos (Hancevic *et al.*, 2016; Giuliano *et al.*, 2020). No obstante, desde 2016, a partir de la reducción significativa de subsidios energéticos y de manera de proteger a los hogares más vulnerables, se lleva adelante una política de subsidios focalizados denominada Tarifa Social Federal (de aquí en más TSF) a cargo del Gobierno Nacional. Esta política implica bonificaciones sobre los precios y/o sobre las cantidades consumidad de electricidad y gas para aquellos hogares beneficiarios. El universo de beneficiarios son aquellos hogares donde residen, por ejemplo, jubilados, pensionados y trabajadores en relación de dependencia con ingresos menores o iguales a dos salarios mínimos, titulares de programas sociales y personas que perciben seguro de desempleo[20].

En este contexto, esta subsección se plantea estimar la efectividad de la focalización de la política de TSF llevando adelante una estimación contrafactual de la PE para el año 2018, donde se ignora la existencia de la TSF y los hogares pagan la tarifa plena vigente en ese año. De esta forma se intenta analizar cual hubiera sido la PE en caso de no regir esta política de subsidios focalizados. Para realizar esta estimación, inicialmente se identifican a los hogares según sean beneficiarios de la TSF o no y se obtienen las cantidades consumidas por los mismos en electricidad y gas por inducción hacia atrás a partir del gasto reportado en la ENGHo[21] (Navajas & Hancevic, 2008) y utilizando los cuadros tarifarios correspondientes para cada tipo de usuario en función de si percibe o no el beneficio de la TSF. Luego se estima el gasto contrafactual a partir de las cantidades obtenidas y los cuadros tarifarios plenos aplicados a todos los hogares. Dada la disponibilidad de datos, esta estimación contrafactual se realiza para el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA)[22]. Además, se elige esta región para realizar este ejercicio porque la evidencia existente hasta el momento relacionada con distintos análisis de la política de TSF se han realizado para el AMBA, entonces permite comparar la calidad de la identificación de la TSF de este trabajo con la de otros (Giuliano *et al.*, 2020).

[20] Los criterios de elegibilidad de los hogares para ser beneficiarios de la TSF pueden verse aquí.

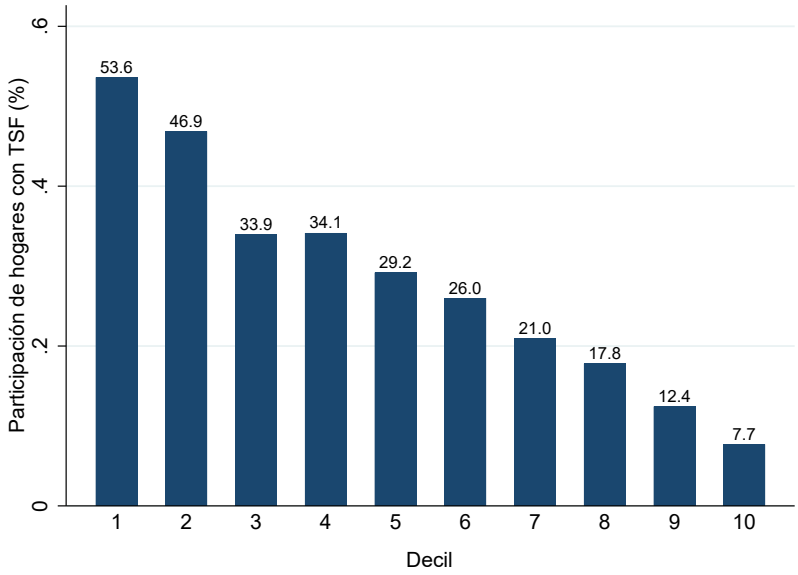
[21] La encuesta reporta cantidades consumidas con significativos errores de medición: para electricidad, más del 70 % de los hogares del país reportan un consumo mensual igual o menor a 1 kWh y para gas más del 80 % reportan un consumo mensual igual o menor a 1 m3.

[22] La Tarifa Social Federal en AMBA para electricidad implica bonificaciones parciales en los precios, más específicamente, en los cargos variables de los cuadros tarifarios, mientras que para gas implica bloques de cantidades de consumo subsidiados.

En la Figura 7 se puede observar la precisión de la focalización de la política de TSF y puede apreciarse que la incidencia de la misma es decreciente por deciles de ingreso per cápita familiar en línea con lo planteado por el trabajo de Giuliano *et al.* (2020). No obstante, se evidencian ciertas filtraciones en la asignación de la TSF debido a que alrededor del 8 % de los hogares del decil más alto perciben el beneficio.

En la Tabla 9 se presentan los resultados de la estimación de la PE unidimensional observada y contrafactual, donde no se considera la existencia de la política de TSF, desagregada por deciles de ingreso per cápita familiar. Se observa que la PE en AMBA hubiera sido de 11.5 % en caso de no considerar la TSF, 2.1 puntos porcentuales más que la PE efectivamente observada de 9.4 %. Al analizar los resultados al interior de la distribución del ingreso, se puede apreciar que la PE crece en mayor proporción en aquellos deciles de menores ingresos, lo cuál puede responder a la buena focalización de la política donde estos hogares poseen mayoritariamente el beneficio de la TSF y permite pensar que instrumentar este tipo de política de subsidio focalizados tiene mayor impacto para reducir la PE en los hogares más vulnerables.

Figura 7: Participación de los hogares perceptores de TSF por deciles de ingreso per cápita familiar. Año 2018. En porcentaje



Fuente: Elaboración propia en base a ENGHo 2018.

Tabla 9: Participación de la PE observada y contrafactual en los deciles de la distribución del ingreso per cápita familiar. Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA). Año 2018

Decil	PE obs (%)	PE cont (%)	Diferencia (p.p.)
1	10.7	13.0	2.3
2	10.6	12.9	2.3
3	10.4	12.7	2.3
4	10.6	12.9	2.3
5	10.0	12.2	2.2
6	9.7	11.8	2.1
7	9.1	11.2	2.1
8	8.3	10.2	1.9
9	7.5	9.3	1.8
10	6.8	8.4	1.6
Total	9.4	11.5	2.1

Fuente: Elaboración propia en base a ENGHo 2018.

7. Comentarios finales

La literatura relacionada con la estimación de la PE resulta una tendencia creciente a nivel internacional tanto en países desarrollados como en desarrollo. Sin embargo, en América Latina la evidencia es escasa y, específicamente en Argentina es nula lo que motiva a este trabajo. Además, Argentina es un país ideal para estudiar PE por diversos motivos. Por un lado, porque se trata de un país federal con cuatro niveles de gobierno (el Nacional, el subnacional que comprende 23 provincias, la Ciudad Autónoma de Buenos Aies (CABA) y más de 2.300 gobiernos locales) donde existen mútiples heterogeneidades en términos de desarrollo, producción, ingreso y amplitud térmica. Por otra parte, en Argentina durante los últimos 80 años el gobierno nacional ha incurrido en prácticas de intervención de precios y tarifas energéticas con el objetivo de contener dinámicas inflacionarias y mejorar la distribución del ingreso. Particularmente, a lo largo de los últimos 20 años, los precios de la energía que consumen los hogares han estado sujetos a diferentes grados de intervención estatal. Entre 2002 y 2015, el gobierno nacional mantuvo los precios energéticos arificialmente bajos y generó gastos en subsidios que representaron 5 % del PIB. Luego, entre 2016 y 2019 se realizaron ajustes reales de manera de reducir el impacto presupuestario y a partir de 2020 se volvió a una política de fuertes subsidios energéticos generando un marcado deterioro tarifario.

En este contexto, este trabajo estima la PE para Argentina, tanto a nivel país como provincial,

bajo una medida unidimensional (i.e., la "regla del 10 %") y otra multidimensional (i.e., el MEPI) . Se utilizan datos de la Encuesta Nacional de Gasto de los Hogares (ENGHo) para los años 2005, 2013 y 2018.

Los resultados alcanzados indican que la PE en Argentina disminuye significativamente entre 2005 y 2013, para cualquiera de las metodologías utilizadas. Esto sucede, principalmente, producto del congelamiento tarifario llevado adelante por el gobierno nacional durante ese período que generó una caída en el los precios de la energía pagados por los hogares y, en menor medida, por la mejora en términos de acceso a energía y propiedad de aparatos electrodomésticos. Hacia el año 2018, la PE retorna a niveles similares a 2005 producto de la actualización tarifaria evidenciada a partir de 2016. A nivel provincial, se concluye que aquellas provincias de menores ingresos como San Juan, Chaco, Formosa y La Rioja presentan los niveles más altos de PE, mientras que aquellas más ricas se encuentran en el otro extremo (CABA, Tierra del Fuego, Neuqúen). La brecha de ingresos entre las provincias logra más que compensar el mayor consumo (y gasto) energético en las provincias más ricas dado que experimentan los menores niveles de PE del país.

De manera de corroborar estos resultados se analiza una relación entre la PE y la pobreza monetaria y la amplitud térmica. Respecto a la pobreza monetaria, la correlación es muy alta y significativa lo cual explica la importancia de los ingresos en la determinación de la PE de un hogar. Por lo tanto, medir PE y monetaria permite alcanzar los mismos resultados, tanto a nivel nacional como provincial. Por otra parte, la correlación entre la PE y la amplitud térmica es débilmente positiva verificando el hecho de que las provincias de menores temperaturas experimentan niveles de PE más bajos pero las de mayores temperaturas no necesariamente exponen niveles de pobreza más altos. Esta situación permite descartar el hecho de que las provincias de mayor consumo y gasto energético presentan mayores niveles de pobreza.

Por otra parte, se lleva adelante una extensión donde se realiza una caracterización de la PE de manera de entender las cualidades del hogar y del jefe del mismo que aportan a la probabilidad de que el hogar sea pobre energético. Entre las características del jefe del hogar, se encuentra que los hogares cuyo jefe presenta un nivel educativo más elevado, presentan menores probabilidades de se pobre energético, lo mismo sucede si el jefe es casado o jubilado. A su vez, se observa una brecha de género donde si una mujer es la jefa de hogar, la probabilidad de ser PE aumenta. En relación con las características del hogar, si éste es un departamento presenta menores probabilidades de ser PE que si es una casa, lo mismo sucede si el hogar tiene conexión a servicios de red pública de agua y de desagüe cloacal. El tamaño del hogar es una variable relevante, donde un hogar extendido muestra menores probabilidades de experimentar PE en relación a si el hogar es unipersonal. Finalmente, y con respecto a aspectos regionales, los hogares ubicados en la Patagonia exponen

menores probabilidades de ser PE, mientras que en la región de Cuyo sucede lo opuesto.

Luego, una segunda extensión estima la PE para 2023 de manera de obtener una medición más actualizada para el país y las provincias. Los resultados arrojan una caída considerable en la PE (a nivel país y en casi todas las provincias) en relación con 2018 impulsada por el atraso tarifario experimentado en los últimos años.

Finalmente, se analiza el impacto de la política de focalización de subsidios a los servicios energéticos denominada Tarifa Social Federal (TSF) implementada en 2016 con el objetivo de proteger a los hogares más vulnerables. Para ello, se estima la PE en ausencia de la TSF para el año 2018 para la región AMBA y se encuentra que la PE hubiera crecido en mayor medida en los hogares de menores ingresos, por lo que se encuentra un impacto positivo de la política orientada a proteger a los más pobres.

Otras extensiones naturales a este trabajo deben remarcarse. Por un lado, se vuelve interesante el hecho de estudiar el indicador unidimensional de bajos ingresos y altos consumos (LIHC) de manera de lograr otro análisis unidimensional relevante. A su vez, se podría llevar adelante un análisis del MEPI para distintos países de la región utilizando los mismos criterios en términos de dimensiones, ponderaciones y umbrales de manera de obtener un diagnóstico comparable de PE entre países. De este modo trabajo futuro resta por hacerse, con el objetivo de continuar llenando el vacío existente en la literatura de PE. La disponibilidad de datos puede volverse una restricción. Hacer el esfuerzo de sortearla se justifica por el mero hecho de las importantes prescripciones de políticas que se pueden desprender del análisis como el realizado en este trabajo.

Referencias

Alkire, Sabina, & Foster, James. 2011. Counting and multidimensional poverty measurement. *Journal of Public Economics*, **95**(7-8), 476–487.

Alvaredo, Facundo, Cruces, Guillermo, & Gasparini, Leonardo. 2018. A short episodic history of income distribution in Argentina. *Latin American Economic Review*, **27**(1), 1–45.

Aristondo, Oihana, & Onaindia, Eneritz. 2018. Counting energy poverty in Spain between 2004 and 2015. *Energy Policy*, **113**, 420–429.

Awan, Rehmat Ullah, Sher, Falak, & Abbas, Akhtar. 2013. An Investigation of Multidimensional Energy Poverty in Pakistan. *The Pakistan Development Review*, **52**(4), 405–419.

Barril, Diego, & Navajas, Fernando H. 2011 (Apr.). *What drove down natural gas production in Argentina?* MPRA Paper 35726. University Library of Munich, Germany.

Barría, Carlos Villalobos, Chávez, Carlos, & Uribe, Adolfo. 2019 (Oct.). *Energy poverty measures and the identification of the energy poor: A comparison between the utilitarian and multidimensional approaches in Chile*. Ibero America Institute for Econ. Research (IAI) Discussion Papers 243. Ibero-America Institute for Economic Research.

Belaïd, Fateh. 2018. Exposure and risk to fuel poverty in France: Examining the extent of the fuel precariousness and its salient determinants. *Energy Policy*, **114**(C), 189–200.

Bezerra, Paula, Cruz, Talita, Mazzone, Antonella, Lucena, André F.P., De Cian, Enrica, & Schaeffer, Roberto. 2022. The multidimensionality of energy poverty in Brazil: A historical analysis. *Energy Policy*, **171**, 113268.

Bhatia, Mikul, & Angelou, Niki. 2015. *Beyond Connections: Energy Access Redefined*. ESMAP Technical Report;008/15. World Bank, Washington, DC.

Birol, Fatih. 2007. Energy Economics: A Place for Energy Poverty in the Agenda? *The Energy Journal*, **Volume 28**(Number 3), 1–6.

Boardman, Brenda. 1991. *Fuel poverty: from cold homes to affordable warmth*. Pinter Pub Limited.

Bouzarovski, Stefan, & Petrova, Saska. 2015. A global perspective on domestic energy deprivation: Overcoming the energy poverty-fuel poverty binary. *Energy Research and Social Science*, **10**(07), 31–40.

Bouzarovski, Stefan, Kie³czewska, Aneta, Lewandowski, Piotr, & Soko³owski, Jakub. 2019a (Aug.). *Measuring energy poverty in Poland with the Multidimensional Energy Poverty Index*. IBS Working Papers 07/2019. Instytut Badan Strukturalnych.

Bouzarovski, Stefan, Kielczewska, Aneta, Lewandowski, Piotr, & Sokolowski, Jakub. 2019b (Aug.). *Measuring energy poverty in Poland with the Multidimensional Energy Poverty Index*. IBS Working Papers 07/2019. Instytut Badan Strukturalnych.

Bracco, Jessica, Gasparini, Leonardo, & Tornarolli, Leopoldo. 2019. Explorando los cambios de la pobreza en Argentina: 2003-2015. *Económica*, **65**(January-D), 69–124.

CEPAL. 2022. Desagregación provincial del valor agregado bruto de la Argentina, base 2004. *Repositorio digital, CEPAL*.

Chakravarty, Satya R., & D'Ambrosio, Conchita. 2006. The Measurement Of Social Exclusion. *Review of Income and Wealth*, **52**(3), 377–398.

Che, Xiahui, Zhu, Bangzhu, & Wang, Ping. 2021. Assessing global energy poverty: An integrated approach. *Energy Policy*, **149**, 112099.

Cont, Walter, Navajas, Fernando, Pizzi, Francisco, & Porto, Alberto. 2019. *Precios y tarifas y política económica: Argentina 1945-2019*. Centro de Estudios en Finanzas Públicas, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de La Plata.

Day, Rosie, Walker, Gordon, & Simcock, Neil. 2016. Conceptualising energy use and energy poverty using a capabilities framework. *Energy Policy*, **93**, 255–264.

Gasparini, Leonardo, Ciccowiez, Martín, & Escudero, Walter Sosa. 2013. Pobreza y desigualdad en América Latina: Conceptos, Herramientas y Aplicaciones. *Temas*.

Gasparini, Leonardo, Cruces, Guillermo, & Tornarolli, Leopoldo. 2016 (May). *Chronicle of a Deceleration Foretold: Income inequality in Latin America in the 2010s*. CEDLAS, Working Papers 0198. CEDLAS, Universidad Nacional de La Plata.

Giuliano, Fernando, Lugo, Maria Ana, Masut, Ariel, & Puig, Jorge. 2020. Distributional effects of reducing energy subsidies: Evidence from recent policy reform in Argentina. *Energy Economics*, **92**, 104980.

González-Eguino, Mikel. 2015. Energy poverty: An overview. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, **47**, 377–385.

Hancevic, Pedro, Cont, Walter, & Navajas, Fernando. 2016. Energy populism and household welfare. *Energy Economics*, **56**, 464–474.

Hills, John. 2011. *Fuel Poverty: The problem and its measurement. Interim Report of the Fuel Poverty Review*. CASE Reports. Centre for Analysis of Social Exclusion, LSE.

Jayasinghe, Maneka, Selvanathan, E.A., & Selvanathan, Saroja. 2021a. Energy poverty in Sri Lanka. *Energy Economics*, **101**(C), S0140988321003388.

Jayasinghe, Maneka, Selvanathan, E.A., & Selvanathan, Saroja. 2021b. Energy poverty in Sri Lanka. *Energy Economics*, **101**(C).

Lombardo, Carlo, Ramirez-Veira, Lucía, & Gasparini, Leonardo. 2022 (Sept.). *Does the Minimum Wage Affect Wage Inequality? A Study for the Six Largest Latin American Economies*. CEDLAS, Working Papers 0302. CEDLAS, Universidad Nacional de La Plata.

Lustig, Nora, & Pessino, Carola. 2014. Social spending and income redistribution in Argentina during the 2000s: The increasing role of noncontributory pensions. *Public Finance Review*, **42**(3), 304–325.

Marchionni, Mariana, Gasparini, Leonardo, & Edo, María. 2019. *Brechas de género en América Latina. Un estado de situación*. Books, no. 1401. CAF Development Bank Of Latinamerica.

Muller, Adrian, Pachauri, Shonali, Mueller, A., Kemmler, A., & Spreng, Daniel. 2004. On Measuring Energy Poverty in Indian Households. *World Development*, **32**(12), 2083–2104.

Navajas, Fernando, & Hancevic, Pedro. 2008 (June). *Adaptación Tarifaria y Tarifa Social: Simulaciones para Gas Natural y Electricidad en el AMBA*. Working Papers 96. FIEL.

Nussbaumer, Patrick, Bazilian, Morgan, & Modi, Vijay. 2012. Measuring energy poverty: Focusing on what matters. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, **16**(1), 231–243.

Okushima, Shinichiro. 2016. Measuring energy poverty in Japan, 2004–2013. *Energy Policy*, **98**(C), 557–564.

Pachauri, Shonali, & Spreng, Daniel. 2011. Measuring and monitoring energy poverty. *Energy Policy*, **39**(12), 7497–7504.

Papada, Lefkothea, & Kaliampakos, Dimitris. 2016. Measuring energy poverty in Greece. *Energy Policy*, **94**(C), 157–165.

Porto, Alberto. 2004. *Disparidades Regionales y Federalismo Fiscal*. EDULP.

Porto, Alberto, & Puig, Jorge. 2023. Fiscal Federalism: The Interaction between Own Revenues and Intergovernmental Transfers in Local Governments—The Case of Municipalities in Buenos Aires. *Publius: The Journal of Federalism*.

Puig, Jorge Pablo, & Salinardi, Leandro Hipólito Arnoldo. 2015. Argentina y los subsidios a los servicios públicos: un estudio de incidencia distributiva. *Documentos de trabajo del cedlas*.

Sadath, Anver, & Acharya, Rajesh. 2017. Assessing the extent and intensity of energy poverty using Multidimensional Energy Poverty Index- Empirical evidence from households in India. *Energy Policy*, **102**(03), 540– 548.

Sambodo, Maxensius Tri, & Novandra, Rio. 2019. The state of energy poverty in Indonesia and its impact on welfare. *Energy Policy*, **132**(C), 113–121.

Santillán, Oscar S., Cedano, Karla G., & Martínez, Manuel. 2020. Analysis of Energy Poverty in 7 Latin American Countries Using Multidimensional Energy Poverty Index. *Energies*, **13**(7), 1–19.

Sinailin, Quishpe Sinailin Pablo Quishpe, de La Paz, Paloma Taltavull, & Tárraga, Francisco Juárez. 2019. Energy Poverty in Ecuador. *Sustainability*, **11**(22), 1–19.

Ssennono, Vincent Fred, Ntayi, Joseph M., Buyinza, Faisal, Wasswa, Francis, Aarakit, Sylvia Manjeri, & Mukiza, Chris Ndatira. 2021. Energy poverty in Uganda: Evidence from a multidimensional approach. *Energy Economics*, **101**(C), S0140988321003339.

Sy, Saidou Abdoulaye, & Mokaddem, Lamia. 2022. Energy poverty in developing countries: A review of the concept and its measurements. *Energy Research Social Science*, **89**, 102562.

Villalobos, Carlos, Chávez, Carlos, & Uribe, Adolfo. 2021. Energy poverty measures and the identification of the energy poor: A comparison between the utilitarian and capability-based approaches in Chile. *Energy Policy*, **152**, 112146.

World Bank. 2020. *Report: Universal Access to Sustainable Energy Will Remain Elusive Without Addressing Inequalities*. Press release No: 2021/159/EEX, World Bank.

Ye, Yuxiang, & Koch, Steven F. 2021. Measuring energy poverty in South Africa based on household required energy consumption. *Energy Economics*, **103**, 105553.

Zoloa, Juan Ignacio. 2011 (Sept.). *Los cambios en la Distribución del Ingreso de Argentina entre 1998 y 2005*. CEDLAS, Working Papers 0122. CEDLAS, Universidad Nacional de La Plata.

A. Apéndices

A.1. Tablas y figuras adicionales

Tabla A1: Participación provincial en la población y el PBI del país e ingreso per cápita provincial. Año 2021

Provincia	(%) Población	(%) PBI	($) Ingreso per cápita provincial
CABA	6.8	19.8	2.949.274
Buenos Aires	38.2	32.5	589.920
Catamarca	0.9	0.6	598.567
Córdoba	8.6	7.7	898.794
Corrientes	2.6	1.9	727.541
Chaco	2.5	1.0	420.411
Chubut	1.3	1.7	1.332.100
Entre Ríos	3.1	3.2	1.059.139
Formosa	1.3	0.7	524.842
Jujuy	1.7	1.2	677.312
La Pampa	0.8	1.0	1.216.978
La Rioja	0.8	0.8	987.922
Mendoza	4.4	3.5	797.094
Misiones	2.8	1.0	373.466
Neuquén	1.6	2.7	1.752.598
Río Negro	1.7	1.6	976.907
Salta	3.1	2.1	669.009
San Juan	1.8	1.1	652.791
San Luis	1.2	1.6	1.348.249
Santa Cruz	0.7	1.0	1.402.494
Santa Fe	7.7	8.6	1.119.821
Santiago del Estero	2.3	1.2	530.423
Tucumán	3.7	2.9	800.069
Tierra del Fuego	0.4	0.7	1.708.874
Total	100.0	100.0	1.016.025

Fuente: elaboración propia en base a CEPAL (2022) e INDEC.

Tabla A2: Temperatura media en grados centígrados a nivel provincial. Años 2005, 2013 y 2018

Provincia	2005	2013	2018
CABA	18°3	18°5	18°6
Buenos Aires	18°2	18°1	18°6
Catamarca	20°4	21°4	21°0
Córdoba	17°3	16°9	17°1
Corrientes	20°7	21°2	21°6
Chaco	20°6	21°0	21°4
Chubut	13°9	13°8	14°1
Entre Ríos	18°0	18°5	18°7
Formosa	21°8	22°1	22°4
Jujuy	18°9	19°7	18°9
La Pampa	15°7	16°2	16°2
La Rioja	20°2	21°3	20°3
Mendoza	17°4	17°9	17°5
Misiones	21°7	21°7	22°2
Neuquén	14°8	15°5	15°3
Río Negro	14°5	14°9	14°9
Salta	16°7	17°0	16°8
San Juan	18°0	18°4	17°9
San Luis	17°4	18°3	17°7
Santa Cruz	7°5	8°3	7°9
Santa Fe	18°8	19°1	19°4
Santiago del Estero	19°9	21°4	20.6
Tucumán	19°4	20°5	19°8
Tierra del Fuego	5°9	6°0	6°2

Fuente: Elaboración propia en base a INDEC y DGESYC.

Tabla A3: Consumo anual de gas por redes en m3 a nivel provincial. Años 2005, 2013 y 2018

Provincia	2005	2013	2018
CABA	955	893	681
Buenos Aires	1.071	1.268	991
Catamarca	790	809	698
Córdoba	944	1.110	854
Corrientes	s/d	s/d	s/d
Chaco	s/d	s/d	s/d
Chubut	3.557	5.043	3963
Entre Ríos	917	1.082	906
Formosa	s/d	s/d	s/d
Jujuy	640	719	606
La Pampa	1.308	1.894	1.887
La Rioja	783	840	742
Mendoza	1.197	1.397	1.126
Misiones	s/d	s/d	s/d
Neuquén	3.075	2.762	3.714
Río Negro	2.924	2.571	3.197
Salta	734	684	627
San Juan	961	1.044	872
San Luis	1.142	1.480	1.210
Santa Cruz	6.569	7.507	7.288
Santa Fe	848	1.009	797
Santiago del Estero	528	522	460
Tucumán	628	629	567
Tierra del Fuego	7.967	8.659	7.073
Total	1.186	1.343	1.134

Fuente: Elaboración propia en base a ENARGAS.

Tabla A4: Variación real del gasto en servicios energéticos (GT_h^{SE}) y del ingreso total del hogar (IT_h). Años 2005 - 2023

Variable	Variación real 2005/2013	Variación real 2013/2018	Variación real 2018/2023
Gasto en electricidad	-24.7 %	161.3 %	-57.3 %
Gasto en gas de red	-40.3 %	274.6 %	-62.0 %
Gasto en gas envasado	-72.4 %	216.2 %	-39.1 %
Ingreso total	27.5 %	9.3 %	-34.6 %

Fuente: elaboración propia en base a ENGHo e INDEC.

Tabla A5: Distribución de la PE en deciles de la distribución del ingreso per cápita familiar. Períodos 2005, 2013 y 2018

Decil	2005 (%)	2013 (%)	2018 (%)
1	12.0	11.3	11.1
2	11.5	11.3	10.9
3	10.9	10.4	10.7
4	10.7	9.9	10.6
5	10.2	9.9	10.4
6	9.9	10.2	10.1
7	9.7	10.3	9.8
8	9.2	9.2	9.5
9	8.5	9.1	8.9
10	7.4	8.4	7.9
Total	100.0	100.0	100.0

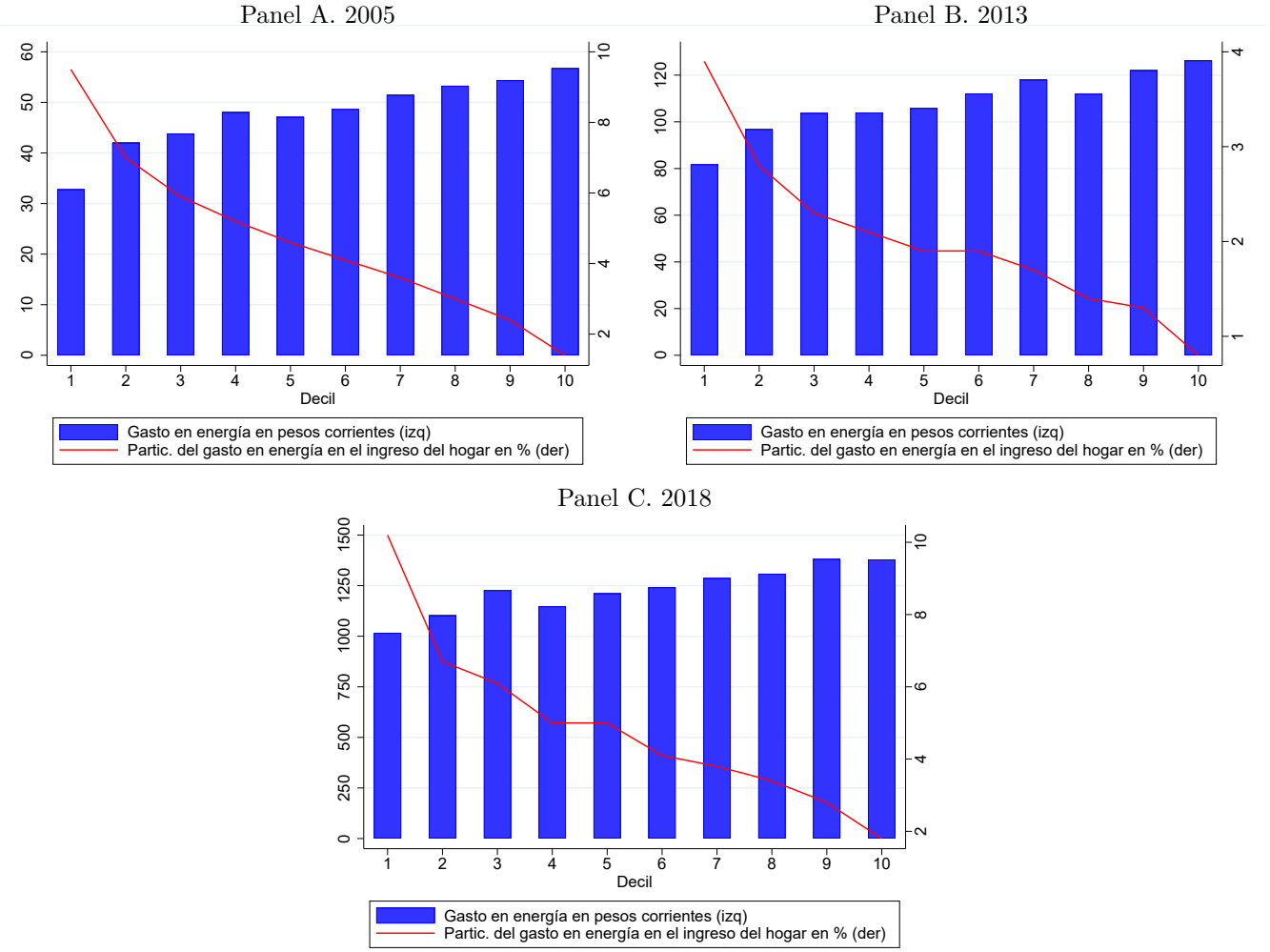
Fuente: Elaboración propia en base a ENGHo 2005, 2013 y 2018.

Tabla A6: Análisis de sensibilidad en los umbrales de "regla del 10 %" . Períodos 2005, 2013 y 2018

Umbral (%)	PE 2005 (%)	PE 2013 (%)	PE 2018 (%)
5.0	38.9	10.0	37.8
5.5	34.3	8.3	34.0
6.0	30.1	6.7	30.5
6.5	26.5	5.6	27.5
7.0	23.6	4.8	24.6
7.5	21.0	4.1	22.1
8.0	18.7	3.6	19.9
8.5	16.8	3.2	18.2
9.0	15.0	2.7	16.5
9.5	13.5	2.2	15.2
10.0	12.1	1.9	13.8
10.5	11.0	1.8	12.7
11.0	10.0	1.6	11.6
11.5	9.1	1.4	10.8
12.0	8.3	1.3	10.1
12.5	7.6	1.2	9.4
13.0	6.9	1.1	8.6
13.5	6.4	1.0	7.9
14.0	6.0	1.0	7.3
14.5	5.5	0.9	6.9
15.0	5.0	0.8	6.4

Fuente: Elaboración propia en base a ENGHo 2005, 2013 y 2018.

Figura A1: Distribución del gasto por decies de ingreso per cápita familiar y su participación en el ingreso total del hogar. Años 2005, 2013 y 2018.



Fuente: Elaboración propia en base a ENGHo 2005, 2013 y 2018.

A.2. Descripción de las principales variables del MEPI.

Las variables utilizadas para definir cada uno de los indicadores son las siguientes:

1. Tipo de combustible utilizado para cocinar: esta varible es categórica e incluye las siguientes opciones: i) gas de red, ii) gas en tubo, iii) gas en garrafa, iv) electricidad, v) kerosene/leña/carbón y vi) otro. El trabajo transforma la variable en binaria donde el hogar reporta valor 1 si utiliza gas de red, gas en tubo, gas en garrafa o electricidad, reporta 0 en caso contrario.

2. Acceso a electricidad: esta varible es binaria donde presenta 1 si el hogar tiene conexión a la red de electricidad y 0 en caso contrario.

3. Acceso a teléfono celular o fijo: esta varible es binaria donde presenta 1 si el hogar tiene teléfono celular o fijo y 0 en caso contrario.

4. Acceso a televisión o computadora: esta varible es binaria donde presenta 1 si el hogar tiene televisión o computadora y 0 en caso contrario.

5. Acceso a refrigerador o freezer: esta varible es binaria donde presenta 1 si el hogar tiene refrigerador o freezer y 0 en caso contrario.

6. Participación del gasto en el total del ingreso: esta varible representa a la "regla del 10 %", por lo que si el hogar gasta más del 10 % del total de sus ingresos en servicios energéticos reporta 1, sino 0.

Las Tablas A7, A8 y A9 presentan la proporción de hogares con privaciones en estas variables.

Tabla A7: Proporción de hogares con carencia en las seis variables empleadas para la estimación del MEPI. Total país y desagregación provincial. Año 2005

Provincia	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Total país	4.0	2.0	24.9	7.0	6.5	12.1
CABA	0.0	0.0	4.7	2.0	1.9	1.9
Buenos Aires	0.8	0.6	18.6	4.3	3.9	12.0
Catamarca	11.7	1.2	50.9	10.0	8.5	10.5
Córdoba	1.3	2.0	22.3	4.8	4.4	12.9
Corrientes	21.5	6.9	43.1	19.6	20.7	23.7
Chaco	12.7	11.6	46.2	21.5	22.6	21.4
Chubut	1.6	0.4	16.2	4.5	3.5	6.6
Entre Ríos	7.9	6.6	35.1	12.9	15.7	12.3
Formosa	16.2	9.7	46.1	20.8	21.2	28.6
Jujuy	10.8	4.9	53.9	18.3	9.3	19.5
La Pampa	1.9	3.5	21.8	5.5	11.4	14.9
La Rioja	3.8	3.9	50.7	9.5	9.2	21.9
Mendoza	1.2	0.7	21.8	6.2	4.5	10.3
Misiones	29.3	7.1	50.5	16.6	21.8	16.9
Neuquén	0.9	0.9	27.4	4.5	6.5	18.3
Río Negro	2.4	0.8	28.4	7.1	6.7	11.3
Salta	13.1	4.6	52.8	19.6	11.8	14.5
San Juan	4.6	1.0	44.8	10.4	7.1	24.7
San Luis	2.3	3.0	39.6	8.8	7.1	10.3
Santa Cruz	0.3	0.1	12.5	4.1	4.3	5.6
Santa Fe	0.5	1.1	21.3	3.6	4.0	12.3
Santiago del Estero	27.5	14.8	63.6	18.4	19.0	12.7
Tucumán	10.9	2.0	47.0	13.6	9.8	11.1
Tierra del Fuego	0.0	0.0	7.6	2.2	0.9	2.8

Fuente: Elaboración propia en base a ENGHo 2005.

Tabla A8: Proporción de hogares con carencia en las seis variables empleadas para la estimación del MEPI. Total país y desagregación provincial. Año 2013

Provincia	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Total país	0.6	0.3	3.2	2.7	2.2	1.9
CABA	0.1	0.1	0.9	1.5	0.9	0.3
Buenos Aires	0.4	0.2	2.3	2.4	1.9	1.6
Catamarca	1.0	1.2	3.1	5.6	1.9	1.3
Córdoba	0.1	1.1	2.5	1.2	2.7	4.2
Corrientes	2.2	0.3	6.0	7.6	5.9	2.2
Chaco	2.9	0.6	14.0	6.2	4.7	3.1
Chubut	0.3	0.3	2.7	1.4	2.7	3.6
Entre Ríos	1.0	0.4	3.7	4.3	3.4	3.1
Formosa	3.7	0.7	10.1	7.0	4.7	2.0
Jujuy	0.4	0.7	7.3	6.3	1.7	3.0
La Pampa	0.1	0.2	1.8	1.3	2.1	4.2
La Rioja	0.6	0.0	3.8	4.5	3.4	4.9
Mendoza	0.7	0.1	1.8	1.8	1.1	0.4
Misiones	2.2	0.1	7.7	3.9	5.3	3.1
Neuquén	0.1	0.1	0.8	1.1	1.1	4.1
Río Negro	0.0	0.0	4.8	5.1	3.7	3.1
Salta	3.5	0.3	6.1	9.4	2.6	2.4
San Juan	0.6	0.0	4.1	3.2	1.2	3.8
San Luis	0.4	0.1	3.3	1.6	1.3	1.0
Santa Cruz	0.0	0.0	1.3	3.5	0.6	1.2
Santa Fe	0.5	0.1	3.0	1.7	2.8	0.8
Santiago del Estero	1.9	0.9	7.8	2.1	2.9	2.5
Tucumán	1.3	0.0	7.2	4.4	1.5	1.5
Tierra del Fuego	0.4	0.0	0.8	2.1	0.7	2.8

Fuente: Elaboración propia en base a ENGHo 2013.

Tabla A9: Proporción de hogares con carencia en las seis variables empleadas para la estimación del MEPI. Total país y desagregación provincial. Año 2018

Provincia	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Total país	0.4	0.2	2.0	2.0	2.4	13.8
CABA	0.3	0.0	0.5	1.5	2.5	3.4
Buenos Aires	0.1	0.2	2.1	2.1	1.8	14.2
Catamarca	0.7	0.1	2.6	1.8	3.3	16.0
Córdoba	0.3	0.2	0.9	1.3	3.0	17.3
Corrientes	1.6	0.0	2.7	2.5	2.6	11.6
Chaco	0.8	0.2	5.6	7.9	8.0	23.5
Chubut	0.1	0.5	2.0	1.4	2.1	19.1
Entre Ríos	0.1	0.0	3.5	1.4	4.8	18.6
Formosa	1.3	0.0	3.7	3.4	2.7	23.9
Jujuy	1.0	0.4	2.2	2.3	1.8	11.3
La Pampa	0.5	0.2	0.8	0.5	1.7	14.4
La Rioja	0.9	0.0	4.9	1.2	3.2	22.2
Mendoza	0.1	0.4	0.8	1.0	0.9	13.3
Misiones	2.5	0.0	2.9	2.7	7.0	15.3
Neuquén	0.0	0.2	0.6	1.1	2.5	8.8
Río Negro	4.0	0.0	4.1	1.0	2.1	10.0
Salta	1.5	0.5	3.9	2.7	3.1	17.6
San Juan	0.9	0.2	3.3	2.8	2.3	28.1
San Luis	0.2	0.0	0.4	0.7	3.1	15.4
Santa Cruz	0.0	0.0	0.2	0.4	1.2	11.7
Santa Fe	0.2	0.0	1.4	1.9	2.2	11.8
Santiago del Estero	0.9	0.3	4.4	2.7	2.1	17.3
Tucumán	0.4	0.0	3.9	2.5	1.5	14.5
Tierra del Fuego	2.4	0.0	0.0	0.9	1.7	3.9

Fuente: Elaboración propia en base a ENGHo 2018.