



Índice De Pobreza Energética Multidimensional Para Colombia

Autores

Gabriel Minoru Rodríguez Vásquez

Esteban Rodríguez Pérez

Director del proyecto

María Fernanda Hernández Cabrera

Universidad Icesi

Facultad de ciencias administrativas y económicas

Economía y Negocios Internacionales

Santiago de Cali

4 de febrero de 2023

Índice de Pobreza Energética Multidimensional Para Colombia

Autores

Gabriel Minoru Rodríguez Vásquez

Esteban Rodríguez Pérez

Director del proyecto

María Fernanda Hernández Cabrera

Facultad de ciencias administrativas y económicas

Economía y Negocios Internacionales



Santiago de Cali

2023

Tabla de contenido

Resumen.....	5
<i>1.1 Palabras clave</i>	<i>5</i>
Abstract.....	5
<i>1.2 Key words</i>	<i>6</i>
2. Introducción.....	6
<i>2.1 Justificación</i>	<i>6</i>
<i>2.2 Planteamiento Del Problema.....</i>	<i>7</i>
<i>2.3 Objetivo General.....</i>	<i>7</i>
<i>2.4 Objetivos Específicos</i>	<i>8</i>
<i>2.5 ¿Qué es la pobreza energética?.....</i>	<i>8</i>
<i>2.6 ¿Cómo se mide la pobreza energética?</i>	<i>10</i>
<i>2.7 Enfoques de Pobreza Energética</i>	<i>11</i>
<i>2.8 Principales indicadores de pobreza energética.....</i>	<i>11</i>
3. Antecedentes.....	15
4. Metodología.....	16
<i>4.1 Aplicación para Colombia</i>	<i>17</i>
5. Resultados obtenidos	20
<i>5.1 Limitantes del indicador</i>	<i>31</i>
6. Conclusiones.....	32
7. Bibliografía.....	34

8. Anexos.....39

Listado de tablas

<i>Tabla 1. Indicadores existentes de pobreza energética.....</i>	<i>12</i>
<i>Tabla 2. Dimensiones, indicadores y ponderación para el cálculo del IPEM_RC 2021.....</i>	<i>18</i>
<i>Tabla 3. Total, de hogares que se encuentran en situación de pobreza energética multidimensional.....</i>	<i>25</i>
<i>Tabla 4. Total, de hogares ubicados en zona rural que se encuentran en situación de pobreza energética multidimensional.....</i>	<i>27</i>

Listado de gráficos

<i>Gráfico 1. Porcentaje de privación del total de los hogares colombianos según variable.....</i>	<i>21</i>
<i>Gráfico 2. Porcentaje de privación de Antioquia, Atlántico, Bogotá DC, Cundinamarca, Santander y Valle según las variables.....</i>	<i>22</i>
<i>Gráfico 3. Porcentaje de privación de las regiones de Colombia según la variable (j).....</i>	<i>23</i>
<i>Gráfico 4. Porcentaje de hogares que se consideran multidimensionalmente pobres por regiones.....</i>	<i>28</i>
<i>Gráfico 5. Niveles del IPEM en el país, por departamento.....</i>	<i>30</i>
<i>Gráfico 6. Comparación del IPEM_RC, el IDH Colombia y el índice NBI para el año 2021.</i>	<i>31</i>

Listado de anexos

<i>Anexo 1. Indicadores existentes de pobreza energética.....</i>	<i>39</i>
<i>Anexo 2. Dimensiones, indicadores y ponderación para el cálculo del IPEM_RC 2021.....</i>	<i>39</i>
<i>Anexo 3. Porcentaje de privación del total de los hogares colombianos según variable.</i>	<i>39</i>
<i>Anexo 4. Porcentaje de privación de Antioquia, Atlántico, Bogotá DC, Cundinamarca, Santander y Valle según las variables.....</i>	<i>40</i>
<i>Anexo 5. Porcentaje de privación de las regiones de Colombia según la variable (j).....</i>	<i>40</i>

<i>Anexo 6. Total, de hogares que se encuentran en situación de pobreza energética multidimensional.....</i>	<i>40</i>
<i>Anexo 7. Total, de hogares ubicados en zona rural que se encuentran en situación de pobreza energética multidimensional.....</i>	<i>40</i>
<i>Anexo 8. Porcentaje de hogares que se consideran multidimensionalmente pobres por regiones.....</i>	<i>41</i>
<i>Anexo 9. Niveles del IPEM en el país, por departamento.</i>	<i>41</i>
<i>Anexo 10. Comparación del IPEM_RC, el IDH Colombia y el índice NBI para el año 2021.</i>	<i>41</i>

Resumen

Se calcula el Índice de Pobreza Multidimensional por Regiones en Colombia con el fin de identificar la cantidad de hogares en Colombia que presentan carencia en cuanto a la disponibilidad de energía eléctrica o insumos que impidan desarrollar normalmente su cotidianidad. La información que permite calcular este indicador proviene de la Encuesta Nacional de Calidad de Vida (ECV) del 2021, la cual, se encuentra disponible en la página del DANE. (DANE, 2022)

1.1 Palabras clave

Pobreza energética; Colombia; Encuesta Nacional de Calidad de Vida; Indicador calculado.

Abstract

The IPEM is calculated to identify the number of households in Colombia that have a lack in terms of the availability of electricity or inputs that prevent them from conducting their daily lives normally. The information that allows this indicator to be calculated comes

from the 2021 National Quality of Life Survey (ECV), which is available on the DANE website. (DANE, 2022)

1.2 Key words

Energy poverty; Colombia; National Survey of Quality of Life; Calculate index.

2. Introducción

2.1 Justificación

El Índice de Pobreza Multidimensional (IPEM) es un indicador que permite analizar la "incapacidad para un hogar de obtener una cantidad adecuada de servicios de la energía por el 10% de la renta disponible" (Departamento Técnico de ANFAPA, 2020). Al contextualizar en Colombia, permite medir la pobreza que se presenta en algunos sectores del país, en donde la ineficiente cobertura de energía, evidenciada en algunas regiones, impide que las personas puedan desarrollar su vida a como lo haría una persona que vive en una región con alta cobertura energética. De este modo, el desarrollar un IPEM sectorizado por regiones en Colombia, permite dar cuenta de cuáles son las regiones más afectadas por la falta de cobertura energética y poder facilitar al gobierno estrategias que permitan solventar este problema.

Según (Rodríguez, 2021), el "IPEM tiene su origen en Pakistán. Lo que estudia esta medición son principalmente las carencias de confort térmico durante el invierno en términos de energía eléctrica, como pueden ser las ausencias de fuentes de calor para hacer frente a las fuertes olas invernales". Este indicador, sin embargo, no toma como referencia los datos de su país de origen para realizar los análisis, sino que toma como referencia los hogares pertenecientes al Reino Unido. A partir de estos datos se procede a analizar el indicador para

los diferentes países de interés donde se desee realizar un estudio en materia de pobreza energética.

Se desarrolla entonces el IPEM que se puede calcular utilizando un método de 12 pasos propuesto por Alkire Foster (Rodríguez, 2021): elegir la unidad de análisis, las dimensiones y los indicadores; fijación, aplicación y conteo de las líneas de privaciones para fijar un segundo umbral o línea de pobreza y aplicar un Umbral K; cálculo de incidencia de pobreza (H) e intensidad de pobreza entre pobres (A); cálculo de tasa de recuento ajustada y fijación de ponderaciones; finalmente cálculo de tasa de recuento ajustada (M0), multiplicando H y A. Con el índice calculado se puede analizar el porcentaje de pobreza energética multidimensional existente en cada una de las zonas, departamentos o regiones del país

2.2 Planteamiento Del Problema

Se quiere evidenciar cómo la falta de acceso a la energía eléctrica es uno de los causantes de pobreza en Colombia y por qué algunas regiones son más pobres que otras. El resolver este problema permite facilitar el diseño e implementación de políticas públicas, por parte del gobierno, que ayuden a disminuir los índices de pobreza del país.

2.3 Objetivo General

Construir el Índice de Pobreza Energética Multidimensional en Colombia (IPEM) para el 2021 utilizando para ello la información de la ECV del DANE. El IPEM es un indicador que permite calcular la pobreza energética multidimensional que se presenta en el país, en este contexto se analiza por cada una de las regiones de Colombia. Es sabido que Colombia es un país que presente una marcada desigualdad en cuanto a cobertura y acceso a los servicios y necesidades básicas, por esto, se desea hallar y analizar el IPEM, que permitirá

recolectar datos e información de las causas de pobreza, en este caso energética, que se presentan en el país, con el objetivo de cerrar la brecha de desigualdad existente.

2.4 Objetivos Específicos

1. Identificar el marco teórico y el estado del arte del IPEM.
2. Explicar el IPEM aplicándolo a Colombia por regiones y departamentos.
3. Construir el índice de pobreza energética multidimensional para Colombia con datos actuales de la Encuesta Nacional de Calidad de Vida ECV del DANE.
4. Determinar la evolución que ha tenido Colombia en relación con la problemática de pobreza energética durante el último gobierno a partir de los resultados del IPEM del 2021 vs. IPEM_RC 2013 (Hernández, Aguado, & Duque, 2018).

2.5 ¿Qué es la pobreza energética?

Existen gran cantidad de indicadores para medir el nivel de pobreza en las personas y en los hogares, algunos se basan en el nivel de ingresos o poder adquisitivo, algunos en los recursos que se poseen, otros se basan en el acceso a los servicios públicos o las condiciones en las que se encuentran las viviendas. Para medir de manera fácil, flexible y adaptable la pobreza, existe el indicador de pobreza multidimensional (IPM), en el cual se pueden calcular y observar las carencias que sufren las personas en diferentes áreas en el mismo tiempo, como la salud, el bienestar, la vivienda, la educación, la energía, etc. (MPPN, s.f.)

En la actualidad, el acceso a la energía se ha convertido en un importante indicador para medir la pobreza, pues, existen diferentes tipos de electrodomésticos, recursos y actividades que requieren de una fuente de energía para su funcionamiento y que además ayudan a las personas a tener una mejor calidad de vida. Puesto que, de los servicios energéticos dependen muchas actividades necesarias para el buen desarrollo del día a día de muchas personas, como la cocción, el licuado y la refrigeración de alimentos, para obtener un

nivel adecuado de confort térmico en invierno o en verano, una buena iluminación y el acceso a tecnologías de la comunicación, información y entretenimiento. (Hernández, Aguado, & Duque, 2018) La Comisión Europea, afirma que la pobreza energética ocurre cuando una gran parte de los ingresos de las personas se deben destinar al pago de las facturas de energía, lo cual impide que puedan cubrir otros gastos. Explica además que, si los consumidores deben reducir el consumo de energía y en efecto sufren problemas de salud, bienestar físico y mental, también se encontrarán en situación de pobreza energética. (Comisión Europea, 2021)

Sin embargo, es importante tener en cuenta que la definición presentada por la Comisión Europea está dirigida en gran parte a satisfacer las necesidades de calefacción durante la temporada de invierno en Europa. Lo cual, no es muy relevante en América Latina, debido a las diferencias en el clima. La CEPAL, define la pobreza energética a nivel de los hogares, “...cuando este no tiene acceso equitativo a servicios energéticos de alta calidad (adecuados, confiables, no contaminantes y seguros) para cubrir sus necesidades fundamentales y básicas, que permitan sostener el desarrollo humano y económico de sus miembros.” (Calvo, Alamos, Billi, Urquiza, & Contreras, 2021)

No existe una definición para la pobreza energética que sea aceptada universalmente (Hernández, Aguado, & Duque, 2018); sin embargo, existe gran variedad de definiciones que tratan de conceptualizar de distintas o similares maneras el término de pobreza energética, las cuales de alguna manera mantienen en común características y una realidad importante, los servicios energéticos son indispensables para el buen desarrollo de la vida cotidiana de las personas e influye de una manera directa con su calidad de vida, lo que hace que la medición de la pobreza energética sea un cálculo de gran interés para todos.

2.6 ¿Cómo se mide la pobreza energética?

De acuerdo con la Asociación de Ciencias Ambientales, la pobreza energética se puede medir bajo tres enfoques, basado en temperaturas, basado en gastos y rentas de los hogares, y basado en respuestas directas de los hogares. (Tirado, 2016)

- **Enfoque basado en temperaturas:**

Bajo este enfoque la pobreza energética se mide a través del cálculo de la temperatura interna de la vivienda para comprobar si cumple un criterio determinado, en algunos casos, son temperaturas aproximadas a 18°C. Este enfoque analiza el uso de energía para la calefacción.

- **Enfoque basado en gastos y rentas de los hogares:**

La pobreza energética se mide calculando el consumo necesario para alcanzar un nivel de confort térmico adecuado. No utiliza datos de consumo real de energía

- **Enfoque basado en respuestas directas de los hogares:**

En este enfoque, básicamente se les pregunta a los hogares su capacidad de mantener sus hogares en una temperatura óptima durante el invierno. También, se le pregunta sobre los retrasos que ha tenido en los pagos de sus facturas de servicios básicos de los hogares.

Por otro lado, en el informe presentado por la CEPAL sobre el desarrollo de indicadores de pobreza energética en América Latina y el Caribe, se evidencian otras dimensiones en las que una persona se puede encontrar en situación de pobreza energética: (Calvo, Alamos, Billi, Urquiza, & Contreras, 2021)

- El uso de biomasa en fuentes abiertas para cubrir las necesidades de alimentación en los hogares a causa de ausencia de servicios energéticos y los electrodomésticos necesarios para la cocción de alimentos. Esto además de la ausencia de servicios o recursos para la refrigeración de alimentos son aspectos fundamentales para medir la pobreza energética.

- El informe también menciona que la pobreza energética se encuentra fuertemente relacionada con el acceso a oportunidades de empleo y de educación. En ausencia de un servicio energético o al tener uno de mala calidad, se limita la conexión y el acceso a la información en los hogares. Agregando que, en la actualidad el trabajo y estudio remoto se han convertido en un aspecto fundamental en el desarrollo de la calidad de vida de las personas.

2.7 Enfoques de Pobreza Energética

En el trabajo del cálculo de IPEM_RC 2013 se define la existencia de tres tipos de enfoques con los que se puede medir la pobreza energética. (Hernández, Aguado, & Duque, 2018)

- **Umbral económico:** cuando el enfoque está basado en la economía, generalmente se trata de construir una línea de pobreza energética semejante a la línea de pobreza monetaria.
- **Umbral tecnológico:** busca determinar la energía directa requerida para satisfacer las necesidades básicas.
- **Umbral físico:** relaciona la pobreza y el acceso a los servicios modernos de energía.

2.8 Principales indicadores de pobreza energética

Existe una serie de indicadores de pobreza energética que han sido utilizados en todo el mundo y a lo largo de los años. En el Índice de Pobreza Energética Multidimensional por Regiones en Colombia del año 2013 (IPEM_RC 2013) se realizó una tabla en la que resume los indicadores teniendo en cuenta las medidas usadas, el alcance, sus autores, el año de publicación y la localización del documento en línea (Hernández, Aguado, & Duque, 2018). A continuación, se presenta en la Tabla 1 los indicadores resumidos del IPEM_RC 2013 pero sin los indicadores más antiguos y con dos indicadores nuevos para el análisis actual.

Tabla 1. Indicadores existentes de pobreza energética

Indicadores de evaluación	Medidas/Normas	Alcance	Entidad/Autor	Aplicado en / se puede aplicar en	Documento	Año de publicación	En línea en
Índice de Desarrollo de Energía EDI	El índice consta de 4 indicadores: • El consumo per cápita de energía comercial : que sirve como un indicador del desarrollo económico general de un país. • El consumo per cápita de electricidad en el sector residencial: la que sirve como un indicador de la fiabilidad y la capacidad de los consumidores para pagar, los servicios de electricidad. • Porcentaje de los combustibles modernos en el uso total de energía en el sector residencial: que sirve como un indicador del nivel de acceso a cocinas limpias. • Porcentaje de la población con acceso a electricidad.	Internacional	IEA	80 países	World Energy Outlook 2012	2012	http://www.worldenergyoutlook.org/publications/weo-2012/
Indicadores de energía accesible	Disponibilidad de acceso a energía en tres aspectos: combustible del hogar, electricidad y poder mecánico	Nacional	Practical Action	Mundo	Poor people's energy outlook 2010.	2010	http://practicalaction.org/docs/energy/poor-peoples-energy-
Indicadores de energía inconveniente	Indicador de deficiencias e inconvenientes energéticos como costos de tiempo asociados e impactos en la salud	Regional	Mirza and Szimai	Pakistan	Towards a new measurement of energy poverty: a cross-	2010	http://www.merit.unu.edu/
Índice Multidimensional de Pobreza Energética MEPI	El MEPI está diseñado para capturar y evaluar un conjunto de carencias energéticas que afectan a una persona u hogar. En línea con el reconocimiento de la naturaleza multidimensional de la pobreza energética, el MEPI se compone de cinco dimensiones que representan los servicios básicos de energía y seis indicadores de estas dimensiones. En esencia, una persona u hogar se identifica como pobre de energía si el respectivo conjunto de privación supera un umbral predefinido. El algoritmo produce la proporción de personas consideradas como pobres en energía (índice de recuento), así como la intensidad media de la pobreza energética.	Internacional	Nussbaumer, Bazilian y Modi	42 países	Measuring energy poverty: Focusing on what matters.	2012	http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032111003972
Índice de Evaluación Integral	El índice se compone de 4 categorías, que son: La disponibilidad de servicios energéticos, la limpieza del consumo de energía, la integridad de gestión de energía, y la asequibilidad de la energía y la eficiencia energética de los hogares. En resumen, este índice se compone de 4 categorías, 9 indicadores y 23 mediciones.	Nacional	Ke Wang, Ya-Xuan Wang, Kang Li and YiMing Wei	China	Energy poverty in China: An index based comprehensive evaluation	2015	http://www.ceep.net.cn/english/publications/wp/
Bajos ingresos y altos costos de energía	A fin de mantener la vida básica, el pobre energéticamente debe pagar un mayor costo de la energía que el nivel medio y tiene el resto del dinero por debajo de la línea oficial de pobreza.	Regional	Hills	Londres	Fuel poverty - the problem and its measurement.	2011	http://eprints.lse.ac.uk/39270/1/CASEReport69(lsero).pdf

Continuación...

Satisfacción de demanda de energía para el Desarrollo Humano	Niveles incrementales de acceso a los servicios energéticos: Necesidades Básicas, Usos productivos y Necesidades de la sociedad moderna (2000 kwh persona/año).	Internacional	AGECC	Mundo	Energy for a Sustainable Future	2010	http://www.unido.org/fileadmin/user_media/Publications/download/AGECCs
	Consumo de energía satisfecho para cuatro niveles de demanda: Necesidades: Básicas Humanas, usos productivos, necesidades de la sociedad moderna y las necesidades promedio europeas.	Regional	S Chakravarty, M Tavoni	Mundo	Energy Poverty Alleviation and Climate Change Mitigation: Is There a Trade off?	2013	http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S014098831300217X
	Método de satisfacción de necesidades absolutas de energía, consiste en determinar y diferenciar las necesidades absolutas de energía (NAES), así como los satisfactores y bienes económicos. Las NAES consideradas son "Subsistencia", "Protección", "Entendimiento", "Placer" y "Creación". Los satisfactores por su parte cubren estas NAES y son: "Alimentación", "Trabajo", "Descanso", "Cuidado", "Humor", "Descanso", "Tiempo libre", "Salud física", "Salud mental", "Literatura", "Investigación", "Estudio", "Juego" y "Creatividad".	Nacional	García	Mundo	Pobreza energética en América Latina	2014	http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36661/S2014039_es.pdf?sequence=1
Multi-Tier Framework (MTF)	Captura datos específicos que permiten a los gobiernos identificar y comprender las brechas de acceso a la energía y desarrollar posibles soluciones para mejorar los servicios energéticos. El MTF identifica y analiza las razones principales por las que los hogares no usan electricidad, o por qué su uso está limitado (es decir, por problemas de capacidad, confiabilidad o asequibilidad), y luego recomienda un conjunto de medidas para eliminar tales restricciones. MTF, por lo tanto, no solo permite un seguimiento matizado de las metas del ODS 7, sino que también ayuda a los gobiernos a ajustar sus políticas y enfoques para alcanzarlas.	Nacional	Banco Mundial	Mundo	Programa de Asistencia para la Gestión del Sector Energético (ESMAP)	2014	https://documents1.worldbank.org/curated/en/884911468347338645/pdf/839310ESMAPOPAOctober201300Optimized.pdf
La pobreza energética y la pobreza energética severa en Argentina, Brasil, Colombia, Perú y Uruguay	La creación de la pobreza energética severa posibilita la identificación de los hogares con nivel de privación energética más grave.	Nacional	Schimer Soares, Raiana; Weiss, Mariana; Lampis, Andrea; Bermann, Celio; Carvalho Metanias Hallack, Michelle	Argentina, Brasil, Colombia, Perú y Uruguay	Pobreza energética en los hogares y su relación con otras vulnerabilidades en América Latina: el caso de Argentina, Brasil, Colombia, Perú y Uruguay	2023	https://publications.iadb.org/es/pobreza-energetica-en-los-hogares-y-su-relacion-con-otras-vulnerabilidades-en-america-latina-el

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, Rodríguez en su proyecto sobre el Indicador multidimensional de pobreza energética presenta el Índice tridimensional de pobreza energética que está integrado en 4 dimensiones divididas en 9 indicadores: (Rodríguez, 2021)

Alimentación e Higiene:

- Fuente de energía y artefacto utilizado para cocinar: Hogar utiliza parafina y leña húmeda para cocinar.
- Sistema de agua caliente sanitaria: No dispone de sistema de agua caliente sanitaria en momentos de pertinencia territorial.

Iluminación y dispositivos eléctricos:

- Acceso a la electricidad: Hogar con desconexión de la red de distribución eléctrica, con conexión ilegal o con generador propio cuyo combustible se adquiere a más de una hora de la vivienda.
- SAIDI: Suministro eléctrico tiene interrupciones promedio de más de 1 hora.

Climatización de la vivienda:

- Fuente de energía y artefacto utilizado para calefacción: Hogares que utilizan basura, carbón, leña húmeda o parafina para calefacción mediante un artefacto que genera combustión permanentemente abierta a la vivienda.
- Eficiencia energética de la vivienda: Vivienda con eficiencia energética igual a F o menor, viviendas construidas antes del 2001.
- Confort térmico: Hogar declara pasar frío al interior de la vivienda durante los meses de invierno.

Equidad en el gasto energético:

- Gasto excesivo en energía: $\text{Ingreso disponible del hogar} - (\text{Costo de vivienda} + \text{Gasto energético del hogar}) < \text{Línea de pobreza equivalente}$.

- Sub gasto de energía: Gasto energético del hogar menor a $\frac{1}{2}$ de la mediana de gastos de viviendas del mismo tipo y composición.

Por otro lado, nos presenta el Índice Multidimensional de Pobreza Energética (MEPI) utilizado para medir la pobreza energética en varios países africanos, el cual cuenta con 5 dimensiones y 6 indicadores:

Cocinar:

- Combustible moderno para cocinar: Tipo combustible para cocinar
- Contaminación interior: Alimentos cocinados en una estufa o fuego abierto, si se usa algún tipo de combustible además de electricidad, GLP, gas natural o biogás.

Iluminación:

- Acceso a la electricidad: Hogar cuenta con acceso a la electricidad.

Servicios prestados por electrodomésticos:

- Propiedad de electrodomésticos: Tiene acceso a refrigerador.

Entretenimiento/educación:

- Propiedad de dispositivo de entretenimiento/educación: Cuenta con acceso a radio o televisión.

Comunicación:

- Medios de telecomunicaciones: Cuenta con acceso a línea telefónica o a teléfono móvil.

3. Antecedentes

En un principio, el concepto de pobreza energética tiene origen en Pakistán (Rodríguez, 2021); sin embargo, los datos utilizados como referencia para hacer comparaciones sobre el IPEM se basan en los de Europa, específicamente los de Reino Unido. Este índice se enfoca en las carencias o en la ausencia de confort térmico durante el invierno; por ejemplo, en la definición que propone la Comisión Europea, se

menciona la calefacción como un servicio esencial necesario para un hogar energéticamente eficiente. (Comisión Europea, 2021)

El interés por medir y estudiar la pobreza energética se fue expandiendo y tomando mayor importancia a través de Europa con el tiempo, tomando una gran importancia en el resto de los países y después en el mundo. Pues cada vez se implementan mayor cantidad de políticas y con más fuerza para tratar de satisfacer las mayores necesidades energéticas esenciales de los hogares.

En América Latina, la pobreza energética también es una preocupación de muchos países y existen ya una gran variedad de estudios e investigaciones sobre este tema:

- Pobreza Energética en América Latina - (Ochoa, 2014)
- Indicador multidimensional de pobreza energética integrando confort térmico de verano en ciudades con clima cálido seco - (Rodríguez, 2021)
- Desarrollo de indicadores de pobreza energética en América Latina y el Caribe - (Calvo, Alamos, Billi, Urquiza, & Contreras, 2021)

En el año 2013, se calculó el Índice de Pobreza Energética Multidimensional por Regiones para Colombia, el cual se busca actualizar en este proyecto con los datos actuales y así determinar la evolución que ha tenido Colombia en relación con la problemática de pobreza energética durante el último gobierno (Hernández, Aguado, & Duque, 2018)

4. Metodología

Para calcular el principal indicador multidimensional que es el de pobreza, se utilizan 12 pasos del método Alkire Foster (Rodríguez, 2021), los cuales, se resumen en: elegir la unidad de análisis, las dimensiones y los indicadores. Luego, fijar, aplicar y

contar las líneas de privaciones para, posteriormente, fijar un segundo umbral o línea de pobreza y aplicar un Umbral K , obteniendo el conjunto de personas pobres y poder censurar los datos de las no pobres. Se prosigue calculando la incidencia de la pobreza (H) y la intensidad de la pobreza entre los pobres (A). Finalmente, se calcula una tasa de recuento ajustada y se fijan las ponderaciones. Para calcular esta tasa de recuento ajustada (MO), es importante tener en cuenta tanto A como H ; multiplicar estas tasas da como resultado MO , por tanto, se tiene que, según el DANE, para 2020, la tasa de incidencia de pobreza en Colombia tuvo un valor de $H=0.151$ y la intensidad de la pobreza de los pobres tuvo un valor de $A=0.419$. Esto quiere decir que como resultado encontramos que Colombia tuvo un valor en la tasa de recuento ajustada de $MO=HxA$, $MO=0.151 \times 0.419$, $MO=0.06$. Por lo tanto, se concluye que el IPEM para Colombia se encuentra en 0.06, un indicador que no se encuentra en una buena posición, ya que, plantea que seis de cada cien hogares colombianos presentan carencias en los servicios energéticos modernos medidos con este indicador.

4.1 Aplicación para Colombia

Con el objetivo de medir el IPEM y enfocarlo a las diferentes regiones en Colombia se toma como base la información recolectada de la Encuesta Nacional de Calidad de Vida ECV 2021. Esta encuesta sirve para recolectar datos e información necesaria para cubrir los ítems con los que se realizará el estudio y análisis en la construcción del IPEM. Tal como se procede en el cálculo del IPEM_RC 2013, de La ECV 2021 se pueden extraer, entonces, los indicadores, tanto del total nacional como enfocados en las regiones del Colombia, los cuales, se utilizarán para hallar el IPEM como lo son: El hogar posee servicio de energía eléctrica, El hogar tiene cocina espacio exclusivo para preparar alimentos, Qué energía o combustible utilizan principalmente para cocinar, Poseen servicio telefónico celular, Posee máquina lavadora, Posee Nevera

o refrigerador, Posee TV a color convencional, Posee computador, Posee ventilador o abanico, Posee conexión a internet. (Hernández, Aguado, & Duque, 2018) En esta ocasión, debido a que la ECV 2021 no presenta las variables de combustible GLP y disponibilidad de cocina moderna, a comparación de lo presentado en el IPEM_2013 (Hernández, Aguado, & Duque, 2018), se opta por utilizar solo las variables que se encuentran en la última encuesta, como lo son las presentadas anteriormente.

Para proseguir con la construcción del IPEM, una vez se tengan claros los indicadores que se utilizarán, se procede a aplicar la metodología de construcción de índices compuestos, en donde a cada uno de los indicadores se le asigna un valor que permite la ponderación de estos de maneras iguales. (Hernández, Aguado, & Duque, 2018) Por lo tanto, a cada indicador se le asignará un valor del 10% o 0.1 puntos porcentuales. En la Tabla 2, se observa cada variable que será usada, junto con una breve explicación y la ponderación asignada.

Tabla 2. Dimensiones, indicadores y ponderación para el cálculo del IPEM_RC 2021

Uso de los servicios energéticos	¿Qué mide?	¿Qué problema genera su ausencia?	¿Cómo se mide?	Ponderación (%)	El hogar se considera pobre energéticamente si:
Cocinar alimentos	La vivienda cuenta con acceso a un combustible moderno para cocinar: gas natural.	Contaminación interior, al usar fuentes energéticas inadecuadas (madera, carbón, vegetal o residuos) que pueden afectar la salud.	¿Qué tipo de combustible es usado en la vivienda para la cocción de alimentos?	10%	No tiene acceso a un combustible moderno para la cocción de sus alimentos
	El hogar cuenta con aparatos para una cocción adecuada de los alimentos y los cuales ayudan a ahorrar tiempo en sus actividades diarias	Cocción inadecuada de los alimentos que puede ser perjudicial para la salud. (Mayor tiempo)	¿Qué aparato o método utiliza la vivienda para la cocción de sus alimentos?	10%	No cuenta con estufa eléctrica o a gas
Iluminación y conexión para dispositivos electrónicos	Cuenta con acceso a electricidad para iluminación y el uso de electrodomesticos dentro del hogar que permita realizar funciones básicas (leer, cocinar, estudiar, etc.)	Afecta la obtención del capital humano a través de educación, comunicación y buena nutrición.	¿El hogar cuenta con conexión domiciliaria a energía eléctrica?	10%	No tiene conexión domiciliaria de energía eléctrica
Aparatos eléctricos de uso doméstico	El hogar cuenta con aparatos electrónicos de uso doméstico	Facilita las actividades cotidianas de los habitantes del hogar además de que reduce la disponibilidad de tiempo de los individuos para realizar otras actividades	¿El hogar posee maquina lavadora?	10%	El hogar no posee aparatos de uso doméstico
			¿El hogar posee nevera?	10%	
			¿El hogar posee ventilador, abanico o aire	10%	
Entretenimiento/educación	El hogar cuenta con aparatos para entretenimiento y educación	Reduce las posibilidades de participación de los individuos del hogar en la vida social y cultural, el acceso a empleo o a una educación adecuada	¿El hogar posee televisión?	10%	No posee aparatos de entretenimiento / educación
			¿El hogar posee computador de mesa, portatil o tablet?	10%	
Comunicación	Posee medios de comunicación		¿El hogar cuenta con una conexión a internet?	10%	No posee medios de comunicación
			¿El hogar posee telefono movil?	10%	

Fuente: Elaboración propia.

Para identificar los hogares que son considerados pobres en materia de energía eléctrica, se calcula una línea de corte donde $k > 0,10$ y se aplica el vector columna. Un hogar se considera pobre, entonces, si su privación ponderada (c_i) es mayor que la línea de corte (k). Se tiene entonces, del resultado de $c(k)$, el vector censurado de recuento de privaciones; diferente al vector de privaciones c , que toma con valor 0 la cantidad de privaciones para los hogares que no han sido identificados con pobreza energética multidimensional. Esta aplicación muestra que las variables relevantes son hogares sin estufa eléctrica o gas, hogares sin energía eléctrica, hogares que no poseen nevera o refrigerador, hogares sin acceso a televisión. Se puede observar también que las variables que presentan una mayor privación son: máquina lavadora, computador de mesa, portátil o tableta, conexión a internet y teléfono fijo. Según lo anterior mencionado, estos hogares son los clasificados con pobreza energética.

Finalmente, para proseguir con el análisis de los resultados arrojados por el cálculo del IPEM, se dividirá y se agrupará cada departamento en su respectiva región para facilitar el análisis de este indicador, permitiendo también, realizar un análisis más general de todo el país, facilitando al gobierno la detección de regiones donde se puedan implementar políticas para ayudar a mejorar el acceso multidimensional de energía. Dichas regiones serán presentadas de la misma manera en que se conformaron en el cálculo de IPEM_RC del año 2013 (Hernández, Aguado, & Duque, 2018), con el fin de poder hacer comparaciones con los resultados obtenidos en el índice anterior. A continuación, se presenta detalladamente cómo estará conformado cada región: (DANE, 2022)

- **Atlántica:** Guajira, Cesar, Magdalena, Atlántico, Bolívar, Sucre y Córdoba
- **Oriental:** Norte de Santander, Santander, Boyacá, Cundinamarca y Meta
- **Central:** Caldas, Quindío, Risaralda, Tolima, Huila y Caquetá

- **Pacífica:** Chocó, Cauca y Nariño
- **Orinoquía – Amazonía:** Arauca, Casanare, Vichada, Guainía, Guaviare, Vaupés, Amazonas y Putumayo
- **Antioquia**
- **Valle del Cauca**
- **Bogotá**
- **San Andrés**

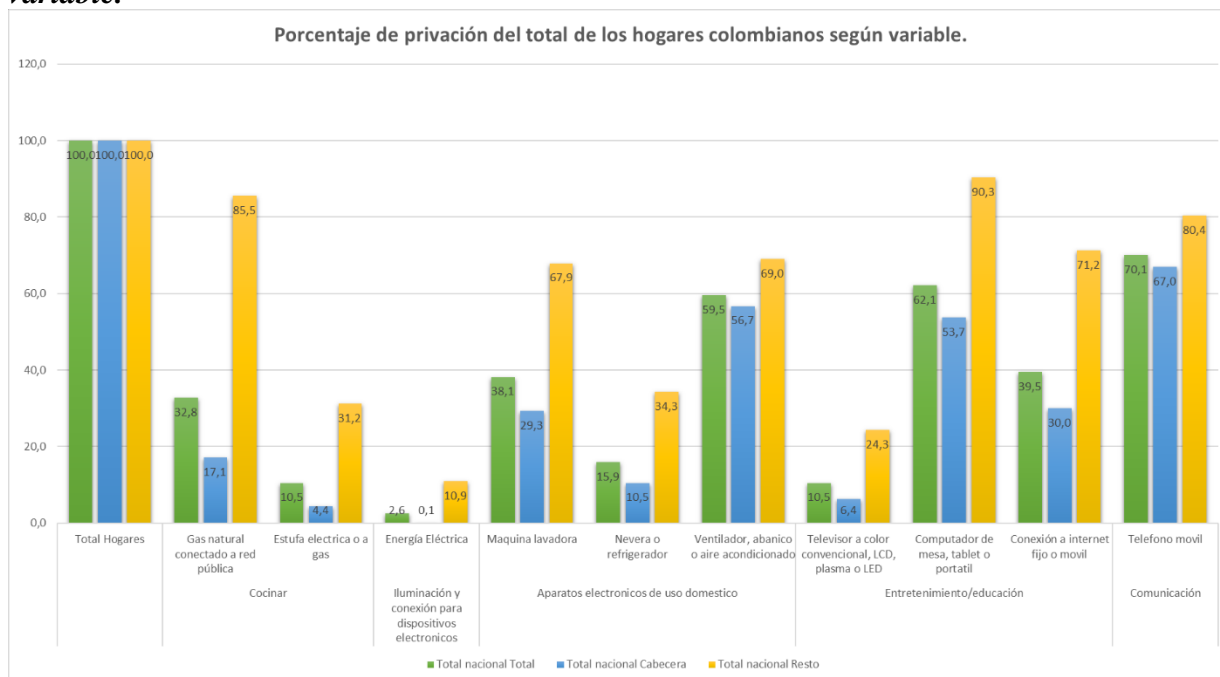
5. Resultados obtenidos

De acuerdo, al Gráfico 1, donde se evidencia el porcentaje de privación del total de los hogares colombianos según el tipo de variable, encontramos que en cada indicador las zonas rurales son las que mayor porcentaje de privación tiene, comparado con la cabecera; además, en seis de los diez indicadores, la zona rural presenta porcentajes de privación superiores al 67%. Donde la variable de computador de mesa, Tablet o portátil es la que mayor porcentaje de privación presenta, equivalente a 90,3%, seguida de la variable gas natural conectado a red pública con un porcentaje de privación del 85,5%.

Por otro lado, se puede resaltar que las cabeceras presentan porcentajes de privación inferiores a los del total nacional y a las zonas rurales, lo cual evidencia la centralización que existe en el país.

También se observa la falta de acceso a las TIC's, pues, para el total nacional, la posesión de teléfono móvil y computador de mesa, Tablet o portátil, son las variables que mayor porcentaje de privación tienen, siendo 70,1% y 62,1% respectivamente.

Gráfico 1. Porcentaje de privación del total de los hogares colombianos según variable.

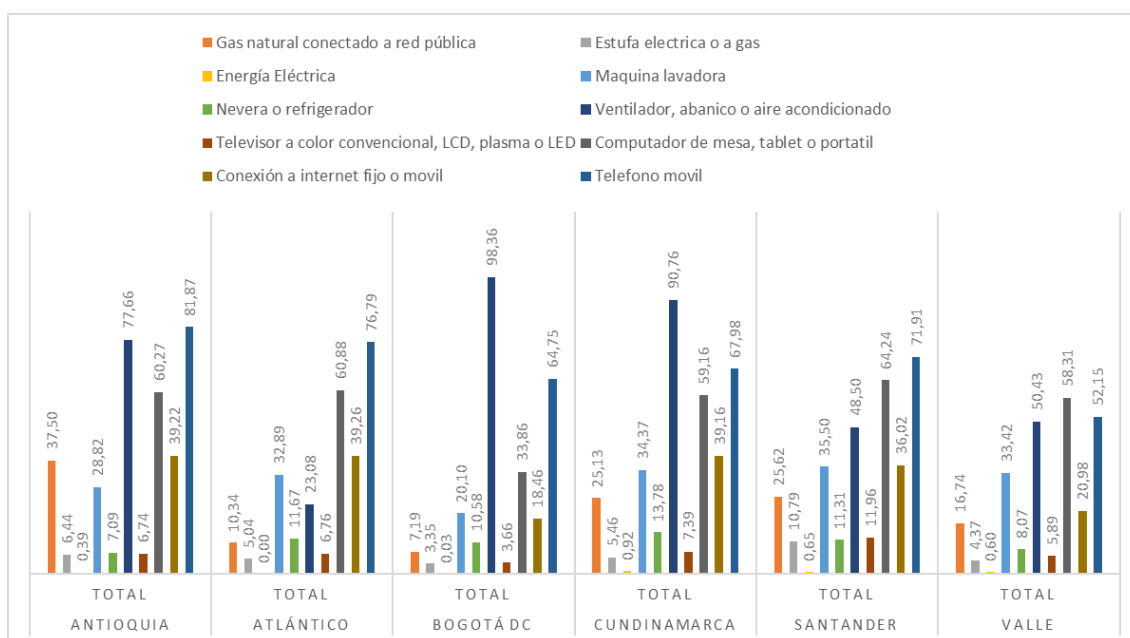


Fuente: Elaboración propia.

Siguiendo la misma línea, con el fin de analizar los principales departamentos del país junto con el distrito capital, en el Gráfico 2 se encuentra el porcentaje de privación de cada departamento según cada variable. En esta gráfica se puede analizar que la privación de Teléfono Móvil en todos los departamentos se encuentra por encima del 52,15%, siendo Antioquia el departamento con mayor porcentaje de privación, equivalente al 81,87%, seguido del Atlántico con un 76,79% y siendo Valle el de menor porcentaje de privación. También, la privación de computador de mesa, Tablet o portátil presenta cifras alarmantes, pues en todos los departamentos el porcentaje de privación es mayor al 58% y en el distrito capital es mayor al 33%. Cabe resaltar que en estos departamentos existe una gran cobertura de energía eléctrica, pues el porcentaje de privación se encuentra entre el 0,3% y el 1%. De igual manera, variables como estufa eléctrica o a gas, nevera o refrigerador y televisor, presentan porcentajes de privación menores al 15% tanto para los departamentos como para el distrito capital.

Teniendo en cuenta que el departamento de Atlántico se encuentra ubicado en la costa caribe, donde se presentan altas temperaturas y se ve una gran necesidad de uso de aparato ventilador, abanico o aire acondicionado, se puede afirmar que este departamento presenta un porcentaje de privación del 23,1% para esta variable.

Gráfico 2. Porcentaje de privación de Antioquia, Atlántico, Bogotá DC, Cundinamarca, Santander y Valle según las variables.

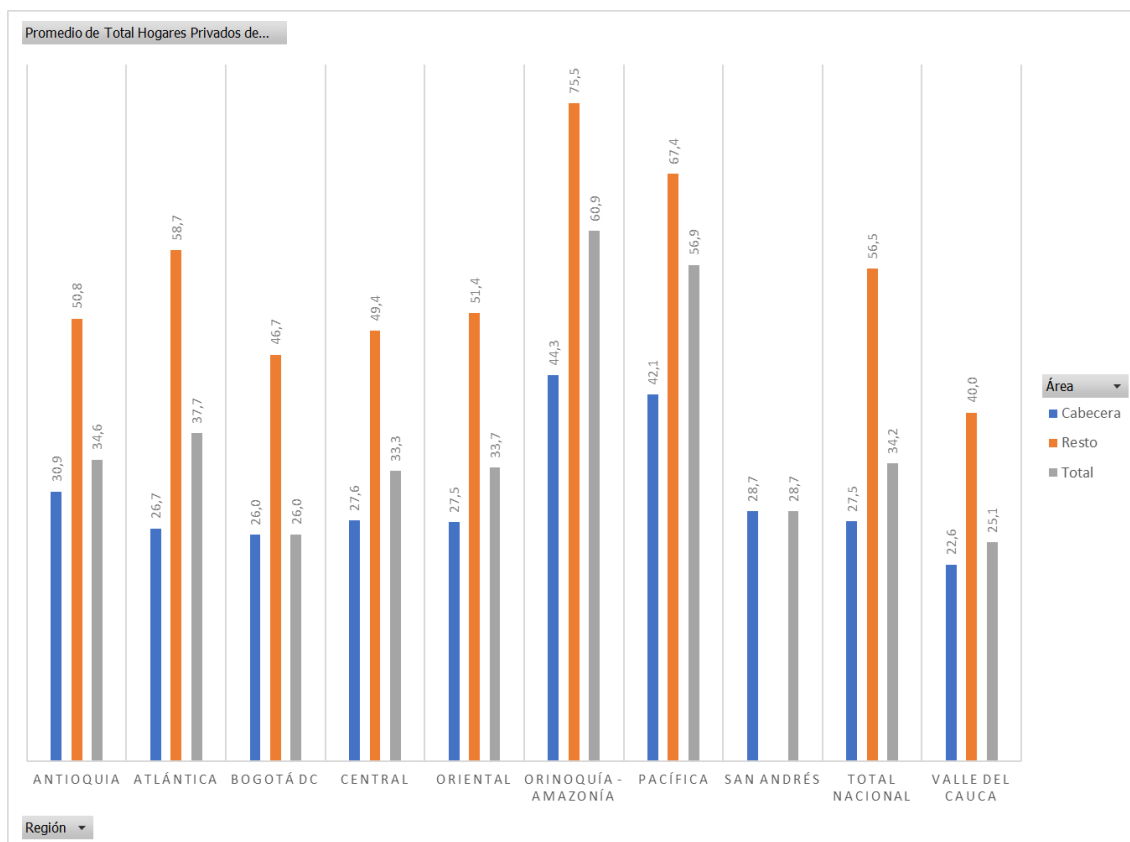


Fuente: Elaboración propia.

Del mismo modo, al realizar el análisis del porcentaje de privación según las variables por regiones, se halla en el Gráfico 3 que, en 6 de las 9 regiones usadas para el estudio, la mitad de la población de la zona rural cuenta con privaciones de las variables, siendo la región Orinoquía la que mayor porcentaje presenta, equivalente al 75,5%, seguido de la región Pacífica y la Costa Atlántica. Es importante resaltar, que, en todas las regiones, la zona urbana se encuentra por debajo del 45%, evidenciando la alta centralización que existe en el país. También se encuentra, que el Valle del Cauca es la región que se encuentra en mejor situación, tanto en la zona rural como en la zona

urbana, que las demás regiones; por el contrario, la región Orinoquía presenta los porcentajes más altos de privación en ambas zonas. (j)

Gráfico 3. Porcentaje de privación de las regiones de Colombia según la variable (j)



Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, al momento de analizar los hogares que se encuentran en situación de pobreza energética multidimensional por departamento, se concluye de acuerdo con la Tabla 3, que de los 32 departamentos 7 no tienen hogares dentro de esta condición en ninguna de las variables, los cuales son: Casanare, Caquetá, Arauca, Guaviare, Amazonas, Guainía y San Andrés. Por otro lado, los departamentos que más cuentan con hogares considerados en situación de pobreza energética son:

1. Antioquia, el cual cuenta con 757,400 habitantes en esta situación siendo el 32,5% de la población de su departamento y 14,7% del total nacional

considerados en situación de pobreza energética. En este departamento, las variables que mayor privación tienen son: Teléfono móvil, Ventilador, abanico o aire acondicionado, y computador de mesa, Tablet o portátil. Sin embargo, es importante resaltar que, aunque el clima general de Antioquia es variado, no se reflejan altas temperaturas como puede haber en departamentos de la costa caribe y la costa pacífica, por lo que es probable que no exista una gran necesidad de usar aparatos como ventilador o aire acondicionado.

2. Bogotá DC, donde 725,700 habitantes son considerados pobres energéticamente, equivalente al 25% de la población de su departamento y al 14% del total nacional en esta condición. Las variables que mayor privación presentan son las de ventilador, abanico o aire acondicionado y teléfono móvil, por lo tanto, es importante aclarar que vive una situación similar a la de Antioquia, donde el uso de aparatos como el ventilador no es necesario.
3. Cundinamarca, este departamento tiene 401,900 habitantes en condición de pobreza energética, los cuales representan el 33,7% de la población de su departamento y el 7,8% del total nacional en esta condición.

Tabla 3. Total, de hogares que se encuentran en situación de pobreza energética multidimensional.

Dimensiones			Cocinar		Iluminación y conexión para dispositivos electrónicos	Aparatos electrónicos de uso doméstico			Entretenimiento/educación			Comunicación			
Departamento	Área	Total Hogar	Gas natural conectado a red pública	Estufa eléctrica o a gas	Energía Eléctrica	Máquina lavadora	Nevera o refrigeradora	Ventilador, abanico o aire acondicionado	Televisor a color convencional, LCD, plasma o LED	Computador de mesa, tablet o portátil	Conexión a internet fija o móvil	Teléfono móvil	Suma privación	Ci	Ci(k)
Total nacional	Total	17.068.000	553.300			650.900		1.016.200		1.060.300	673.400	1.195.700	5.830.600	506.870	5.155.800
Antioquia	Total	2.328.000	87.300			67.100		180.800		140.300	31.300	190.600	805.500	66.880	757.400
Bogotá DC	Total	2.865.000	20.600			57.600	30.300	281.800		37.000	52.900	185.500	745.900	60.160	725.700
Cundinamarca	Total	1.190.000	29.900			40.900	16.400	108.000	8.800	70.400	46.600	80.900	409.500	35.110	401.900
Valle	Total	1.511.000	25.300	6.600	900	50.500	12.200	76.200	8.900	88.100	31.700	78.800	379.200	32.760	379.200
Cauca	Total	559.000	40.300	14.700		41.700	18.700	54.100	10.700	45.400	38.200	52.100	320.900	28.430	315.900
Nariño	Total	577.000	53.900	6.100		40.500	24.100	53.100	7.300	44.500	33.500	43.900	308.300	27.980	306.900
Santander	Total	769.000	19.700	8.300		27.300	8.700	37.300	9.200	49.400	27.700	55.300	243.400	20.460	242.900
Córdoba	Total	589.000	23.300			26.400				48.400	41.100	50.600	238.400	20.960	195.800
Bolívar	Total	656.000	23.300			26.400				50.400	35.400	47.300	213.400	18.990	182.800
La Guajira	Total	295.000	18.500	14.200	11.600	20.800	16.700	9.800	14.700	26.100	21.000	23.200	176.600	17.960	176.600
Norte de Santander	Total	494.000	23.800	6.300		22.500	8.000	11.800	6.400	35.200	18.100	28.300	160.800	14.810	160.400
Atlántico	Total	754.000				24.800				45.900	29.600	57.900	166.300	12.810	158.200
Tolima	Total	480.000	12.900	4.500		21.700	5.600	31.100	3.600	31.600	15.800	27.000	154.300	13.690	153.800
Boyacá	Total	433.000	17.200			20.000		42.000		28.500	15.500	23.300	166.100	15.030	146.500
Magdalena	Total	411.000	13.400	7.800		21.600	10.100			33.300	21.000	28.300	140.600	12.490	135.500
Huila	Total	366.000	12.100			14.700		21.300		25.500	17.800	24.800	126.700	11.060	116.200
Cesar	Total	400.000	12.400			13.200				30.300	22.100	30.000	134.900	11.950	114.000
Sucre	Total	278.000	14.200	8.100		14.800	7.900		4.700	22.900	17.400	22.600	113.200	10.310	112.600
Meta	Total	370.000	12.200			15.700		15.300		25.600	13.600	20.800	116.500	10.320	103.200
Risaralda	Total	333.000	7.500	1.100		8.900	2.100	27.600	1.400	19.200	9.100	18.600	95.700	8.240	95.500
Chocó	Total	172.000	17.200			10.000		10.600		14.900	14.700	16.000	103.200	10.130	83.400
Putumayo	Total	146.000	12.800			11.600	6.000	10.900	5.100	12.100	10.400	12.100	86.000	7.880	81.000
Caldas	Total	355.000						31.400		21.100		26.000	117.500	9.760	78.500
Quindío	Total	193.000	3.400			5.500		16.500		11.400	7.400	16.000	63.900	5.210	60.200
Vichada	Total	43.000	4.300	3.200	3.200	3.900	3.500	3.400	3.500	4.100	4.100	4.100	37.300	4.010	37.300
Casanare	Total	154.000											55.000	4.820	0
Vaupés	Total	12.000	1.200	1.000			1.100	1.000	700	1.100	1.100	1.100	9.400	1.090	9.300
Arauca	Total	109.000											44.500	4.030	0
Caquetá	Total	139.000											54.500	5.180	0
Guaviare	Total	31.000											16.900	1.550	0
Amazonas	Total	21.000											12.700	1.390	0
Guainía	Total	15.000											10.700	1.180	0
San Andrés	Total	15.000											4.300	350	0

Fuente: Elaboración propia.

Al realizar el mismo análisis, pero en la zona rural de los departamentos (Ver tabla 4), se evidencia que los departamentos más afectados son Cauca donde el 12% de su población se considera pobre, Nariño con el 11% de su población, Córdoba con el 8%, La Guajira con el 7% y Cundinamarca con el 6%. Los cuales representan el 46% de la población en zonas rurales que se encuentra en pobreza energética multidimensional. En este cálculo, también se puede ver que hay 10 departamentos los cuales no cuentan con hogares pobres energéticamente, destacando entre ellos Bogotá DC, Quindío, Caldas y Atlántico.

En adición a esto, se puede concluir que las variables de comunicación, entretenimiento y educación presentan un alto porcentaje de privación, pues el 58% de los hogares que habitan en zonas rurales se encuentran en situación de pobreza energética multidimensional en estas variables, lo cuales evidencian el gran problema de conectividad que sufre el país.

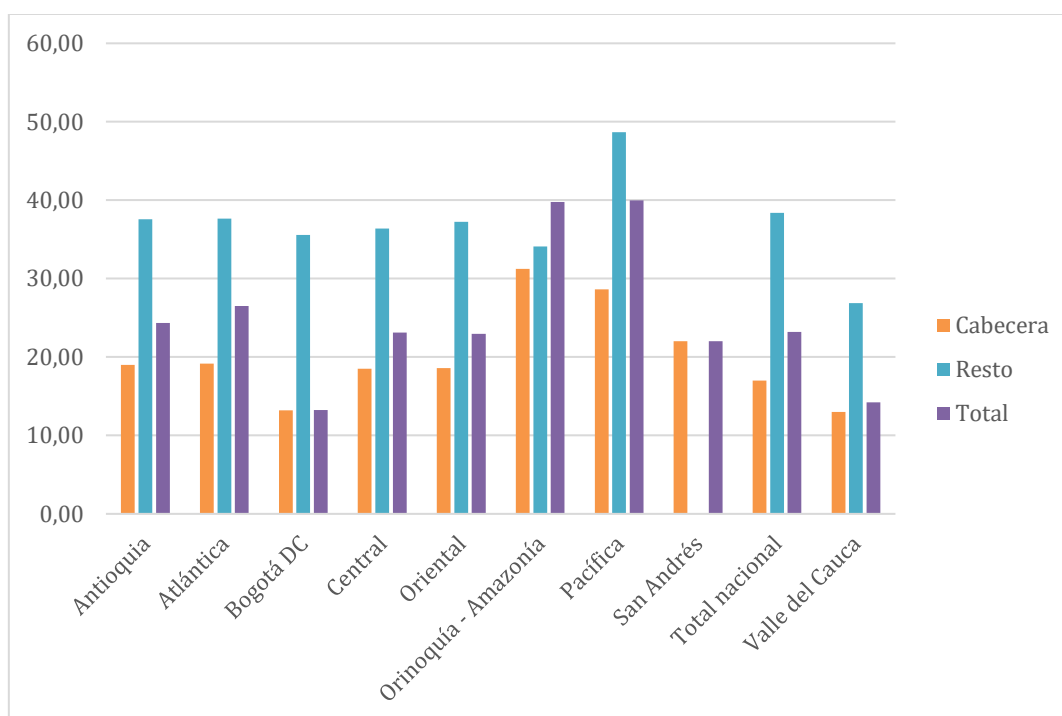
Tabla 4. Total, de hogares ubicados en zona rural que se encuentran en situación de pobreza energética multidimensional.

Dimensiones			Cocinar		Iluminación y conexión para dispositivos electrónicos	Aparatos electrónicos de uso doméstico			Entretenimiento/educación			Comunicación			
Departamento	Área	Total Hogares	Gas natural conectado a red públ	Estufa eléctrica o a gas	Energía Eléctrica	Maquina lavadora	Nevera o refrigeradora	Ventilador, abanico o aire acondicionado	Televisor a color convencional, LCD, plasma o LED	Computador de mesa, tablet o portat	Conexión a internet fijo o mov	Telefono movil	Suma privacio	Ci	Ci(k)
Total nacional	Resto	3.908.000	334.200			265.400		269.700		353.000	278.400	314.100	2.208.400	207.320	1.814.800
Cauca	Resto	357.000	33.000	13.700		31.900	16.200	35.100		33.300	29.900	34.800	241.800	21.900	227.900
Nariño	Resto	324.000	32.400	5.000		27.300	17.800	30.000	5.600	29.500	24.700	28.800	202.300	18.490	201.100
Córdoba	Resto	275.000	25.200	16.700		17.000	11.500		7.400	26.300	24.700	25.300	158.400	14.760	154.100
La Guajira	Resto	149.000	13.900	12.700	11.600	13.900	12.900	11.600	12.500	14.400	13.400	13.400	130.300	13.680	130.300
Cundinamarca	Resto	292.000	22.700			15.500		25.600		22.400	17.900		139.300	12.370	126.100
Antioquia	Resto	433.000	39.600							38.000		37.900	219.900	19.840	115.500
Santander	Resto	174.000	14.600	5.400		11.000	3.100	11.600	3.800	16.000	11.400	13.000	90.400	8.320	89.900
Valle	Resto	218.000	12.000	2.000	600	11.400	3.300	17.500	2.700	17.700	8.000	12.000	87.200	8.020	87.200
Tolima	Resto	141.000	9.900	3.200	500	10.600	2.900	11.000	1.800	13.000	7.100	7.700	67.700	6.450	67.700
Huila	Resto	138.000	9.600			7.700		12.400		12.200	8.800	10.500	67.900	6.230	61.200
Sucre	Resto	106.000	10.300	6.500		6.800	4.500	1.400	2.600	10.100	8.700	9.200	60.500	5.810	60.100
Boyacá	Resto	167.000	15.100			12.700		16.400		14.500			92.500	8.710	58.700
Magdalena	Resto	122.000	8.800	4.900		8.600	5.800			11.600	8.800	9.300	65.300	6.120	57.800
Chocó	Resto	95.000	9.500			7.200		7.500		9.000	9.100	9.100	68.500	7.020	51.400
Putumayo	Resto	69.000	6.800		2.900	6.400	4.500	6.000	4.000	6.500	6.000	6.200	50.900	4.810	49.300
Norte de Santander	Resto	95.000	9.200							9.000			48.400	4.620	18.200
Cesar	Resto	97.000	7.300							9.300	8.000	8.500	52.900	4.970	33.100
Meta	Resto	82.000	7.000			5.200		5.900		7.400		4.900	42.000	4.080	30.400
Risaralda	Resto	61.000	4.800					5.200		4.900		3.700	27.300	2.520	18.600
Bolívar	Resto	168.000								16.100			92.600	8.710	16.100
Vaupés	Resto	8.000	800	800		800	800	800	600	800	800	800	7.100	860	7.000
Quindío	Resto	24.000						2.200					10.500	950	2.200
Caldas	Resto	77.000											38.600	3.530	0
Árauca	Resto	43.000											22.400	2.060	0
Caquetá	Resto	42.000											25.400	2.530	0
Casanare	Resto	40.000											20.200	1.880	0
Atlántico	Resto	38.000											17.200	1.540	0
Guaviare	Resto	13.000											9.400	890	0
Bogotá DC	Resto	9.000											4.200	390	0
Amazonas	Resto	9.000											7.000	800	0
Guainía	Resto	8.000											7.400	830	0
Vichada	Resto	34.000											32.800	3.580	0

Fuente: Elaboración propia.

En general, respecto a los hogares considerados en situación de pobreza energética multidimensional, se evidencia en la Tabla 4, que las variables con mayor privación fueron las de gas natural conectado a red pública, máquina lavadora, ventilador, computador, conexión a internet y teléfono móvil. Por el contrario, las variables de estufa eléctrica o a gas, energía eléctrica, nevera o refrigerador y televisión, son las que cuentan con menor privación.

Gráfico 4. Porcentaje de hogares que se consideran multidimensionalmente pobres por regiones.



Fuente: Elaboración propia.

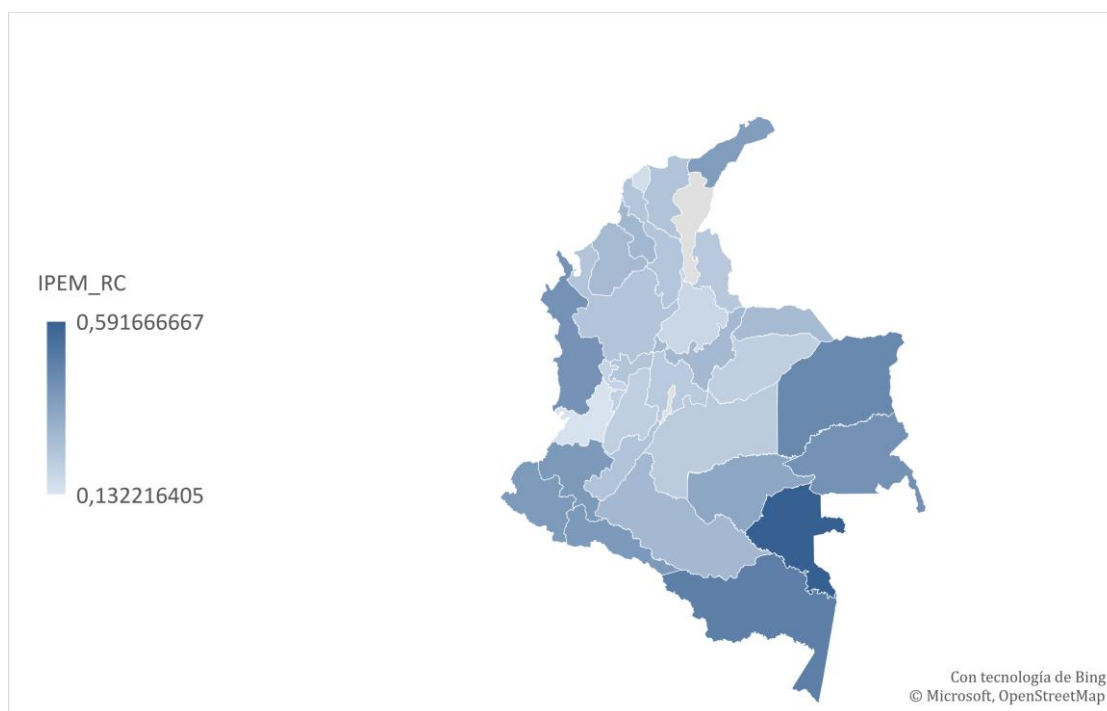
El Gráfico 4 tiene como contenido el porcentaje de hogares que se encuentran en pobreza multidimensional, se consideraron los departamentos agrupados en sus respectivas regiones; sin embargo, se separaron departamentos que presentan datos atípicos que dificultan el análisis en conjunto de las regiones.

Al analizar las regiones, se encuentra que la Pacífica y la Orinoquía son las que mayor porcentaje de hogares pobres presenta, mientras que la central, excluyendo

Bogotá D.C., es donde se presenta la menor cantidad de hogares multidimensionalmente pobres. Se puede evidenciar que, en la mayoría de las regiones, hay más hogares con mayor concentración de hogares pobres en las cabeceras, lo que se da porque la población se concentra principalmente en las zonas urbanas; sin embargo, observa que la región Pacífica, excluyendo Valle del Cauca, se halla una mayor concentración de hogares energéticamente pobres en la zona rural. Se puede deducir que los departamentos pertenecientes a las regiones Pacífica y parte de la Orinoquía presentan un menor acceso a la energía eléctrica en las zonas rurales, donde más se concentra su población, además, siendo esta primera región, la que mayor cantidad de hogares multidimensionalmente pobres presenta.

Al analizar el IPEM calculado (Gráfico 5), se obtiene como resultado el valor, tanto total nacional como por cada departamento en Colombia. Se observa que el total nacional presenta un IPEM de 0,233 puntos porcentuales. Esto quiere decir que aproximadamente el 23% de la población en Colombia vive en condición de pobreza energética multidimensional. Al realizar un balance entre las zonas urbanas y rurales en el total del país, se puede evidenciar que la primera zona tiene un IPEM de 0,17 puntos porcentuales, mientras que la segunda zona tiene un IPEM calculado de 0,38. Esto, significa que las zonas rurales carecen de accesos a servicios modernos en contraste con la zona urbana. Esto es un indicio de que las personas en las zonas urbanas no cuentan con la misma facilidad de acceso a servicios como lo son el acceso a internet o la disposición de teléfonos móviles.

Gráfico 5. Niveles del IPEM en el país, por departamento.

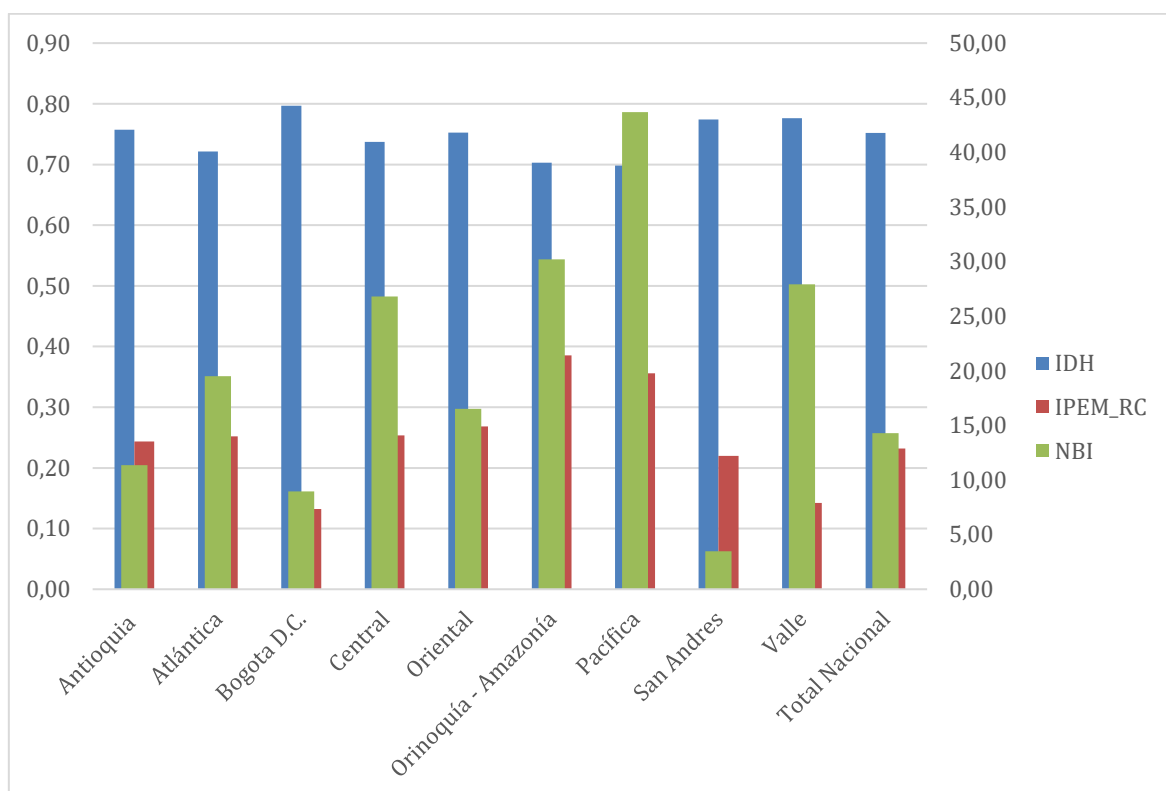


Fuente: Elaboración propia.

Por último, siguiendo la misma línea del IPEM_RC 2013, donde se espera que el acceso a recursos en materia energética, como lo son las variables que hemos planteado a lo largo del trabajo, tengan una correlación con el desarrollo. (Hernández, Aguado, & Duque, 2018) Por esto, se compara el IPEM por regiones, con Índice de Desarrollo Humano (IDH) para Colombia por departamentos (Gráfico 6) el cual es calculado por el Programa de Naciones Unidas para el año 2021 (United Nations Development Programme, 2022), adicionalmente, se compara con el índice de Necesidades Básicas Insatisfechas calculado (NBI) por el DANE para el año 2021 (DANE, 2021). En esta comparación, se encuentra que las regiones con menor IDH como Orinoquía (0,70) y Pacífica sin incluir Valle (0,70), son las que presentan el mayor IPEM por regiones y mayor NBI, de hecho, presentan los niveles más altos de todas las regiones. Por el contrario, Bogotá D.C (0,80) y Valle del Cauca (0,78), presentan el mayor IDH y son los departamentos con menores niveles de IPEM por regiones y NBI. Si comparamos

con el Total Nacional, cuatro de nueve regiones se encuentran por debajo del nivel de IDH nacional (0,75), las cuales son Atlántica, Central, Orinoquía, y Pacífica sin incluir Valle del Cauca. En cuanto al NBI, seis regiones presentan un mayor índice con respecto al Total Nacional (14,28), exceptuando a San Andrés, Antioquía y Bogotá D.C.

Gráfico 6. Comparación del IPEM_RC, el IDH Colombia y el índice NBI para el año 2021.



Fuente: Elaboración propia.

5.1 Limitantes del indicador

Existen una serie de limitantes en el proceso del cálculo del IPEM en cuanto a la información de la que se dispone, con el fin de obtener una confiabilidad más alta en sus resultados y posteriores interpretaciones del indicador. Estos limitantes en la información se pueden dar, principalmente, en los siguientes tres aspectos, tal como lo señalan (Hernández, Aguado, & Duque, 2018):

La prestación del servicio de energía eléctrica incide en la pobreza energética, dado que no es suficiente con disponer de conexión a este servicio si este no se ofrece con confiabilidad y calidad. Este aspecto es relevante en la región atlántica y en particular en las zonas no interconectadas, donde el servicio de energía se presta a la cabecera municipal con grupos electrógenos en horarios restringidos y bajo condiciones técnico-económicas exigentes debido a que su ubicación geográfica dificulta el transporte del energético y el mantenimiento de los equipos.

El indicador es insensible a la distribución interna de la pobreza dentro del grupo de pobres. En las zonas urbanas con mejores indicadores energéticos el indicador identifica más fácilmente la pobreza energética, mientras que en las zonas rurales con necesidades básicas insatisfechas induce al indicador a un error.

El costo de los servicios energéticos y la capacidad de pago de los hogares es un factor que incide en la pobreza energética, sin embargo, este aspecto no está presente en la construcción de este indicador. (párrafo 38)

6. Conclusiones

El Índice de Pobreza Energética Multidimensional para Colombia (IPEM), es un indicador que permite analizar varios aspectos importantes. Primeramente, es una herramienta que permite identificar las carencias en materia de acceso a la energía que presentan algunos hogares en Colombia, con información extraída del DANE, específicamente de la ECV como fue realizado en el 2013 en la investigación del Índice de pobreza energética multidimensional por regiones para Colombia, ipem_rc 2013 por María Fernanda Hernández, Luis Aguado y Henry Duque. (Hernández, Aguado, &

Duque, 2018) Gracias a esto, se puede analizar el IPEM para cada una de las regiones del país tanto en las zonas urbanas como en las rurales; permite, también, identificar cuáles son las regiones y en qué zona es que presentan los diferentes valores de acceso a la energía eléctrica. El análisis y estudio de los resultados de este indicador permiten al gobierno poder dar una rendición de cuentas de las regiones con mayores carencias y poder entrar en acción en la creación de estrategias y planificaciones que permitan aplicar políticas públicas para brindar un mayor acceso de energía eléctrica a aquellas zonas o regiones en donde actualmente no se perciben garantías para la cobertura de servicios modernos que permitan a las personas poder desarrollarse de la manera adecuada.

Para este análisis se calculó el IPEM con base a la ECV 2021 y se añadieron algunas variables que antes no se estudiaron, como lo es el caso de la tenencia de celular en un hogar. Los resultados generales obtenidos en este análisis arrojan, que, por departamento los restos, referentes a las zonas rurales, presentan un porcentaje de privación por variable más elevado que las cabeceras, referentes a las zonas urbanas. Se puede concluir, de acuerdo con estos datos, que las zonas rurales de todo el país presentan un menor acceso a dispositivos y servicios en comparación a las zonas urbanas. Al analizar individualmente tanto departamentos como regiones, se puede observar que el departamento con menor nivel de IPEM es el Valle del Cauca (0,142), que a su vez presenta un alto nivel en su IDH (0,78) y un nivel alto de NBI de (0,279) que puede deberse a las condiciones de pobreza existentes en el municipio de Buenaventura. Por otro lado, el departamento con mayor nivel de IPEM identificado es Vaupés (0,591), con un nivel de IDH en la región bajo (0,70) y un alto nivel de NBI (0,321); sin embargo, junto con la región Orinoquía-Amazonía, la región Pacífica sin Valle del Cauca, es la que se considera más pobre, con un nivel de IPEM de casi 40

puntos porcentuales para ambas regiones, a pesar de que el departamento del Valle del Cauca es el que menor nivel tiene, lo indica que todo el desarrollo de la región se concentra principalmente en este departamento y en un alto porcentaje. Todo lo anterior, se puede traducir en que la privación al acceso de bienes y servicios en materia de energía eléctrica se ve reflejado en la incapacidad para la satisfacción de necesidades básicas y el bienestar y desarrollo de las personas que habitan estos lugares.

Teniendo en cuenta el análisis del IPEM, se pueden identificar los departamentos y regiones que presentan un mayor nivel porcentual en este rubro, facilitando al gobierno poder tomar acciones o medidas pertinentes para adelantar políticas públicas que permitan realizar inversión para suplir las necesidades y carencias que atraviesan los habitantes de estos lugares, con el fin de disminuir el índice de pobreza en el país y aumentar su bienestar. Por otro lado, el gobierno debe desarrollar estrategias en aquellas regiones donde el IDH se concentre solamente en un departamento, haciendo que la región se vuelva más competitiva y equitativa, de esta manera también se puede solventar conflictos sociales y culturales que se presenten y que son característicos de estas regiones con estos niveles de indicadores similares. Adicionalmente, se debe tener en cuenta la marcada centralización que hay en el país, evidenciado por los bajo niveles de IPEM que se presentan en las cabeceras frente a los bajos niveles de IPEM de los restos, lo que obstaculiza el desarrollo en las zonas rurales y las regiones en general.

7. Bibliografía

Calvo, R., Alamos, N., Billi, M., Urquiza, A., & Contreras, R. (2021, Septiembre).

Desarrollo de indicadores de pobreza energética en América Latina y el Caribe.

From CEPAL:

https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47216/S2100433_es.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Comisión Europea. (2021, Diciembre). *Centro de Asesoramiento sobre Pobreza Energética de la UE*. From europa.eu: <https://energy-poverty.ec.europa.eu/system/files/2021-12/EPAH-leaflet-singlepages-ES.pdf>

Cooban, A. (2022, Septiembre 6). *CNN Español*. From <https://cnnespanol.cnn.com/2022/09/06/crisis-energetica-rusia-europa-intensificando-costos-trax/>: <https://cnnespanol.cnn.com/2022/09/06/crisis-energetica-rusia-europa-intensificando-costos-trax/>

Cruz Roja. (2021, Marzo 9). *Hablemos de pobreza energética*. From Cruz Roja: <https://www2.cruzroja.es/web/ahora/-/pobreza-energetica>

DANE. (2022, Junio 6). *Encuesta Nacional de Calidad de Vida -ECV- 2021*. From DANE: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/salud/calidad-de-vida-ecv/encuesta-nacional-de-calidad-de-vida-ecv-2021>

DANE. (2022, 30 Junio). *Indicadores de necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), según agregaciones territoriales*. From DANE: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/necesidades-basicas-insatisfechas-nbi>

Departamento Técnico de ANFAPA. (2020, Julio 7). *¿Qué entendemos por pobreza energética?* From interempresas.net: <https://www.interempresas.net/Construccion/Articulos/308089-Que-entendemos-por-pobreza-energetica.html>

El Tiempo. (2022, Septiembre 9). *Crisis energética en Europa: las medidas para frenar los altos costos*. From El tiempo:

<https://www.eltiempo.com/mundo/europa/crisis-energetica-en-europa-las-medidas-para-frenar-los-altos-costos-701233>

Global Data Lab. (2023). *Subnational HDI (v7.0)*. From Global Data Lab:

<https://globaldatalab.org/shdi/table/shdi/COL/?levels=1+4&years=2021&interpolation=0&extrapolation=0>

Hammock, J. (2022, Febrero 4). *La energía para romper el ciclo de la pobreza*. From MPPN: <https://www.mppn.org/es/breakthrough-the-power-to-break-the-poverty-cycle/>

Hernández, M., Aguado, L., & Duque, H. (2018, Noviembre 15). *Índice de pobreza energética multidimensional por regiones para Colombia, ipem_rc 2013*. From SciELO: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2415-06222018000300003&script=sci_arttext

Hills, J. (2012, Mayo). *Fuel Poverty: The problem and its measurement*. From LSE Research Online: [http://eprints.lse.ac.uk/39270/1/CASereport69\(lsero\).pdf](http://eprints.lse.ac.uk/39270/1/CASereport69(lsero).pdf)

Horowitz, J. (2022, Agosto 30). *Los precios de la energía rompen récords en Europa mientras se intensifica la crisis*. From CNN Español: [https://cnnespanol.cnn.com/2022/08/30/energia-europa-precios-crisis-record-trax/#:~:text=\(CNN%20Business\)%20—%20Los,las%20temperaturas%20comienzan%20a%20descender.](https://cnnespanol.cnn.com/2022/08/30/energia-europa-precios-crisis-record-trax/#:~:text=(CNN%20Business)%20—%20Los,las%20temperaturas%20comienzan%20a%20descender.)

Horowitz, J. (2022, Agosto 30). *Los precios de la energía rompen récords en Europa mientras se intensifica la crisis*. From CNN en Español: <https://cnnespanol.cnn.com/2022/08/30/energia-europa-precios-crisis-record-trax/>

IEA. (2012). World Energy Outlook. Obtenido de <http://www.worldenergyoutlook.org/publications/>

Marín, J. (2021, Noviembre 30). *El mapa de la pobreza energética en Europa*. From El Orden Mundial: <https://elordenmundial.com/mapas-y-graficos/mapa-pobreza-energetica-europa/>

Marín, J. L. (2021, Noviembre 30). *El mapa de la pobreza energética en Europa*. From El Orden Mundial: <https://elordenmundial.com/mapas-y-graficos/mapa-pobreza-energetica-europa/>

MPPN. (n.d.). *¿Qué es el Índice de Pobreza Multidimensional?* From mppn.org: <https://www.mppn.org/es/pobreza-multidimensional/por-que-el-ipm/>

Ochoa, R. (2014, Marzo). *Pobreza energética en América Latina*. From repositorio.cepal.org: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36661/S2014039_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y

OECD. (2008). HANDBOOK ON CONSTRUCTING COMPOSITE INDICATORS. Paris: OECD publications. Recuperado el 09 de Enero de 2015, de <http://www.oecd.org/std/42495745.pdf>

Patrick Nussbaumer, M. B. (2011, Septiembre 15). *Measuring energy poverty: Focusing on what matters*. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 16, 231-243. From Science Direct: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364032111003972>

Raiana Schirmer Soares, M. W. (2023, Enero). *Pobreza energética en los hogares y su relación con otras vulnerabilidades en América Latina: El caso de Argentina, Brasil, Colombia, Perú y Uruguay*. From Banco Interamericano de Desarrollo (BID): [file:///C:/Users/Administrador/Downloads/Pobreza-energetica-en-los-hogares-y-su-relacion-con-otras-vulnerabilidades-en-America-Latina-el-caso-de-Argentina-Brasil-Colombia-Peru-y-Uruguay%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Administrador/Downloads/Pobreza-energetica-en-los-hogares-y-su-relacion-con-otras-vulnerabilidades-en-America-Latina-el-caso-de-Argentina-Brasil-Colombia-Peru-y-Uruguay%20(1).pdf)

- Rodríguez, B. (2021, Septiembre). *Indicador multidimensional de pobreza energética integrando confort térmico de verano en ciudades con clima cálido seco*. From Repositorio UC:
https://repositorio.uc.cl/xmlui/bitstream/handle/11534/62804/rodriguez_blanca_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Shoibal Chakravarty, M. T. (2023, Octubre 22). *Energy poverty alleviation and climate change mitigation: Is there a trade off?. Energy Economics pages 567-573*. From Science Direct:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S014098831300217X>
- The World Bank Group. (2013, Marzo). *Energy Sector Management Assistance Program*. From The World Bank Group.org:
<https://documents1.worldbank.org/curated/en/884911468347338645/pdf/839310ESMAP0PA0tember20130Optimized.pdf>
- Tirado, S. (2016, Abril). *Pobreza, vulnerabilidad y desigualdad energética. Nuevos enfoques de análisis*. From cienciasambientales.org.es:
https://www.cienciasambientales.org.es/docpublico/pobrezaenergetica/2016_Estudio_Pobreza_Energetica.pdf
- United Nations Development Programme. (2022). *Human Development Report 2021/2022*. From undp.org: https://hdr.undp.org/system/files/documents/global-report-document/hdr2021-22pdf_1.pdf
- Wang, K., Wang, Y.-X., Li, K. W., & Ming, Y. (Septiembre de 2014). *Energy poverty in China: An index based comprehensive evaluation*. Beijing: CEEP-BIT Working Paper. Obtenido de <http://www.ceep.net.cn/english/publications/wp/>

8. Anexos

Anexo 1. Indicadores existentes de pobreza energética

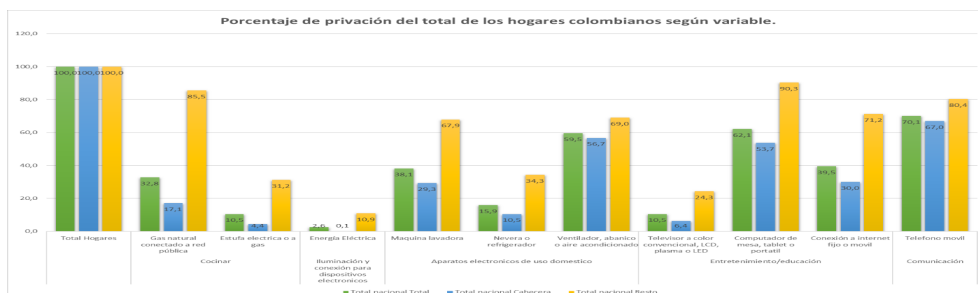
Indicadores de evaluación	Medidas/Normas	Alcance	Entidad/Autor	Aplicado en / se puede aplicar en	Documento	Año de publicación	En línea en
Índice de Desarrollo de Energía EDI	El índice consta de 4 indicadores: • El consumo per cápita de energía comercial: que sirve como un indicador del desarrollo económico general de un país. • El consumo per cápita de electricidad en el sector residencial: le que sirve como un indicador de la fiabilidad y la capacidad de los consumidores para pagar, los servicios de electricidad. • Porcentaje de los combustibles modernos en el uso total de energía en el sector residencial: que sirve como un indicador del nivel de acceso a cocinas limpias. • Porcentaje de la población con acceso a electricidad.	Internacional	IEA	80 países	World Energy Outlook 2012	2012	http://www.worldenergyoutlook.iea.org/publications/weo-2012/
Indicadores de energía accesible	Disponibilidad de acceso a energía en tres aspectos: combustible del hogar, electricidad y poder mecánico	Nacional	Practical Action	Mundo	Poor people's energy outlook 2010	2010	http://practicalaction.org/docs/energy-poor-peoples-energy-
Indicadores de energía incoconiente	Indicador de deficiencias e inconvenientes energéticos como costos de tiempo asociados e impactos en la salud	Regional	Mirza and Szimal	Pakistan	Towards a new measurement of energy poverty: a cross-	2010	http://www.merit.unu.edu/
Índice Multidimensional de Pobreza Energética MEPI	El MEPI está diseñado para capturar y evaluar un conjunto de carencias energéticas que afectan a una persona u hogar. En línea con el reconocimiento de la naturaleza multidimensional de la pobreza energética, el MEPI se compone de cinco dimensiones que representan los servicios básicos de energía y seis indicadores de estas dimensiones. En esencia, una persona u hogar se identifica como pobre de energía si el respectivo conjunto de privación supera un umbral predefinido. El algoritmo produce la proporción de personas consideradas como pobres en energía (índice de recuento), así como la intensidad media de la pobreza energética.	Internacional	Nussbaumer, Bazilian y Modi	42 países	Measuring energy poverty: Focusing on what matters.	2012	http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S136403111000972
Índice de Evaluación Integral	El índice se compone de 4 categorías, que son: La disponibilidad de servicios energéticos, la limpieza del consumo de energía, la integridad de gestión de energía y la asequibilidad de la energía y la eficiencia energética de los hogares. En resumen, este índice se compone de 4 categorías, 9 indicadores y 23 mediciones.	Nacional	Ke Wang, Ye-Xuan Wang, Kang Li and YiMing Wei	China	Energy poverty in China: An index based comprehensive evaluation	2015	http://www.ceep.net.cn/english/publications/w/
Bajos ingresos y altos costos de energía	A fin de mantener la vida básica, el pobre energéticamente debe pagar un mayor costo de la energía que el nivel medio y tiene el resto del dinero por debajo de la línea oficial de pobreza.	Regional	Hills	Londres	Fuel poverty - the problem and its measurement.	2011	http://papers.its.ac.uk/39270/1/GASirepor59(1sero).pdf

Indicadores de evaluación	Medidas/Normas	Alcance	Entidad/Autor	Aplicado en / se puede aplicar en	Documento	Año de publicación	En línea en
Índice de Desarrollo de Energía EDI	El índice consta de 4 indicadores: • El consumo per cápita de energía comercial: que sirve como un indicador del desarrollo económico general de un país. • El consumo per cápita de electricidad en el sector residencial: le que sirve como un indicador de la fiabilidad y la capacidad de los consumidores para pagar, los servicios de electricidad. • Porcentaje de los combustibles modernos en el uso total de energía en el sector residencial: que sirve como un indicador del nivel de acceso a cocinas limpias. • Porcentaje de la población con acceso a electricidad.	Internacional	IEA	80 países	World Energy Outlook 2012	2012	http://www.worldenergyoutlook.iea.org/publications/weo-2012/
Indicadores de energía accesible	Disponibilidad de acceso a energía en tres aspectos: combustible del hogar, electricidad y poder mecánico	Nacional	Practical Action	Mundo	Poor people's energy outlook 2010	2010	http://practicalaction.org/docs/energy-poor-peoples-energy-
Indicadores de energía incoconiente	Indicador de deficiencias e inconvenientes energéticos como costos de tiempo asociados e impactos en la salud	Regional	Mirza and Szimal	Pakistan	Towards a new measurement of energy poverty: a cross-	2010	http://www.merit.unu.edu/
Índice Multidimensional de Pobreza Energética MEPI	El MEPI está diseñado para capturar y evaluar un conjunto de carencias energéticas que afectan a una persona u hogar. En línea con el reconocimiento de la naturaleza multidimensional de la pobreza energética, el MEPI se compone de cinco dimensiones que representan los servicios básicos de energía y seis indicadores de estas dimensiones. En esencia, una persona u hogar se identifica como pobre de energía si el respectivo conjunto de privación supera un umbral predefinido. El algoritmo produce la proporción de personas consideradas como pobres en energía (índice de recuento), así como la intensidad media de la pobreza energética.	Internacional	Nussbaumer, Bazilian y Modi	42 países	Measuring energy poverty: Focusing on what matters.	2012	http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S136403111000972
Índice de Evaluación Integral	El índice se compone de 4 categorías, que son: La disponibilidad de servicios energéticos, la limpieza del consumo de energía, la integridad de gestión de energía y la asequibilidad de la energía y la eficiencia energética de los hogares. En resumen, este índice se compone de 4 categorías, 9 indicadores y 23 mediciones.	Nacional	Ke Wang, Ye-Xuan Wang, Kang Li and YiMing Wei	China	Energy poverty in China: An index based comprehensive evaluation	2015	http://www.ceep.net.cn/english/publications/w/
Bajos ingresos y altos costos de energía	A fin de mantener la vida básica, el pobre energéticamente debe pagar un mayor costo de la energía que el nivel medio y tiene el resto del dinero por debajo de la línea oficial de pobreza.	Regional	Hills	Londres	Fuel poverty - the problem and its measurement.	2011	http://papers.its.ac.uk/39270/1/GASirepor59(1sero).pdf

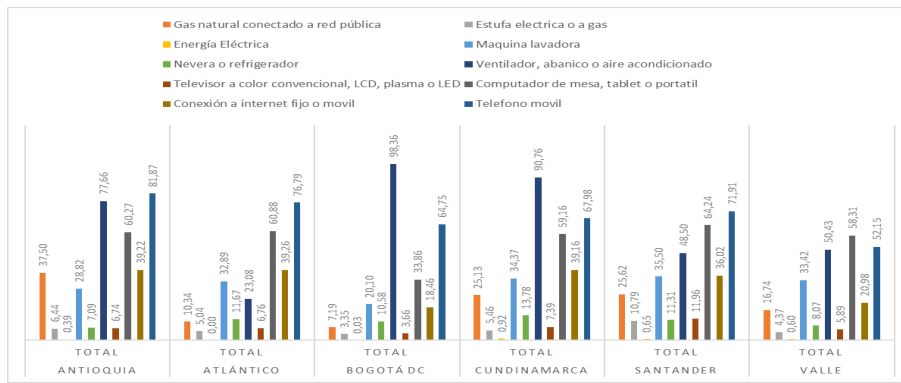
Anexo 2. Dimensiones, indicadores y ponderación para el cálculo del IPEM_RC 2021

Uso de los servicios energéticos	¿Qué mide?	¿Qué problema genera su ausencia?	¿Cómo se mide?	Ponderación (%)	El hogar se considera pobre energéticamente si:
Cocinar alimentos	La vivienda cuenta con acceso a un combustible moderno para cocinar: gas natural.	Contaminación interior, al usar fuentes energéticas inadecuadas (madera, carbón, vegetal o residuos) que pueden afectar la salud.	¿Qué tipo de combustible es usado en la vivienda para la cocción de alimentos?	10%	No tiene acceso a un combustible moderno para la cocción de sus alimentos
	El hogar cuenta con aparatos para una cocción adecuada de los alimentos y los cuales ayudan a ahorrar tiempo en sus actividades diarias	Cocción inadecuada de los alimentos que puede ser perjudicial para la salud. (Mayor tiempo)	¿Qué aparato o método utiliza la vivienda para la cocción de sus alimentos?	10%	No cuenta con estufa eléctrica o a gas
Iluminación y conexión para dispositivos eléctricos	Cuenta con acceso a electricidad para iluminación y el uso de electrodomésticos dentro del hogar que permita realizar funciones básicas (leer, cocinar, estudiar, etc.)	Afecta la obtención del capital humano a través de educación, comunicación y buena nutrición.	¿El hogar cuenta con conexión domiciliar a energía eléctrica?	10%	No tiene conexión domiciliar de energía eléctrica
Aparatos eléctricos de uso doméstico	El hogar cuenta con aparatos electrónicos de uso doméstico	Facilita las actividades cotidianas de los habitantes del hogar además de que reduce la disponibilidad de tiempo de los individuos para realizar otras actividades	¿El hogar posee maquina lavadora?	10%	El hogar no posee aparatos de uso doméstico
			¿El hogar posee nevera?	10%	
			¿El hogar posee ventilador, abanico o aire acondicionado?	10%	
Entretenimiento/educación	El hogar cuenta con aparatos para entretenimiento y educación	Reduce las posibilidades de participación de los individuos del hogar en la vida social y cultural, el acceso a empleo o a una educación adecuada	¿El hogar posee televisión?	10%	No posee aparatos de entretenimiento / educación
			¿El hogar posee computador de mesa, portatil o tablet?	10%	
			¿El hogar cuenta con una conexión a internet?	10%	
Comunicación	Posee medios de comunicación		¿El hogar posee telefono movil?	10%	No posee medios de comunicación

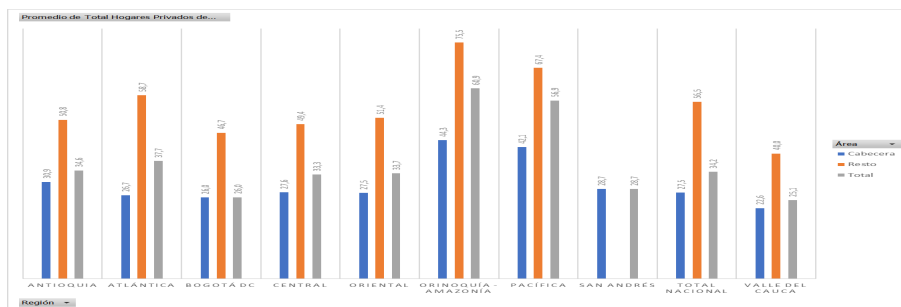
Anexo 3. Porcentaje de privación del total de los hogares colombianos según variable.



Anexo 4. Porcentaje de privación de Antioquia, Atlántico, Bogotá DC, Cundinamarca, Santander y Valle según las variables.



Anexo 5. Porcentaje de privación de las regiones de Colombia según la variable (j)



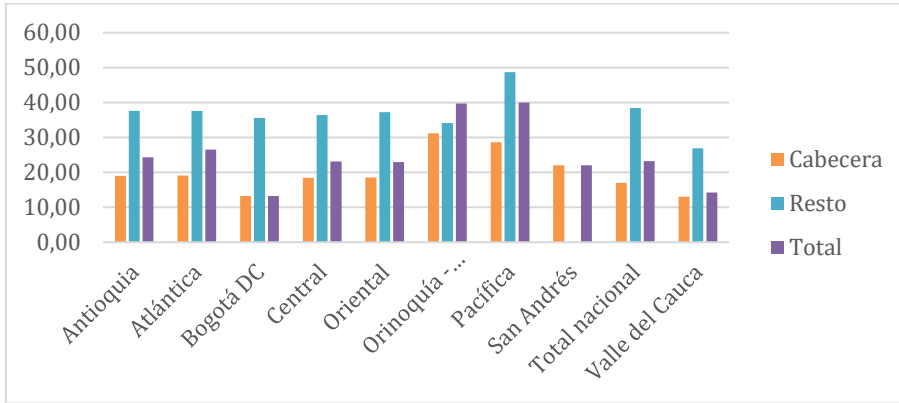
Anexo 6. Total, de hogares que se encuentran en situación de pobreza energética multidimensional.

Dimensiones	Área	Total Hogar	Gas natural conectado a red pública	Estufa eléctrica o a gas	Bomba y conexión para dispositivos electrónicos	Aparatos electrónicos de uso doméstico			Entretención/educación			Comunicación	Suma Privación	CI	CI(1)	
						Energía Eléctrica	Maquina lavadora	Nevera o refrigerador	Ventilador, abanico o aire acondicionado	Televisor a color convencional, LCD, plasma o LED	Computador de mesa, tablet o portátil					Conexión a internet fijo o móvil
Total nacional		17.068.000	558.300	860.900	1.066.500	1.000.200	673.400	1.195.700	5.830.600	506.870	5.155.800					
Antioquia		2.326.000	67.300	87.300	97.600	90.300	58.000	180.600	865.500	66.880	757.400					
Bogotá DC		2.886.000	20.600	40.900	42.300	30.300	16.400	60.800	268.500	745.900	60.160	725.700				
Cundinamarca		1.180.000	23.900	40.900	42.300	30.300	16.400	60.800	268.500	745.900	60.160	725.700				
Valle		1.581.000	25.300	40.900	42.300	30.300	16.400	60.800	268.500	745.900	60.160	725.700				
Cauca		593.000	40.300	14.700	14.700	14.700	14.700	49.400	38.200	52.300	320.900	28.430	311.900			
Meta		517.000	25.300	6.300	6.300	6.300	6.300	44.500	33.500	43.800	258.200	21.560	258.500			
Santander		783.000	18.700	6.300	6.300	6.300	6.300	44.500	27.700	58.300	243.400	20.460	243.800			
Caldas		593.000	23.300	6.300	6.300	6.300	6.300	44.500	44.300	44.300	238.400	20.560	238.800			
Bolívar		658.000	23.300	6.300	6.300	6.300	6.300	44.500	35.400	47.300	213.400	18.990	182.800			
La Guajira		225.000	12.500	12.200	11.600	11.600	11.600	25.100	21.000	23.200	176.800	17.960	176.800			
Nariño		694.000	23.900	6.300	6.300	6.300	6.300	44.500	35.200	39.300	176.800	17.960	176.800			
Santandereano		794.000	23.900	6.300	6.300	6.300	6.300	44.500	35.200	39.300	176.800	17.960	176.800			
Atlántico		480.000	12.300	4.500	4.500	4.500	4.500	27.000	15.000	15.000	118.600	11.690	118.600			
Boyacá		433.000	17.500	6.300	6.300	6.300	6.300	44.500	33.500	33.500	144.500	14.450	144.500			
Magdalena		410.000	12.400	7.800	7.800	7.800	7.800	23.300	21.000	21.000	140.600	14.490	140.600			
Huila		366.000	14.300	6.300	6.300	6.300	6.300	28.600	17.600	24.700	124.700	12.060	124.700			
Cesar		400.000	12.400	6.300	6.300	6.300	6.300	30.300	22.300	30.000	134.900	11.950	134.900			
Sucre		378.000	12.200	6.300	6.300	6.300	6.300	28.600	17.400	22.600	129.200	12.110	129.200			
Chocó		370.000	12.200	6.300	6.300	6.300	6.300	28.600	17.400	22.600	129.200	12.110	129.200			
Risaralda		333.000	12.500	1.900	1.900	1.900	1.900	25.600	13.600	20.800	116.500	10.320	108.200			
Manizales		172.000	17.200	6.300	6.300	6.300	6.300	14.900	10.000	10.000	103.200	10.130	83.400			
Putumayo		166.000	12.800	6.300	6.300	6.300	6.300	15.100	10.000	10.000	88.000	8.880	81.400			
Córdoba		395.000	14.400	6.300	6.300	6.300	6.300	21.300	13.000	13.000	117.500	9.760	78.500			
Quindío		358.000	14.400	6.300	6.300	6.300	6.300	14.400	7.600	10.000	61.000	3.210	66.200			
Valdavia		433.000	4.300	3.200	3.200	3.200	3.200	4.300	4.300	4.300	37.800	4.010	37.800			
Cauces		154.000	4.300	3.200	3.200	3.200	3.200	4.300	4.300	4.300	37.800	4.010	37.800			
Valparaiso		12.000	1.200	1.000	1.000	1.000	1.000	700	1.300	1.300	1.300	4.400	3.090	9.800		
Amor		100.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	44.500	4.000	44.500			
Copacabana		100.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	44.500	4.000	44.500			
Guantadó		21.000	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100	18.900	1.550	0			
Aracataca		21.000	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100	18.900	1.550	0			
Guandá		15.000	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	10.700	2.180	0			
San Andrés		15.000	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	10.700	2.180	0			

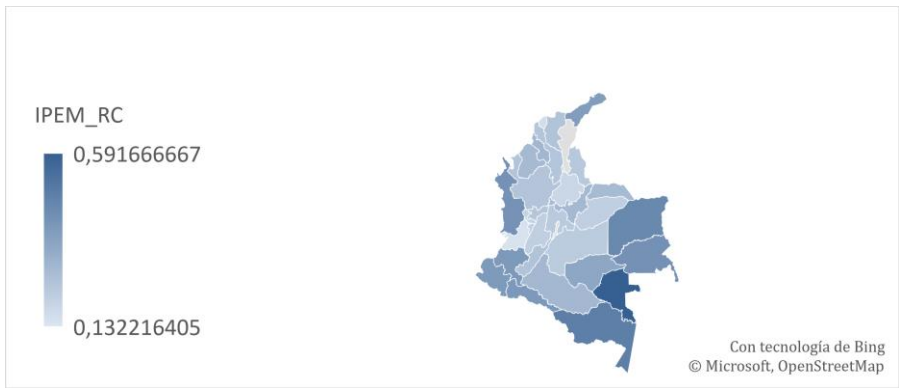
Anexo 7. Total, de hogares ubicados en zona rural que se encuentran en situación de pobreza energética multidimensional.

Dimensiones	Área	Total Hogar	Gas natural conectado a red pública	Estufa eléctrica o a gas	Bomba y conexión para dispositivos electrónicos	Aparatos electrónicos de uso doméstico			Entretención/educación			Comunicación	Suma Privación	CI	CI(1)
						Energía Eléctrica	Maquina lavadora	Nevera o refrigerador	Ventilador, abanico o aire acondicionado	Televisor a color convencional, LCD, plasma o LED	Computador de mesa, tablet o portátil				
Total nacional		3.988.000	334.200	285.400	325.700	325.700	205.700	278.400	374.900	2.208.400	207.320	1.814.800			
Antioquia		397.000	30.000	19.700	21.300	21.300	13.000	17.000	22.800	141.800	13.280	128.300			
Bogotá DC		324.000	32.400	5.000	5.000	5.000	5.000	24.500	24.700	28.000	202.500	18.490	201.100		
Cundinamarca		216.000	21.600	19.700	19.700	19.700	19.700	19.700	19.700	19.700	139.300	13.790	125.500		
Valle		348.000	19.900	12.700	12.700	12.700	12.700	14.400	18.400	13.400	130.300	11.880	120.300		
Cauca		433.000	39.600	6.300	6.300	6.300	6.300	38.600	22.400	22.400	219.800	20.840	199.000		
Meta		248.000	19.000	5.400	5.400	5.400	5.400	17.700	11.000	12.000	87.200	8.020	87.200		
Santander		216.000	19.000	6.300	6.300	6.300	6.300	17.700	11.000	12.000	87.200	8.020	87.200		
Caldas		161.000	11.000	6.300	6.300	6.300	6.300	13.000	8.100	9.500	61.900	6.290	61.900		
Chocó		161.000	11.000	6.300	6.300	6.300	6.300	13.000	8.100	9.500	61.900	6.290	61.900		
Sucre		161.000	11.000	6.300	6.300	6.300	6.300	13.000	8.100	9.500	61.900	6.290	61.900		
Manizales		121.000	9.900	6.300	6.300	6.300	6.300	10.900	6.800	8.300	58.200	6.120	58.200		
Risaralda		99.000	9.900	6.300	6.300	6.300	6.300	8.900	5.900	7.400	49.400	5.290	49.400		
Putumayo		89.000	6.800	4.900	4.900	4.900	4.900	6.500	6.000	6.300	50.300	4.810	49.300		
Nariño		95.000	9.200	6.300	6.300	6.300	6.300	8.900	6.000	6.300	48.400	4.620	48.200		
Córdoba		216.000	7.000	3.200	3.200	3.200	3.200	3.900	3.000	3.000	22.900	2.970	23.100		
Quindío		82.000	7.000	3.200	3.200	3.200	3.200	7.400	4.900	4.900	22.000	2.080	20.400		
Valdavia		61.000	4.800	3.200	3.200	3.200	3.200	4.900	3.700	3.700	22.900	2.970	23.100		
Cauces		100.000	1.000	800	800	800	800	1.000	1.000	1.000	9.500	8.710	16.100		
Amor		100.000	1.000	800	800	800	800	1.000	1.000	1.000	9.500	8.710	16.100		
Copacabana		100.000	1.000	800	800	800	800	1.000	1.000	1.000	9.500	8.710	16.100		
Guantadó		100.000	1.000	800	800	800	800	1.000	1.000	1.000	9.500	8.710	16.100		
Aracataca		100.000	1.000	800	800	800	800	1.000	1.000	1.000	9.500	8.710	16.100		
Guandá		100.000	1.000	800	800	800	8								

Anexo 8. Porcentaje de hogares que se consideran multidimensionalmente pobres por regiones.



Anexo 9. Niveles del IPEM en el país, por departamento.



Anexo 10. Comparación del IPEM_RC, el IDH Colombia y el índice NBI para el año 2021.

