

Mediciones de Pobreza: Pobreza Energética y Necesidades Básicas Insatisfechas. Un Caso de Estudio desde la Econometría Espacial. Parte 1: Análisis Exploratorio

Poverty Measurements: Energy Poverty and Unsatisfied Basic Needs. A Case Study from Spatial Econometrics. First Part: Exploratory Analysis

Presentación: 13 y 14 de septiembre de 2023

Gustavo Schweickardt

CONICET-Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Concepción del Uruguay
gaocerin@gmail.com

Resumen

En este trabajo se presenta una aplicación del Análisis Exploratorio de Datos Espaciales (AEDE) para identificar la distribución de la de Pobreza Energética en la Provincia de Buenos Aires, incluyendo la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA), y su relación con el Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas. Para ello, se dispone de una base de datos geo-referenciada en la cual cada unidad espacial se corresponde con un partido de la provincia, considerando también CABA. Son presentados los componentes principales para realizar el AEDE, así como los resultados en el dominio descriptivo, tanto de los datos como del espacio. El AEDE se constituye en una etapa previa a la detección de Autocorrelación Espacial Global para la variable asociada a la Pobreza Energética y, de aceptar estadísticamente su presencia, pasar la identificación del Modelo Econométrico Espacial de Corte Transversal, que mejor se adecúe a los datos considerados.

Palabras clave: Pobreza Energética, Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas, Análisis Exploratorio de Datos Espaciales

Abstract

This paper presents an application of the Exploratory Spatial Data Analysis (ESDA) to identify the distribution of Energy Poverty in the Province of Buenos Aires, including the Autonomous City of Buenos Aires (ACBA), and its relationship with the Unsatisfied Basic Needs Index. For this, there is a geo-referenced database in which each spatial unit corresponds to a county in the province, also considering ACBA. Are presented the main components to carry out the SDEA, as well as the results in the descriptive domain, both of the data and of the space. The ESDA is generally a step before the detection of Global Spatial Autocorrelation for the variable associated with Energy Poverty and, if its presence is statistically accepted, passes the identification of the Spatial Econometric Model from Cross-sectional data, which best suits the data considered.

Keywords: Energy Poverty, Unsatisfied Basic Needs Index, Exploratory Spatial Data Analysis

Introducción

En el presente trabajo, se introducen algunas categorías o conceptos que requieren, habida cuenta de su complejidad y diversidad de interpretaciones, una definición acorde a los alcances de la investigación que se reporta.

Pobreza Energética:

Si bien en la literatura especializada pueden observarse deferentes enfoques para definir el concepto de Pobreza Energética (PE), todas se refieren a un nivel de consumo de energía que resulta insuficiente para satisfacer ciertas necesidades básicas.

Para dar un breve contexto histórico al término y su evolución, cabe citar que, a lo largo de la década de 1970-1980, en Reino Unido se desarrollaron varias definiciones de sobre 'Pobreza de Combustible' (*Fuel Poverty*), pero el concepto fue formalizado y difundido, a principios de la década de 1990, por Brenda Boardman, en su tesis doctoral publicada posteriormente como libro (Boardman, 1991). Boardman identificó la 'Pobreza de Combustible' como 'aquella situación en la que los jefes de familia destinan más del diez por ciento de sus ingresos para calefaccionar sus hogares'. Desde esta primera propuesta, la definición ha sido objeto de debate y estudios adicionales. En cuanto al empleo de los términos 'Pobreza Energética' y 'Pobreza de Combustible', la 'Pobreza de Combustible' constituye una forma restringida conceptualmente, de la Pobreza Energética, puesto que pone énfasis en la asequibilidad: la discusión se centra en el acceso que los hogares tienen a las diferentes fuentes de energía requeridas, para calefacción, refrigeración y usos finales característicos desde la energía eléctrica.

Según Reddy et al. (2000), la Pobreza Energética puede ser definida como "la ausencia de opciones suficientes para acceder a servicios energéticos adecuados, asequibles, fiables, de alta calidad, seguros y ambientalmente benignos para apoyar el desarrollo económico y humano". Esta definición, más general, es frecuentemente adoptada actualmente en diversos trabajos de relevancia internacional en la temática (Kyprianou y Serghides, 2020).

Otras referencias que pueden ser consultadas, son (González-Eguino, 2015) y (Sen, 1984).

Para los efectos del presente trabajo, y conforme la estructura de los datos empleados, se ha seguido la definición propuesta por Csiba et al. (2016) en su *Energy Poverty Handbook*, según el cual: '*un hogar sufre de Pobreza Energética (PE) si para mantener satisfactoriamente una temperatura adecuada (régimen de calefacción adecuada), requiere gastar más del 10% de sus ingresos totales en energía. Si afectan al 20% de los ingresos, entonces el hogar pasa a estar en situación de Indigencia Energética (IE)*', que ha sido adoptada también en nuestro país.

Cabe destacar que la definición de un indicador de PE, implica un muy complejo problema, que enfrenta múltiples dimensiones cuyas variables asociadas y significación estadística correspondiente, deben ser agregadas para componerlo. No se discute ni pretende cuestionarse en el alcance de este reporte lo que el concepto refleja y su pertinencia, puesto que los datos con los cuales se trabaja están, como se describirá más abajo, agregados a un nivel aún mayor.

Necesidades Básicas Insatisfechas:

Al abordar un procedimiento complejo y sensible como lo es la cuantificación del fenómeno de la pobreza, su enfoque requiere de la adopción y el desarrollo de instrumentos desde diferentes perspectivas que permitan el adecuado tratamiento de la información con la que se cuenta, así como de precisos instrumentos, bien establecidos, fiables y válidos, estadísticamente, para captar la misma. Uno de tales procedimientos, es la Metodología de las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), cuya estimación final arroja un índice. La Metodología de las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), puede ser consultada en Feres, y Mancero, (2001), en un documento de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), mientras que los aspectos más importantes sobre pueden ser consultados en la propuesta de Ansari y Dhar (2022).

Si bien la obtención de un indicador para las NBI entraña una complejidad tan o más importante que la observada en el indicador de PE, la metodología está muy bien establecida, y en nuestro país se compone desde los datos captados en los Censos Nacionales, como fuente más importante, cuyo proceso está a cargo, formalmente, del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC).

El Análisis Exploratorio de Datos Espaciales:

El Análisis Exploratorio de Datos (AED) originalmente introducido por Tuckey (1977), constituye una metodología utilizada en investigación sobre múltiples campos del conocimiento, especialmente en el área de las Ciencias Sociales.

Los pasos a seguir en un AED, dependen del objetivo que tenga la investigación abordada (hipótesis de investigación), del número de variables involucradas (AED Bi-variante o Multi-variante, siendo el primero mucho

más simple) y del tipo de variables con las que se cuenta en el conjunto de datos disponible (Dataset). Lo que el investigador pretende, de modo general, al aplicar esta metodología, es buscar patrones de comportamiento de las variables bajo estudio, estableciendo una hipótesis simple o con la menor estructura posible.

Los pasos para conducir el AED, pueden ser muy sintetizados en los siguientes: a) Formulación de la Hipótesis de Investigación; b) Explorar la estructura Dataset disponible, identificando el tipo de variables en él; c) Optar por la Estadística Descriptiva más conveniente para los datos (numérica y gráficamente); c) Visualizar los resultados (particularmente los gráficos) y analizar el comportamiento y posibles interacciones de las variables, para extraer las primeras conclusiones relativas a la hipótesis de investigación.

En los últimos tiempos, la inclusión de la perspectiva espacial en el AED se ha revelado como fundamental. Desde que los Sistemas de Información Geográfica comenzaron a ser plataformas de uso habitual, comenzó a plantearse que, en una gran variedad de situaciones en análisis de datos, las observaciones pueden autocorrelacionarse espacialmente y/o presentar heterogeneidad espacial. La presencia de estos Efectos Espaciales hace necesaria la inclusión de estadísticas espaciales y herramientas espaciales específicas en el Análisis Exploratorio de Datos.

Se define de tal modo, el Análisis Exploratorio de Datos Espaciales (AEDE), incluyendo un conjunto de técnicas que permiten describir y visualizar esos Efectos Espaciales: Dependencia Espacial, vinculado a la Autocorrelación Espacial que puede presentar una variable en estudio, y Heterogeneidad Espacial. El segundo efecto, escapa a la investigación que se reporta, de manera que sólo se hace una breve mención a que surge cuando se trabaja con unidades espaciales heterogéneamente relacionadas (Anselin, 1988). A diferencia de lo que ocurre con la Autocorrelación Espacial, la existencia de Heterogeneidad Espacial podría ser tratada mediante procedimientos característicos de la econometría general (no espacial). Pero si en el modelo adoptado surgiese el efecto de Dependencia Espacial, tales procedimientos dejarían de ser adecuadas, volviéndose necesario adaptarlos para introducir la Autocorrelación Espacial detectada.

De manera que, para la investigación reportada, es de interés sólo Dependencia o Autocorrelación Espacial.

Este Efecto Espacial indica 'la existencia de una relación entre lo que sucede en un lugar determinado y lo que sucede en otro punto considerado vecino' (Anselin, 1988).

Dentro del conjunto de técnicas empleadas AEDE, una de las más utilizadas son los Mapas Coropléticos. Como se trata de Mapas Temáticos en el que las áreas se colorean con una intensidad proporcional al valor que toma una variable cuantitativa.

Así entendido, un Mapa de Coropletas es un 'mapa base' cuyos Polígonos estarán coloreados conforme el valor adoptado de un atributo (variable), el cual debe ser numérico. Para este trabajo, se trata de las únicas dos variables proporcionadas (de interés): el 'Índice de Dificultad de Acceso a la Energía [%]' (IDAENE) y las 'Necesidades Básicas Insatisfechas' (NBI), para la Provincia de Buenos Aires (incluida la Ciudad Autónoma de Buenos Aires) a nivel de partido (Unidad Espacial).

En cuanto a la variable NBI, la misma expresa el promedio [%] en cada partido o Unidad Espacial considerada. La variable IDAENE, expresa en promedio [%], la cantidad de hogares que resultan energéticamente pobres, conforme la definición dada, en cada partido o Unidad Espacial.

Desarrollo

El Dataset disponible contiene la siguiente estructura de datos: a) Cada Partido de la Provincia de Buenos Aires; b) Un indicador promedio para cada partido de las Necesidades Básicas Insatisfechas [%]; y c) Un indicador promedio para cada partido aquí referido como Índice de Dificultad de Acceso a la Energía (IDAENE) [%].

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
IDAENE	149	4.84557	1.370006	2.28	8.95
NBI	149	6.022685	3.595742	1.06	19.13

Tabla 1. Síntesis de las Principales Medidas Descriptivas. Variables: ‘Dificultad de Acceso a la Energía [%]’ (IDAENE) y ‘Necesidades Básicas Insatisfechas [%]’ (NBI) desde el Software STATA 16

IDAENE				NBI			
Percentiles	Smallest			Percentiles	Smallest		
1%	2.52	2.28		1%	1.15	1.06	
5%	3.11	2.52		5%	2.05	1.15	
10%	3.25	2.72	Obs	10%	2.72	1.7	Obs
25%	3.68	2.87	Sum of Wgt.	25%	3.52	1.77	Sum of Wgt.
50%	4.61		Mean	50%	4.6		Mean
			Std. Dev.				Std. Dev.
75%	5.95	7.53		75%	8.12	15.46	
90%	6.97	7.66	Variance	90%	11.88	15.9	Variance
95%	7.18	8.03	Skewness	95%	13.03	17.02	Skewness
99%	8.03	8.95	Kurtosis	99%	17.02	19.13	Kurtosis

Tabla 2. Síntesis de las Principales Medidas Descriptivas. Variables: ‘Dificultad de Acceso a la Energía [%]’ (IDAENE) y ‘Necesidades Básicas Insatisfechas [%]’ (NBI) desde el Software STATA 16

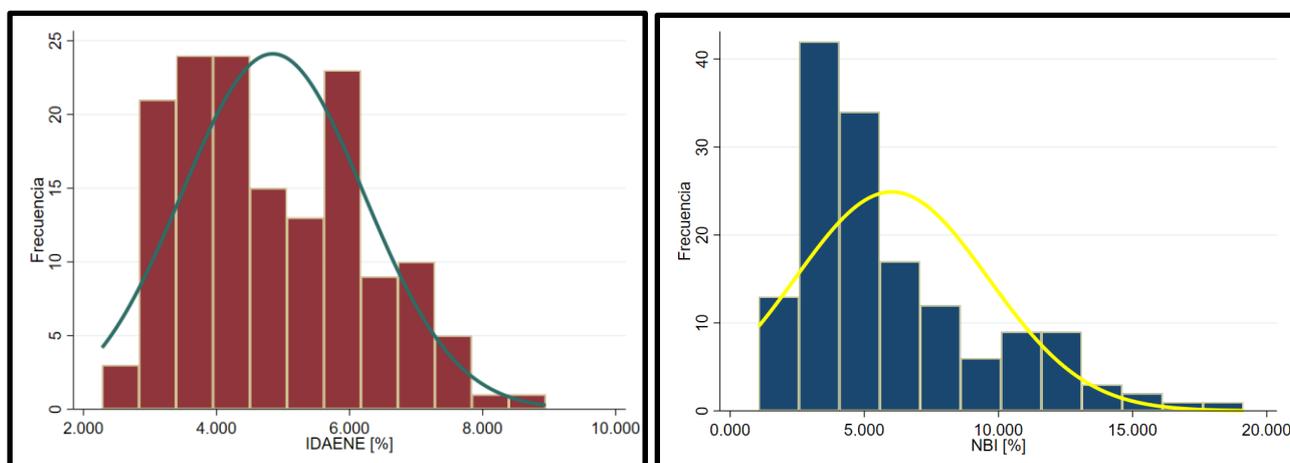


Figura 1. Histogramas de Frecuencias reportados por STATA 16, para las Variables ‘Dificultad de Acceso a la Energía [%]’ (IDAENE) y ‘Necesidades Básicas Insatisfechas [%]’ (NBI)

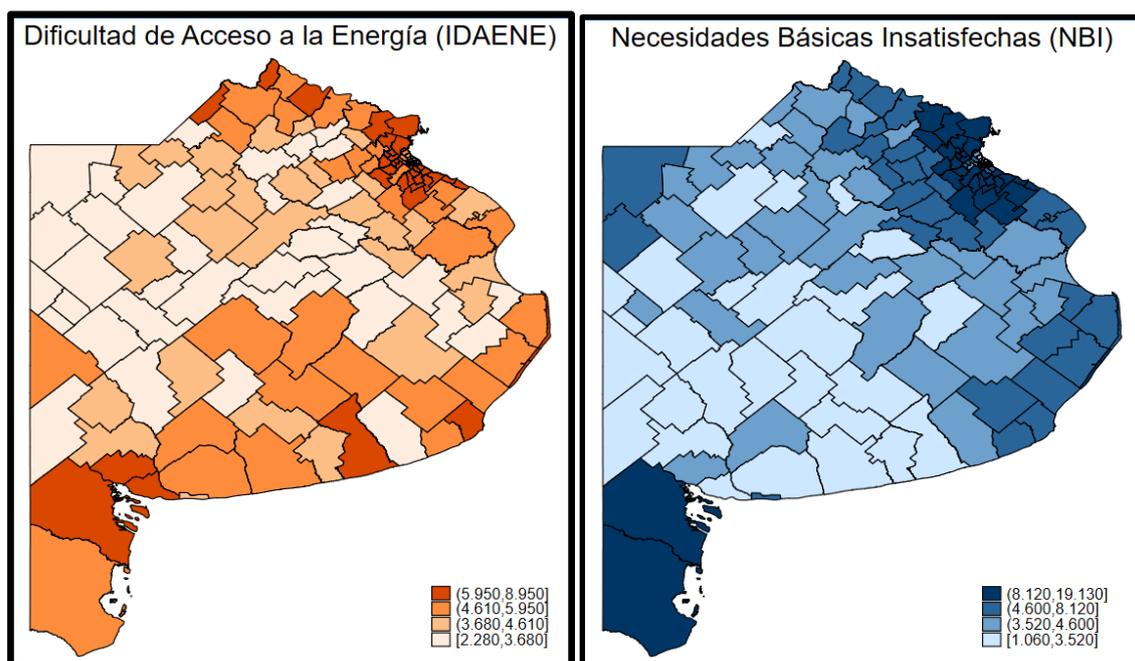


Figura 2. Mapas Coropléticos de Cuartiles reportados por STATA 16, para las Variables ‘Dificultad de Acceso a la Energía [%]’ (IDAENE) y ‘Necesidades Básicas Insatisfechas [%]’ (NBI)

En la Tabla 1, se presenta el reporte que arroja STATA 16, con los parámetros descriptivos más generales. En la Tabla 2, se presenta el reporte correspondiente a los deciles (sus intervalos), los cuales, si bien los Mapas de Coropletas presentan cuartiles, comparados sim problemas, en sus valores, con la distribución geográfica que se visualiza en estos últimos. En lo que respecta a la variable IDAENE, en el Mapa Coroplético se observa que existe un Patrón Espacial que exhibe elevados valores en los partidos de la costa (incluyendo CABA -Río de la Plata-) y del norte: en cada partido, se tiene una vecindad (interpretando un Criterio de Contigüidad, visualmente más sencillo de detectar en un análisis descriptivo espacial, en opinión de quien suscribe) de partidos con niveles similares de IDAENE (con la excepción de un par de partidos ‘atípicos’). Parecen ir disminuyendo hacia el centro de la Provincia, donde se ubican los partidos con valores más bajos, observándose también algunos atípicos, al igual que ocurre hacia el Oeste y Noroeste de la provincia. En lo que respecta a las Necesidades Básicas Insatisfechas, variable NBI, también en el Mapa de Coroplético se observa un Patrón Espacial similar al de la variable IDAENE, pero con algunas diferencias bastan marcadas: sobre los partidos de la costa al Sur, CABA y Norte, se observan altos niveles de NBI, pero a diferencia de la variable IDAENE, se observa un conjunto de partidos, entre el Sureste y Centro-Este, que exhibe un Patrón Espacial diferente, con bajas NBI. Se sostiene este Patrón hacia el Centro y el Oeste, con la excepción de algunos atípicos.

Respecto de los datos utilizados para realizar este estudio, vale decir que los mismos corresponden al año 2011-2012. El indicador de Pobreza Energética, supone una compleja construcción multidimensional (multivariable). Por razones de simplicidad para el reporte de estos primeros avances en la investigación completa que se está llevando a cabo, y atendiendo a que el objetivo del presente trabajo estriba en la presentación de los pasos fundamentales requeridos en la aplicación de la Econometría Espacial para datos de Corte Transversal a efectos de exhibir su potencial en el marco de la Economía de la Energía, este indicador se ha reducido a la variable IDAENE, que, como se dijo, expresa en promedio [%], la cantidad de hogares que resultan energéticamente pobres en cada partido o Unidad Espacial. De este modo, puede trabajarse a partir de un Modelo de Regresión Lineal Simple: $IDANE = f(NBI)$. Para conformar el Dataset utilizado en las simulaciones, fueron consultadas bases de datos de la página Web del INDEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos), que ya no se observan disponibles. Sin embargo, tanto el Dataset utilizado como el Script de STATA 16, están a disposición para todo aquel que desee replicar las simulaciones e interpretar los resultados que se reportan.

Conclusiones

Para esta instancia del reporte de la investigación realizada, se concluye que, para ambas variables, se observa, en Promedio, un Patrón Espacial mostrando, en forma conjunta, los niveles más elevados de Pobreza Energética y Necesidades Básicas Insatisfechas, en los partidos de la costa, CABA y Norte, tendiendo a disminuir para los partidos del Centro, Oeste y Noroeste de la Provincia de Buenos Aires.

Referencias

Ansari, S., Dhar, M. (2022). "Poverty classification based on unsatisfied basic needs index: a comparison of supervised learning algorithms". *SN Social Sciences*, 2(5), 69.

Anselin, L. (1988). *Spatial Econometrics: Methods and Models*. Dordrecht: Kluwer Academic. 294 pages.

Boardman, B. (1991) *Fixing Fuel Poverty: Challenges and Solutions*. London: Belhaven Press.

Csiba, K., Bajomi, A., Gosztonyi, Á., Jones, S., Tod, A., Thomson, H., ..., & Lakatos, E. (2016). *Energy poverty Handbook*. Publisher: University of Manchester, 94 pages.

Feres, J. C., Mancero, X. (2001). "El método de las necesidades básicas insatisfechas (NBI) y sus aplicaciones en América Latina". CEPAL. División de Estadística y Proyecciones Económicas. 54 páginas. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4784/S0102117_es.pdf;sequence=1

González-Eguino, M. (2015). "Energy poverty: An overview". *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 47, 377-385.

Kyprianou, J., Serghides, D. (2020). "Dealing with energy poverty in Cyprus – an overview". *International Journal of Sustainable Energy*, 39:4, 308-320.

Reddy, A. K., Annecke, W., Blok, K., Bloom, D., Boardman, B., Eberhard, A., Ramakrishna, J. (2000). "Energy and social issues". *World Energy Assessment: Energy and the Challenge of Sustainability*, Chapter 2, 39-60.

Sen, A. (1984). *Resources, Values and Development*. Oxford: Basil Blackwell.

Tukey, J.W. (1977). *Exploratory Data Analysis*, Addison-Wesley, 688 pages.