



Categoría: Ciencias medioambientales y sostenibilidad

COMUNICACIÓN BREVE

Alternative Energies: Challenges and Opportunities for Ecuador in the Context of Climate Change

Energías Alternativas: Retos y Oportunidades para Ecuador en el Contexto del Cambio Climático

Jesús Calderón¹, Andrium Lara¹, Juan Andrés Campoverde¹

¹ Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, Ingeniería Automotriz. Sede Latacunga, Ecuador.

Citar como: Calderón J, Lara A, Campoverde JA. Alternative Energies: Challenges and Opportunities for Ecuador in the Context of Climate Change. SCT Proceedings in Interdisciplinary Insights and Innovations.2025;3:413. <https://doi.org/10.56294/piii2025413>

Recibido: 12-09-2025

Revisado: 27-11-2024

Aceptado: 03-01-2025

Publicado: 05-01-2025

Editor: Emanuel Maldonado 

ABSTRACT

In Ecuador, climate change and the global energy crisis have highlighted the importance of alternative fuels as a sustainable solution to the depletion of fossil resources. This study explored how options such as biofuels, solar and wind energy, and hydrogen could mitigate greenhouse gas emissions, promote energy security and reduce dependence on fossil fuel imports. While these technologies offer benefits, they also face technical, economic and social challenges. The research analysed the performance of these alternatives through a comprehensive assessment that included case studies, economic analysis, opinion surveys and expert interviews. The results showed that biofuels and renewable energies have the potential to diversify Ecuador's energy matrix, improve quality of life and promote economic and environmental sustainability. However, their mass adoption requires targeted public policies, economic incentives, education and further scientific research. The study concluded that the transition to alternative fuels is essential to mitigate the impacts of climate change, improve public health and ensure resilient development. Collaboration between governments, business and civil society will be key to overcoming current challenges and building a cleaner, more sustainable future.

Keywords: Climate change; alternative fuels; sustainability; Ecuador; renewable energies.

RESUMEN

En Ecuador, el cambio climático y la crisis energética global han destacado la importancia de los combustibles alternativos como solución sostenible frente al agotamiento de los recursos fósiles. Este estudio exploró cómo opciones como los biocombustibles, la energía solar y eólica, y el hidrógeno podrían mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero, promover la seguridad energética y

reducir la dependencia de las importaciones de combustibles fósiles. Aunque estas tecnologías ofrecen beneficios, también enfrentan desafíos técnicos, económicos y sociales. La investigación analizó el rendimiento de estas alternativas mediante una evaluación integral que incluyó estudios de caso, análisis económico, encuestas de opinión y entrevistas con expertos. Los resultados evidenciaron que los biocombustibles y las energías renovables tienen el potencial de diversificar la matriz energética ecuatoriana, mejorar la calidad de vida y fomentar la sostenibilidad económica y ambiental. Sin embargo, su adopción masiva requiere políticas públicas específicas, incentivos económicos, educación y mayor investigación científica. El estudio concluyó que la transición hacia combustibles alternativos es esencial para mitigar los impactos del cambio climático, mejorar la salud pública y garantizar un desarrollo resiliente. La colaboración entre gobiernos, empresas y sociedad civil será clave para superar los desafíos actuales y construir un futuro más limpio y sostenible.

Palabras clave: Cambio climático; combustibles alternativos; sustentabilidad; Ecuador; energías renovables.

El cambio climático y la crisis energética global han situado a los combustibles alternativos en el centro de las discusiones sobre sostenibilidad. En Ecuador, la situación es particularmente crítica debido a su vulnerabilidad frente a los impactos del cambio climático, como la alteración de patrones climáticos que afectan a la agricultura y los recursos hídricos.

La promoción de energías renovables, como la solar y la eólica, y la utilización de recursos locales como la biomasa, representa una oportunidad para avanzar hacia un modelo de desarrollo más resiliente. Además, el uso de biocombustibles podría reducir la dependencia del país en la importación de combustibles fósiles, mejorando así su balanza comercial y promoviendo la seguridad energética.

El agotamiento de los recursos fósiles, el cambio climático y el creciente interés por la sustentabilidad han renovado el enfoque hacia los combustibles alternativos. Estas opciones, como los biocombustibles, el hidrógeno, la electricidad y el gas natural comprimido, prometen reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y disminuir la dependencia de los combustibles fósiles. Sin embargo, su adopción presenta numerosos desafíos técnicos, económicos, sociales y ambientales que exigen una investigación exhaustiva.

El objetivo principal de esta investigación es comprender cómo los combustibles alternativos pueden contribuir a la sustentabilidad desde una perspectiva integral. Este estudio aborda interrogantes relacionadas con el desarrollo y adopción de estas tecnologías, sus impactos ambientales y sociales, así como las políticas públicas necesarias para fomentar su uso.

El problema radica en los obstáculos multifacéticos que dificultan la transición efectiva hacia combustibles alternativos. Estos desafíos incluyen aspectos tecnológicos, económicos, regulatorios y sociales. Aunque los biocombustibles, por ejemplo, ofrecen beneficios desde una perspectiva microeconómica, también plantean interrogantes sobre su sostenibilidad a largo plazo. Como señalan Pistonesi et al. (2008), el balance neto de energía fósil debe mostrar mejoras significativas para justificar la adopción masiva de estas tecnologías.

Los impactos negativos asociados con la producción y uso de combustibles alternativos, como la afectación de ecosistemas y el alto costo de inversión, resaltan la necesidad de establecer una agenda política específica que equilibre los intereses económicos, sociales y ambientales.

Este estudio se basó en una revisión integral de literatura académica y técnica, así como en el análisis de datos cuantitativos y cualitativos. Los principales métodos incluyeron:

Evaluación de ciclo de vida (LCA): para medir los impactos ambientales.

Análisis económico: para evaluar la viabilidad financiera de las alternativas.

Encuestas de opinión pública: para comprender la aceptación social.

Entrevistas con expertos: para identificar desafíos y oportunidades clave. Además, se incluyeron estudios de caso para ilustrar las prácticas exitosas y los aprendizajes derivados de contextos internacionales.

Numerosos estudios previos han abordado el tema de los combustibles alternativos desde diversas perspectivas. Investigaciones realizadas en países como Argentina y Estados Unidos han destacado tanto los beneficios como las limitaciones de estas fuentes energéticas. Por ejemplo, el biodiésel ha mostrado ventajas significativas en la reducción de emisiones, pero su producción masiva plantea problemas de sostenibilidad debido a la disponibilidad limitada de tierras y a la eficiencia energética.

Asimismo, iniciativas como el Alternative Fuels Standard de Estados Unidos han evidenciado que los incentivos políticos y económicos son fundamentales para acelerar la adopción de combustibles alternativos. Sin embargo, también han subrayado la necesidad de políticas más inclusivas y adaptadas a las realidades locales.

El cambio climático y la crisis energética global han situado a los combustibles alternativos en el centro de las discusiones sobre sostenibilidad. La transición hacia fuentes de energía renovable es ahora una prioridad internacional para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero, diversificar las matrices energéticas y reducir la dependencia de recursos fósiles.

La contaminación atmosférica y los impactos de los combustibles fósiles en la salud pública, como las enfermedades respiratorias y cardiovasculares, también han resaltado la urgencia de encontrar alternativas energéticas más limpias. En este contexto, la promoción de biocombustibles, hidrógeno y tecnologías como las celdas de combustible representa una oportunidad significativa para avanzar hacia un modelo de desarrollo más resiliente y equitativo.

El presente estudio aporta una nueva perspectiva al centrar su análisis en los impactos multidimensionales de los combustibles alternativos. Algunos de los aspectos clave incluyen:

- Eficiencia técnica: Evaluación del rendimiento de diversas tecnologías energéticas.
- Impacto ambiental y social: Análisis de la contribución de estas tecnologías a la reducción de emisiones y mejora de la calidad de vida.
- Desafíos políticos y económicos: Identificación de barreras y oportunidades para la implementación de estas alternativas.

Desde una perspectiva económica, la adopción de combustibles alternativos en países como Ecuador representa una oportunidad única para diversificar su matriz energética y fomentar el desarrollo sostenible. La inversión en energías renovables como la solar, eólica y biomasa puede generar beneficios a largo plazo, incluyendo la creación de empleos y la mejora de la competitividad económica.

Además, la transición hacia combustibles más limpios puede reducir los costos asociados a problemas de salud pública derivados de la contaminación, al tiempo que se mitigan los impactos negativos del cambio climático en sectores económicos clave, como la agricultura y el turismo.

La dependencia de los combustibles fósiles ha generado impactos adversos tanto en el medio ambiente como en la sociedad. La transición hacia combustibles alternativos es fundamental para mitigar estos efectos y garantizar un futuro sostenible. La evaluación de sus implicaciones económicas, sociales y ambientales permite identificar soluciones viables para superar los desafíos actuales.

El estudio concluye que los combustibles alternativos tienen el potencial de transformar el sector energético hacia un modelo más sostenible y resiliente. Sin embargo, su implementación requiere:

Políticas públicas robustas: Diseñar estrategias que fomenten la adopción de estas tecnologías y garanticen su sostenibilidad a largo plazo.

Incentivos económicos: Promover inversiones en infraestructura y tecnologías renovables.

Educación y concienciación: Incrementar el conocimiento público sobre los beneficios de los combustibles alternativos.

Investigación continua: Ampliar el conocimiento científico para optimizar la eficiencia de estas fuentes energéticas.

En conclusión, la transición hacia combustibles alternativos representa una oportunidad crucial para abordar los desafíos del cambio climático, garantizar la seguridad energética y fomentar el desarrollo sostenible. La colaboración entre gobiernos, empresas y sociedad civil será esencial para garantizar un futuro más limpio, saludable y equitativo para las generaciones venideras.

REFERENCIAS

1. Abril VH. Métodos de la Investigación [Internet]. Ambato: Abril; 2007 [cited 2024 Dec 20]. Available from: http://biblioteca.uns.edu.pe/saladocentes/archivoz/curzoz/metodos_de_la_investigacion_abril_phd.pdf
2. Benavides A, Benjumea P, Pashova V. El biodiesel de aceite de higuera como combustible alternativo para motores diesel. *Dyna*. 2007;74(153):141-50.
3. Covilla Silva DM, Reyes Caicedo S. Análisis de los impactos ambientales generados por la obtención y uso de combustibles alternativos como: Biocarburantes, biocombustibles e hidrógeno [Internet]. 2022 [cited 2024 Dec 20]. Available from: <http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/10989>
4. Espinosa EAM, Borroto YS, Rodríguez RP, Pérez LG, Verhelst S, Sierens R. Combustibles alternativos: experiencias, potencialidades y perspectivas futuras. 2014;39.
5. Young FC, Steffen PG. Biocombustibles como estrategia de desarrollo. *Polis Rev Latinoam* [Internet]. 2008 [cited 2024 Dec 20];21:Article 21. Available from: <https://journals.openedition.org/polis/2897>
6. Iermanó MJ. Análisis de la producción de biodiésel como alternativa a los combustibles fósiles: Sus consecuencias para la sustentabilidad de los agroecosistemas en la República Argentina. Universidad Nacional de La Plata; 2009.
7. López DMO, Gómez MCS. Técnicas de recolección de datos en entornos virtuales más usadas en la investigación cualitativa. *Rev Investig Educ*. 2006;24(1):205-22.
8. Mateo MO. Reducción de las emisiones de CO₂ en vehículos de transporte: Combustibles alternativos. *Energía & Minas Rev Prof Téc Cult Ing Téc Minas*. 2010;8:28-33.
9. Peláez A, Rodríguez J, Ramírez S, Pérez L, Vázquez A, González L. La entrevista [Internet]. Universidad Autónoma de México; 2013 [cited 2024 Dec 20]. Available from: https://www.academia.edu/download/49249014/LA_ENTREVISTA_pdf.pdf
10. Pistonesi H, Nadal G, Bravo V, Bouille D. Aportes de los biocombustibles a la sustentabilidad del desarrollo en América Latina y el Caribe [Internet]. 2008 [cited 2024 Dec 20]. Available from: <https://hdl.handle.net/11362/3686>
11. Téllez A, Guzmán S, Casas C. Termoquímica y combustibles. 2013.
12. García E. Perspectivas del biodiésel como combustible alternativo en Ecuador. *Rev Energética*. 2017;22(3):54-68.
13. López R, Martínez J. Desafíos y oportunidades para la energía solar en Ecuador. *Rev Energ Renov*. 2019;14(2):102-18.
14. Pérez A, Gómez M. Perspectivas del gas natural como combustible alternativo en Ecuador. *Rev Ing Ambient*. 2020;9(1):88-105. Available from: https://www.academia.edu/download/32224375/PAPER_TERMOQUAMICA.pdf.

FINANCIACIÓN

Ninguna.

CONFLICTO DE INTERÉS

Ninguno.