

ÍNDICE DE POBREZA ENERGÉTICA
MULTIDIMENSIONAL POR REGIONES PARA
COLOMBIA, IPEM_RC 2013

A MULTIDIMENSIONAL ENERGY POVERTY INDEX
FOR THE REGIONS OF COLOMBIA, IPEM_RC 2013

María F. Hernández^ψ

Luis F. Aguado^φ

Henry Duque^μ

RESUMEN: Se construye un Índice de Pobreza Energética Multidimensional por Regiones para Colombia, denominado IPEM_RC 2013. En términos generales, el IPEM_RC 2013 identifica y ofrece una cuantificación de las carencias energéticas que afectan a los hogares. La información para la construcción del IPEM_RC 2013 proviene de Encuesta Nacional de Calidad de Vida ECV 2013, las regiones se identifican de acuerdo con la división establecida por el DANE. Los principales resultados indican que el IPEM_RC se sitúa en un valor de 0,233 para el total nacional. La aproximación por regiones muestra que la peor situación en términos de pobreza energética la presenta la región Pacífica (sin incluir Valle del Cauca), donde se amplía la brecha urbana [0.28]/rural [0.50]. Al comparar el IPEM_RC con otros indicadores que reflejan aspectos del bienestar, el IPEM_RC se relaciona de la manera esperada, es decir, a mayor nivel pobreza energética [>IPEM_RC] peor bienestar.

^ψ Profesor, Departamento de Economía, Pontificia Universidad Javeriana Cali. Correo: mhcabrera@javerianacali.edu.co

^φ Profesor, Departamento de Economía, Pontificia Universidad Javeriana Cali. Correo: lfaguado@javerianacali.edu.co

^μ Profesor, Departamento de Economía, Pontificia Universidad Javeriana Cali. Correo: heduque@javerianacali.edu.co

Economía Coyuntural, Revista de temas de coyuntura y perspectivas, 3 (3), 35-71.

■ *ECONOMÍA COYUNTURAL*

PALABRAS CLAVE: Pobreza energética; acceso a la energía eléctrica; combustibles modernos; indicador compuesto; regiones; Colombia.

■ **ABSTRACT:** We build the IPEM_RC 2013, which is a Multidimensional Energy Poverty Index for the regions of Colombia. In general terms, this index identifies and offers a quantification of the energy lack in Colombian households. The construction of the index is based on information from the National Quality of Life Survey 2013 and the regions are identified in accord with DANE guidelines. Results indicate that at the national level, the IPEM_RC reaches a value of 0.233. By regions, the IPEM_RC indicates that the pacific region (excluding Valle del Cauca) presents the worst situation in terms of energy poverty and it is also the region where the gap between urban [0.28] and rural [0.50] areas becomes widest. When compared to other welfare indicators, the IPEM_RC performance resembles their behavior as well, implying that welfare and energy lack are inversely correlated.

■ **KEY WORDS:** Energy poverty; energy access; modern energy services; composite indicator; regions; Colombia.

■ **CLASIFICACIÓN JEI:** I32; O13; Q40.

■ Recepción: 18/06/2018

Aceptación: 15/10/2018

Introducción

Los servicios energéticos representan un insumo clave para producir bienes y servicios necesarios que permitan alcanzar el bienestar humano y su desarrollo socio económico. Una sociedad carente de estos servicios energéticos presenta dificultades de acceso a actividades cotidianas de la vida como son: cocinar, refrigerar los alimentos, tener calefacción e iluminación de la vivienda y acceder a las tecnologías de la comunicación y a la información, e incluso al entretenimiento. El concepto de pobreza energética es relativamente nuevo en la literatura empírica teórica y empírica de la pobreza, y como tal, los estudios en los países en desarrollo todavía son pocos e insuficientes (García-Ochoa & Graizbord, 2016). El concepto se introduce en el Reino Unido asociado a la incapacidad financiera de los hogares para adquirir los servicios de energía eléctrica (Wang, Wang, Li, & Ming, 2014) y ampliamente se reconoce en la literatura que no hay una única y aceptada definición (Bouzarovski & Petrova, 2015; González-Eguino, 2014).

Independientemente de la definición que se escoja, si están claramente definidas algunas de las consecuencias de la pobreza energética (para un país, para un hogar, para un individuo). En efecto, el nivel socioeconómico de un país, medido por el PIB per cápita, está directamente relacionado con el consumo de energía de fuentes modernas. Los hogares e individuos identificados como energéticamente pobres padecen de un nivel insuficiente e inadecuado de servicios energéticos para cocinar, iluminar el hogar y usar “aparatos ahorradores de tiempo” que influyen en su desarrollo y nivel de bienestar (Economics for Energy, 2014). Por ejemplo, en la preparación de alimentos sustituir un energético contaminante nocivo para la salud por energía eléctrica y/o gas natural; disponer de una adecuada iluminación artificial del hogar para actividades de lectura y estudio enriquece sus vidas; el

■ *ECONOMÍA COYUNTURAL*

uso de equipos eléctricos, como las máquinas lavadoras, que liberan tiempo del hogar para otras actividades. Más allá del cálculo del índice, los trabajos recientes realizados en la Unión Europea han emprendido la producción de Análisis Descriptivo Estadístico de las Disparidades Espaciales y Patrones Temporales tomando como insumo el índice de pobreza energética, incluyendo en los precios de la energía nacional, el bienestar y la privación en términos monetarios y materiales (Bouzarovski, & Tirado, 2017).

En este documento se construye *un Índice de Pobreza Energética Multidimensional por Regiones para Colombia*, IPEM_RC. El IPEM_RC se calcula de acuerdo con la literatura teórica y empírica relevante encontrada en la revisión de literatura realizada. El IPEM_RC propuesto sigue los trabajos de Nussbaumer (2012; 2013) a partir de la identificación de un conjunto de carencias energéticas que afectan a un individuo y a un hogar. El índice se construyó a partir de los datos provenientes de la *Encuesta de Calidad de Vida 2013, ECV2013*. La estimación del IPEM_RC se presenta a nivel nacional y por las regiones de acuerdo con la división que establece el DANE en la ECV2013.

Los resultados del Índice de esta investigación son útiles en términos de política pública dentro del sector energético para Colombia porque establecen, desde la demanda, cuáles son las regiones con mayores niveles de pobreza energética para priorizar la asignación de recursos que permitan cumplir con el aumento de cobertura propuesto en los Planes energéticos Nacionales para las Zonas rurales y las Zonas no Interconectadas. De igual forma, permite identificar la carencia de infraestructura energética básica para soportar la demanda de los hogares y de los individuos por regiones, que permitan maximizar la contribución del sector energético al desarrollo sostenible del país.

El documento está organizado además de esta introducción en cuatro capítulos, en el primer capítulo se presenta una breve descripción de la relación entre consumo de servicios energéticos, desarrollo económico y desarrollo humano. En segundo capítulo se presenta una amplia revisión de literatura con respecto a la conceptualización de la pobreza energética y su medición empírica. En el tercer capítulo se desarrolla el IPEM_RC a partir de la exposición de la metodología, su estimación y el análisis, este capítulo finaliza algunas sugerencias de política y limitaciones del índice. El capítulo final presenta las conclusiones de la investigación.

1. CONSUMO DE SERVICIOS ENERGETICOS, DESARROLLO ECONOMICO Y DESARROLLO HUMANO.

Los servicios energéticos (Modi, 2006) son los beneficios que los portadores de energía generan para el bienestar humano. Algunos ejemplos de servicios energéticos incluyen: calor para cocinar, luz para uso doméstico o comercial, fuerza mecánica para bombear o moler, comunicación y refrigeración. Los servicios energéticos pueden obtenerse de una variedad de portadores de energía. Por ejemplo, la luz puede generarse por medio de combustibles o electricidad. La fuerza mecánica puede generarse a través de energía cinética o potencial del agua, energía cinética del viento, combustible líquido o electricidad. Desde el punto de vista del usuario, lo que importa es el servicio energético, no la fuente. Ya sea en los negocios, en el hogar o en la vida comunitaria, lo más relevante es la regularidad, costo y disponibilidad de los servicios energéticos. Proveer estos servicios de manera más práctica y accesible en términos de costo apoya el Desarrollo Humano en todas sus dimensiones.

■ *ECONOMÍA COYUNTURAL*

El término Desarrollo puede verse acompañado de múltiples calificativos como, por ejemplo: económico, sostenible, sustentable, entre otros. En este caso nos referimos al Desarrollo Humano como lo define el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD, al plantear que:

“busca garantizar el ambiente necesario para que las personas y los grupos humanos puedan desarrollar sus potencialidades y así llevar una vida creativa y productiva conforme con sus necesidades e intereses. Esta forma de ver el desarrollo se centra en ampliar las opciones que tienen las personas para llevar la vida que valoran, es decir, en aumentar el conjunto de cosas que las personas pueden ser y hacer en sus vidas. Así el desarrollo es mucho más que el crecimiento económico, este es solo un medio –uno de los más importantes– para expandir las opciones de la gente. Para ampliar estas opciones es fundamental construir capacidades humanas. Las capacidades más básicas para el desarrollo humano son: llevar una vida larga y saludable, tener acceso a los recursos que permitan a las personas vivir dignamente y tener la posibilidad de participar en las decisiones que afectan a su comunidad. Sin estas capacidades muchas de las opciones simplemente no existen y muchas oportunidades son inaccesibles.” (PNUD, 2015).

La Pobreza y Desigualdad se vinculan con el Desarrollo, frecuentemente están relacionados, con la inequidad en el acceso a oportunidades, que tiene su origen en la diferencia en la propiedad de “activos”, entre los que deben incluirse el nivel y calidad de la educación y la salud, ambos elementos básicos del Capital Humano (Jones, 2016) . El acceso a servicios sociales básicos y a **infraestructura**, tales como caminos, **energía eléctrica fiable**, agua potable y tratamiento de aguas residuales, son

elementos de importancia. La igualdad de acceso es también fundamental en los servicios de crédito, derechos de propiedad sobre bienes (p.ej. vivienda), justicia y seguridad. En consecuencia, las condiciones para superar la pobreza en forma sostenible descansan en la igualdad de acceso a condiciones iniciales para poder acumular capital físico y humano e incrementar sus oportunidades, niveles de productividad y, en consecuencia, ingresos. La asistencia social es necesaria pero insuficiente, si las políticas públicas no se orientan a abordar las restricciones que enfrentan los pobres para acceder a los activos mencionados -educación de calidad, salud, vivienda, infraestructuras (**energía**, agua, cloacas), crédito, seguridad, justicia y protección contra riesgos. Políticas distributivas “inteligentes” implican acciones concertadas entre la política social y las políticas a favor del crecimiento, la competitividad y creación de empleo, lo que supone un enfoque integral de la reducción de la pobreza. En particular, acceso a servicios financieros, derechos de propiedad e **infraestructura** son algunas de las dimensiones más importantes para facilitar la igualdad de acceso. (CAF, 2013).

De acuerdo con lo anterior la energía y específicamente el consumo de energía eléctrica son variables críticas para el Desarrollo (Banco Mundial, 2005). Resaltamos que la correlación entre los servicios energéticos y la reducción de la pobreza se identificó explícitamente durante la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible –CMDS– en el Plan de Implementación de Johannesburgo –PDIJ–, en la que se planteó “Adoptar acciones conjuntas y optimizar los esfuerzos para trabajar colectivamente en todos los ámbitos, a fin de mejorar el acceso a servicios energéticos regulares y de bajo costo para alcanzar el suficiente desarrollo sostenible a fin de facilitar el logro, en su momento, de los Objetivos de Desarrollo del Milenio –ODM– y actualmente de los Objetivos de Desarrollo Sostenible –ODS–, en concreto

■ *ECONOMÍA COYUNTURAL*

el “Objetivo 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos” (PNUD, 2018). Teniendo en cuenta que “la energía ya no es un servicio de lujo que proporciona un nivel de vida más alto, sino un producto esencial cuya ausencia podría excluir a las personas de participar en la vida de una sociedad” (Meszerics, 2016, 17).

Es claro entonces que aunque el abastecimiento de energía eléctrica **no se consideró** en su momento como uno de los Objetivos de Desarrollo del Milenio –ODM–, el acceso a energía eléctrica y servicios modernos de energía genera oportunidades de obtención de ingresos, equidad de género **, mejoras en las condiciones de salud y educación, entre otros permite la iluminación y funcionamiento de equipos en centros de salud y quirófanos, y la refrigeración de medicamentos. Facilita el acceso al saneamiento y a la potabilización de agua. Reduce el tiempo y el trabajo de recogida de leña, y brinda alternativas menos contaminantes y más eficientes para cocinar y generar calor. Mejora la producción agraria (sistemas regadíos, maquinaria agrícola), contribuyendo a la mejora de la seguridad alimentaria. Permite la iluminación en escuelas y hogares, lo que repercute en el rendimiento escolar. Mejora el funcionamiento de las actividades productivas, con lo que mejoran los ingresos de la población.

La experiencia internacional ha demostrado que los países que pueden ofrecer una fuente de electricidad de fácil acceso y confiable para su población mejoran las condiciones de vida locales y atraen capital nacional y extranjero para la generación de actividades productivas. Todo lo anterior lleva a afirmar

** El PNUD, ha trabajado la reducción de la pobreza rural mediante el incremento del acceso a servicios modernos de energía. Las mujeres rurales que se beneficiaron experimentaron una reducción significativa de la carga asociada a las tareas domésticas típicas, así como el ahorro en el tiempo dedicado a estas actividades, que les han permitido participar en las oportunidades generadoras de ingresos y en general de mejoras en su posición socio-económica. (Millennium Project, 2005)

que la inversión en fuentes de energías seguras, confiables y de precio razonable que promocionen el consumo eficiente es condición necesaria para un crecimiento económico sostenido que a su vez se convierte en una condición necesaria para la existencia de desarrollo^{††} económico.

2. POBREZA ENERGETICA. CONCEPTUALIZACION Y MEDICION

Definir pobreza energética resulta complejo (PNUD, 2018; Thomson & Snell, 2016; García-Ochoa & Graizbord, 2016; Boardman, 2010) En primer lugar, es un fenómeno multidimensional, involucra a individuos, hogares, viviendas, disponibilidad y fuentes de energías, el acceso y los costos de éstas últimas.

En segundo lugar, depende del acento en quién o qué se quiere resaltar, p.ej. se puede medir el acceso de los hogares a fuentes de energía modernas; o el acceso de los hogares a equipos que usen estas energías; o, a la disponibilidad de las mismas en un determinado país/región. En este artículo nos centramos en una definición que tiende un puente entre diferentes enfoques y permite ser operacionalizada empíricamente capturando a nivel de hogar dimensiones del uso de fuentes modernas de energías en cabeceras municipales y resto (aproximación a zonas rurales) por regiones en Colombia.

La demanda creciente de energéticos y los limitados recursos hacen necesario identificar los mínimos con los que un hogar se encuentra en el límite de pobreza energética. Identificar un valor para un hogar en particular

^{††} El crecimiento económico se considera una condición necesaria más no suficiente de desarrollo “Nadie que esté en su sano juicio propondrá jamás que el desarrollo económico se identifique, desde el punto de vista de su definición, con el nivel de renta per cápita o con su crecimiento” (Debraj, 1998, pág. 6)

■ *ECONOMÍA COYUNTURAL*

requiere conocer particularidades socioeconómicas, culturales, climáticas, geográficas, entre otras. El concepto de pobreza energética no tiene una única definición y contrario a lo que podría pensarse no es un tema exclusivo de los países pobres o en desarrollo (PNUD, 2018; Thomson & Snell, 2016). En este sentido abordaremos las diferentes definiciones y estudios realizados a lo largo de la literatura que han tratado de conceptualizar a través de diferentes enfoques, indicadores y metodologías por qué algunos hogares no logran satisfacer sus diferentes necesidades energéticas para climatización, educación, salud, cocción, entre otras, colocándolos en una situación desventajosa para mejorar sus condiciones de vida.

2.1 Enfoques de Pobreza Energética

En términos generales existen tres tipos de enfoques con los que se ha tratado de medir la pobreza energética. Para Gonzalez-Eguino la clasificación está entre un **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. El **Umbral Tecnológico** al enfoque basado en la ingeniería que busca determinar la energía directa requerida para satisfacer las necesidades básicas^{‡‡} y el **Umbral Físico** al enfoque en que se relacionan la pobreza y el acceso a los servicios modernos de energía (González-Eguino, 2014, pág. 7).

2.2 Concepto y medición de Pobreza energética.

El concepto de pobreza energética para el Reino Unido, fue definido por Brenda Boardman, en el año de 1991 en su libro *Fuel Poverty: From Cold Homes*

^{‡‡} Para mayor claridad puede remitirse a Sovacool (Sovacool, Cooper, Bazilian, Zoppo, & Eidsness, 2012a, pág. 273)

to *Affordable Warmth*, como la “**incapacidad para un hogar de obtener una cantidad adecuada de servicios de la energía por el 10% de la renta disponible**” (Boardman, 1991). El foco principal de su investigación está en la eficiencia energética y la forma en que la energía se utiliza en los hogares británicos, sobre todo en los hogares de bajos ingresos, es decir, la escasez de combustible. De acuerdo con esta definición la pobreza energética estaría definida según cuotas del presupuesto energético de los hogares, es decir la parte de los ingresos gastados por los hogares en combustibles y electricidad, lo cual correspondería al enfoque económico. De igual forma la doctora Boardman examina por qué el número de hogares en situación de pobreza de combustible está aumentando, según estudios recientes en la actualidad se plantea que hay entre 3,5 y 5,3 millones de hogares en situación de pobreza energética en Reino Unido. (Oxford University, 2012).

A partir de este trabajo varios autores y entidades mundiales plantean diferentes propuestas de conceptualización de pobreza energética, (Hills, 2012), (Tirado, 2014), (Siis, 2013), (EPEE Project, 2005), (Bouzarovski, 2014), (CESE, 2013), (Millennium Project, 2005), (Practical Action , 2010 a), (Practical Action, 2010 b, pág. 64). Incluso la Organización de las Naciones Unidas ONU, reconoció en 2009, que el acceso a los servicios modernos de energía contribuye al logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (Millennium Project, 2005) y el 2012 lo declaró como el "**Año Internacional de la Energía Sostenible para Todos**" (Sovacool, 2012b) y (IEA, 2012).

A nivel mundial varios académicos y entidades internacionales han estudiado la pobreza energética acogiéndose a los diferentes enfoques y usando

■ *ECONOMÍA COYUNTURAL*

diferentes metodologías, según consideren se ajusten más a las condiciones económicas, sociales e incluso históricas del país o región a estudiar. En ellos podemos citar los trabajos aplicados a países como Macedonia (Buzar, 2007), la India (Pachauri, Mueller, Kemmler, & Spreng, 2004) (Pachauri & Spreng, 2003), Pakistán (Mirza, 2010) (Sher, 2014) y un estudio que construye el Índice de Pobreza Energética Multidimensional para varios países en el mundo, con el fin de comparar la situación mundial (Nussbaumer, Fuso, Onyeji, & Howells, 2013) (Nussbaumer P. B., 2012). Uno de los estudios más recientes sobre la medición de la pobreza energética corresponde al desarrollado para la República de China (Wang, Wang, Li, & Ming, 2014). En América Latina, se encuentra un trabajo aplicado a México (García, 2014).

Un resumen es presentado en la Tabla 1, que contiene los Indicadores de Pobreza energética, a partir de la información consignada por Pachauri (Pachauri S. S., 2011) y (Wang, Wang, Li, & Ming, 2014). Esta Tabla recoge los indicadores, las medidas que usan, el alcance, su(s) autor(es), el año de publicación y la localización del documento en línea.

TABLA No. 1. Indicadores de Pobreza energética a nivel mundial.

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/
Matriz de Acceso-consumo de energía	Una nueva medida bidimensional de acceso a energía y consumo	Regional	Pachauri S, Mueller A, Kemmler A.	India	On measuring energy poverty in Indian households.	2004	http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X04001500
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-outlook.pdf
Indicadores de energía Inconveniente	Indicador de deficiencias e inconvenientes energéticos como costos de tiempo asociados e impactos en la salud	Regional	Mirza and Szirmai	Pakistan	Towards a new measurement of energy poverty: a cross-community analysis of rural Pakistan.	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 Yi-Ming Wei	China	Energy poverty in China: An index based comprehensive evaluation	2015	http://www.ceep.net.cn/english/publications/wp/
Línea de pobreza energética o línea de pobreza de combustible	El consumo medio de energía en hogares monetariamente pobres (que viven por debajo del umbral de la pobreza monetaria nacional)	Nacional	Foster	-	Energy prices, energy efficiency, and fuel poverty	2000	

■ **ECONOMÍA COYUNTURAL**

Continuación...

Indicadores de evaluación	Medidas/Normas	Alcance	Entidad /Autor	Aplicado en/Se puede aplicar en	Documento	Año de publicación	En línea en
Línea de pobreza energética o línea de pobreza de combustible	El consumo medio de energía en hogares monetariamente pobres (que viven por debajo del umbral de la pobreza monetaria nacional)	Nacional	Foster	-	Energy prices, energy efficiency, and fuel poverty	2000	
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(1sero).pdf
Satisfacción de demanda de energía básica	Demanda básica de energía asociada con el Índice de Desarrollo Humano entre 27x 103 Kcal y 37 x 103 Kcal per cápita por día.	Internacional	Krugman and Goldemberg	Latino América	The energy cost of satisfying basic human needs.	1983	http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0040162583900628
	Demanda básica de energía asociada con el Índice Físico de Calidad de Vida (PQLI) en 500w per cápita.	Internacional	Goldemberg J, Johansson TB, Reddy AK, Williams, RH	Mundo	Basic needs and much more with one kilowatt per capita	1985	http://www.jstor.org/discover/10.2307/4313148?uid=2&uid=4&sid=21106257589031
	Cantidad de energía mínima necesaria para mantener la vida diaria (el punto de umbral en el que la demanda de energía es invariante a la renta)	Regional	Barnes DF, Khandker SR, Samad HA	Bangladesh	Energy poverty in rural Bangladesh.	2011	http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421510008384
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/AGECCSummaryreport.pdf
	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	México	Pobreza energética en América Latina	2014	http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36661/S2014039_es.pdf?sequence=1

Fuente: Elaboración propia con base en información de Pachauri (Pachauri S. S., 2011, pág. 7502) y Wang (Wang, Wang, Li, & Ming, 2014, pág. 20).

1. INDICE DE POBREZA ENERGÉTICA MULTIDIMENSIONAL PARA COLOMBIA POR REGIONES IPEM_RC 2013

Según la IAE se prevé para el 2030, que el uso de combustibles de biomasa para cocción se incrementará a 2.8 mil millones de personas y la polución del aire ocasionado por esta situación generará 1.5 millones de muertes prematuras por año, alrededor de 4.000 por día. Un objetivo como proporcionar acceso universal a los servicios modernos requiere de indicadores que muestren el nivel del problema y la ruta a seguir para solucionarlo. El desarrollo de herramientas de apoyo a la vigilancia y notificación de los progresos hacia el acceso generalizado de la energía es, pues, un instrumento necesario (Nussbaumer, Bazilian & Modi, 2012).

3.1 Aspectos metodológicos

En términos generales el índice de Pobreza Energética Multidimensional, **IPEM** identifica y evalúa las carencias energéticas que afectan a **una persona o un hogar**, en cinco dimensiones que representan los servicios básicos de energía y seis indicadores de estas dimensiones (Nussbaumer, Bazilian & Modi 2012, 232-235). Los resultados del **IPEM** hallados para varios países africanos, de Europa del este y América Latina y el Caribe (Nussbaumer, Fuso, Onyeji, & Howells, 2013), muestran que el dato de IPEM para Colombia se encuentra en 0.02 con un valor de $H=0.042$ y un valor de $A=0.45$. El año tomado corresponde al 2010 y dice incluir los datos correspondientes a las variables que muestran la tenencia de electricidad, radio, televisor, refrigerador, línea telefónica terrestre, teléfono celular y tipo de combustible usado para cocinar. Pero, indica que no se tuvieron datos para tres variables, una que mide de qué forma se cocina la comida, la segunda mide si el hogar posee chimenea y por último una variable que mide en qué lugar del hogar se

■ *ECONOMÍA COYUNTURAL*

cocina o si hace fuera del hogar. El indicador calculado ubica a Colombia en una muy buena posición, ya que plantea que solo dos de cada cien hogares colombianos presentarían carencias de los servicios energéticos modernos medidos con este indicador (Nussbaumer, Fuso, Onyeji, & Howells, 2013, 2072).

3.2 Aplicación a Colombia

Para obtener el IPEM a nivel regional en Colombia se tomará como base la información contenida en la Encuesta Nacional de Calidad de Vida ECV para el año 2013. El Objetivo general de la encuesta es obtener información que permita analizar y realizar comparaciones de las condiciones socioeconómicas de los hogares colombianos, las cuales posibiliten el seguimiento a las variables necesarias para el diseño e implementación de políticas públicas. (DANE, 2009)

La ECV 2013 permite recoger información sobre diferentes aspectos y dimensiones del bienestar de los hogares, incluye variables relacionadas con las características físicas de las viviendas (material de paredes y pisos); el acceso a servicios públicos, privados o comunales; salud; atención integral de niños y niñas menores de 5 años; tecnologías de la información y comunicación; tenencia y financiación de la vivienda; condiciones de vida del hogar y variables demográficas como: sexo, edad, parentesco, estado civil, entre otras. Las regiones encuestadas son: Atlántica, Oriental, Central, Pacífica, Orinoquía – Amazonía, Antioquia, Valle del Cauca, Bogotá y San Andrés.

La ECV 2013 contiene la evaluación de diferentes aspectos, no obstante para el determinar el IPEM se utilizaran los siguientes 10 indicadores ^{§§} identificados para cada región: ***El hogar posee servicio de energía eléctrica***

^{§§} El formulario Encuesta Nacional de Calidad de Vida se puede encontrar en el Anexo A de la Metodología de la ECV usada por el DANE.

(en la vivienda), El hogar tiene cocina espacio exclusivo para preparar alimentos, *Que 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.*

De acuerdo con la Metodología de construcción de los índices compuestos, que permite en forma discrecional la ponderación de los indicadores de manera igual (OECD, 2008), se asignara un valor 0.10 para cada uno de los indicadores. En la tabla No. 2 se muestran las variables a usar según la ECV y los ponderadores a usar para cada variable.

Siguiendo la metodología del IPEM_RC los datos nos muestran que las zonas denominadas por la ECV 2013 como resto a nivel Nacional presentan, para todas las variables escogidas, los mayores niveles de privación. Resalta en orden de privación el acceso al servicio de Internet, a un computador, a una máquina lavadora y al uso de combustibles limpios para cocinar, este último indicador muestra que un buen porcentaje de los hogares rurales colombianos aun cocinan con leña, carbón y desechos orgánicos entre otros, privándose de usar fuentes modernas de energía. Por el contrario, las variables con menor nivel de privación para los hogares rurales son: la polución generada por cocción dentro de la vivienda, la suscripción al servicio de energía eléctrica, la posesión de celular y la posesión de televisión (ver gráfica No. 1). La variable de los ventiladores, debe ser analizada no en términos nacionales sino en términos regionales pues algunas regiones poseen un clima frio que no requiere de su uso.

■ *ECONOMÍA COYUNTURAL*

Estos datos nos permiten hacer un primer análisis en términos de Desarrollo. Si tenemos en cuenta que autores como Ray (Debraj, 1998, pág. 249) y Todaro (Todaro, 2009, pág. 238) plantean que la pobreza es significativamente mayor en las zonas rurales presentándola como una de las características de los pobres alrededor del mundo. Para nuestro caso de análisis esta característica también se cumple en la medición del IPEM_RC. Particularmente a nivel regional la mayor cantidad de privaciones, corresponden a las variables que reflejan la falta acceso a internet, a tener un computador y una máquina lavadora; específicamente es mayor en la región Pacífica sin incluir Valle, seguida de la Atlántica y la Central, acentuándose en sus zonas rurales (gráfica No 2). Las regiones que mejor se ubican son Bogotá, Antioquia y Valle.

TABLA No. 2. Dimensiones, indicadores y ponderación para el cálculo del IPeM_RC 2013

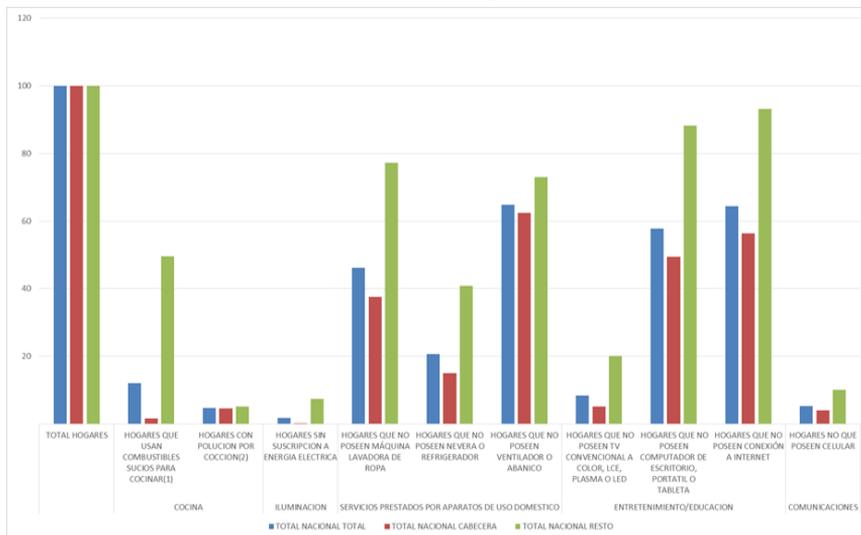
Usos de los servicios energéticos	¿Qué mide?	¿Qué problema genera su ausencia?	¿Cómo se mide?	Ponderación (%)	El hogar se considera: Pobre energéticamente si
Cocinar alimentos	Acceso en el hogar a un combustible moderno para cocinar (electricidad, gas natural, glp)	Altas concentraciones de contaminantes asociados al uso de fuentes energéticas inadecuadas (madera, carbón vegetal y residuos) que afectan la salud.	¿Qué tipo de combustible se usa en la vivienda donde habita el hogar para cocinar?	10	No tiene acceso a un combustible moderno para cocinar
	Disponibilidad de una cocina "moderna" dentro de la vivienda	Contaminación atmosférica interior de la vivienda con partículas en suspensión (cenizas, hollín, elementos metálicos) que	¿La vivienda donde habita el hogar posee un cuarto para cocinar o cocina afuera de la vivienda?	10	La vivienda no posee un cuarto exclusivo para cocinar

■ *ECONOMÍA COYUNTURAL*

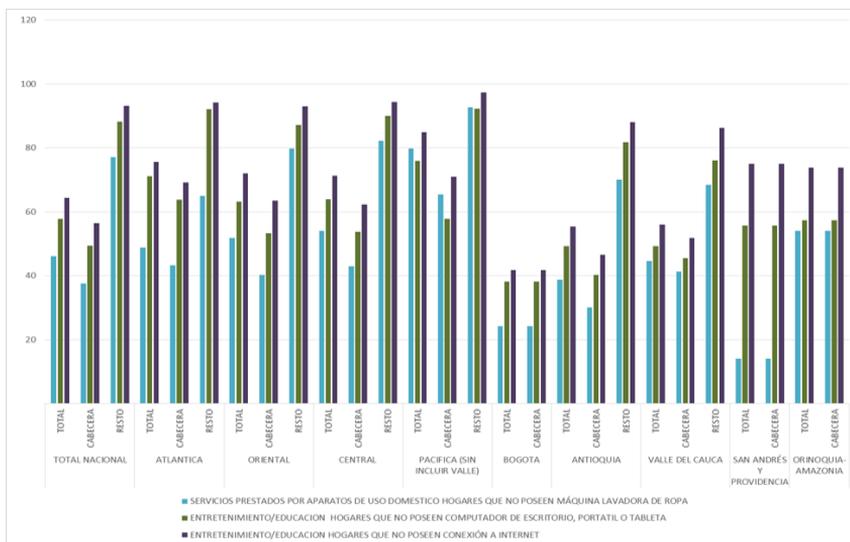
		afectan el sistema respiratorio.			
Iluminar hogar	Tiene acceso a la electricidad para iluminación dentro del hogar que permita realizar funciones básicas (leer, cocinar, etc.)	Afecta la acumulación de capital humano a través de una buena nutrición y educación	¿La vivienda donde habita el hogar tiene conexión domiciliaria a energía eléctrica?	10	No presenta conexión domiciliaria de energía eléctrica
Aparatos eléctricos de uso doméstico	Posee aparatos eléctricos de uso doméstico.	Reduce la disponibilidad de tiempo de algunos individuos del hogar, como las amas de casa, para ser asignado en otras actividades	¿La vivienda donde habita el hogar posee máquina lavadora?	10	No presenta posesión de aparatos de uso doméstico
			¿La vivienda donde habita el hogar posee nevera?	10	
			¿La vivienda donde habita el hogar posee ventilador?	10	

Entretenimiento/educación	Posee aparatos para entretenimiento y educación	Reduce las posibilidades de participación de los individuos del hogar en la vida social y cultural	¿La vivienda donde habita el hogar posee televisión?	10	No posee aparatos de entretenimiento / educación
			¿La vivienda donde habita el hogar posee computador?	10	
			¿La vivienda donde habita el hogar posee conexión a internet?	10	
Comunicación	Posee medios de comunicación		¿La vivienda donde habita el hogar posee teléfono móvil?	10	No posee medios de comunicación

GRAFICA No. 1. Porcentaje de privación del total de los hogares colombianos según variable.



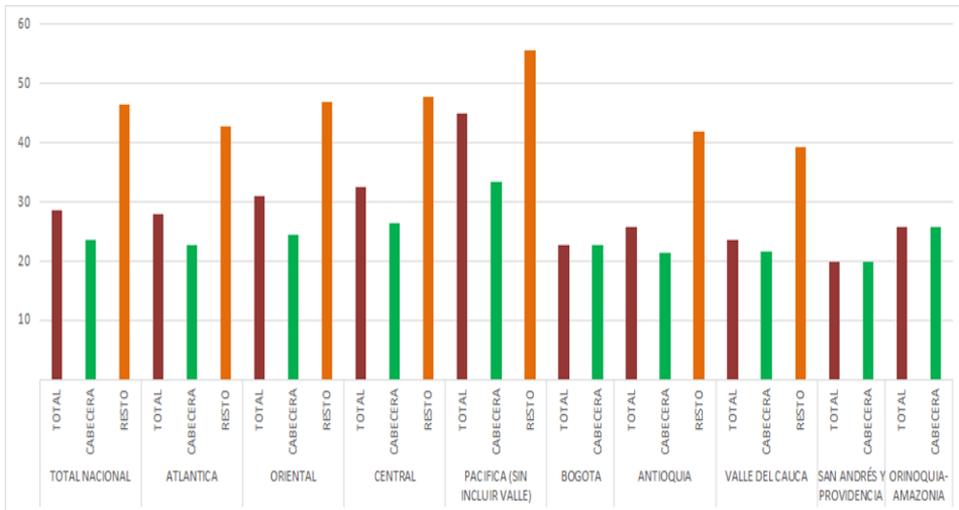
FUENTE: Elaboración propia con datos de la ECV 2013 del DANE



GRAFICA No. 2. Porcentaje de hogares colombianos que presentan privaciones en el acceso a internet, poseer computador y/o máquina lavadora.

En términos generales, las zonas rurales son las que presentan mayores privaciones tanto a nivel nacional como regional y sigue siendo la Costa Pacífica (sin incluir Valle) la región con unos mayores niveles de privaciones como se observa con mayor claridad en la gráfica No. 3.

GRAFICA No. 3. Porcentaje de hogares (i) privados de las variables (j)



FUENTE: Elaboración propia con datos de la ECV 2013.

Los hogares multidimensionalmente pobres en energía se identifican mediante la definición de una línea de corte $k > 0,10$ y se aplica en el vector columna, en el que se considera a un hogar como pobre en energía si su privación ponderada c_i excede k . Por lo tanto, $c(k)$ representa el vector censurado de recuento de privaciones, y es diferente al vector de privaciones \mathbf{c} , en el que cuenta cero privaciones para aquellos que no se han identificado como pobres en energía multidimensionalmente. Esta aplicación muestra que las variables relevantes son hogares con polución interior al cocinar, hogares sin conexión a energía eléctrica, hogares que no poseen TV y hogares que no poseen teléfono celular. De igual forma se visualiza que las variables que se sufren mayor privación son las variables de conexión a internet, posesión de

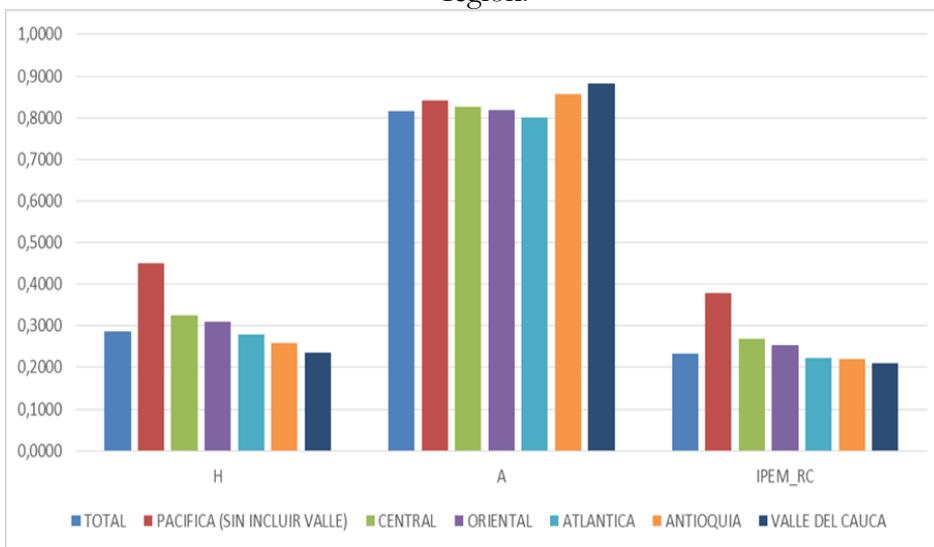
■ *ECONOMÍA COYUNTURAL*

computador o tableta y máquina lavadora. Por este motivo estos hogares son clasificados como pobres energéticamente.

Los datos de la incidencia **H** y la intensidad **A** de la pobreza energética por regiones para Colombia, así como el Índice de Pobreza Energética Multidimensional IPEM_RC 2013 nos muestran que la incidencia de pobreza energética en Colombia para las regiones Pacífica (sin incluir Valle) y la Central es mayor, pero es importante hacer notar que de nuevo las zonas rurales de todas las regiones presentan los niveles más altos de privación de las diferentes dimensiones escogidas. Con respecto a la intensidad de la pobreza energética se hace notorio que aunque la región pacífica (sin incluir Valle) presenta niveles altos, estos son superados por las cabeceras de regiones como Antioquia, Valle y Bogotá (ver gráfico 5), lo que nos indica que existen un alto grado de carencias de los hogares energéticamente pobres en estas regiones.

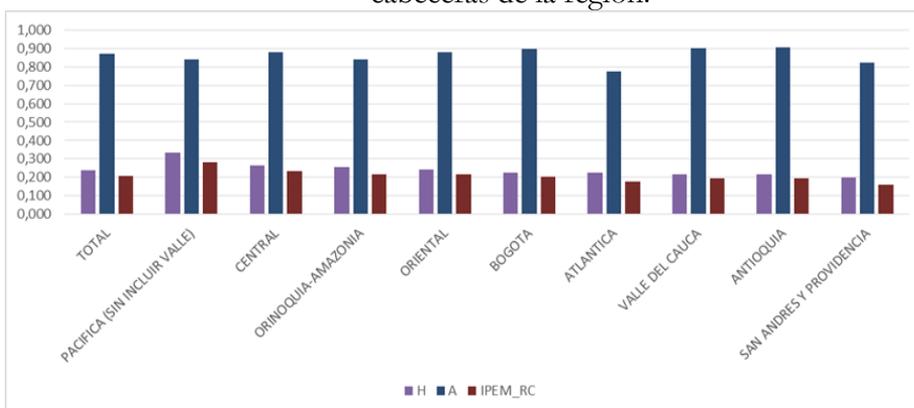
Por último, tenemos el IPEM_RC el cual se ubica en un valor de 0,233 para Colombia, siendo el valor más alto el que registra la región pacífica (sin incluir Valle), y la más baja la registrada por el Valle (ver grafica No. 4). En el caso de las regiones Amazonía y Orinoquia y San Andrés y Providencia, sus datos no se han tenido en cuenta por cuanto la comparación con las otras regiones no es posible, en el sentido en que solo se toman en cuenta los valores de las cabeceras para el total de la región desconociendo el efecto ocasionado por la zona rural.

GRAFICO No. 4. Valores de H, A y el IPEM_RC 2013 para el total de la región.



FUENTE: Elaboración propia.

GRAFICO No. 5. Valores de H, A y el IPEM_RC 2013 para las cabeceras de la región.



FUENTE: Elaboración propia.

■ *ECONOMÍA COYUNTURAL*

3. RESULTADOS, RELACION ENTRE LA POLÍTICA EXISTENTE Y EL INDICE Y LIMITANTES DEL IPEM_RC 2013.

Los resultados del Índice agregado de Pobreza Energética Multidimensional para Colombia por Regiones, IPEM_RC, al 2013 permiten orientar políticas públicas en el sector energético para priorizar la asignación de recursos que incidan en el aumento de cobertura propuesto en los Planes energéticos Nacionales para las Zonas rurales y las Zonas no Interconectadas. Así mismo identifica las deficiencias en infraestructura energética básica, como pilar fundamental para maximizar la contribución del sector energético al desarrollo sostenible del país.

4.1 Análisis de los resultados del IPEM_RC 2013

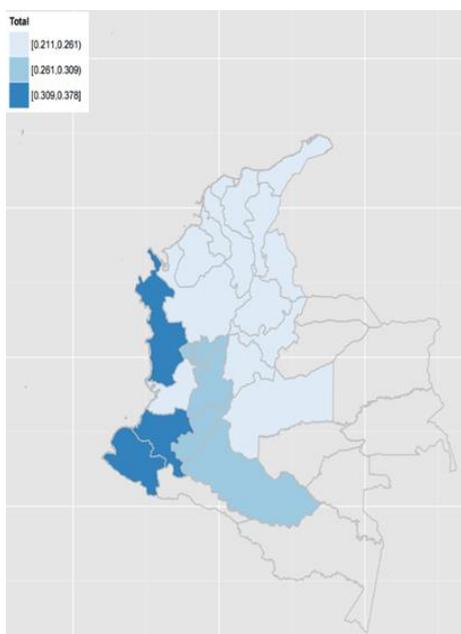
Los resultados del Índice agregado de Pobreza Energética Multidimensional para Colombia por Regiones, IPEM_RC al año 2013 muestran que el 23% de los hogares situados en el país se pueden considerar pobres multidimensionales en energía. Así mismo indican que el 28% de los hogares presenta al menos dos carencias y estas dos o más están presentes en el 81 % de los hogares energéticamente pobres. Un balance entre la situación urbana/rural, muestra que la zona urbana tiene IPEM de 0.20 frente a 0.38 de la zona rural. Esto da un primer llamado de atención frente a la situación de los hogares rurales en cuanto al acceso a los servicios modernos de energía, principalmente los asociados a la tenencia de bienes que les permitan satisfacer necesidades de educación y/o entretenimiento como son el computador y la conexión a internet.

En el mismo sentido el IPEM_RC indica que los niveles más altos de pobreza energética los presentan los hogares situados en la región Pacífica (sin incluir Valle) con un 0.37, le siguen la región Central (0.26) y la Oriental (0.25). El

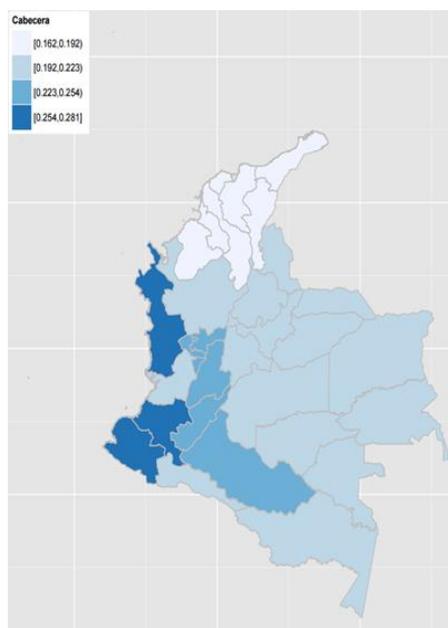
mejor resultado en el IPEM_RC se encuentra en Valle del Cauca (0.209). En el caso de la región pacífica la brecha urbano/rural es claramente alarmante, 0.28 frente a 0.50, respectivamente. Es importante señalar que no todas las regiones presentan los datos para las zonas rurales, por tal motivo el análisis de las condiciones de pobreza energética corresponde a los datos de cabeceras por región. En los mapas No. 1 y 2 se muestran los resultados que recogen la información del IPEM_RC total y el IPEM cabeceras, en los que el color más fuerte corresponde a los departamentos de mayor pobreza energética y en los colores más claros los que se encuentran en mejor situación.

Un panorama general de los resultados indica que los hogares están especialmente afectados por tres carencias: conexión a internet, computador o tableta y máquina lavadora. Por el contrario, los datos correspondientes a posesión de teléfono celular y posesión de un televisor no generan datos en la medición de pobres en energía. El análisis de la variable de suscripción a energía eléctrica debe ser analizado con cuidado pues según la ECV los hogares que no presentan suscripción al servicio son muy pocos en relación con el total de hogares colombianos, pero no indican confiabilidad y calidad; aspectos que de ser introducidos generarían valores diferentes (González-Eguino, 2014).

Mapa No. 1. IPEM_RC 2013 Total. **Mapa No. 2.** IPEM_RC 2013 Cabecera.



FUENTE: Elaboración propia.



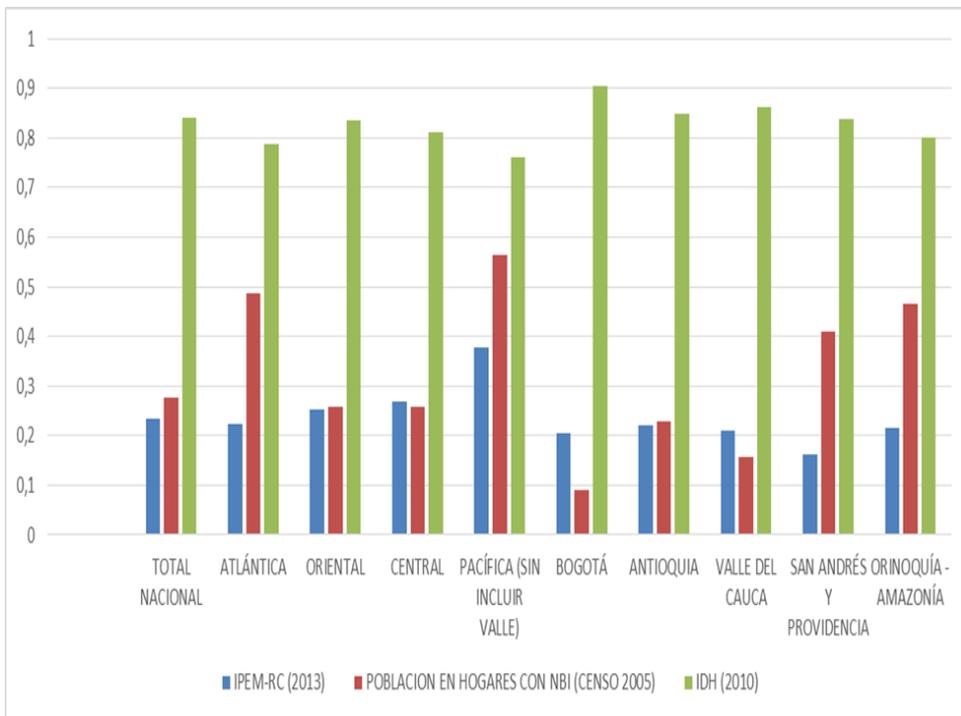
FUENTE: Elaboración propia

Como esperamos que el acceso a servicios modernos de energía tenga una alta correlación con el desarrollo (ver gráfico No. 6) comparamos el IPEM_RC con el Índice de Desarrollo Humano IDH para Colombia por departamentos calculado por el Programa de Naciones Unidas en el año 2011 (PNUD, 2011) y podemos observar que la región con mayor nivel de pobreza energética (0.378) es la Pacífica (sin incluir Valle) y al mismo tiempo es la región con menor nivel de IDH (0.762). Regiones como Bogotá, Valle y Antioquia presentan altos índices de IDH y bajos índices de pobreza energética. De igual forma calculamos por regiones con base en el Boletín del Censo 2005 Necesidades Básicas Insatisfechas (DANE, 2005) el dato de población en hogares con NBI se puede observar como de nuevo la Región Pacífica (sin incluir Valle) presenta el mayor valor de población en hogares con NBI (0.564) seguida de la región Atlántica (0.487) y la Orinoquia-

Amazonia (0.464) mientras que Bogotá presenta el nivel más bajo (0.091). Lo anterior nos muestra que a mayor nivel de desarrollo menor nivel de pobreza medida por NBI y a su vez menor nivel de pobreza energética.

En Colombia el gobierno nacional no desconoce la situación. En primer lugar, el Plan Energético Nacional, 2014–2050 plantea en su tercer objetivo “mejorar la equidad energética del país”, que como se mencionó anteriormente es donde debe haber los mayores avances (UPME, 2015, pág. 83). Además de reconocer la problemática se ha venido trabajando al respecto en diferentes frentes, como mejorar el suministro de energía eléctrica a las regiones apartadas y la entrega mediante el programa Computadores para Educar de equipos electrónicos y conexión a internet a diferentes lugares del país.

Gráfico No. 6. Comparación entre el IPEM_RC 2013, el índice de NBI Censo 2005 y el IDH Colombia 2010.



■ *ECONOMÍA COYUNTURAL*

FUENTE: Cálculos del autor para el IPEM_RC, el índice de NBI y el IDH se calcularon como un promedio de los departamentos que conforman cada región en el Informe Nacional de Desarrollo Humano 2011 (PNUD, 2011) y el Boletín, Censo general 2005, NBI del DANE (DANE, 2005)

4.3 Limitantes del indicador

En la estimación del IPEM_RC se presenta una limitante fundamental con respecto a la información, que no permite obtener resultados más robustos, reflejado en los siguientes aspectos:

- La información para la región de la Orinoquia-Amazonía excluye la zona rural, particularmente de los departamentos de Arauca, Casanare, Vichada, Guainía, Guaviare, Vaupés, Amazonas y Putumayo. Esta información la corrobora la Unidad de Planeación Minero Energética UPME, quien señala que los departamentos como Vichada, Vaupés, Putumayo y Amazonas tienen las menores coberturas del servicio de energía eléctrica de todo el país (entre 57,33 y 65.33%).
- 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.

5. CONCLUSIONES

El Índice de Pobreza Energética Multidimensional por Regiones para Colombia, IPEM_RC 2013, presenta algunos aportes fundamentales. En primer lugar, se constituye en una herramienta diseñada para capturar y evaluar un conjunto de carencias energéticas que afecta a un hogar colombiano usando información de fácil acceso en nuestro país como es la Encuesta de Calidad de Vida ECV, siendo este un primer ejercicio de aproximación al tema de la pobreza energética en el país. En segundo lugar, permite obtener un desagregado del índice a nivel de regiones, según el orden establecido por el Departamento Nacional de Estadística DANE. Y aunque aún hace falta información para algunas zonas rurales del país es posible tener un indicador de las cabeceras de las regiones colombianas. En tercer lugar, el IPEM_RC permite analizar el nivel de intensidad e incidencia de la pobreza energética por regiones en Colombia lo que debe ser mirado con especial interés por parte de los hacedores de política. Creemos que el estudio merece atención adicional y tiene el potencial para ayudar en la identificación de políticas y estrategias efectivas que permitan el acceso de los hogares colombianos a servicios energéticos modernos.

Los resultados reflejan algunas realidades económicas que limitan el bienestar de la población colombiana. Por ejemplo, la relación entre el IPEM urbano en comparación con el IPEM rural, mientras en las cabeceras el indicador alcanza un 20% en las zonas rurales medidas el nivel casi se dobla

■ ECONOMÍA COYUNTURAL

(38%). La región que presenta la peor situación en términos de pobreza energética es la Pacífica (sin incluir Valle del Cauca) y la relación rural (0.5) /urbano (0.28) cobra valores todavía superiores en ella. Incluso, al comparar el IPEM_RC con otros indicadores como el IDH y las NBI encontramos que se relacionan de la manera esperada, es decir, a mayor nivel del IPEM_RC mayores NBI y menor IDH. Igualmente, se evidencian tres carencias de los hogares con respecto a equipos que demandan servicios modernos de energía: conexión a internet, computador o tableta y máquina lavadora, muy vinculados a las condiciones de ingreso de los hogares.

4. BIBLIOGRAFIA

- DANE. (2009). *Metodología Encuesta Nacional de Calidad de Vida*. Recuperado el 10 de 05 de 2014, de [www.dane.gov.co: http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/ECV.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/ECV.pdf)
- Banco Mundial. (2005). *Desafíos de la Electrificación rural en Chile*. En línea http://www.esmap.org/esmap/sites/esmap.org/files/08205.Technical%20Paper_Desaf%C3%ADos%20de%20la%20Electrificaci%C3%B3n%20Rural%20en%20Chile.pdf.
- Boardman, B. (1991). *Fuel Poverty: From cold Homes to affordable Warmth*. London: Belhaven Press.
- Boardman, B. (2010). *Fixing Fuel Poverty: Challenges and Solutions*. London: Earthscan.
- Bouzarovski, S. & Petrova, S (2015). The EU Energy Poverty and Vulnerability Agenda: An Emergent Domain of TRansnational Acción. En j. B. Tosun (Ed.). London. Recuperado el 28 de 10 de 2018
- Bouzarovski, S. & Tirado (2017). The energy divide: Integrating energy transitions, regional inequalities and poverty trends in the European Union. *European Urban and Regional Studies*, 24(1), 69-86.
- Bouzarovski, S. (2014). Energy poverty in the European Union: Landscapes of vulnerability. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Energy and Environment WIREs*, 3, 276-289. doi:10.1002/wene.89

- Buzar, S. (2007). *Energy Poverty in Easter Europe: Hidden Geographies of Deprivation*. Chippenham, Wiltshire: Ashgate.
- CAF. (2013). *Energía: Una visión sobre los retos y oportunidades de América Latina y el Caribe*. Buenos Aires: publicaciones caf.com. Obtenido de http://www.caf.com/_custom/static/agenda_energia/assets/caf_agenda_energiat6_sociales.pdf
- CEPAL. (2009). *Contribución de los servicios energéticos a los ODM y la mitigación de la pobreza en AL y el Caribe*. Recuperado el 19 de 03 de 2014, de cepal: http://www.cepal.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/2/37492/P37492.xml&xsl=/tpl/p9f.xsl&base=/publicaciones/top_publicaciones.xsl
- CESE. (2013). *Por una acción europea coordinada para combatir la pobreza energética*. Recuperado el 12 de 05 de 2014, de <http://www.eesc.europa.eu/?i=portal.es.home>: http://eescopinions.eesc.europa.eu/EESCopinionDocument.aspx?identifier=ces\ten\ten516\ces2517-2013_00_00_tra_ac.doc&language=ES
- DANE. (s.f.).
- DANE. (2005). *Dane.gov.co*. Obtenido de http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/censo/Bol_nbi_censo_2005.pdf
- Debraj, R. (1998). *Economía del Desarrollo*. España: Antoni Bosh, editor, S.A.
- Economics for Energy. (2014). *Pobreza Energética en España. Análisis económico y propuestas de actuación*. Vigo.
- EPEE . (2006). *Evaluación de la pobreza energética en Bélgica, España, Francia, Italia y Reino Unido*. Recuperado el 14 de 05 de 2014, de http://www.precarite-energetique.org/files/WP2_D6_SPANISH.pdf
- EPEE Project. (2005). *Experiencias de buenas prácticas en Bélgica, España, Francia, Italia y Reino Unido para abordar la pobreza energética* .
- García, Ochoa. R. (03 de 2014). *Pobreza energética en América Latina*. Santiago de Chile: Naciones Unidas. Recuperado el 01 de 2015, de

■ *ECONOMÍA COYUNTURAL*

http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36661/S2014039_es.pdf?sequence=1

- García-Ochoa, R. & Graizbord. (2016). Caracterización espacial de la pobreza energética en México. Un análisis a escala subnacional. . *Economía, sociedad y territorio*, 16(51), 289-337.
- González-Eguino, M. (2014). *La pobreza energética y sus implicaciones*. BC3 Working Paper Series 2014-08. Bilbao: Basque Centre for Climate Change (BC3).
- Hills, J. (2012). *Getting the measure of fuel poverty. Final report*. London. Obtenido de <http://www.decc.gov.uk/hillsfuelpovertyreview> or
- IEA. (2010). *World Energy Outlook*. Obtenido de <http://www.worldenergyoutlook.org/media/weo2010.pdf>
- IEA. (2012). *International Energy Agency*. Obtenido de <http://www.worldenergyoutlook.org/resources/energydevelopment/theenergydevelopmentindex/>
- IEA. (2012). *World Energy Outlook*. Obtenido de <http://www.worldenergyoutlook.org/publications/>
- IEA. (2014). *Agencia Internacional de Energía*. Recuperado el 18 de 05 de 2014, de IEA.org: <http://www.iea.org/topics/energypoverty/>
- Jones, S. (2016). Social causes and consequences of energy poverty. En *Energy poverty Handbook*. Brussels: Csiba, Katalin .
- Meszerics, T. (2016). Prólogo. En *Energy poverty Handbook*. Brussels: Csiba, Katalin.
- Millennium Project. (2005). *Energy Services for the Millennium Development Goals*. Recuperado el 25 de 08 de 2013, de <http://www.unmillenniumproject.org/>: http://www.unmillenniumproject.org/documents/MP_Energy_Low_Res.pdf
- MINEDUCACION. (2010). *Visión Colombia II Centenario*. Obtenido de <http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/article-95980.html>

- Mirza, B. a. (2010). *Towards a New Measurement of Energy Poverty: A Cross-Community Analysis of Rural Pakistan*. Maastricht, The Netherlands: Keizer Karelplein. Obtenido de <http://www.merit.unu.edu>
- Modi, V. S. (2006). *La Energía y los Objetivos de Desarrollo del Milenio*. Nueva York: Programa de Asistencia para la Gestión del Sector Energético, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Proyecto del Milenio de las Naciones. Obtenido de https://www.esmap.org/sites/esmap.org/files/Rpt_Servicios%20Energ%C3%A9ticosMDGsSPANISH.pdf
- MUNDA, G. a. (2005). *Constructing Consistent Composite Indicators: the Issue of Weights*. Obtenido de <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC32434/EUR%2021834%20EN.pdf>
- Nussbaumer, P. B. (11 de 09 de 2012). Measuring energy poverty: Focusing on what matters. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 16, 231-243. Recuperado el 09 de 05 de 2014, de Journals Elsevier: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032111003972>
- Nussbaumer, P., Fuso, F., Onyeji, I., & Howells, M. (07 de 05 de 2013). Global Insights Based on the Multidimensional Energy Poverty Index (MEPI). *SUSTAINABILITY*, 2060-2076. Recuperado el 5 de 05 de 2014, de <http://www.mdpi.com/2071-1050/5/5/2060>
- 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>
- Oxford University. (2012). *Environmental Change Institute*. Recuperado el 27 de 05 de 2014, de [www.eci.ox.ac.uk: http://www.eci.ox.ac.uk/people/boardmanbrenda.php](http://www.eci.ox.ac.uk/people/boardmanbrenda.php)
- Pachauri, Mueller, Kemmler, & Spreng, a. (2004). On Measuring Energy Poverty in Indian Households. *World Development Vol. 32, No. 12*, pp. 2083–2104.
- Pachauri, S. S. (2011). Measuring and monitoring energy poverty. *Energy Policy*(39), 7497-7504. Recuperado el 6 de 05 de 2014, de

■ *ECONOMÍA COYUNTURAL*

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421511005313>

- Pachauri, S., & Spreng, D. (2003). *Centre for energy policy and economics*. Obtenido de www.cepe.ethz.ch
- PNUD. (2011). *Colombia Rural: Razones para la esperanza. Informe Nacional de Desarrollo Humano*. Bogotá: INDH, PNUD.
- PNUD. (02 de 05 de 2015). *Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, Colombia*. Obtenido de Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, Colombia: http://www.pnud.org.co/sitio.shtml?apc=i1---&s=a&m=a&c=A&c=02008#.VXexCfl_NBc
- PNUD. (2018). *Pobreza energética: Análisis de experiencias internacionales y aprendizajes para Chile*. Santiago de Chile: PNUD.
- Practical Action . (2010 a). *Energy poverty: The hidden energy crisis*. Recuperado el 18 de 05 de 2014, de [Practicalaction.org: http://practicalaction.org/docs/advocacy/energy_poverty_hidden_crisis.pdf](http://practicalaction.org/docs/advocacy/energy_poverty_hidden_crisis.pdf)
- Practical Action. (2010 b). *Poor People's Energy Outlook 2010*. Rugby, UK. Obtenido de <http://practicalaction.org/docs/energy/poor-peoples-energy-outlook.pdf>
- Sher, F. (2014). An investigation of Multidimensional Energy Poverty in Pakistan: A Province level Analysis. *International Journal of Energy Economics and Policy*. Vol 4, No. 1,, 65-75.
- SiiS. (2013). *La pobreza energética en Gipuzkoa*. Obtenido de <http://www4.gipuzkoa.net/MedioAmbiente/gipuzkoaingurumena/adj/documentacion/Informe%20pobreza%20energetica.pdf>
- Sovacool, B. (22 de 06 de 2012b). The political economy of energy poverty: A review of key challenges. *Energy for Sustainable Development* 16, 272-282. Recuperado el 05 de 05 de 2014, de <http://www.journals.elsevier.com/energy-for-sustainable-development/>
- Sovacool, B., Cooper, C., Bazilian, M. J., Zoppo, D. C., & Eidsness, J. C. (2012a). What moves and works: Broadening the consideration of energy poverty. *Energy Policy*(42), 715-719.

- Thomson, H. &. (2016). Definitions and Indicators of Energy Poverty Across the EU. *Energy poverty Handbook*. Brussels: Csiba, Katalin.
- Tirado Herrero, S. J. (2014). *Pobreza energética en España. Análisis de tendencias*. Madrid: Asociación de Ciencias Ambientales.
- Todaro, M. a. (2009). *Economic Development*. Harlow: Addison-Wesley.
- UPME. (2003). *Plan Indicativo de Expansión de Cobertura del Servicio de Energía Eléctrica*. Bogotá, Colombia: Digitos & Diseños. Obtenido de http://www.upme.gov.co/Docs/Plan_Expansion_Cobertura_Energia.pdf
- UPME. (Enero de 2015). *Plan Energético Nacional Colombia: Ideario energético 2050*. Ministerio de Minas y energía, Bogotá. Recuperado el 02 de 05 de 2015, de http://www.upme.gov.co/Docs/PEN/PEN_IdearioEnergetico2050.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/>

