



## **Impacto del comportamiento humano en el uso eficiente de la energía de Colombia**

Sebastián Oviedo Oviedo

Monografía presentada para optar al título de Especialista en Eficiencia Energética

Asesor

Juan Fernando Pérez Bayer (PhD) en Ingeniería Energética y Fluido Mecánico

Universidad de Antioquia  
Facultad de Ingeniería  
Especialización en Eficiencia Energética  
Medellín, Antioquia, Colombia

2023

**Referencia****Estilo APA 7 (2020)**

- [1] S. Oviedo Oviedo (2023) “*Impacto del comportamiento humano en el uso eficiente de la energía de Colombia*”. Trabajo de grado especialización, Especialización en Eficiencia Energética, Universidad de Antioquia, Medellín, Antioquia, Colombia.



Especialización en Eficiencia Energética, Cohorte II.



**Repositorio Institucional:** <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - [www.udea.edu.co](http://www.udea.edu.co)

**Rector:** John Jairo Arboleda Céspedes.

**Decano:** Julio César Saldarriaga Molina.

**Jefe departamento:** Pedro León Simanca.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

## **Dedicatoria**

A Dios por que hasta aquí me ha ayudado. A mis padres por ser mis buenos guías en la toma de cualquier decisión, especialmente, las metas de estudio en la vida. A mi hermana por siempre darme apoyo incondicional.

## **Agradecimientos**

Al profesor Ing. PhD. Juan Fernando Pérez Bayer por su apoyo y asesoría para el desarrollo de esta monografía.

Agradezco a los profesores y directivos del programa por compartir sus enseñanzas, brindándonos a través de nuevos conocimientos la posibilidad de apoyar y participar activamente en la transición energética del país.

## Tabla de contenido

Resumen.....	5
Abstract.....	6
1 Introducción.....	7
2 Planteamiento del problema.....	10
3 Justificación.....	11
4 Objetivos.....	12
5 Uso eficiente de energía, definición:.....	13
6 Relevancia del ahorro energético.....	13
7 Legislación asociada al Sistema Energético Nacional.....	14
8 Progreso económico global y consumo energético.....	15
9 Análisis del ahorro energético en Colombia: Antecedentes bibliográficos.....	15
10 Referencias.....	21

## **Resumen**

En el contexto global, el ahorro y la eficiencia energética son imperativos, especialmente en naciones en desarrollo, donde el progreso económico ha impulsado un aumento significativo en el consumo de energía. En Colombia, la atención hacia el ahorro energético ha surgido más recientemente, evidenciada por la Ley 1715 de 2014 que regula las energías renovables y promueve la eficiencia energética. A nivel local, algunos estudios proponen modelos de gestión de energía, destacando la importancia de la generación distribuida. La eficacia de las campañas educativas ha sido evaluada en diferentes ámbitos colombianos y la implementación de buenas prácticas en hogares mostró el potencial de reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, aunque la barrera económica limita la adopción de cambios radicales enfocados al ahorro. La falta de estudios detallados sobre comportamientos de consumo sostenible destaca la necesidad de investigaciones en Colombia, que identifiquen de manera más precisa el perfil de los consumidores y el impacto de las campañas educativas en torno al tema energético. Se enfatiza también la importancia de políticas públicas, estímulos económicos y productos ecológicos asequibles para promover comportamientos de bajo impacto, contribuyendo así a la mitigación del cambio climático y la sostenibilidad a largo plazo.

*Palabras clave:* ahorro energético, consumo de energía, impacto ambiental.

## **Abstract**

In the global context, energy saving, and efficiency are imperative, especially in developing countries, where economic progress has led to a significant increase in energy consumption. In Colombia, attention towards energy conservation has emerged more recently, exemplified by the enactment of Law 1715 in 2014, which regulates renewable energy and promotes energy efficiency. Locally, some studies propose energy management models, underscoring the significance of distributed generation. Evaluations of educational campaigns in various Colombian settings have shown that implementing good practices in households has the potential to reduce CO<sub>2</sub> emissions. However, the economic barrier hampers the adoption of radical changes focused on savings. The lack of comprehensive studies on sustainable consumption behaviors in Colombia highlights the need for further investigations, aiming for more precise identification of consumer profiles and the impact of educational campaigns on energy-related topics. Emphasis is also placed on the importance of public policies, economic incentives, and accessible eco-friendly products to encourage low-impact behaviors, thereby, contributing to mitigating climate change and ensuring long-term sustainability.

*Keywords:* Energy savings, energy consumption, environmental impact.

## 1 Introducción

El comportamiento humano desempeña un papel clave en el uso eficiente de la energía (Mahgoub & Khalil, 2012), es así como las decisiones cotidianas, tanto a nivel individual como colectivo, tienen un impacto directo en su consumo y, por ende, en los recursos naturales y el medio ambiente. Factores como la educación, la conciencia ambiental, la adopción de tecnologías eficientes y la participación en la formulación de políticas son componentes esenciales para abordar el impacto del comportamiento humano en el uso de la energía y avanzar hacia un futuro más sostenible.

La conciencia individual sobre el impacto ambiental de nuestras acciones es el primer eslabón en el uso eficiente de la energía, cuando las personas son conscientes de cómo sus elecciones afectan su uso, son más propicias a optar por opciones energéticamente eficientes y sostenibles. No obstante, la falta de conciencia o la indiferencia pueden conducir a comportamientos derrochadores de energía, ante lo cual es necesario abordar la problemática a través de procesos de sensibilización y educación (Mahgoub & Khalil, 2012).

El comportamiento humano a nivel global ha venido impulsando la demanda de tecnologías más eficientes desde el punto de vista energético. La adopción de dispositivos de bajo consumo está influenciada por las preferencias y elecciones de los consumidores (Amberg & Fogarassy, 2019); sin embargo, es posible encontrar resistencia al cambio, casi siempre debido a los costos derivados de reemplazar los dispositivos menos eficientes o al desconocimiento de los beneficios que genera este cambio a largo plazo.

Por otra parte, las preferencias y exigencias de la sociedad ejercen una notable influencia sobre las decisiones políticas y regulaciones gubernamentales. Si los ciudadanos presionan a favor de políticas ambientalmente amigables, esto puede desencadenar transformaciones significativas en la eficiencia energética.

Aunque lo dicho anteriormente es posible, la resistencia a políticas ambientales puede surgir en diversas circunstancias y obstaculizar la implementación efectiva de medidas que promuevan un uso más eficiente de la energía, entre estas circunstancias se contemplan:

- la preocupación por la inversión inicial por parte de empresas o individuos,
- la falta de conciencia sobre la importancia de las medidas ambientales,
- el desconocimiento de cómo estas acciones contribuyen al uso eficiente de la energía,
- cuando se considera que el cambio afectará negativamente la competitividad de una empresa en el mercado y por ende sus intereses económicos,
- la falta de compromiso político que conduce a falta de implementación o aplicación efectiva de políticas ambientales,
- las diferencias ideológicas sobre el papel del gobierno en la regulación ambiental,
- cuando las personas o empresas priorizan beneficios a corto plazo sobre inversiones a largo plazo a favor de la sostenibilidad,
- percibir que las políticas no lograrán un impacto significativo; y finalmente,
- cuando no se ofrecen soluciones realistas, prácticas o viables.

Paul et al. (2012) afirma que el comportamiento de las personas en cuanto a consumo de energía varía según el contexto específico de cada individuo y esta influenciado por factores complejos, adicionalmente sugiere que un mayor entendimiento de estos factores podría llevar a estrategias más efectivas para optimizar la eficiencia energética. Las acciones colectivas, como la adopción de prácticas sostenibles en comunidades o lugares de trabajo, pueden tener un impacto significativo. El cambio de comportamiento a nivel comunitario puede contribuir a reducciones significativas en el consumo de energía. Cabe anotar que la falta de cooperación o la renuencia a adoptar prácticas más sostenibles a nivel comunitario pueden limitar el impacto positivo de estas.

En Colombia, Sierra & Andrade (2020) realizaron una investigación sobre el impacto de buenas prácticas en el uso de electrodomésticos eficientes en la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> en los hogares urbanos de Ibagué, como una forma de indagar sobre el estado actual en cuanto a consumo energético, así mismo, los autores buscan alentar la ejecución de estrategias locales que incentiven la modificación de hábitos, políticas de consumo y uso de equipos eficientes en esa región del país.



En contraste con la situación en Colombia, en España, la posesión del certificado de eficiencia energética para las viviendas se ha vuelto obligatoria desde el año 2013. No obstante, es importante señalar que, a diferencia de otros sectores como el automovilístico o electrodoméstico, el mercado inmobiliario ha mostrado una respuesta más moderada. En el ámbito residencial, raramente se indaga sobre el consumo de energía, eludiendo así un aspecto crucial que debería considerarse al tomar decisiones de compra o alquiler (Villca, 2017).

El uso eficiente de la energía es una piedra angular para un futuro más limpio, eficiente y sostenible y de vital importancia para la sostenibilidad global, contribuye directamente a la mitigación del cambio climático, favorece la seguridad energética disminuyendo la dependencia de fuentes no renovables. Económicamente, el uso eficiente de energía conlleva ahorros significativos para individuos y empresas, al tiempo que impulsa la innovación y la competitividad. A nivel social, fomenta prácticas responsables, educación ambiental y mejora la calidad de vida al garantizar servicios energéticos para todos. Es por eso, que, en este análisis bibliográfico, se examina la influencia de los comportamientos y hábitos de la población colombiana en la eficiencia energética del país.

La composición del documento explora la mentalidad de los colombianos en relación con el ahorro energético, las estrategias planteadas por los autores para generar cambios en la sociedad, y el impacto medible en situaciones prácticas y teóricas, aplicadas al contexto colombiano.

## **2 Planteamiento del problema**

Al analizar la ruta hacia la eficiencia energética planteada por la UPME en el PROURE, se evidencia una característica distinguible para el sector residencial: el segundo mayor potencial de ahorro energético del país, el cuál es, además, accesible por medio de una inversión baja en comparación a los demás sectores económicos, ya que, como veremos más adelante, muchas de las estrategias utilizadas para intervenir en dicho sector, se componen de campañas de concientización o implementación de políticas que modifiquen el comportamiento de la población.

Debido a esto, el panorama presentado aquí, subraya la necesidad de comprender y abordar las complejidades del comportamiento humano en relación con el uso de energía con el fin de sugerir estrategias efectivas que impulsen la eficiencia energética y la transición hacia prácticas más sostenibles a nivel individual y colectivo.

### **3 Justificación**

La investigación sobre el comportamiento humano en el uso eficiente de la energía reviste una importancia crucial en el contexto actual de creciente conciencia ambiental y búsqueda de sostenibilidad. Entender cómo las decisiones individuales y colectivas afectan el consumo energético y, por ende, los recursos naturales y el medio ambiente, es esencial para desarrollar estrategias efectivas que promuevan la eficiencia energética.

Esta revisión se justifica debido a la relevancia global de abordar el cambio climático y a la necesidad de transitar hacia fuentes de energía más sostenibles, por lo que se resalta la importancia de comprender y modificar los comportamientos que impactan directa y negativamente el consumo energético.

La falta de conciencia al cambio, evidenciada en la indiferencia y resistencia hacia tecnologías más eficientes, resaltan la necesidad de procesos de sensibilización y educación para fomentar una mayor adopción de prácticas sostenibles en cuanto al uso de energía. Comprender las razones detrás de la resistencia al cambio es crucial para informar políticas públicas más efectivas y garantizar una mayor aceptación de estas por parte de la sociedad.

## **4 Objetivos**

### **4.1 Objetivo general**

Revisar estudios, realizados por diversos autores, analizando los factores que influyen en el comportamiento humano relacionado con el uso eficiente de la energía, con un enfoque específico en Colombia

### **4.2 Objetivos específicos**

Evaluar la percepción y conciencia de la población colombiana sobre la importancia del uso eficiente de la energía.

Examinar casos de estudio, para entender las dinámicas locales y la efectividad de estrategias específicas en la modificación de hábitos y el fomento del consumo responsable de energía.

## **5 Uso eficiente de energía, definición:**

El uso eficiente de energía o ahorro energético se interpreta como la reducción del consumo de energía primaria en un lugar de consumo mediante la aplicación de medidas, ya sean técnicas o no. En otras palabras, se refiere a la práctica consciente y deliberada de reducir la cantidad de energía consumida en diversas actividades o procesos, con el propósito de optimizar el uso de recursos energéticos y minimizar el impacto ambiental asociado. La expresión ahorro energético no debe ser confundida con la eficiencia energética, definida como la aptitud de un dispositivo, sistema, instalación o procedimiento para llevar a cabo su función utilizando la menor cantidad de energía posible (Di Foggia, 2018).

El concepto de ahorro energético implica adoptar medidas eficientes que disminuyan la demanda energética, ya sea a nivel individual, empresarial o gubernamental. El ahorro de energía puede lograrse mediante la implementación de tecnologías más eficientes, cambios en los hábitos de consumo, la adopción de fuentes de energía renovable y la aplicación de políticas que fomenten prácticas sostenibles.

## **6 Relevancia del ahorro energético.**

La atención hacia cuestiones afines al cuidado del medio ambiente y el fomento de esa cultura ha emergido recientemente a nivel mundial, y esto es aplicable específicamente en el contexto colombiano (Vanegas & Botero, 2012). En el país, el tema sobre cuidado de medio ambiente no era relevante hace algunos años debido a la concepción de abundancia en lo que respecta a recursos naturales, sumado a la escasa conciencia social hacia prácticas como el reciclaje, el ahorro de agua o el control del consumo de energía. Hasta hace algunos años, las políticas, el diseño de campañas educativas y la promoción de comportamientos de ahorro han comenzado a ser concebidos en función de una transformación cultural necesaria, donde el ahorro energético es pieza fundamental que contribuye directamente a la mitigación del cambio climático (Alonso et al. 2011).

La relevancia del ahorro energético radica en la capacidad de optimizar el uso de recursos, promover la sostenibilidad ambiental, reducir costos económicos y garantizar un suministro energético eficiente y equitativo para las generaciones presentes y futuras.

## **7 Legislación asociada al Sistema Energético Nacional.**

La Ley 1715 de 2014 en Colombia surge considerando las disposiciones de la Ley 697 de 2001 y su Decreto Reglamentario 3683 de 2003, donde se establece el Uso Racional y Eficiente de la Energía (URE) como un tema de interés social y nacional. La Comisión Intersectorial para el Uso Racional y Eficiente de la Energía y Fuentes No Convencionales de Energía (CIURE) se crea como una instancia de asesoramiento y apoyo para coordinar la política sobre estos asuntos.

Resumidamente, la Ley 1715 de 2014, regula la integración de energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional. Su objetivo es fomentar el desarrollo y uso de fuentes no convencionales de energía, especialmente renovables, en el sistema energético nacional. La ley busca promover la eficiencia energética, la respuesta de la demanda y la gestión eficiente de la energía. Establece el marco legal para la promoción de fuentes no convencionales de energía, incentivando la inversión, investigación y desarrollo de tecnologías limpias.

Se declaran de utilidad pública e interés social las actividades relacionadas con estas fuentes de energía, con el propósito de diversificar el abastecimiento energético, proteger el ambiente y preservar recursos naturales renovables. La ley también define términos clave como autogeneración, cogeneración, eficiencia energética, entre otros, y establece el ámbito de aplicación en el desarrollo y aprovechamiento de estas fuentes de energía.

Aunque la Ley 1715 de 2014 no proporciona detalles específicos sobre beneficios directos para el usuario final del servicio de energía, es posible inferir algunos posibles beneficios basándonos en los objetivos generales de la ley, que incluyen la promoción de fuentes no convencionales de energía, la eficiencia energética y la gestión eficiente de la energía. A continuación, se presentan algunos posibles beneficios para el usuario final:

1. Tarifas potencialmente más estables debido a la diversificación de fuentes de energía como las fuentes renovables, podría contribuir a la estabilidad de las tarifas eléctricas,
2. El acceso a energía renovable podría llevar a una mayor disponibilidad de opciones de energía limpia para los usuarios finales, lo que podría ser beneficioso ambiental y económicamente.

3. La ley fomenta la generación distribuida, como en el caso de los sistemas solares fotovoltaicos, lo que permite a los usuarios generar parte de su propia energía, ahorro al usuario y una mayor independencia energética.

4. La ley busca también optimizar el uso de la energía (promoción la eficiencia energética), lo que podría conducir a ahorros económicos para los usuarios finales.

Es importante señalar que, aunque estos beneficios son potenciales, la realización efectiva de los mismos dependerá de la implementación y ejecución exitosa de las disposiciones de la ley a lo largo del tiempo.

## **8 Progreso económico global y consumo energético.**

La influencia de la globalización se manifiesta como un acelerador dinámico del progreso económico. Países desde Argentina hasta la India han experimentado una transición hacia estilos de vida más avanzados, resultando en un notable aumento en los niveles de consumo de energía. Según las proyecciones de la Agencia Internacional de la Energía, se anticipa un incremento del 53% en la demanda energética para el año 2030, siendo el crecimiento sostenido de China e India responsable de aproximadamente el 70% de ese aumento. Ante el desafío de la creciente demanda de energía, se suma la preocupación ambiental asociada a las emisiones de CO<sub>2</sub> derivadas del uso de energía eléctrica (Duart, 2007).

## **9 Análisis del ahorro energético en Colombia: Antecedentes bibliográficos.**

En mayo de 2014, el Congreso colombiano emitió la Ley 1715, que regula la integración de energías renovables no convencionales al sistema energético nacional con el objetivo de fomentar la gestión eficiente de la energía a través de mecanismos fiscales, acuerdos de cooperación e incentivos de inversión. La ley también busca promover la investigación en la producción y uso de recursos energéticos no convencionales. Se destacan las disposiciones para la generación de electricidad, los incentivos para la inversión en proyectos de fuentes de energía no convencionales, como la promoción de la generación distribuida y la entrega de excedentes de energía.

En conformidad con los incentivos de la Ley 1715 de 2014, Vega-Escobar et al. (2016) Proponen un Modelo de Gestión de Energía Eléctrica Domiciliaria (GEDE); estudian tres escenarios y analizan los impactos que tienen en el uso eficiente de energía del usuario y el sistema de distribución local. Introducen un prototipo de red de energía domiciliaria con modos de operación variables, alimentado por fuentes de generación distribuida o el sistema interconectado. La propuesta busca mejorar los patrones de consumo energético a través de dispositivos que fomenten la eficiencia, aprovechando técnicas de monitoreo y generación distribuida, con la participación activa de los usuarios en decisiones energéticas.

Los tres escenarios del sistema controlado centralmente son descritos a continuación.

1. Usuarios con Generación Distribuida (GD, fuentes renovables no convencionales) y reducción de consumo durante horas pico (generación distribuida manual en horas pico): En este escenario el 20% de la energía consumida durante las horas pico proviene del sistema de GD. En este escenario se reduce el consumo proveniente de la red, permitiendo una mayor disponibilidad y retraso en la necesidad de renovar la infraestructura.

2. Usuarios con GD y respuesta a la demanda (cargas prioritarias en un modo semiautomático): En este escenario, el usuario conecta cargas de alta demanda durante las horas pico y retrasa la entrada del sistema de GD para suplir entre él y el sistema de distribución la demanda de dichas cargas. Se estima una reducción del 2.97% de energía consumida durante el día.

3. Usuarios con GD y coordinación automática de demanda de cargas (sistema autónomo que ahorra energía mediante infraestructura inteligente): En este escenario el GEDE se encarga de ajustar la demanda de las cargas de iluminación, calefacción y hasta desconectar cargas que no estén siendo utilizadas. 10% de la energía de las cargas proviene del GD en horas pico. Se utiliza un 87.3% de energía proveniente de la red de distribución.

El escenario tres (Completamente automático) es el que más beneficios trae al usuario y al sistema de distribución local en términos de eficiencia energética (Mejor aprovechamiento de la energía). En este, el usuario activo implementa sistemas de gestión e iluminación inteligente. Este escenario implica el uso de infraestructura inteligente que controla el uso de electrodomésticos e iluminación, permitiendo un ahorro de energía significativo. Además, este enfoque no solo



beneficia al usuario final al reducir su consumo de energía, sino que también ofrece ventajas para toda la cadena de valor de la energía eléctrica. Se destaca la reducción de la pérdida en el sistema de transmisión y distribución, así como un uso más eficiente de la infraestructura eléctrica, contribuyendo a la solución del problema de demanda evidenciado en las horas pico. En resumen, el tercer escenario ofrece beneficios tanto para el usuario como para la eficiencia general del sistema eléctrico.

Un segundo momento para estudiar el ahorro energético en Colombia se dio cuando en marzo de 2016, el entonces presidente Juan Manuel Santos reiteró la necesidad de ahorrar energía para evitar racionamientos y lideró el lanzamiento de la campaña “Apagar Paga”. La iniciativa buscaba un ahorro diario del 5 al 10% en el consumo de energía en medio de la crisis energética que estaba atravesando el país. En ese momento, el presidente destacó la importancia del ahorro diario y expresó su optimismo sobre la respuesta disciplinada y comprometida de los colombianos y llamó a todos los ciudadanos a asumir la campaña como una "gran cruzada nacional".

En el año 2018, Eguiguren-Cosmelli realizó un análisis descriptivo de los consumos de 7251 hogares de la ciudad de Cali, con el fin de examinar las consecuencias de la política de ahorro de energía implementada por el gobierno colombiano en el año 2016, la cual se caracterizó por combinar tarifas de energía híbridas y “no precio”, buscaba fomentar prácticas de ahorro energético entre la población. Se aplicó en un contexto de escasez de electricidad y tuvo una duración limitada a seis semanas. El análisis se basó en lecturas horarias de medidores inteligentes de hogares de bajos ingresos en Cali, Colombia. Los resultados revelan que la política logró reducir el consumo de energía en alrededor del 4.5%. Incluso los hogares de bajos ingresos respondieron positivamente a estas medidas, adoptando comportamientos de conservación. Se exploraron diversos impactos y se observó que el efecto fue más pronunciado en hogares con mayor consumo previo y niveles de ingresos más altos. Aunque se reconocen limitaciones, como la falta de datos para diferenciar entre el efecto de responsabilidad social y el incentivo monetario, y la falta de información detallada sobre las características del hogar, el estudio destaca la eficacia a corto plazo de la política y plantea la pregunta de si incentivó la adopción de tecnologías energéticamente eficientes en los hogares.

La investigación de Eguiguren-Cosmelli (2018) concluye además que la implementación de la política para incentivar comportamientos de ahorro tuvo impactos positivos en la reducción del consumo eléctrico. Este efecto positivo se observó incluso en hogares de bajos ingresos, que, a

pesar de tener un consumo relativamente bajo, respondieron a las políticas y participaron en comportamientos de conservación. Además, se destacó que la efectividad de la política fue consistente con evidencia empírica anterior y experiencias en otras regiones, donde políticas similares lograron reducciones significativas en el consumo eléctrico en situaciones de emergencia energética.

El impacto de las campañas educativas enfocadas en la transformación cultural en torno al ahorro de energía fue investigado por Serrano et al. (2019) en el ámbito hotelero de Bucaramanga y Valledupar. Su estudio tuvo como objetivo evaluar la efectividad de una campaña educativa dirigida a las actitudes y prácticas relacionadas con la conservación del agua y la energía en clientes habituales de hoteles de las dos ciudades colombianas. Enmarcada en los principios del Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PROURE), la campaña se centró en la información, la promoción de prácticas de uso racional y el aumento de la conciencia ambiental. El diseño cuasi-experimental pre-test/pos-test involucró a 180 participantes (100 en Bucaramanga y 80 en Valledupar), incluyendo empleados y clientes.

Los resultados del estudio indican que la campaña para promover una cultura de ahorro de energía y agua en hoteles logró cambios significativos en las actitudes de los huéspedes del hotel en Bucaramanga. Sin embargo, las prácticas no mostraron cambios estadísticamente significativos después de aplicar la campaña, lo que se explica desde la teoría general de las actitudes. En cuanto al hotel de Valledupar, los resultados confirman que las actitudes pueden transformarse, pero es necesario seguir promoviendo acciones concretas en torno a la cultura del ahorro, ya que las prácticas de empleados y huéspedes no mostraron cambios significativos. Aunque no se puede afirmar categóricamente que la intervención fue efectiva, se observaron cambios positivos en actitudes y prácticas entre el pretest y el post-test.

La preocupación por la eficiencia energética que incide directamente en el ahorro energético fue tema de interés para Sierra et al. (2020), quienes estudiaron el impacto potencial de la implementación de buenas prácticas en los hogares urbanos de Ibagué con el objetivo de reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> mediante el uso de electrodomésticos eficientes.

A través de una encuesta semiestructurada, evaluaron los niveles actuales de consumo y emisiones asociadas al uso de electrodomésticos. El estudio revela que el sector residencial de Ibagué, en

2019, generó un consumo de energía significativo y emitió una cantidad considerable de CO<sub>2</sub>, siendo los refrigeradores y lámparas fluorescentes los principales contribuyentes.

La implementación de equipos eficientes podría potencialmente reducir la huella de carbono en más de 2800 Mg CO<sub>2</sub> entre 2019 y 2039, equivalente a retirar 22,222 vehículos de las carreteras de Ibagué durante ese período. Los resultados proyectan un escenario positivo, indicando que el cambio planificado en electrodomésticos clave podría reducir considerablemente las emisiones de CO<sub>2</sub> a futuro, sin embargo, la crisis económica impacta la disposición de los hogares para cambiar a electrodomésticos más eficientes, destacando que solo el 56% de los hogares encuestados expresan interés en dicho cambio.

Se destaca la importancia de estrategias educativas que informen sobre las ventajas económicas de adquirir electrodomésticos eficientes para fomentar su adopción. Además, se sugiere la necesidad de programas integrales que involucren a la comunidad y aborden las complejidades demográficas, económicas y ambientales de las ciudades intermedias, así como la promoción de ahorro y eficiencia energética mediante estrategias pedagógicas y tecnológicas innovadoras.

Cabe anotar que la investigación sobre el comportamiento de consumo sostenible de energía ha sido mayormente teórica y la escasez de estudios que analicen este comportamiento es evidente (Antonides, 2017). En Colombia, la falta de conocimiento en esta temática crea desafíos para los formuladores de políticas públicas, expertos en marketing y otros tomadores de decisiones en el ámbito del desarrollo sostenible. Esta carencia resalta la necesidad urgente de realizar estudios de análisis detallado de los comportamientos de consumo sostenible. Este tipo de investigación no solo proporcionaría nuevas herramientas para la toma de decisiones, sino que también legitimaría las estrategias, políticas, regulaciones y decisiones adoptadas por el gobierno colombiano en su búsqueda de la sostenibilidad.

Siguiendo esta línea de pensamiento, se encuentra el análisis realizado por Guzmán et al. (2021), su estudio explora el comportamiento de consumo sostenible de bajo impacto en Colombia y examina la convergencia y divergencia de dicho comportamiento en el país.

Utilizando una metodología exploratoria, cuantitativa y transversal con una muestra de 393 consumidores, aplicaron escalas de autoinforme para evaluar comportamientos relacionados con la calidad de vida, el cuidado del medio ambiente y los recursos para las generaciones futuras.

El análisis identificó dos perfiles de consumidores con diferentes niveles de conciencia sobre el comportamiento de consumo sostenible; reveló que la población ha adoptado en diversos grados hábitos relacionados con este tipo de consumo, enfocándose especialmente en la calidad de vida y la preservación de recursos para las generaciones futuras.

Se identificó que la barrera económica, debido a los altos costos de productos ecológicos, es un factor clave que limita la adopción de comportamientos vinculados al cuidado del medio ambiente. Además, no se estableció una correlación clara entre los comportamientos de bajo impacto en el segundo grupo estudiado. A pesar de las limitaciones, se concluyó que los colombianos, a través de sus comportamientos, tienden a preocuparse por los sistemas naturales, contribuyendo así a la mitigación del cambio climático. Se destaca la necesidad de políticas públicas que reconozcan estos comportamientos en la sociedad y fomenten la adopción de prácticas de alto impacto mediante estímulos económicos para la población, no solo para las empresas. La continuación de campañas de responsabilidad social corporativa y el desarrollo de productos ecológicos más asequibles son recomendados por los especialistas en marketing para promover este tipo de consumo entre la población.

Es alentador ver el interés de investigadores nacionales abogando por estrategias locales para fomentar cambios en hábitos, políticas de consumo y la adopción de equipos eficientes, subrayando la importancia de acciones a nivel individual y comunitario para abordar el impacto ambiental del gasto energético.

En conclusión, la revisión aborda la importancia crítica del ahorro y eficiencia en el consumo de energía, particularmente en el contexto colombiano, sin olvidar que es un tema de importancia global. Los hallazgos de diversas investigaciones en el país subrayan la relevancia de aplicar estrategias integrales que no solo impacten el consumo de energía, sino que también promuevan una cultura de responsabilidad ambiental en la sociedad a medida que el país avanza hacia un enfoque más sostenible. Aunque la Ley 1715 de 2014 surge como un marco legal significativo que busca promover la integración de energías renovables y fomentar prácticas eficientes, se destaca la necesidad de políticas públicas efectivas, campañas educativas y estrategias que incentiven comportamientos de ahorro energético a nivel individual y empresarial. Finalmente, señalan la importancia de abordar barreras económicas para la adopción de tecnologías más eficientes.

## 10 Referencias

- Aller, L., Salazar, A., Bueno, A., & P. na. (2010). Metodología para la implantación de un sistema integral de gestión de la energía. IX Congreso de Instalaciones Eléctricas: “Hacia la eficiencia en los servicios de electricidad y telecomunicaciones”.
- Alonso, L. E., Fernández Rodríguez, C. J., & Ibañez Rojo, R. (2011). Del consumismo a la culpabilidad: en torno a los efectos disciplinarios de la crisis económica. *Política y Sociedad*, 48, 353–379. DOI: [https://doi.org/10.5209/rev\\_POSO.2011.v48.n2.8](https://doi.org/10.5209/rev_POSO.2011.v48.n2.8)
- Amberg, N., & Fogarassy, C. (2019). Green consumer behavior in the cosmetics market. *Resources*, 8, 137. <https://doi.org/10.3390/resources8030137>
- Antonides, G. (2017). Sustainable Consumer Behaviour: A Collection of Empirical Studies. *Sustainability*, 9(10), 1686. <https://doi.org/10.3390/su9101686>
- Di Foggia, G. (2018). Energy efficiency measures in buildings for achieving sustainable development goals. *Heliyon*, 4(11), e00953. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2018.e00953>
- Duart, B. V. (2007). Eficiencia y ahorro energético: contribución del sector de las tecnologías de la información. *Universia Business Review*, (13), 116-127. ISSN: 1698-5117. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43301309>
- Eguiguren-Cosmelli, J. (2018). Responsiveness of low-income households to hybrid price/non-price policies in the presence of energy shortages: evidence from Colombia. *Energy Efficiency*, 11(4), 641–661. <https://doi.org/10.1007/s12053-017-9595-3>
- Guzmán Rincón, A., Carrillo Barbosa, R. L., Martín-Caro Álamo, E., & Rodríguez-Cánovas, B. (2021). Sustainable Consumption Behaviour in Colombia: An Exploratory Analysis. *Sustainability*, 13, 802. <https://doi.org/10.3390/su13020802>
- Mahgoub, Y., & Khalil, R. (2012). Impact of human behavior on energy utilization. *International Journal of Chemical & Environmental Engineering*, 3(6), 417-424.
- Paul, A., Subbiah, R., Marathe, A., & Marathe, M. (2012). A Review of Electricity Consumption behavior. Report Date: <http://cbei.psu.edu/wp-content/uploads/2016/07/A-Review-of-Electricity-Consumption-Behavior.pdf>
- Serrano, S., Muñoz, Y., & Quiroga, J. (2019). Impact of cultural transformation campaigns around energy savings in hotels: A study in Bucaramanga and Valledupar, Colombia. *Journal of Physics: Conference Series*, 1161, 012018. DOI <https://doi.org.10.1088/1742-6596/1161/1/012018>
- Sierra, R. E., & Andrade, C. H. (2020). Impacto de buenas prácticas en el uso de electrodomésticos eficientes en la reducción de las emisiones de CO2 en los hogares urbanos de Ibagué, Colombia. *Ambiente y Desarrollo*, 24(47). DOI: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.ayd24-47.ibpu>

Vanegas, J., & Botero, S. (2012). Eficiencia energética en microempresas de Medellín: un estudio de valoración de barreras. *Lecturas de Economía*, 77, 129-161. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=155226077005>

Villca, PM. (2017). Incentivos fiscales para fomentar actuaciones de mejora en la eficiencia energética de viviendas de construcción antigua. *Revista Catalana de Dret Ambiental*, 8(2), 1-22. <https://doi.org/10.17345/1831>