

Hethel María Negrete-Montenegro; Beztimar Solano-Duarte; María del Carmen Jiménez-Barriosnuevo

[DOI 10.35381/cm.v12i1.2091](https://doi.org/10.35381/cm.v12i1.2091)

Estrategia pedagógica para implementar estufas ecológicas como alternativa sostenible para mejorar la salud pública rural

Pedagogical Strategy for the implementation of ecological stoves as a sustainable alternative for public health care in rural areas.

Hethel María Negrete-Montenegro
hethelmaria@gmail.com
Universidad Popular del Cesar; Valledupar, Cesar
Colombia
<https://orcid.org/0009-0009-6110-6523>

Beztimar Solano-Duarte
betzlamella@hotmail.com
Universidad Popular del Cesar; Valledupar, Cesar
Colombia
<https://orcid.org/0009-0007-6694-0870>

María del Carmen Jiménez-Barriosnuevo
mariacjimenez@unicesar.edu.co
Universidad Popular del Cesar; Valledupar, Cesar
Colombia
<https://orcid.org/0000-0002-2491-3731>

Recepción: 15 de enero 2026
Revisado: 26 de febrero 2026
Aprobación: 15 de marzo 2026
Publicado: 01 de abril 2026

Hethel María Negrete-Montenegro; Beztimar Solano-Duarte; María del Carmen Jiménez-Barriosnuevo

Resumen

La contaminación del aire intradomiciliario constituye uno de los principales problemas ambientales y de salud en comunidades rurales. En este contexto, las estufas ecológicas representan una alternativa tecnológica que contribuye a mejorar la eficiencia energética y reducir la emisión de humo. El objetivo de esta investigación fue diseñar una estrategia pedagógica orientada a promover el uso de estufas ecológicas como alternativa sostenible para el cuidado de la salud y del ambiente en la vereda Corea, municipio de Ciénaga (Magdalena). La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo con alcance descriptivo y participativo. Para recolectar la información se utilizaron técnicas como la observación directa, entrevistas semiestructuradas y talleres comunitarios de educación ambiental. Se concluye que las estrategias pedagógicas basadas en la educación ambiental favorecen la apropiación social de tecnologías sostenibles y contribuyen al mejoramiento de las condiciones de vida en comunidades rurales.

Descriptores: Educación ambiental; estufas ecológicas; salud ambiental; comunidades rurales (Tesauro UNESCO).

Abstract

Indoor air pollution remains one of the most pressing environmental and public health issues in rural communities. Within this context, eco-friendly stoves offer a practical technological alternative by improving energy efficiency and lowering smoke emissions. The objective of this study was to design a pedagogical strategy aimed at promoting the use of eco-friendly stoves as a sustainable option for protecting both human health and the environment in the rural community of Corea, located in the municipality of Ciénaga (Magdalena). This research followed a qualitative approach with a descriptive and participatory scope. Data were collected through direct observation, semi-structured interviews, and community-based environmental education workshops. In conclusion, pedagogical strategies grounded in environmental education support the social adoption of sustainable technologies and contribute to improving living conditions in rural communities.

Descriptors: Environmental education; ecological stoves; environmental health; rural communities (UNESCO Thesaurus).

Hethel María Negrete-Montenegro; Beztimar Solano-Duarte; María del Carmen Jiménez-Barriosnuevo

INTRODUCCIÓN

En muchas comunidades rurales, cocinar no solo implica preparar los alimentos diarios, sino también enfrentarse a una exposición constante al humo generado por la leña, una situación que afecta directamente la salud y el bienestar de las familias, especialmente de mujeres y niños que permanecen más tiempo en los espacios de cocina (Organización Mundial de la Salud, 2023). Esta realidad, aunque cotidiana, representa un problema silencioso que muchas veces pasa desapercibido, pero que tiene consecuencias importantes en la calidad de vida.

Durante las visitas realizadas a la comunidad Corea (Siberia, Colombia) fue evidente cómo el humo permanecía dentro de las viviendas, impregnando las paredes, los utensilios y el ambiente en general, dificultando la respiración y generando incomodidad en quienes cocinan diariamente. Estas condiciones reflejan una problemática que no solo es ambiental, sino también social y de salud pública.

La contaminación del aire intradomiciliario es considerada actualmente uno de los principales riesgos para la salud a nivel mundial, debido a que millones de personas continúan dependiendo de combustibles sólidos como la leña para cocinar (OMS, 2023). Se estima que más de 2.1 mil millones de personas están expuestas a este tipo de contaminación, lo que genera emisiones de partículas finas y gases tóxicos capaces de penetrar en el sistema respiratorio y provocar enfermedades como infecciones respiratorias, enfermedades pulmonares crónicas y afecciones cardiovasculares (World Health Organization, 2022).

Diversos estudios recientes han demostrado que la exposición prolongada al humo de biomasa está directamente relacionada con el incremento de enfermedades respiratorias en poblaciones rurales, especialmente en contextos de vulnerabilidad (Pratiti et al., 2020). Asimismo, estudios más recientes señalan que este problema trasciende el ámbito de la salud física, ya que también incide en el bienestar integral de las familias, afectando su

Hethel María Negrete-Montenegro; Beztimar Solano-Duarte; María del Carmen Jiménez-Barriosnuevo

calidad de vida y sus condiciones socioambientales (Nazly E. Sánchez-Peña, 2025; Wilson Andrés Betancourt-Villalobos, 2025).

Diversas investigaciones recientes evidencian que la exposición continua al humo generado por la quema de biomasa se asocia con un aumento significativo de enfermedades respiratorias en comunidades rurales, especialmente en poblaciones en situación de vulnerabilidad (Pratiti et al., 2020; Amegah, 2021).

En el contexto latinoamericano, y particularmente en zonas rurales de Colombia, el uso de estufas tradicionales continúa siendo una práctica común, influenciada por factores económicos, culturales y sociales que dificultan el acceso a tecnologías más limpias (Pachón et al., 2021). Esta situación, además de afectar la salud, contribuye al deterioro ambiental debido al uso intensivo de leña, lo que incrementa la presión sobre los recursos forestales (FAO, 2022).

Por eso, esta problemática debe entenderse de manera integral, considerando no solo los aspectos ambientales, sino también las dinámicas sociales y culturales que influyen en las prácticas de las comunidades. En este sentido, estudios recientes señalan que la adopción de tecnologías limpias depende en gran medida del nivel de conocimiento, la percepción del riesgo y la participación comunitaria (Neumann et al., 2024).

Frente a esta situación, las estufas ecológicas han surgido como una alternativa viable que permite reducir la emisión de humo, mejorar la eficiencia energética y disminuir el consumo de leña (Kumar et al., 2021). Estas tecnologías han demostrado ser efectivas para mejorar la calidad del aire dentro de los hogares y reducir los riesgos para la salud, especialmente en comunidades rurales (Rosenthal et al., 2020).

Sin embargo, la implementación de estas alternativas no siempre es inmediata, ya que las prácticas tradicionales están profundamente arraigadas en la vida cotidiana de las familias. Investigaciones recientes destacan que los cambios en este tipo de hábitos requieren procesos de acompañamiento, sensibilización y educación que permitan generar confianza y apropiación de las nuevas tecnologías (Troncoso et al., 2021).

Hethel María Negrete-Montenegro; Beztimar Solano-Duarte; María del Carmen Jiménez-Barriosnuevo

En este contexto, la educación ambiental se convierte en una herramienta fundamental para promover cambios significativos en las comunidades. A través de estrategias pedagógicas participativas, es posible generar espacios de reflexión que permitan a las personas comprender los efectos de sus prácticas y tomar decisiones más conscientes (UNESCO, 2021). En la actualidad, diversas investigaciones señalan que la participación activa de la comunidad es un componente fundamental en los procesos educativos orientados hacia la sostenibilidad, dado que promueve aprendizajes significativos y fortalece el compromiso con el entorno (Marzo et al., 2023). En esta misma línea, estudios recientes indican que la vinculación de las comunidades en el diseño y desarrollo de programas ambientales genera efectos positivos no solo en la adquisición de conocimientos, sino también en los ámbitos social, económico y ambiental del desarrollo sostenible (Ballard et al., 2024; Silva et al., 2023).

Esta investigación surge precisamente de la necesidad de comprender y aportar soluciones a una problemática que afecta directamente la vida cotidiana de la comunidad, buscando no solo mejorar las condiciones ambientales, sino también contribuir al bienestar de las familias. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue diseñar una estrategia pedagógica orientada a promover el uso de estufas ecológicas como alternativa sostenible para el cuidado de la salud y del ambiente en la vereda Corea, municipio de Ciénaga, departamento del Magdalena.

MÉTODO

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo con alcance descriptivo y participativo, orientado a comprender las prácticas de la comunidad relacionadas con el uso de estufas tradicionales y promover procesos de educación ambiental para la adopción de tecnologías sostenibles. El estudio se realizó en la vereda Corea, ubicada en el municipio de Ciénaga, departamento del Magdalena, una zona rural donde el uso de leña constituye la principal fuente de energía para la preparación de alimentos. La

Hethel María Negrete-Montenegro; Beztimar Solano-Duarte; María del Carmen Jiménez-Barriosnuevo

población participante estuvo conformada por habitantes de la comunidad que utilizan estufas tradicionales en sus hogares. La selección de los participantes se realizó de manera voluntaria, teniendo en cuenta su disposición para participar en las actividades del proceso investigativo.

Tabla 1.

Característica	Descripción
Comunidad	Vereda Corea
Municipio	Ciénaga
Departamento	Magdalena
Tipo de población	Comunidad rural
Actividad principal	Agricultura y labores domésticas
Fuente de energía para cocinar	Leña

Elaboración: Los autores.

Para la recolección de información se utilizaron diversas técnicas cualitativas, entre ellas la observación directa de las condiciones de las cocinas, entrevistas semiestructuradas a miembros de la comunidad y talleres pedagógicos orientados a la sensibilización ambiental.

El proceso investigativo se desarrolló en cuatro fases. En la primera fase se realizó un diagnóstico comunitario que permitió identificar las prácticas relacionadas con el uso de la leña y los efectos asociados a la presencia de humo dentro de los hogares. En la segunda fase se diseñó la estrategia pedagógica basada en principios de educación ambiental y participación comunitaria. En la tercera fase se implementaron talleres y actividades de sensibilización dirigidas a promover el conocimiento sobre el uso de estufas ecológicas. Finalmente, en la cuarta fase se evaluaron los resultados obtenidos a partir de la percepción de los participantes y los cambios observados en el conocimiento comunitario.

Hethel María Negrete-Montenegro; Beztimar Solano-Duarte; María del Carmen Jiménez-Barriosnuevo

RESULTADOS

En primer lugar, se evidenció que el uso de estufas tradicionales, sumado a la falta de ventilación en los espacios de cocina, genera una acumulación constante de humo dentro de los hogares, lo que afecta directamente la calidad del aire en los espacios domésticos. Esta situación coincide con lo planteado por Amegah (2021), quien afirma que la exposición al humo de biomasa en ambientes cerrados incrementa los riesgos para la salud respiratoria (figura 1).



Figura 1. Estufa tradicional utilizada en los hogares de la vereda Corea.
Elaboración: Los autores.

Tabla 2.

Problemática identificada	Efecto observado
Uso de estufas tradicionales	Presencia constante de humo dentro del hogar
Falta de ventilación en las cocinas	Acumulación de contaminantes en el aire
Consumo elevado de leña	Mayor presión sobre los recursos forestales
Exposición prolongada al humo	Molestias respiratorias e irritación ocular

Elaboración: Los autores.

Hethel María Negrete-Montenegro; Beztimar Solano-Duarte; María del Carmen Jiménez-Barriosnuevo

Por otra parte, durante las entrevistas realizadas a los habitantes de la comunidad, se evidenció que algunos participantes experimentan molestias respiratorias, irritación ocular y dificultades asociadas a la exposición constante al humo durante la preparación de alimentos. Este hallazgo concuerda con lo planteado por Pratiti et al. (2020), quienes señalan que la exposición prolongada al humo de biomasa está directamente relacionada con enfermedades respiratorias y afecciones oculares en contextos rurales.

A partir de estos resultados, se implementó una estrategia pedagógica orientada a fortalecer el conocimiento de la comunidad sobre los efectos de la contaminación del aire intradomiciliario y los beneficios del uso de estufas ecológicas. En este sentido, la estrategia se desarrolló siguiendo los principios de la educación ambiental participativa, lo cual coincide con lo planteado por la UNESCO (2021), quien afirma que los procesos educativos basados en la participación comunitaria favorecen la apropiación del conocimiento y el cambio de prácticas.

Las actividades desarrolladas se sustentaron en la teoría del aprendizaje significativo propuesta por Ausubel (1968), con el propósito de promover la apropiación de conocimientos relacionados con el uso de tecnologías sostenibles. Para ello, se llevaron a cabo talleres formativos, espacios de intercambio comunitario y demostraciones prácticas sobre el funcionamiento de las estufas ecológicas. Estas estrategias facilitaron que los participantes comprendieran de manera más directa sus ventajas, especialmente en lo referente al cuidado de la salud, la optimización de recursos y la conservación del entorno ambiental.

Hethel María Negrete-Montenegro; Beztimar Solano-Duarte; María del Carmen Jiménez-Barriosnuevo



Figura 2. Esquema de la estrategia pedagógica implementada en la vereda Corea.
Elaboración. Los autores.

Al finalizar el proceso, los participantes manifestaron un interés genuino por conocer alternativas que les permitieran mejorar la forma en que cocinan sus alimentos y, al mismo tiempo, disminuir la presencia de humo dentro de sus hogares. Asimismo, se observó una valoración positiva hacia las estufas ecológicas, destacando beneficios como el menor consumo de leña, la reducción del humo y las mejoras en la salud de las familias. Estos resultados coinciden con lo planteado por Kumar et al. (2021), quienes señalan que la adopción de tecnologías limpias en contextos rurales puede generar cambios importantes en la calidad de vida y disminuir los riesgos asociados a la contaminación del aire. En esta misma línea, tal como lo plantea Hannah Ritchie (2023), el acceso a alternativas de cocción más limpias permite a las familias reducir su exposición al humo dentro de la vivienda, creando ambientes más saludables y favoreciendo su bienestar general. En esta misma línea, tal como lo afirma Martínez (2026), la implementación de soluciones sostenibles en comunidades vulnerables no solo mejora las condiciones ambientales, sino que también fortalece el bienestar integral de la población.

Hethel María Negrete-Montenegro; Beztimar Solano-Duarte; María del Carmen Jiménez-Barriosnuevo

Tabla 3.

Beneficio identificado	Descripción
Reducción del humo	Disminución de la contaminación dentro del hogar
Ahorro de leña	Uso más eficiente del combustible
Mejora en la salud	Menor exposición al humo durante la preparación de alimentos
Mayor comodidad al cocinar	Mejor ventilación y condiciones de trabajo

Elaboración: Los autores.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos permiten reafirmar que la contaminación del aire al interior de las viviendas continúa siendo un problema relevante en contextos rurales donde el uso de biomasa es una práctica cotidiana. Este hallazgo coincide con lo planteado por la Organización Mundial de la Salud (2021), que advierte que la exposición constante al humo de leña constituye un factor de riesgo significativo para la salud, especialmente en mujeres y niños. En la misma línea, el Banco Mundial (2020) señala que la persistencia de tecnologías tradicionales de cocción en zonas rurales refleja no solo limitaciones económicas, sino también barreras culturales y educativas que dificultan la transición hacia alternativas más limpias.

Desde una perspectiva más específica, autores como Kirk R. Smith (2014) y Nigel Bruce (2015) han demostrado que la exposición prolongada al humo intradomiciliario está directamente relacionada con enfermedades respiratorias y otros problemas de salud pública. Sin embargo, más allá del impacto físico, la presente investigación permitió reconocer que el uso de fogones tradicionales también está profundamente vinculado a prácticas culturales arraigadas, lo que coincide con lo expuesto por Daniel Pope (2017), quien afirma que la adopción de tecnologías limpias depende en gran medida de procesos de sensibilización y cambio de hábitos.

Hethel María Negrete-Montenegro; Beztimar Solano-Duarte; María del Carmen Jiménez-Barriosnuevo

En este sentido, uno de los aportes más significativos del estudio radica en la implementación de estrategias pedagógicas con enfoque ambiental, las cuales favorecieron una comprensión más amplia de la problemática por parte de la comunidad. A diferencia de intervenciones exclusivamente técnicas, se evidenció que los espacios educativos permitieron generar reflexión, diálogo y apropiación del conocimiento, tal como lo plantean Leff (2004) y González (2007), quienes destacan que la educación ambiental debe orientarse a transformar las relaciones entre sociedad y naturaleza, más allá de la simple transmisión de información.

Asimismo, la experiencia desarrollada demuestra que los procesos participativos fortalecen la aceptación de nuevas tecnologías. En coherencia con lo propuesto por Paulo Freire (1970), el diálogo de saberes y la participación activa de la comunidad permitieron que los beneficiarios no fueran receptores pasivos, sino actores fundamentales en la construcción de soluciones. De igual forma, la perspectiva de Fals-Borda (1987) resulta pertinente, ya que destaca la importancia de vincular el conocimiento científico con las realidades locales para generar transformaciones sociales sostenibles.

Por otro lado, estudios recientes como los de Nakisa y Loke (2024) subrayan la necesidad de integrar tecnología y educación como elementos complementarios en los procesos de desarrollo sostenible. Esta investigación respalda dicha postura, evidenciando que la implementación de estufas ecológicas es más efectiva cuando se acompaña de procesos formativos y de sensibilización ambiental.

A partir de la experiencia vivida durante el desarrollo del proyecto, se pudo identificar que la aceptación y uso adecuado de las estufas ecológicas no depende únicamente de sus características técnicas, sino del acompañamiento continuo, la confianza construida con la comunidad y el reconocimiento de sus prácticas tradicionales. Esto permite afirmar que las soluciones sostenibles requieren un enfoque integral que articule lo social, lo educativo y lo tecnológico.

Hethel María Negrete-Montenegro; Beztimar Solano-Duarte; María del Carmen Jiménez-Barriosnuevo

En consecuencia, la introducción de estufas ecológicas debe entenderse como un proceso social complejo que implica educación, participación comunitaria y transformación cultural. Solo mediante este enfoque es posible lograr cambios duraderos en las prácticas domésticas y contribuir de manera efectiva al mejoramiento de la salud y la calidad de vida en contextos rurales.

CONCLUSIONES

En la vereda Corea, el uso de estufas tradicionales continúa siendo una práctica común que genera efectos negativos en la calidad del aire dentro de los hogares. Esta situación expone de manera constante a las familias al humo, lo que puede afectar su salud y bienestar, especialmente en quienes pasan más tiempo en la cocina. Frente a esta realidad, las estufas ecológicas surgen como una opción más amigable y necesaria, ya que permiten reducir el humo, aprovechar mejor la leña y crear ambientes más limpios y seguros en las viviendas.

Asimismo, se evidenció que cuando la comunidad participa activamente en los procesos de aprendizaje, resulta más fácil comprender y adoptar este tipo de alternativas. Las actividades desarrolladas no solo permitieron compartir información, sino también generar espacios de diálogo y reflexión que fortalecieron el interés por el cuidado del entorno. En este sentido, la educación ambiental se convierte en un apoyo clave, pues impulsa cambios en las prácticas cotidianas y motiva a las familias a buscar soluciones más sostenibles, contribuyendo así a mejorar su calidad de vida.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

AGRADECIMIENTO

A todos los factores sociales que influyeron en el desarrollo de esta investigación.

Hethel María Negrete-Montenegro; Beztimar Solano-Duarte; María del Carmen Jiménez-Barriosnuevo

REFERENCIAS CONSULTADAS

- Amegah, A. K. (2021). Contaminación del aire intradomiciliario y salud en África subsahariana: Una revisión sistemática de la exposición y sus efectos. *Environmental Research*, 193, 110573. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.110573>
- Ardoin, N. M., Bowers, A. W., & Gaillard, E. (2020). Resultados de la educación ambiental para la conservación: Una revisión sistemática. *Biological Conservation*, 241, 108224. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108224>
- Bautista, J., & Torres, M. (2022). Educación ambiental y construcción social del conocimiento en comunidades rurales. *Revista Educación y Desarrollo Sostenible*, 6(2), 45–60.
- Bruce, N., Aunan, K., & Rehfuss, E. (2015). El gas licuado de petróleo como combustible limpio para cocinar en países en desarrollo: Implicaciones para el clima, los bosques y la asequibilidad. *The Lancet Global Health*, 3(9), e507–e508. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(15\)00140-X](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(15)00140-X)
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2022). El estado de los bosques del mundo 2022: Vías forestales para la recuperación verde y la construcción de economías inclusivas, resilientes y sostenibles. FAO. <https://doi.org/10.4060/cb9360en>
- Kumar, P., et al. (2021). Adopción de tecnologías de cocción limpia y su impacto en la salud y el medio ambiente. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 145, 111117. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111117>
- Neumann, K., et al. (2024). Aceptación social de tecnologías de cocción limpia: El papel del conocimiento y la participación comunitaria. *Energy Research & Social Science*, 105, 103245.
- Organización Mundial de la Salud. (2022). Contaminación del aire en los hogares y salud. <https://www.who.int/es>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2021). Educación para el desarrollo sostenible: Hoja de ruta.
- Pachón, J. E., et al. (2021). Uso de biomasa y calidad del aire en comunidades rurales de Colombia. *Revista de Salud Ambiental*, 21(1), 35–47.

Hethel María Negrete-Montenegro; Beztimar Solano-Duarte; María del Carmen Jiménez-Barriosnuevo

- Pratiti, R., et al. (2020a). Contaminación del aire en los hogares y salud respiratoria: Evidencia en comunidades rurales. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(12), 4302. <https://doi.org/10.3390/ijerph17124302>
- Pratiti, R., et al. (2020b). Contaminación del aire intradomiciliario y sus efectos en la salud en poblaciones rurales: Una revisión. *Journal of Environmental Health Science & Engineering*, 18(2), 1345–1356.
- Rosenthal, J., et al. (2020). Cocción limpia y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Enfoques analíticos integrados para orientar intervenciones energéticas. *Energy for Sustainable Development*, 55, 152–159. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2020.02.003>
- Smith, K. R., et al. (2014). Millones de muertes: ¿Cómo lo sabemos y qué significa? Métodos utilizados en la evaluación comparativa del riesgo de la contaminación del aire en los hogares. *Annual Review of Public Health*, 35, 185–206. <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-032013-182356>
- Troncoso, K., et al. (2021). Adopción de estufas mejoradas en contextos rurales: Barreras y oportunidades. *Energy Policy*, 149, 112021. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.112021>
- Sánchez-Peña, N. E. (2025). Impacto del uso de biomasa en la salud respiratoria y calidad de vida en comunidades rurales latinoamericanas. *Revista de Salud Ambiental*, 29(1), 45–60.
- Betancourt-Villalobos, W. A. (2025). Contaminación intradomiciliaria por combustión de biomasa y sus efectos en poblaciones vulnerables. *Revista Colombiana de Salud Pública*, 50(2), 120–135.