INICIOS DEL CONOCIMIENTO AMAZÓNICO

HORIZONTES AMAZÓNICOS



Volumen: 1

Número: 1

Horizontes Amazónicos
Revista científica multidisciplinaria
ISSN: 3121-2581

Con el apoyo de:

PastazaUnida & Solidaria Fundación

horizontesamazonicos.org

HORIZONTES AMAZÓNICOS · e-ISSN 3121-2581

Sumario

Vol. 1 Núm. 1 (2025): Inicios del conocimiento amazónico

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Calidad del agua en el río Puyo y sus afluentes a partir de evidencias científicas y retos en Pastaza Ecuador

Álvaro Luis José Reyes Córdova
https://doi.org/10.67321/29yh6954 · **pág. 3–16**

INVESTIGACIÓN ORIGINAL

Diversidad de ictiofauna como bioindicador de la calidad de agua, laguna de la UEA Sede Sucumbíos, Lago Agrio

Luis Alejandro Fiallos Ulloa, Jhandry Patricio Sarango Ordóñez , Valeria Cecibel Santillan Rosero, Ángel Javier Gaumán Chile
https://doi.org/10.67321/s6f8hz63 · **pág. 17–40**

Cuantificación de polifenoles en Moringa oleifera y Ruta graveolens con diferentes solventes

Luis Alejandro Fiallos Ulloa, Katheryn Gabriela Arellano Reinoso
https://doi.org/10.67321/8vzd3x17 · **pág. 41–54**

ESTUDIO DE CASO

Territorio y justicia ambiental: análisis del caso Shuar en el Bosque Protector Kutukú Shaimi (2024–2025)

Silvia Paola Villacres Parco , Catherine Mishel Cujilema Tenezaca
https://doi.org/10.67321/28jdjw27 · **pág. 55–68**

Ecuador y la paradoja de los combustibles baratos que terminaron siendo demasiado costosos

Luis David Jiménez Jumbo
https://doi.org/10.67321/qfdmnq96 · **pág. 69–90**

HORIZONTES AMAZÓNICOS | Pastaza Unida & Solidaria

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-003-2025

Tipo de artículo: Revisión y ensayo critico

Calidad del agua en el río Puyo y sus afluentes a partir de evidencias científicas y retos en Pastaza Ecuador

Water Quality in the Puyo River and Its Tributaries Based on Scientific Evidence and Challenges in Pastaza, Ecuador

Álvaro Luis José Reyes Córdova

Universidad Estatal Amazónica, Ecuador

al.reyesc@uea.edu.ec

Resumen

Se realizó una revisión bibliográfica de investigaciones sobre la calidad del agua en el río Puyo y sus afluentes, recopilando estudios de bases científicas y repositorios institucionales que reportan parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y de metales pesados. Los resultados indican que las principales fuentes de contaminación son las descargas de aguas residuales, la presencia de coliformes fecales y la acumulación de metales pesados como plomo y mercurio, asociados a actividades urbanas, agrícolas y mineras. La percepción comunitaria coincide con los hallazgos técnicos, pues la mayoría de la población considera el agua de mala calidad y la relaciona con problemas de salud. En los últimos veinte años se evidencia un deterioro progresivo en los parámetros de calidad del agua, con incrementos en turbidez y microorganismos patógenos, pese a algunos esfuerzos aislados de recuperación. Se concluye que la falta de atención del municipio y la prefectura, junto con la ausencia de monitoreo continuo, agrava la crisis hídrica, demandando un enfoque integral de gestión y gobernanza participativa.

Palabras clave: Río Puyo; calidad del agua; contaminación; Pastaza; Amazonía ecuatoriana.

Recibido: 10-08-2025 **Aceptado:** 03-09-2025 **Publicado:** 10-09-2025

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-003-2025

Tipo de artículo: Revisión y ensayo critico

Abstract

A literature review was carried out on water quality in the Puyo River and its tributaries, gathering studies from scientific databases and institutional repositories reporting physicochemical, microbiological, and heavy metal parameters. Results show that the main pollution sources are wastewater discharges, fecal coliforms, and heavy metals such as lead and mercury, linked to urban, agricultural, and mining activities. Community perception matches technical findings, as most residents consider the water to be of poor quality and associate it with health problems. Over the past twenty years, there has been progressive deterioration in water quality indicators, including increased turbidity and pathogenic microorganisms, despite isolated recovery efforts. It is concluded that the lack of attention from municipal and provincial authorities, together with the absence of continuous monitoring, exacerbates the water crisis, requiring an integrated management approach with participatory governance to ensure the sustainability of the Puyo River.

Key Words: Puyo River; water quality; pollution; Pastaza; Ecuadorian Amazon.

Introducción

Los ríos amazónicos del Ecuador, y en particular los que atraviesan la provincia de Pastaza, enfrentan serios problemas de contaminación hídrica derivados de actividades antrópicas como la deforestación, la agricultura intensiva y la inadecuada gestión de residuos. Estas presiones no solo comprometen la calidad del agua, sino que también representan riesgos significativos para la salud de las comunidades locales que dependen de estos recursos para su subsistencia.

Figura 1

Personas bañándose en el río Puyo

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-003-2025

Tipo de artículo: Revisión y ensayo critico



Fuente: captura tomada de un medio informativo local (EcoAmazonico)

En la ciudad de Puyo, capital de la provincia, se ha evidenciado un incremento alarmante de la percepción de deterioro en la calidad del agua. Galarraga-Macancela et al. (2024) reportan que el 75 % de los encuestados percibe un aumento en la contaminación del río Puyo y que un 60 % lo califica como “malo”. Esta situación se refleja en la salud de la población, pues el 65 % de los entrevistados manifiesta experimentar problemas que consideran vinculados a la contaminación hídrica, lo que evidencia la brecha entre el marco normativo que protege los derechos de la naturaleza y la realidad cotidiana en la región (Galarraga-Macancela et al., 2024).

Las descargas de aguas residuales no tratadas constituyen uno de los principales factores de deterioro de los ecosistemas acuáticos amazónicos. Freire et al. (2020) señalan que las altas concentraciones de materia orgánica e inorgánica derivadas de estas descargas amenazan tanto la biodiversidad como la salud pública, al estar relacionadas con enfermedades gastrointestinales y otros problemas en la población. A ello se suman las prácticas agropecuarias intensivas que, mediante el uso indiscriminado de agroquímicos y un manejo inadecuado de desechos, incrementan la presencia de contaminantes en los cuerpos de agua (Freire et al., 2020; Huamán et al., 2022).

La degradación de las riberas, producto de la expansión agrícola y urbana, también influye en la calidad del agua. Escalona-Domenech et al. (2022) destacan que esta alteración facilita la entrada de nutrientes y contaminantes, comprometiendo tanto la

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-003-2025

Tipo de artículo: Revisión y ensayo critico

biodiversidad acuática como la seguridad alimentaria y el bienestar de las comunidades locales. En paralelo, el río Puyo continúa siendo una fuente estratégica para la provisión de agua, el riego agrícola y la pesca en comunidades rurales y urbanas (Velázquez et al., 2023; Sucoshañay-Villalba et al., 2021).

En este contexto, el río Puyo no solo cumple un papel funcional como recurso hídrico, sino que también constituye un eje económico y cultural. Su degradación representa una amenaza para las prácticas tradicionales, la producción agrícola y las actividades turísticas de la región, lo que convierte su estudio en una prioridad. Por ello, este trabajo se desarrolló mediante una revisión bibliográfica de las investigaciones existentes, con el fin de integrar las evidencias científicas disponibles y analizar los retos que enfrenta la provincia de Pastaza en materia de calidad del agua.

Metodología

La presente investigación se basó en una revisión bibliográfica de estudios sobre calidad del agua en ríos amazónicos del Ecuador, con énfasis en la provincia de Pastaza. Para ello, se consultaron bases de datos científicas como Scopus, Web of Science, SciELO y Redalyc, además de repositorios institucionales y literatura técnica nacional. La búsqueda se realizó utilizando combinaciones de palabras clave como “calidad del agua”, “río Puyo”, “contaminación hídrica”, “Amazonía ecuatoriana” y “metales pesados en agua”, abarcando publicaciones entre los años 2000 y 2025.

Los criterios de inclusión consideraron investigaciones que reportaran datos analíticos sobre parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y de metales pesados, así como artículos que aplicaran metodologías de evaluación estandarizadas (por ejemplo, el Índice de Calidad del Agua – ICA). Se excluyeron aquellos documentos que no presentaban información cuantitativa o que no estaban vinculados al contexto amazónico.

A partir de la selección de fuentes, se sistematizaron los enfoques metodológicos más frecuentes en la literatura. En el ámbito fisicoquímico, los parámetros comúnmente evaluados incluyen pH, turbidez, oxígeno disuelto, sólidos totales disueltos y demanda biológica de oxígeno (DBO), integrados en varios casos a través del ICA, como se reporta en estudios aplicados a ríos ecuatorianos (Peñaranda et al., 2023). Asimismo, se

identificó un uso limitado de análisis multivariados en el contexto amazónico, lo que refleja un vacío metodológico (Rodríguez y López, 2014).

En el componente microbiológico, predominan los análisis de coliformes fecales y totales como indicadores de contaminación de origen fecal y de riesgo sanitario, relevantes para el consumo humano y la actividad agropecuaria (Contero & Cachipuendo, 2021). Finalmente, los estudios sobre metales pesados se centran en elementos como plomo, mercurio y arsénico, cuya presencia representa una amenaza tanto para la biodiversidad acuática como para la salud de las comunidades amazónicas (Rodríguez, 2021).

De este modo, la revisión permitió integrar y comparar los diferentes enfoques metodológicos reportados en la literatura, resaltando tanto los avances como las limitaciones en la evaluación de la calidad del agua en ríos amazónicos del Ecuador.

Resultados del análisis

Los estudios revisados señalan que los principales contaminantes presentes en el río Puyo y sus afluentes corresponden a aguas residuales, metales pesados y contaminantes microbiológicos. La ausencia de un sistema eficiente de alcantarillado ha generado que se descarguen aguas servidas directamente en el cauce, lo que incrementa la presencia de microorganismos patógenos y compromete la salud de las comunidades locales (Velázquez et al., 2023).

En cuanto a la contaminación microbiológica, destacan los elevados niveles de coliformes fecales, que evidencian contaminación de origen fecal y la necesidad de potabilización para reducir riesgos de enfermedades transmitidas por el agua. Esto se ejemplifica en la Tabla 1 y Figura 1, donde se presentan parámetros de referencia obtenidos en estudios de aguas de consumo, mostrando que las fuentes no controladas superan ampliamente los límites recomendados (Contero & Cachipuendo, 2021).

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-003-2025

Tipo de artículo: Revisión y ensayo critico

Tabla 1.

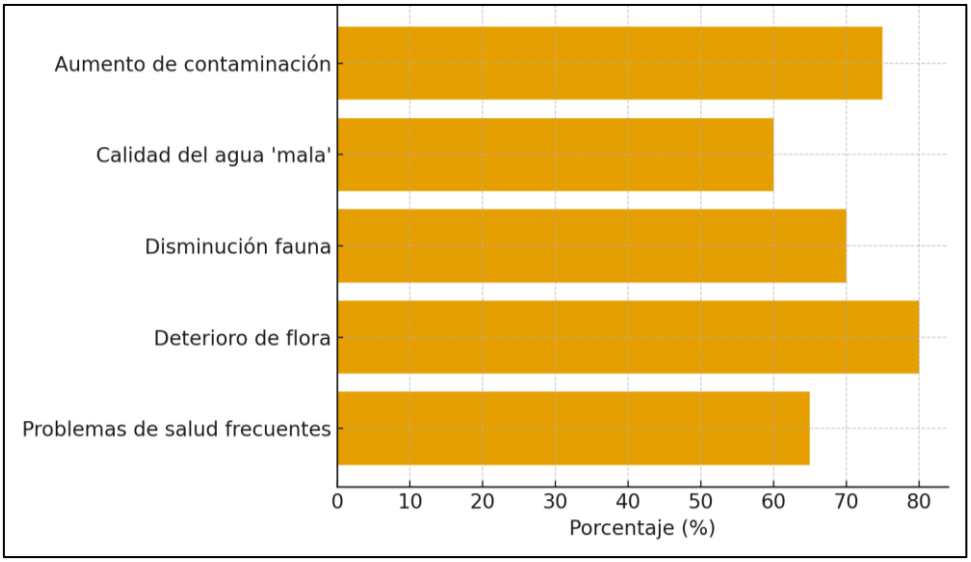
Percepción comunitaria sobre contaminación en el río Puyo

Variable	Porcentaje (%)
Aumento de contaminación	75
Calidad del agua 'mala'	60
Disminución fauna	70
Deterioro de flora	80
Problemas de salud frecuentes	65

La tabla muestra cómo la mayoría de los habitantes perciben un deterioro significativo en el río Puyo, destacando el aumento de la contaminación y los problemas de salud vinculados.

Figura 2.

Percepción comunitaria sobre el río Puyo.



Fuente: Galarraga-Macancela et al., (2024).

La literatura muestra una tendencia general de deterioro progresivo de la calidad del agua en ríos amazónicos de Ecuador. Las descargas de aguas residuales no tratadas

siguen siendo uno de los problemas más críticos, con efectos directos en el incremento de coliformes fecales y patógenos (Contero & Cachipuendo, 2021). En paralelo, se observa un aumento en la contaminación por metales pesados como mercurio, plomo y arsénico, estrechamente ligada a la expansión de la minería y la actividad industrial (González et al., 2021).

En la Tabla 2 y Figura 2 se resumen los valores normativos internacionales (RD 140/03 y EPA) para metales pesados en agua de consumo. Estos límites permiten visualizar el riesgo que representan las actividades extractivas en la cuenca del Puyo, dado que estudios como el de Guerrero et al. (2020) ya reportan presencia de plomo y mercurio en este río.

Tabla 2.

Parámetros microbiológicos de referencia en aguas

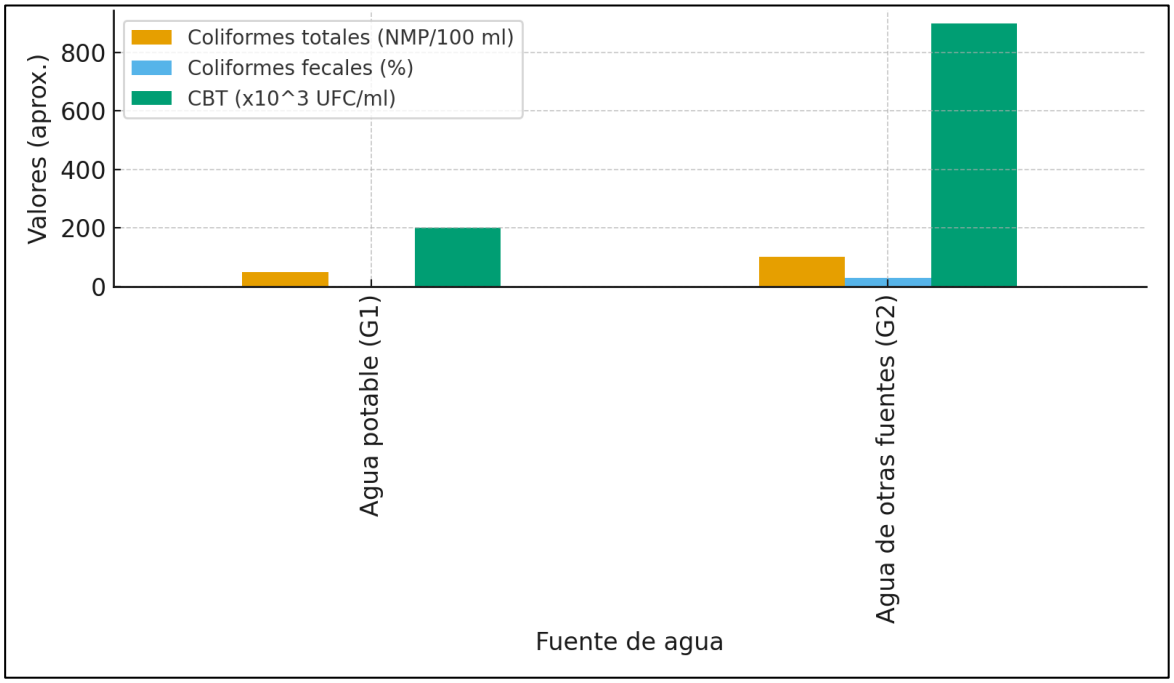
Fuente de agua	Coliformes totales (NMP/100 ml)	Coliformes fecales (%)	CBT (x10^3 UFC/ml)
Agua potable (G1)	50	0	200
Agua de otras fuentes (G2)	100	29	900

Los parámetros microbiológicos evidencian diferencias significativas entre agua potable y fuentes no controladas, resaltando la presencia de coliformes y altos valores de carga bacteriana total.

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-003-2025
Tipo de artículo: Revisión y ensayo critico

Figura 3.

Parámetros microbiológicos de referencia



Fuente: Contero & Cachipuendo, (2021).

La revisión evidencia que las actividades urbanas, agrícolas y mineras generan impactos diferenciados pero igualmente significativos en la calidad del agua. En el caso de la minería artesanal amazónica, se ha documentado una disminución severa de la calidad del agua y degradación de suelos, con riesgos directos para la agricultura y la salud comunitaria (Medina-Bueno et al., 2023).

La percepción de la población confirma este deterioro. Según Galarraga-Macancela et al. (2024), el 75 % de los habitantes percibe un aumento de la contaminación, el 60 % califica la calidad del agua como “mala” y el 65 % reporta problemas de salud vinculados al uso del río Puyo. Estos hallazgos se presentan en la Tabla 3 y Figura 3, donde se resumen los principales indicadores de percepción comunitaria.

Tabla 3.

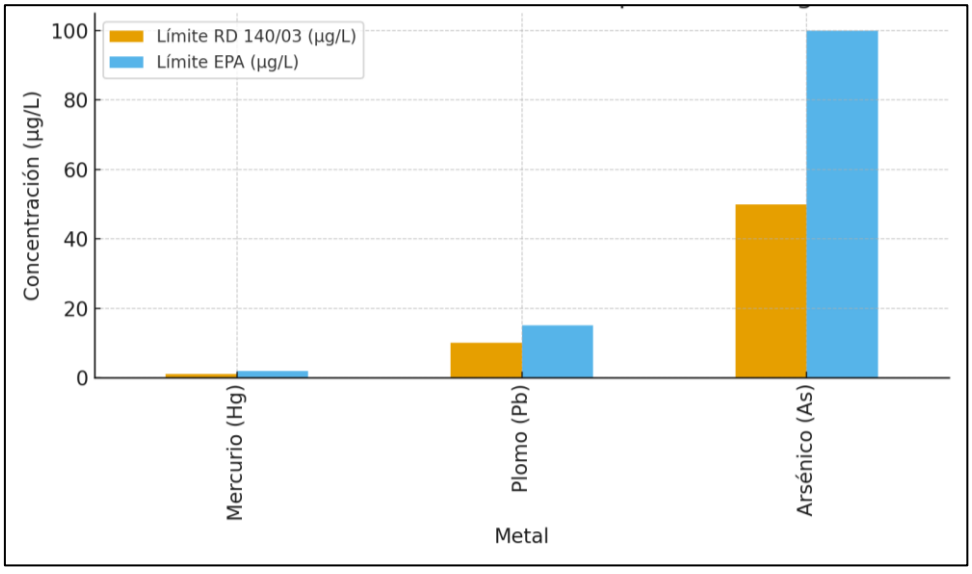
Límites normativos de metales pesados en agua de consumo

Metal	Límite RD 140/03 (µg/L)	Límite EPA (µg/L)
Mercurio (Hg)	1.0	2.0
Plomo (Pb)	10.0	15.0
Arsénico (As)	50.0	100.0

Los valores normativos internacionales muestran límites permisibles estrictos para metales pesados como mercurio, plomo y arsénico, los cuales se utilizan como referencia para evaluar el estado del río Puyo.

Figura 3.

Límites normativos de metales pesados.



Fuente: RD 140/03 y EPA

Discusión

Los resultados evidencian que el río Puyo enfrenta una problemática multifactorial en la que confluyen contaminación microbiológica, presencia de metales pesados y

descargas de aguas residuales urbanas. La alta percepción comunitaria de deterioro (Galarraga-Macancela et al., 2024) concuerda con los hallazgos analíticos que muestran incrementos en coliformes fecales y en la carga bacteriana total, lo que confirma que el deterioro no es solo una percepción subjetiva, sino una condición ambiental objetiva. Este vínculo entre la percepción social y la evidencia científica representa un punto clave para fortalecer las políticas públicas, ya que legitima las demandas locales de saneamiento y protección del recurso hídrico.

La presencia de coliformes fecales en niveles superiores a los recomendados (Contero & Cachipuendo, 2021) sugiere un riesgo directo de enfermedades hídricas, especialmente en zonas donde el agua se utiliza sin tratamiento previo. Este resultado es consistente con investigaciones en otras cuencas amazónicas, donde la deficiencia en infraestructura sanitaria se traduce en una contaminación crónica de los ríos. Sin embargo, en el caso del río Puyo, la falta de monitoreo sistemático limita la posibilidad de establecer tendencias precisas a largo plazo, lo cual constituye un vacío que debe ser cubierto mediante programas de vigilancia continua.

En cuanto a los metales pesados, aunque los datos disponibles son más limitados, la evidencia de la presencia de plomo y mercurio (Guerrero et al., 2020) representa una amenaza significativa dada su persistencia y capacidad de bioacumulación. Los valores normativos internacionales (RD 140/03 y EPA) muestran umbrales estrictos, y aunque aún no se cuenta con una serie temporal amplia de datos locales, es probable que la actividad minera artesanal y la expansión agrícola contribuyan a sobrepasar estos límites. Este hallazgo refuerza la necesidad de estudios que cuantifiquen de manera periódica los niveles de metales pesados en el río Puyo y su biota acuática, considerando su impacto en la seguridad alimentaria de las comunidades que consumen peces.

La comparación entre actividades urbanas, agrícolas y mineras permite concluir que no existe un único factor responsable del deterioro de la calidad del agua, sino una interacción acumulativa de múltiples presiones. La urbanización sin alcantarillado adecuado genera descargas de aguas residuales que afectan directamente al río (Velázquez et al., 2023). La agricultura intensiva, por su parte, favorece la erosión y el arrastre de nutrientes que conducen a procesos de eutrofización (Escalona-Domenech et al., 2022), mientras que la minería artesanal introduce contaminantes de alta toxicidad como el mercurio (Medina-Bueno et al., 2023). Esta convergencia de factores

explica por qué la población percibe el agua del río Puyo como de mala calidad, con impactos directos en la salud y la biodiversidad.

Finalmente, los esfuerzos de recuperación reportados, como la reforestación de riberas y proyectos de tratamiento de aguas residuales (Alvarado-García et al., 2020), muestran que existen alternativas viables para revertir la tendencia de deterioro. Sin embargo, la efectividad de estas medidas dependerá de su integración en un marco de gobernanza participativa que incorpore tanto el conocimiento científico como las percepciones y prácticas locales. La combinación de monitoreo técnico con el involucramiento comunitario representa una oportunidad para avanzar hacia una gestión sostenible del agua en Pastaza.

Conclusiones

El río Puyo evidencia un deterioro progresivo ocasionado por descargas de aguas residuales, expansión agrícola y actividades mineras, lo que ha comprometido su calidad microbiológica y favorecido la presencia de metales pesados. Estas condiciones representan riesgos directos para la salud de la población y afectan de manera creciente la biodiversidad.

La percepción comunitaria de contaminación coincide con los hallazgos técnicos, lo que refuerza la urgencia de intervención. Sin embargo, persiste una marcada falta de atención por parte del municipio y la prefectura de Pastaza, reflejada en la ausencia de infraestructura de saneamiento adecuada y en la débil implementación de políticas ambientales.

La carencia de programas de monitoreo continuo y de control efectivo limita la capacidad de respuesta institucional y dificulta la construcción de políticas basadas en evidencia. Superar esta situación requiere no solo inversión en obras de saneamiento y control de descargas, sino también voluntad política para asumir la gestión del agua como prioridad estratégica.

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-003-2025

Tipo de artículo: Revisión y ensayo critico

Un enfoque integral, que articule a autoridades, academia y comunidades, es indispensable para revertir la tendencia de deterioro y asegurar la sostenibilidad del río Puyo como recurso vital para Pastaza.

Agradecimientos

Se agradece a los autores de las investigaciones revisadas por sus valiosos aportes al conocimiento sobre la calidad del agua en la cuenca del río Puyo y en otros sistemas amazónicos. Sus trabajos constituyen la base fundamental de este análisis y permiten visibilizar una problemática ambiental de gran relevancia para la provincia de Pastaza.

Declaraciones

Conflicto de intereses: El autor declara que no existe ningún conflicto de intereses relacionado con este estudio.

Contribución del autor: El autor realizó la búsqueda bibliográfica, el análisis crítico de la literatura, la elaboración de tablas y gráficos, así como la redacción del manuscrito.

Disponibilidad de datos: Los datos analizados en este trabajo provienen exclusivamente de investigaciones previamente publicadas y citadas en el texto.

Financiamiento: Este trabajo no recibió financiamiento externo.

Aprobación ética: No aplica, al tratarse de una revisión bibliográfica sin involucramiento de sujetos humanos ni experimentación animal.

Uso de inteligencia artificial: Se utilizó inteligencia artificial como apoyo en la organización de información, generación de tablas y gráficos, y en la redacción preliminar de algunos apartados, bajo la supervisión y revisión crítica del autor.

Referencias

Alvarado-García, V., Pérez-Gómez, G., & Gastezzi-Arias, P. (2020). Evaluación de la calidad del ecosistema urbano río Torres, San José Costa Rica. *Uned Research Journal*, *12*(2), e3016. https://doi.org/10.22458/urj.v12i2.3016

Contero, R., & Cachipuendo, C. (2021). Calidad del agua y de la leche en sistemas de ordeño manual de la Sierra Norte del Ecuador. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, *32*(4), e20937. https://doi.org/10.15381/rivep.v32i4.20937

Díaz, N., & Castro, J. (2023). Actividades económicas y calidad del agua del río Moche, Puente Constancia y Puente Concón. *UCV Hacer*, *11*(4), 51-60. https://doi.org/10.18050/revucvhacer.v11n4a5

Escalona-Domenech, R., Infante-Mata, D., García-Alfaro, J., Ramírez-Marcial, N., Ortiz-Arrona, C., & Macías, E. (2022). Evaluación de la calidad del agua y de la ribera en la cuenca del río Margaritas, Chiapas, México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, *38*, 37-56. https://doi.org/10.20937/rica.54092

Freire, R., Pino-Vallejo, M., Andrade, P., & Mejía, A. (2020). Evaluación de la calidad del agua del río Chambo en época de estiaje utilizando el índice de calidad del agua ICA-NSF. *Perfiles*, *1*(23), 54-60. https://doi.org/10.47187/perf.v1i23.248

Galarraga-Macancela, H., Ramos-Calles, K., Galeas-Inchilema, M., & Correa-Troya, S. (2024). Repercusiones, referente al irrespeto integral hacia la naturaleza Pachamanca en Puyo – Pastaza – Ecuador. *VD*, *3*(especial2), 98-105. https://doi.org/10.62574/g5d2v703

González, J., Osorio-Ortega, M., Saquicela-Rojas, R., & Cadme, M. (2021). Determinación del índice de calidad del agua en ríos de Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador. *Ingeniería del Agua*, *25*(2), 115. https://doi.org/10.4995/ia.2021.13921

Guerrero, S., Benítez, R., Villa, R., & Corredor, J. (2020). Contaminación del agua por metales pesados, métodos de análisis y tecnologías de remoción: una revisión. *Entre Ciencia e Ingeniería*, *14*(27), 9-18. https://doi.org/10.31908/19098367.1734

Huamán, W., Pastrana, P., Victoria, H., & Córdova, L. (2022). Aguas residuales en la calidad de agua del río. *Gnosiswisdom*, *2*(3), 30-36. https://doi.org/10.54556/gnosiswisdom.v2i3.43

Medina-Bueno, F., Simbaña-Tasiguano, M., Aguinaga-Barragán, A., & Salgado-Revelo, A. (2023). Análisis del impacto de la pequeña minería en una comunidad amazónica ecuatoriana, dentro del contexto geológico, ambiental y socioeconómico. *Boletín de Ciencias de la Tierra*, (*54*), 48-63. https://doi.org/10.15446/rbct.109598

Mir, J., Pascual, M., Rufat, J., & Villar, P. (2015). El impacto del riego en la calidad del agua de drenaje en una nueva zona regable. *Ingeniería del Agua*, *19*(4), 241. https://doi.org/10.4995/ia.2015.4113

Ortega, D., Ortega, J., Moncayo, P., Delgado-Vargas, I., & Pompêo, M. (2018). Uso del suelo y su influencia en la presión y degradación de los recursos hídricos en cuencas hidrográficas. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, *9*(1), 41-57. https://doi.org/10.22490/21456453.2089

Peñaranda, C., Carrasco, V., Alvarez, H., Celi, B., Pérez, C., & Acosta, A. (2023). Aplicación del índice de calidad del agua (ICA). Caso de estudio: río Jubones, Ecuador. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, *7*(4), 1264-1277. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.6953

Rodríguez, M., & López, D. (2014). Estudio multivariante de la calidad del agua: aplicación al río Júcar en el período 1990-2013. *M+A Revista Electrónica de Medioambiente*, *15*(1). https://doi.org/10.5209/rev_mare.2014.v15.n1.45568

Rodríguez, R. (2021). Análisis de la calidad del agua en ríos de la cuenca Chancay - Lambayeque, Perú. *Revista Veritas et Scientia - UPT*, *10*(2), 298-309. https://doi.org/10.47796/ves.v10i2.568

Ronquillo, M., Solís, T., & Beltrán, G. (2017). Percepción de la población sobre los niveles de contaminación ambiental del río Milagro y grado de conocimiento preventivo social sobre el efecto de su carga contaminante. *Ciencia UNEMI*, *9*(21), 125-134. https://doi.org/10.29076/issn.2528-7737vol9iss21.2016pp125-134p

Sucoshañay-Villalba, D., Gutiérrez-Hernández, J., & García, A. (2021). Diagnóstico ambiental integrado de la cuenca del río Puyo, Ecuador. *Revista Geográfica Venezolana*, *62*(2), 348-366. https://doi.org/10.53766/rgv/2021.62.02.03

Velázquez, M., Silva, K., Quishpe, J., & Tipán, J. (2023). Consecuencias de la contaminación del río Puyo en los moradores. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.* https://doi.org/10.46377/dilemas.v11i1.3787

HORIZONTES AMAZÓNICOS | Pastaza Unida & Solidaria

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-008-2025

Tipo de artículo: Investigación

Diversidad de ictiofauna como bioindicador de la calidad de agua, laguna de la UEA Sede Sucumbíos, Lago Agrio

Diversity of ichthyofauna as a bioindicator of water quality, lagoon of the UEA Sucumbíos headquarters, Lago Agrio.

Fiallos Ulloa Luis Alejandro
Universidad Estatal Amazónica, Ecuador
la.fiallosu@uea.edu.ec

Sarango Ordóñez Jhandry Patricio
Universidad Estatal Amazónica, Ecuador
jp.sarangoo@uea.edu.ec

Valeria Cecibel Santillan Rosero
Universidad Iberoamericana, Ecuador
valeria.cecibel95@gmail.com

Gaumán Chile Ángel Javier
Centro de Investigación y Producción Acuícola, Ecuador
angelj.guaman@educacion.gob.ec

Resumen

Este estudio se llevó a cabo en la laguna de la Universidad Estatal Amazónica (UEA), ubicada en Sucumbíos, con el objetivo de determinar la diversidad de la ictiofauna como bioindicadores de calidad del agua. Se identificó la riqueza y abundancia de especies, se calcularon los índices de diversidad y se evaluó la calidad del agua mediante parámetros fisicoquímicos, estableciendo una correlación con la diversidad de la ictiofauna. Para la captura de peces se emplearon trampas de caída con carnada, redes izadas portátiles y redes de arrastre, complementado con la toma de muestras de agua para análisis fisicoquímicos. Se identificaron 138 individuos pertenecientes a 4 órdenes, 4 familias y 4 especies, sin una predominancia evidente entre las familias, cada una representada por una sola especie. *Pseudopoecilia festae* fue la más abundante, constituyendo el 78.3% del total, mientras que *Aequidens tetramerus* fue la menos común con un 2.7%. Los índices de diversidad, Margalef (0.61), Shannon-Wiener (0.73) y Simpson (0.37), indicaron una baja diversidad de ictiofauna, con una distribución uniforme y sin dominancia marcada. En cuanto a los parámetros fisicoquímicos, se observaron diferencias significativas en pH, oxígeno disuelto y temperatura. El análisis de Componentes Principales (PCA) y la Análisis de Correspondencia Canónica (ACC) demostraron que estas variables influyeron en la presencia y abundancia de ciertas especies, destacándose una mayor sensibilidad de algunas especies a estas condiciones.

Palabras clave: Peces, Riqueza, Abundancia, Parámetros fisicoquímicos.

Recibido: 30-10-2025 **Aceptado:** 30-10-2025 **Publicado:** 31-10-2025

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-008-2025

Tipo de artículo: Investigación

Abstract

This study was conducted in the lagoon of the Universidad Estatal Amazónica (UEA), located in Sucumbíos, with the objective of determining fish diversity as bioindicators of water quality. Species richness and abundance were identified, diversity indices were calculated, and water quality was evaluated using physicochemical parameters, establishing a correlation with fish diversity. Fish capture techniques included baited pitfall traps, portable lift nets, and drag nets, complemented by water sampling for physicochemical analysis. A total of 138 individuals were identified, belonging to 4 orders, 4 families, and 4 species, with no evident predominance among the families, as each was represented by a single species. Pseudopoecilia festae was the most abundant species, accounting for 78.3% of the total, while Aequidens tetramerus was the least common, representing only 2.7%. The diversity indices, Margalef (0.61), Shannon-Wiener (0.73), and Simpson (0.37), indicated low fish diversity, with a uniform distribution and no marked dominance. Significant differences in pH, dissolved oxygen, and temperature were observed among the physicochemical parameters. Principal Component Analysis (PCA) and Canonical Correspondence Analysis (CCA) demonstrated that these variables influenced the presence and abundance of certain species, with some species exhibiting greater sensitivity to these conditions.

Key Words: Fish, Richness, Abundance, Physical-chemical parameters

Introducción

La calidad del agua es un factor determinante para la salud de los ecosistemas acuáticos y el bienestar humano (Vereau et al., 2022). Sin embargo, a nivel mundial y local, diversas actividades antropogénicas como la industrialización, la agricultura intensiva, la ganadería, la minería y la extracción de petróleo generan una contaminación significativa (Calixto et al., 2023). En Ecuador, estas prácticas han contribuido a la eutrofización y al deterioro de los cuerpos de agua, amenazando la biodiversidad acuática y comprometiendo los servicios ecosistémicos que estos ambientes proporcionan (Benavides et al., 2023).

Frente a este panorama, el uso de bioindicadores acuáticos se ha consolidado como una herramienta efectiva para evaluar la calidad del agua (Parra, 2024). Como lo es el uso de la ictiofauna, conformada por peces de agua dulce, que se destaca como un grupo

de bioindicadores clave debido a su sensibilidad a los cambios ambientales (Landini, 2023). Estos organismos responden de manera notable a contaminantes como metales pesados, hidrocarburos y otros agentes químicos y biológicos, lo que facilita la evaluación de los impactos de las actividades humanas (Chuctaya, 2014). Además, utilizar peces como bioindicadores permite detectar rápidamente alteraciones en la calidad del agua, al reflejar variaciones en la concentración de contaminantes, niveles de oxígeno disuelto, pH y otros parámetros fisicoquímico (Bertora et al., 2018; Hoyos et al., 2017).

Ecuador, con su vasta red hidrográfica y una notable diversidad biológica, alberga aproximadamente 1.400 especies de peces, de las cuales más de 730 habitan en cuerpos de agua dulce(INP, 2020). En particular, la región amazónica es considerada un punto caliente de biodiversidad ictiológica (Barriga, 2012). Sin embargo, en zonas como la provincia de Sucumbíos, las actividades petroleras y los asentamientos humanos han generado impactos ambientales que podrían afectar la composición y abundancia de la ictiofauna(Jimenéz and Valdiviezo, 2021).

La laguna de la Universidad Estatal Amazónica (UEA), sede Sucumbíos, ubicada en Lago Agrio, representa un sistema léntico de gran importancia para la comunidad local y la biodiversidad. Su cercanía a zonas intervenidas por actividades antrópicas plantea la necesidad de evaluar su estado ecológico. En este contexto, el presente artículo tiene como objetivo determinar la diversidad de la ictiofauna como bioindicador de la calidad del agua en la laguna de la UEA sede Sucumbíos, Lago Agrio. Para ello, se plantean los siguientes objetivos específicos: primero, identificar la riqueza y abundancia de las especies de ictiofauna presentes en la laguna; segundo, calcular los índices de diversidad alfa; tercero, evaluar la calidad del agua en la laguna mediante el análisis de parámetros fisicoquímicos. Y cuatro: correlacionar la diversidad de ictiofauna con los parámetros físicos químicos.

Metodología

Área de estudio

El presente estudio se realizó en la laguna de la Universidad Estatal Amazónica (UEA), ubicada en la Parroquia Nueva Loja, Cantón Lago Agrio, Provincia Sucumbíos, la Universidad está ubicada a una altitud de 310 m.s.n.m, con coordenadas geográficas

(291667.55 E y 8277.05 N). El cantón Lago Agrio registra una precipitación anual de 3360 mm, caracterizándose por un clima cálido y húmedo, con una temperatura promedio anual de 25°C (INAMHI, 2022). La laguna de la UEA presenta dimensiones de 55 m de largo y 15 m de ancho, lo que equivale a una superficie de 825 m². Este cuerpo de agua se clasifica como ecosistema léntico, caracterizado por ser un sistema acuático estancado sin corrientes continuas

Fase de Campo

Establecimiento de los sitios de muestreo

Se realizó una visita preliminar a la laguna de la UEA para diseñar un muestreo sistemático basado en criterios ecológicos como la distribución de macrófitos y presencia de especies biológicas (Núñez and Torres, 2021; Villegas et al., 2020).De acuerdo a esto se establecieron 12 sitios de muestreo, en donde se instalaron trampas de captura, las cuales fueron georreferenciadas y delimitadas con la aplicación móvil UTM GEO MAP 4.2.9 (Y2 Tech, 2024), que fueron tabulados en Microsoft Office Excel versión 16 (Ver tabla 1).

Tabla 1.

Sitios de muestreos

Área de estudio	Trampas	Coordenadas		ZONA
		Este	Norte	
Laguna de la Universidad Estatal Amazónica- Sede Lago agrio.	T1	291628.58	8240.86	18N
	T2	291635.16	8245.23	18N
	T3	291624.49	8245.97	18N
	T4	291632.04	8250.18	18N
	T5	291621.71	8251.16	18N
	T6	291628.86	8255.66	18N
	T7	291617.01	8257.69	18N
	T8	291624.85	8260.91	18N
	T9	291614.69	8263.30	18N
	T10	291620.32	8265.27	18N

	T11	291610.83	8268.76	18N
	T12	291615.62	8270.51	18N

Fuente: Elaboración propia

Colección de datos

El muestreo se llevó a cabo desde el 25 de enero hasta el 7 de febrero, abarcando un total de cuatro muestreos, con dos días efectivos por muestreo. Realizándolo en horario diurno y nocturno, desde las 8:00 a. m. hasta las 21:00 p. m (Escobar et al., 2018; Montoya-Ospina et al., 2018).

Para este muestreo se emplearon las siguientes técnicas:

Red de arrastre: Se empleó extendiendo la red en el agua para delimitar un espacio específico, formando una barrera que facilita la captura de la fauna icteológica que habita en esa zona. La red se presenta en una forma rectangular, con medidas de 5 metros de ancho y 1.5 metros de altura, mientras que el tamaño de la malla, de 1 cm, garantiza la retención de peces (Núñez and Torres, 2021).

Redes izadas portátil: Para la captura de peces, la sumerjo en el agua y utilizo cortinas vegetales o aprovecho los movimientos naturales de los peces para guiarlos hacia la trampa. Es una técnica artesanal que he encontrado muy efectiva, especialmente en ambientes acuáticos tranquilos. (FAO, 2024).

Trampa de caída (Nasa o Cobo): Se instalaron 12 trampas en diferentes puntos de la laguna, utilizando botellas recicladas adaptadas según el tipo de trampa requerido. Cada trampa se colocó en el fondo de la laguna, asegurada con nailon y flotadores de espumaflex ubicados en el centro de cada punto de muestreo. Para estas se utilizaron carnada lombrices, cebo e hígado de pollo, distribuyendo una combinación de las tres en cada trampa (FAO, 2025).

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-008-2025

Tipo de artículo: Investigación

Identificación taxonómica mediante visualización directa

Los individuos capturados se identificaron in situ, para lo cual se tomaron fotografías y notas registrando las principales características para confirmar su identificación (Núñez and Torres, 2021). Una vez completado este proceso, los individuos fueron liberados de nuevo a la laguna. Para su identificación se utilizaron claves taxonómicas de: Jimenéz and Valdiviezo, (2021), "Ictiología Ecuatoriana"; Flores-Nava et al., (2010), "Peces nativos de agua dulce de América del Sur de interés para la acuicultura: Una síntesis del estado de desarrollo tecnológico de su cultivo".

Técnica de marcaje

Con el fin de evitar el reconteo de especies se usó la técnica de marcaje elastómero visible (VIE), la cual es una técnica que se utiliza en estudios de ictiofauna lo que permite marcar peces para evitar el reconteo, para esto debemos poner el elastómero fluorescente bajo la piel del pez, generalmente en áreas específicas como detrás de los ojos, en la base las aletas o cerca de la línea lateral (Winkler Matus, 2021).

Caracterización física química del agua

En este estudio, se recolectaron dos muestras en 12 puntos de la laguna de la UEA a través del método de muestreo por conveniencia (Hernández González, 2021) método seleccionado por su accesibilidad y eficiencia en ambientes lénticos. Las muestras fueron homogeneizadas y enviadas al laboratorio de la Empresa Pública Municipal De Agua Potable Y Alcantarillado. Lago Agrio (EMAPALA EP), para su análisis fisicoquímico. Estos puntos de muestreo fueron seleccionados por su representatividad dentro del ecosistema acuático (Atanacio, 2018; Ramírez, 2021; Yaneth, 2017). Los resultados obtenidos se compararon con los criterios ambientales establecidos por TULSMA, (2017) (Tabla 2).

Tabla 1.

Parámetros fisicoquímicos medidos en la laguna de la UEA, límite máximo permisible y la norma.

Parámetros	Matriz	Procedimiento interno	Unidades	Límite máximo permisible	Norma
pH	Agua	PA-LABSSA-01	U de pH	6 - 9	TULSMA - ACUERDO MINISTERIAL N° 028
Cobre (Cu)	Agua	PA-LABSSA-04	mg/L	2.0	
Nitritos (NO2)	Agua	PA-LABSSA-03	mg/L	0.2	
Nitratos (NO3)	Agua	PA-LABSSA-07	mg/L	50.0	

Fuente: Elaboración propia

Análisis de datos

Una vez identificadas las especies de peces, se elaboró una base de datos, clasificándolas por orden, familia, género y especie en el programa Microsoft Office Excel versión 16. Para posteriormente hacer el análisis estadístico en el programa R Studio versión 4.2 (R Studio, 2025), en donde se determinó las gráficas de riqueza, abundancia e índices de diversidad. Estos indicadores son esenciales para evaluar no solo la riqueza de especies en el ecosistema, sino también la distribución de individuos entre las diferentes especies, proporcionando una visión integral de la estructura y equilibrio de la comunidad **(ver Tabla 2).** Para este análisis se emplearon los paquetes BiodiversityR (Kindt, 2025) y Vegan (Oksanen et al., 2025).). Además, se graficó la curva de acumulación de especies basada en la abundancia, comparándola con el estimador no paramétrico CHAO1, que determina las especies esperadas por unidad de esfuerzo de muestreo. Para ello, se utilizó el software EstimateS versión 9.1.0 (Colwell, 2025).

Tabla 3

Indices de diversidad empleados en la ictiofauna de la laguna de la UEA.

Índice	Descripción	Fórmula	Interpretación
Shannon-Wiener (H´)	Mide la diversidad de especies considerando tanto la riqueza como la equidad (Baselga and	$H' = -\sum (P_i * \log_n P_i)$	Valores más altos indican mayor diversidad. < 2 2 – 3,5

	Gómez-Rodríguez, 2019).		> 3,5
Dominancia de Simpson (1-D)	Mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie.	$\lambda = \sum (\frac{ni}{N})^2$	Valores más bajos Valores entre 0 a 0.33 indican diversidad baja; valores que van de 0.34 a 0.66 indican diversidad media y los valores que están entre 0.67 a 1 indican diversidad alta.
Margalef	Evalúa la riqueza, este relaciona el número total de especies registradas con la cantidad de individuos muestreados (Mora-Donjuán et al., 2017).	$\mathrm{Dmg} = \frac{S-1}{\ln(N)}$	Valores inferiores a 2 se considera diversidad baja; valores entres 2 a 5 se considera media y valores superiores de 5 se considera diversidad alta

Fuente: Elaboración propia

Correlación de parámetros fisicoquímicos con la diversidad de ictiofauna.

Para establecer la correlación entre la ictiofauna y los parámetros fisicoquímicos, se llevó a cabo un análisis de componentes principales (PCA), mediante el cual se puede identificar patrones relacionados con la distribución de la ictiofauna y su interacción con variables ambientales significativas como el pH, el oxígeno disuelto (OD) y la temperatura. Estos análisis de correlación son esenciales para entender cómo el pH, el OD y la temperatura inciden en la presencia y abundancia de diversas especies de ictiofauna a través del PCA (Montoya Ospina, 2014). Además, el análisis de componentes canónicos (ACC) se encarga de integrar variables tanto biológicas como ambientales, permitiendo visualizar y cuantificar de qué manera estas condiciones ambientales aportan a la variabilidad en la composición de ictiofauna (Fernández et al., 2012). La combinación de estos dos análisis proporciona una herramienta significativa para entender cómo los peces interactúan con su entorno. Esto permite llevar a cabo una evaluación de la calidad del agua y del estado ecológico de los ecosistemas acuáticos de manera íntegra. Todos estos análisis estadísticos de correlación se realizó en el programa past 4.17 (Hammer, 2025).

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-008-2025

Tipo de artículo: Investigación

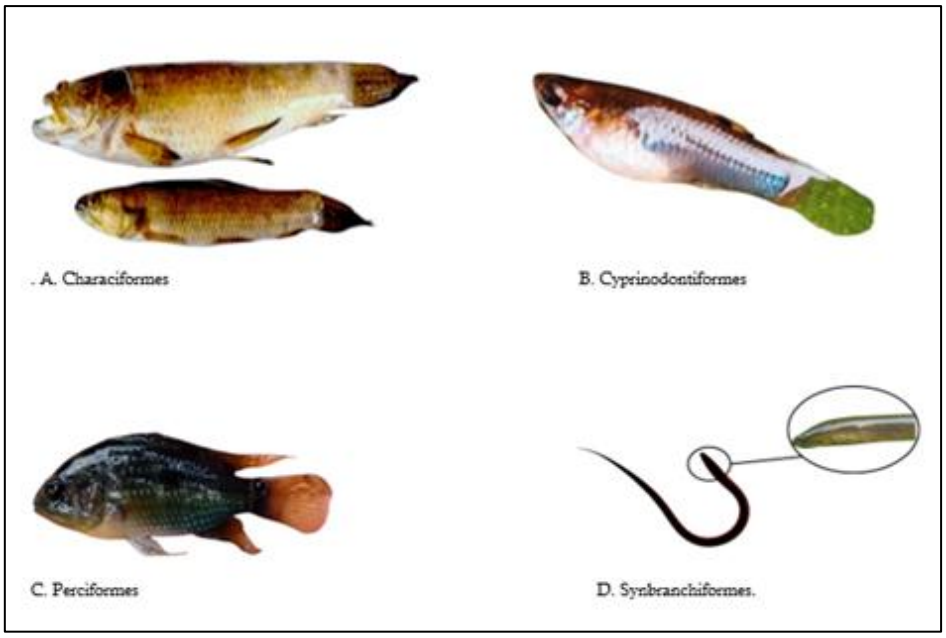
Resultados del análisis

Riqueza de especies

En la laguna de la Universidad Estatal Amazónica (UEA), se registraron un total de 138 individuos, distribuidos en 4 órdenes, 4 familias, 4 géneros y 4 especies. Los órdenes identificados fueron Characiformes, Cyprinodontiformes, Perciformes y Synbranchiformes, cada uno representado por una única familia las cuales fueron: Erythrinidae, Cichlidae, Poeciliidae y Synbranchidae, respectivamente. No se encontró una diferencia significativa en la riqueza de especies, ya que cada familia estuvo representada por una sola especie.

Figura 1.

Ordenes de ictiofauna presente en la laguna de la UEA: A. Characiformes; B. Cyprinodontiformes; C. Perciformes; D. Synbranchiformes.

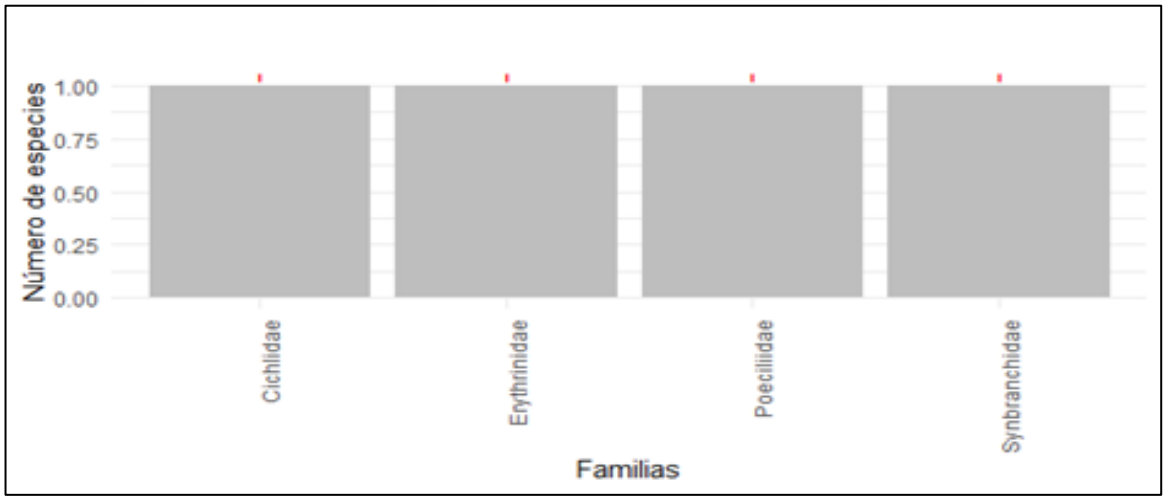


ID Documento: HA-Vol.1-N.1-008-2025

Tipo de artículo: Investigación

Figura 2

Riqueza de familias de ictiofauna de la laguna de la UEA.

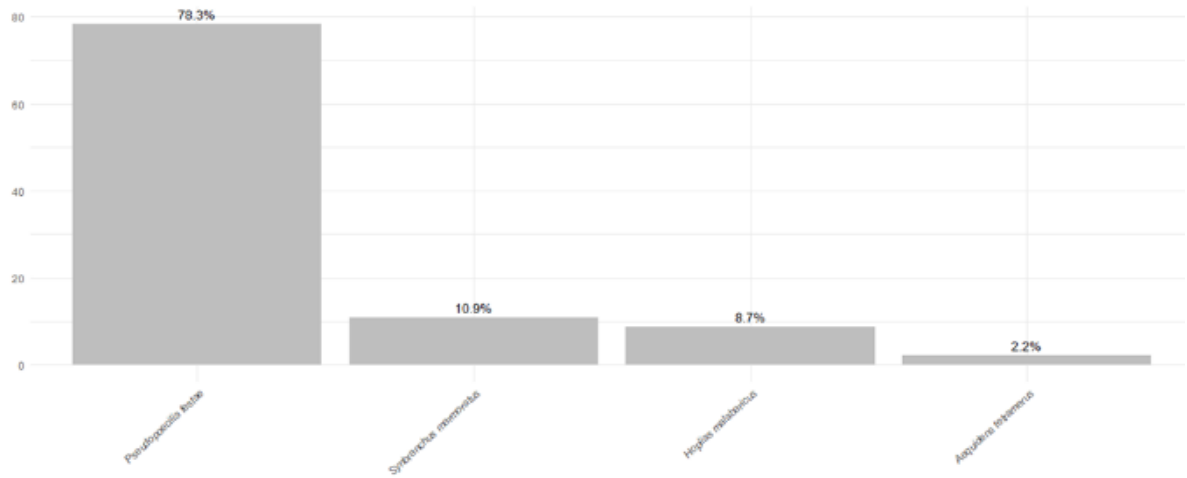


Abundancia de especies

Las especies más dominantes fueron *Pseudopoecilia festae*, que representó el 78,3% de la abundancia total, seguida de *Synbranchus marmoratus* (10,9%) y *Hoplias malabaricus* (8,7%). La especie menos frecuente fue *Aequidens tetramerus*, con 2,7%, considerada poco común en la comunidad ictiológica del área de estudio **(Figura 3).**

Figura 3.

Abundancia de especies de ictiofauna de la laguna de la UEA.



ID Documento: HA-Vol.1-N.1-008-2025

Tipo de artículo: Investigación

Índices de diversidad

El índice de Margalef, con un valor de 0.61, sugiere una baja riqueza de especies. De manera similar, el índice de Shannon-Wiener, con un valor de 0.73, también indica una diversidad baja en la comunidad ictiofaunística. Por último, el índice de Simpson, con un valor de 0.37, confirma la baja diversidad, mostrando una uniformidad en la distribución de las especies sin una dominancia marcada **(ver Tabla 4).**

Tabla 4

Índices de diversidad de Ictiofauna de la laguna de la UEA.

ÍNDICES	Valor	ÍNDICES	Valor
Margalef	0.61	Margalef	0.61
Shannon	0.73	Shannon	0.73
Simpson	0.37	Simpson	0.37

Fuente: Elaboración propia

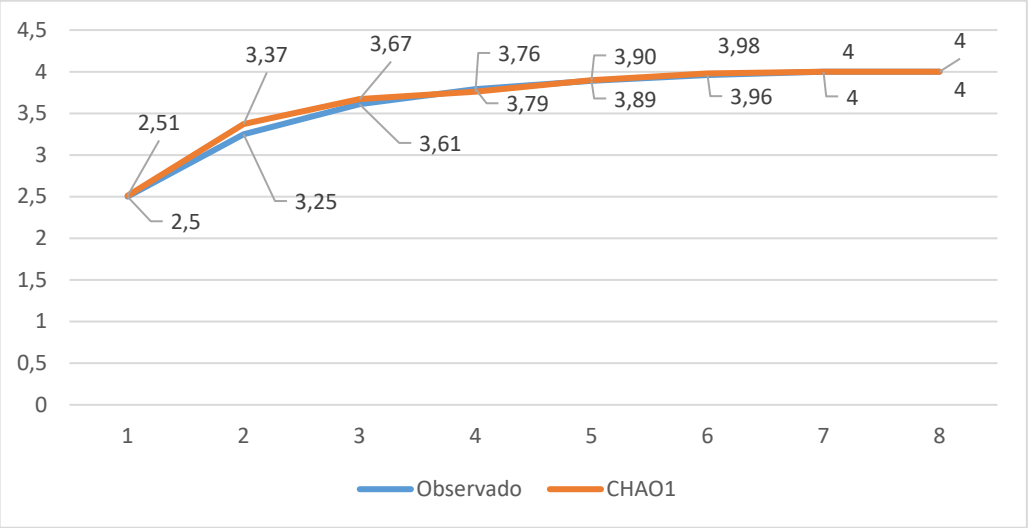
Curva de acumulación de especies

La curva de acumulación de especies mostró un incremento progresivo en el número de especies en función de los días de muestreo, alcanzando la asíntota total esperada. El estimador CHAO1 determinó un total de 4 especies **(Figura 4)**, lo que sugiere que el esfuerzo de muestreo tuvo una efectividad del 100%.

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-008-2025
Tipo de artículo: Investigación

Figura 4

Curva de acumulación de especies y estimador CHAO 1



Parámetros físicos-químicos de la laguna de la UEA.

Los parámetros analizados en la Laguna de la UEA revelan bajas concentraciones de nutrientes, incluyendo nitratos, nitritos, fosfatos, cobre y cloro. Estos valores se encuentran dentro de los límites establecidos por el Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente TULSMA, (2017), para garantizar la calidad del agua y su compatibilidad con la vida acuática. Por otro lado, el oxígeno disuelto mostró un valor del 5.1 (mg/dm3) lo que cumple con lo establecido en la Norma de Calidad Ambiental, que establece que los cuerpos de agua dulce deben superar menor a 5 (mg/dm3) para poder sostener la biota ((TULSMA, 2017). La temperatura se mantuvo en 26°C, característica de los ecosistemas acuáticos tropicales, donde esta se mantiene constante a lo largo del año, a diferencia de las zonas templadas, donde la temperatura varía debido a los cambios estacionales (Quiceno Colorado and Castaño Londoño., 2021). En cuanto al pH, este fue de 4.4, encontrándose ligeramente acidó, pero cumpliendo con el rango de tolerancia (Salinas Buestán et al., 2024).

Tabla 5

Parámetros fisicoquímicos de la laguna de la UEA. Fuente de los rangos permisible: Datos obtenidos de TULSMA, (2017).

Parámetros	Unidad	Laguna de la UEA	Rango permisible TULSMA
Temperatura	°C	26	NRP
Potencial de Hidrógeno (PH)	-	4.4	6-sept
Oxígeno disuelto (O2)	(mg/dm3)	5.1	No < 5
Cobre (Cu)	mg/l	0.03	2.0
Nitritos (NO2)	mg/l	0	0.2
Nitratos (NO3)	mg/l	0.3	50.0
Fosfatos (PO4)	mg/l	1.9	-
Cloro (CL2)	mg/l	0.5	-

Fuente: Elaboración propia

Correlación de los parámetros fisicoquímicos con la abundancia de las especies de ictiofauna.

Análisis de componentes principales (PCA).

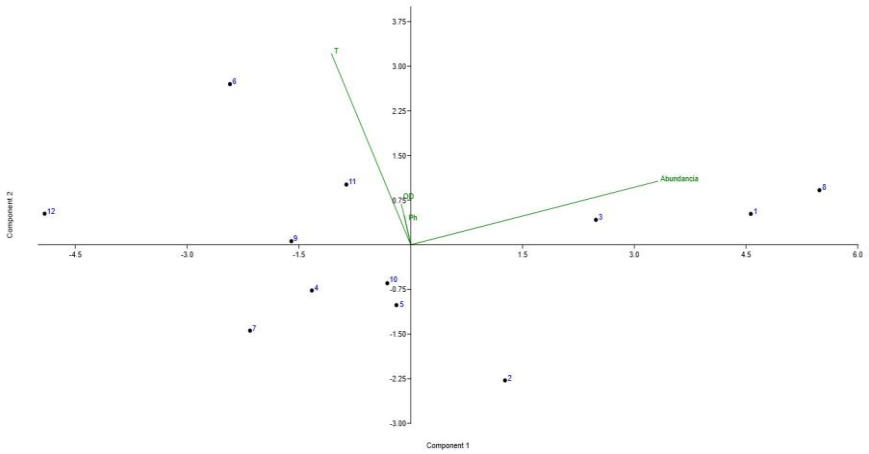
El análisis de componentes principales (PCA), explica el 99.2% de la varianza entre los dos primeros ejes, esto demuestra que la distribución de la ictiofauna en la laguna de la universidad está influenciada principalmente por las variables de pH, oxígeno disuelto (OD) y temperatura. Los puntos 1, 3 y 8, ubicados en la dirección de la flecha de Abundancia, presentan una mayor concentración de especies, lo que sugiere condiciones ambientales favorables. En contraste, los puntos 12 y 6, situados en la región opuesta, reflejan una menor presencia de ictiofauna, probablemente debido a condiciones desfavorables para la ictiofauna. Los puntos 9 y 11, cercanos al origen, indican una influencia moderada de las variables ambientales, con condiciones relativamente equilibradas. Finalmente, los puntos 4, 5, 7 y 10 muestran cierta influencia negativa de la temperatura o el pH, lo que podría limitar la presencia de especies en estos sitios. Dichos parámetros fisicoquímicos son esenciales en la distribución de ictiofauna (Jiménez, 2019) (Figura 6).

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-008-2025

Tipo de artículo: Investigación

Figura 5

Análisis de correspondencia canónica (ACC).



Análisis de correspondencia canónica (ACC)

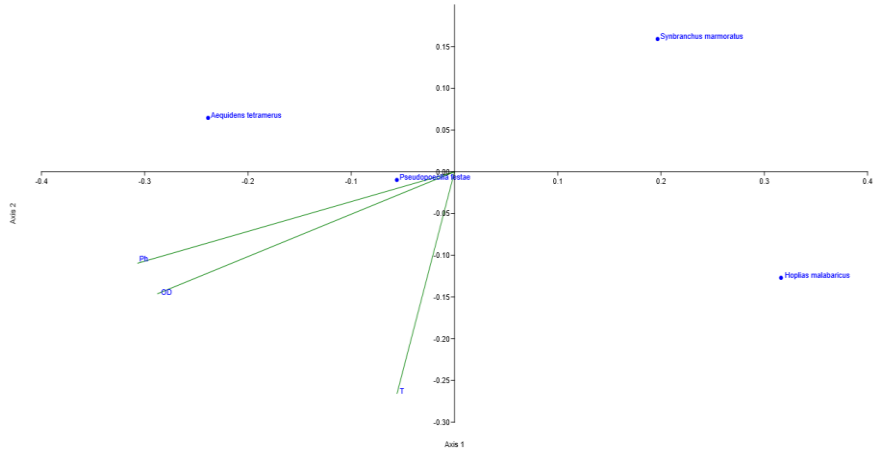
El análisis de correspondencia canónica (ACC) explicó el 99% de la varianza entre los dos primeros ejes, permitiendo identificar la influencia de variables ambientales en la distribución de la ictiofauna en los distintos sitios de muestreo. El alto porcentaje de varianza explicada por los dos primeros ejes indica que las variables ambientales analizadas (pH, OD, temperatura) tienen una fuerte relación con la distribución de las especies. *Aequidens tetramerus* muestra una menor sensibilidad a estas variables, lo que refleja su afinidad por ecosistemas más ácidos o menos alterados (López Medina, 2013), mientras que *Synbranchus marmoratus y Hoplias malabaricus* presentan asociaciones claras con condiciones específicas, lo que sugiere que podrían ser utilizadas como indicadoras de ciertos tipos de contaminación o alteraciones ambientales en la laguna (Nugra, 2014). En contraste, *Pseudopoecilia festae* mostró una menor diferenciación ambiental en comparación con las otras especies. Su posición cercana al origen del gráfico indica que, si bien puede tolerar un rango amplio de condiciones, no es indiferente al pH y al oxígeno disuelto, ya que se encuentra ligeramente desplazada hacia estos vectores. Además, su ubicación en el eje opuesto al vector de temperatura sugiere que podría preferir temperaturas ligeramente más bajas en comparación con especies como *Hoplias malabaricus* (Prado, 2019). Con esto se pudo evidenciar que el ph y el oxígeno disuelto influyen en algunos peces, debido a su sensibilidad como menciona Velázquez, (2004).

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-008-2025

Tipo de artículo: Investigación

Figura 6

Análisis de correspondencia canónica (ACC).



Discusión

Riqueza de especies

Estos hallazgos son comparables con los de Anaguano-Yancha, (2017), quien realizó su estudio en la laguna Cormorán (provincia de Morona Santiago) aplicando una metodología similar. Con ello, registró 3 órdenes, 16 familias y 16 especies, lo que difiere de nuestros resultados. Aunque ambos estudios coinciden en la presencia del orden Characiformes, se observan diferencias en el número de familias dentro de este grupo: mientras en su estudio este orden es uno de los más representativos de la laguna, en nuestro caso su diversidad familiar es limitada. La mayor diversidad en su estudio podría estar relacionada con la conectividad de la laguna Cormorán con afluentes del río Upano y su ubicación dentro de una zona ictiogeográfica más amplia. Además, Guerra, (2022), enfatiza que la heterogeneidad del hábitat y las condiciones ambientales particulares son factores determinantes en la diversidad de especies observada en cada ecosistema.

De igual forma León, (2022), en su estudio en la laguna las palmas, en la provincia de Sucumbios, encontró una mayor riqueza de familias con: Characidae (5 especies), Cichlidae (2 especies), Prochilodontidae y Erythrinidae con una especie respectivamente, . En comparación con su estudio, coincidimos únicamente en la

presencia de las familias Erythrinidae y Cichlidae, mientras que Poeciliidae y Synbranchidae no fueron registradas en su investigación. Está diferencia puede atribuirse a las características físicas y ecológicas de cada laguna. La laguna de la UEA es considerablemente más pequeña, con una superficie de 825 m² y sin conexión directa con ríos o cuerpos de agua mayores, lo que podría limitar el intercambio de especies y restringir la colonización por parte de peces de otras familias. En cambio, la laguna Las Palmas, con una superficie mucho mayor (489 m de largo y 88 m de ancho), tiene una conexión con la subcuenca del río Charapas, lo que facilita el flujo de organismos y aumenta la probabilidad de encontrar una mayor riqueza de especies.

Abundancia de especies

Estos hallazgos se comparan con el estudio de León et al., (2025), en en la laguna Las Palmas, donde se identificaron dos especies en común: *Aequidens tetramerus* (11%) y *Hoplias malabaricus* (5%). Sin embargo, aunque ambas lagunas comparten estas especies, existen diferencias significativas en su abundancia. Mientras que en la laguna Las Palmas *Aequidens tetramerus* es una de las especies más abundantes, en nuestro estudio representa la menor abundancia (2,7%). Esta diferencia podría explicarse por la competencia por alimento con especies dominantes como *Pseudopoecilia festae*, así como por sus requerimientos específicos de hábitat, que pueden no estar siempre disponibles. *Aequidens tetramerus* prefiere ambientes con abundante vegetación y estructuras como troncos, que le proporcionan refugio y zonas para establecer su territorio (Martínez, 2022), La laguna Las Palmas, al ser más grande, podría ofrecerle un entorno más favorable en comparación con la laguna de nuestro estudio.

Por otro lado, *Hoplias malabaricus* muestra una tendencia opuesta: en nuestro estudio es una de las especies más abundantes (8,7%), mientras que en la laguna Las Palmas tiene una menor frecuencia (5%). Esta diferencia puede deberse a las distintas condiciones entre ambas lagunas. La laguna de la UEA, al ser más pequeña, podría favorecer la dominancia de *Hoplias malabaricus* debido a una menor competencia y una mayor densidad de presas. En cambio, la laguna Las Palmas, con un hábitat más heterogéneo y la posible presencia de depredadores más eficientes, podría limitar el éxito poblacional de esta especie (Jiménez and Valdiviezo, 2021; Ovallez et al., 2021).

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-008-2025

Tipo de artículo: Investigación

Índices de diversidad

Estos resultados son comparables con los obtenidos por León et al., (2025), quien reporto valores de Margalef entre 1.31 y 2.42 indicando una baja diversidad, en el índice de Shannon-Wiener varió entre 1.57 y 2.8, reflejando también una diversidad baja; y el índice de Simpson osciló entre 0.78 y 0.86, siendo una diversidad alta en cuanto a Simpson, en la laguna las palmas, en la provincia de Sucumbíos. Las diferencias entre ambos estudios pueden estar influenciadas por factores ambientales y estructurales del ecosistema. En este sentido, la comparación con la laguna Las Palmas sugiere que la disponibilidad de hábitats y la estabilidad del ecosistema juegan un papel clave en la diversidad ictiológica en ecosistemas lénticos de la región (Barquero-González et al., 2018).

Parámetros físicos-químicos de la laguna de la UEA.

Estos datos obtenidos en comparación con los de León et al., (2025), en la laguna las Palmas, (TULSMA, 2017), muestran diferencias significativas en algunos aspectos clave. Ambas lagunas presentan bajas concentraciones de nutrientes, como nitratos, nitritos y fosfatos, lo que sugiere que ambas cumplen con los límites establecidos por el TULSMA, (2017). Por otro lado, la temperatura en la Laguna Las Palmas (29°C promedio) se encuentra en un rango típico de los ecosistemas acuáticos tropicales, similar a la Laguna de la UEA, donde la temperatura fue de 26°C. Ambas lagunas muestran una temperatura estable durante todo el año, lo que favorece la estabilidad del ecosistema (Gutiérrez and Moreno, 2019). El pH en la Laguna Las Palmas (6.4) es ligeramente ácido, pero se encuentra dentro del rango de tolerancia establecido, al igual que en la Laguna de la UEA, donde el pH fue de 4.4. Sin embargo, un pH ligeramente ácido puede influir en la biodisponibilidad de nutrientes y afectar la salud de la biota a largo plazo (González-Dávila et al., 2019).

Conclusiones

La ictiofauna de la laguna de la Universidad Estatal Amazónica (UEA) está compuesta por cuatro órdenes, cuatro familias y cuatro especies. No se encontraron diferencias significativas en la abundancia de las familias, ya que cada una estuvo representada por una sola especie: Erythrinidae, Cichlidae, Poeciliidae y Synbranchidae. La abundancia total fue de 138 individuos, con Pseudopoecilia festae como la especie predominante,

representando el 78.3% del total. Por el contrario, Aequidens tetramerus fue la especie menos frecuente, representando solo el 2.7% y considerándose poco común en la comunidad ictiológica del área de estudio.

Los índices de diversidad de Margalef (0.61), Shannon-Wiener (0.73) y Simpson (0.37) indican una baja diversidad de ictiofauna en el área de estudio, sugiriendo una distribución uniforme de especies sin una dominancia marcada. Esta baja diversidad podría estar relacionada con la calidad del agua, específicamente con las aguas cálidas, el pH bajo, la alta concentración de fosfatos y el bajo oxígeno disuelto. Estos parámetros fisicoquímicos pueden influir en la proliferación de parásitos, afectando la supervivencia de los peces y, por ende, la diversidad ictiológica. A diferencia de estos factores, los niveles de nitritos (0 mg/L) y nitratos (0.3 mg/L) se encuentran dentro de los parámetros permitidos, sugiriendo que no contribuyen significativamente a la baja diversidad observada.

La distribución de la ictiofauna en la laguna de la UEA Sede Sucumbíos está fuertemente influenciada por variables ambientales como el pH, el oxígeno disuelto (OD) y la temperatura, según lo evidenciado por el análisis de componentes principales (PCA) y el análisis de correspondencia canónica (ACC). Especies como *Pseudopoecilia festae* no muestra una preferencia por condiciones de pH, OD y temperaturas más elevadas; en cambio, su ubicación central en el gráfico sugiere que es una especie generalista con tolerancia a un amplio rango de estas variables. *Aequidens tetramerus* muestra afinidad por condiciones más ácidas, mientras que *Hoplias malabaricus* parece tolerar mejor las variaciones de temperatura, aunque se inclina hacia temperaturas más bajas. *Synbranchus marmoratus* presenta asociaciones con factores ambientales no directamente capturados por las variables medidas en este estudio, lo que subraya su potencial como bioindicador de otras características del ecosistema. Estos resultados resaltan la sensibilidad de diversas especies a las condiciones ambientales y reafirman la utilidad de la ictiofauna como herramienta para evaluar la calidad del agua en la laguna.

Agradecimientos

Los autores expresan su sincero agradecimiento a la Universidad Estatal Amazónica (UEA) por el apoyo brindado en el desarrollo de esta investigación. Una práctica experimental realizada en el laboratorio permitió generar datos valiosos y confiables,

los cuales constituyeron la base para llevar adelante este estudio y transformarlo en un trabajo con aportes científicos significativos.

Declaraciones

Conflicto de intereses: Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses relacionado con este estudio.

Contribución del autor: Los autores realizaron la búsqueda bibliográfica, el análisis crítico de la literatura, la elaboración de tablas y gráficos, así como la redacción del manuscrito.

Disponibilidad de datos: Los datos analizados en este trabajo provienen exclusivamente de investigaciones en campo e investigaciones previamente publicadas y citadas en el texto.

Financiamiento: Este trabajo no recibió financiamiento externo.

Referencias

Anaguano-Yancha, F., 2017. Peces de la Laguna Cormorán, Parque Nacional Sangay, Ecuador. ACI 9. https://doi.org/10.18272/aci.v9i15.294

Atanacio, R., 2018. DETERMINACION DE LOS PARAMETROS FISICOS QUIMICOS PARA EVALUAR LA CALIDAD DE AGUA EN LA LAGUNA LA ENCANTADA PROVINCIA DE HUAURA -.

Barquero-González, J.P., Mora-Vargas, R., Valerio-Vargas, J., Ulloa-Rojas, J., Barquero-González, J.P., Mora-Vargas, R., Valerio-Vargas, J., Ulloa-Rojas, J., 2018. Diversidad de la ictiofauna de la laguna Hule, Costa Rica. Cuadernos de Investigación UNED 10, 214–220. https://doi.org/10.22458/urj.v10i1.2029

Barriga, R., 2012. LISTA DE PECES DE AGUA DULCE E INTERMAREALES DEL ECUADOR*.

Benavides, A., Alcivar, L., Ruiz, G., Carpio, C., 2023. La calidad del agua y la eutrofización en la zona estuarina del Estero Salado en Guayaquil, Ecuador, 2020.

Bertora, A., Grosman, F., Sanzano, P., Rosso, J.J., 2018. Composición y estructura de los ensambles de peces en un arroyo pampeano con uso del suelo contrastante. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales 20, 51–63.

Calixto, N., Becerra, D., Cárdenaz, J., 2023. CAUSAS Y CONSECUENCIAS DE LA CONTAMINACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES.

Chuctaya, H., 2014. DIVERSIDAD DE LA ICTIOFAUNA Y VARIACIONES ESPACIO TEMPORALES EN LOS AMBIENTES LÉNTICOS DE LA CUENCA DEL RÍO AMPIYACU (LORETO) EN EL PERÍODO AGOSTO 2009 – JULIO 2010.

Colwell, R., 2025. EstimateS [WWW Document]. URL https://www.robertkcolwell.org/pages/1407 (accessed 1.8.25).

Escobar, M.F., García, A.R., Pimentel-Parra, G.A., Chaves-Moreno, L.C., Murcia-Ordoñez, B., 2018. Diversidad de la ictiofauna de la quebrada La Batalla, municipio de Florencia, Caquetá, Colombia. Revista Facultad de Ciencias Básicas 14, 4–8. https://doi.org/10.18359/rfcb.2786

FAO, 2025. DESCRIPCION DE LAS ARTES Y METODOS DE PESCA [WWW Document]. URL https://www.fao.org/4/s7088s/s7088s04.htm (accessed 2.11.25).

FAO, 2024. DESCRIPCION DE LAS ARTES Y METODOS DE PESCA [WWW Document]. URL https://www.fao.org/4/s7088s/S7088S03.htm (accessed 1.11.25).

Fernández, E.M., Ferriz, R.A., Bentos, C.A., López, G.R., 2012. Dieta y ecomorfología de la ictiofauna del arroyo Manantiales, provincia de Buenos Aires, Argentina. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales 14, 1–13.

Flores-Nava, A., Brown, A., Ancona, P., Matias, J.F.N., Campos, J.L., Foth, M.T.R., Vicuña, O., Roubach, R., Scorvo, J.D., 2010. Peces nativos de agua dulce de América del Sur de interés para la acuicultura: Una síntesis del estado de desarrollo tecnológico de su cultivo.

González-Dávila, R.P., Ventura-Houle, R., Garza-Requena, F.R.D. la, Heyer-Rodríguez, L., González-Dávila, R.P., Ventura-Houle, R., Garza-Requena, F.R.D. la, Heyer-Rodríguez, L., 2019. Caracterización fisicoquímica del agua de la laguna La Vega Escondida, Tampico, Tamaulipas, México. Tecnología y ciencias del agua 10, 1–29. https://doi.org/10.24850/j-tyca-2019-01-01

Granda Pardo, J.C., Montero Loayza, C.S., 2015. Aplicación de Morfometría Geométrica para la Comparación de Distintas Poblaciones de Guanchiche (HOPLIAS SPP) en Ecosistemas Lénticos y Lóticos del Ecuador (bachelorThesis). ESPOL. FIMCM.

Guerra, P., 2022. Análisis de Morfometría Geométrica de peces de las Regiones Biogeográficas de Ecuador.

Gutiérrez, A.F.E., Moreno, Y.M., 2019. Los Macroinvertebrados Acuáticos Y La Calidad Biológica Del Agua En Una Quebrada Andina, Antioquia-Colombia. Revista Politécnica 15, 65–81.

Hammer, Ø., 2025. Past 5 - the Past of the Future - Natural History Museum [WWW Document]. URL https://www.nhm.uio.no/english/research/resources/past/index.html (accessed 2.9.25).

Hernández González, O., 2021. Aproximación a los distintos tipos de muestreo no probabilístico que existen. Revista Cubana de Medicina General Integral 37.

Hoyos, J.L., Villada, H.S., Fernández, A., Ortega-Toro, R., 2017. Parámetros de Calidad y Metodologías para Determinar las Propiedades Físicas de Alimentos Extruidos para Peces. Información tecnológica 28, 101–114. https://doi.org/10.4067/S0718-07642017000500012

INAMHI, 2022. ESTADÍSTICA AGROCLIMÁTICA DECADAL.

INP, 2020. INVESTIGACIÓN DE LOS RECURSOS BIOACUÁTICOS Y SU AMBIENTE Unidad de los Recursos Bentónicos Demersales y Agua Dulce/Embalses.

Jiménez, P., 2019. CONTENIDO ESTOMACAL Y DIFERENCIACIÓN SEXUAL DE PECES DE LOS RÍOS SÚA Y ATACAMES.

Jimenéz, P., Valdiviezo, J., 2021. Biodiversidad de peces en el Ecuador, Red Ecuatoriana de ictiología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas, Universidad Tecnológica Indoamérica, Instituto Nacional de Biodiversidad. ed.

Jiménez, P., Valdiviezo, J., 2021. Biodiversidad de peces en el Ecuador. Serie Especial de Ictiología Ecuatoriana I. Red Ecuatoriana de ictiología, Especial de Ictiología Ecuatoriana I.

Kindt, R., 2025. BiodiversityR: Package for Community Ecology and Suitability Analysis.

Landini, A., 2023. Ictiofauna endémica y alóctona de la Zona Lacustre de Xochimilco.

León, D.J.T., Lozano, D.R.C., Reyes, S.X.G., 2025. Diversidad de ictiofauna en la laguna Las Palmas, Provincia de Sucumbíos, Ecuador. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar 9, 9104–9120. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.16533

León, J., 2022. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA CALIDAD DE AGUA DEL ESTERO ORIENCO MEDIANTE ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS Y LA APLICACIÓN DEL ICA-NSF, CANTÓN LAGO AGRIO, PROVINCIA DE SUCUMBÍOS.

López Medina, F.C., 2013. Determinación de metales pesados en el medio biótico y abiótico en tres cuerpos de agua receptores de los efluentes del Complejo Industrial Shushufindi (CIS) (bachelorThesis). QUITO/EPN/2013.

Martínez, L.F.U., 2022. Aequidens tetramerus (Heckel, 1840) [WWW Document]. URL https://www.ciclidos-mexico.com/InformativoCM/2022/09/01/aequidens-tetramerus-heckel-1840/ (accessed 2.14.25).

Martínez Piñeros, E.R., 2021. Dinámicas ecológicas de los ecosistemas acuáticos : un material educativo pensado para estudiantes de la Licenciatura en Biología de la UPN.

Montoya Ospina, D.C., 2014. Diversidad, estructura y relaciones ecomorfológicas de la ictiofauna en ecosistemas lóticos del bosque seco tropical, Tolima.

Montoya-Ospina, D.C., Villa-Navarro, F.A., López-Delgado, E.O., Montoya-Ospina, D.C., Villa-Navarro, F.A., López-Delgado, E.O., 2018. Composición y estructura de peces de la microcuenca del río Anchique, Tolima, Colombia. Revista de Biología Tropical 66, 336–351. https://doi.org/10.15517/rbt.v66i1.27530

Nugra, F.I., 2014. Caracterización de la ictiofauna dentro la sub Cuenca del río Llaviuco (masterThesis).

Núñez, H., Torres, A., 2021. Diversidad, abundancia y distribución de peces en el río Bulubulu. Revista Científica Ciencias Naturales y Ambientales 15. https://doi.org/10.53591/cna.v15i1.1320

Oksanen, J., Simpson, G.L., Blanchet, F.G., Kindt, R., Legendre, P., Minchin, P.R., O'Hara, R.B., Solymos, P., Stevens, M.H.H., Szoecs, E., Wagner, H., Barbour, M., Bedward, M., Bolker, B., Borcard, D., Carvalho, G., Chirico, M., Caceres, M.D., Durand, S., Evangelista, H.B.A., FitzJohn, R., Friendly, M., Furneaux, B., Hannigan, G., Hill, M.O., Lahti, L., McGlinn, D., Ouellette, M.-H., Cunha, E.R., Smith, T., Stier, A., Braak, C.J.F.T., Weedon, J., Borman, T., 2025. vegan: Community Ecology Package.

Ovallez, F.V., Acosta, R., Fernandez, R., Corrales, L., 2021. Presencia de Synbranchus marmoratus en los Andes Centrales de Argentina: ¿Es compatible con su origen Parano-Platense?

Parra, R., 2024. Modelo de caracterización y focalización del espacio público desde el enfoque de ciudad sustentable e inteligente. Caso Bogotá.

Prado, M.P.J., 2019. WELLINGTON FERNANDO VÁSQUEZ GALARZA.

Quiceno Colorado, A.S., Castaño Londoño., D., 2021. Análisis de algunas variables asociadas a la calidad del agua como aporte en la búsqueda tecnológica de sensores y su parametrización en el marco del proyecto IOT para el análisis de calidad del agua en el humedal Rio Blanco. Universidad Católica de Manizales.

R studios, 2025. RStudio Desktop - Posit [WWW Document]. URL https://posit.co/download/rstudio-desktop/ (accessed 2.15.25).

Ramírez, C.A.S., 2021. Calidad del agua: Evaluación y diagnóstico. Ediciones de la U.

Salinas Buestán, N.R., Briones Yepez, N.R., Quiroz Nieves, S.I., Peña Banegas, D.P., Ortíz González, Y.M., 2024. Caracterización y Análisis de la Calidad del Agua en Entornos Urbanos mediante la implementación de un Sistema Embebido con Tecnología IoT. RTE 36, 98–112. https://doi.org/10.37815/rte.v36nE1.1194

TULSMA, 2017. TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACION SECUNDARIA DE MEDIO AMBIENTE.

Velázquez, E., 2004. LOS PECES COMO INDICADORES DEL ESTADO DE SALUD DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS.

Anaguano-Yancha, F., 2017. Peces de la Laguna Cormorán, Parque Nacional Sangay, Ecuador. ACI 9. https://doi.org/10.18272/aci.v9i15.294

Atanacio, R., 2018. DETERMINACION DE LOS PARAMETROS FISICOS QUIMICOS PARA EVALUAR LA CALIDAD DE AGUA EN LA LAGUNA LA ENCANTADA PROVINCIA DE HUAURA -.

Barquero-González, J.P., Mora-Vargas, R., Valerio-Vargas, J., Ulloa-Rojas, J., Barquero-González, J.P., Mora-Vargas, R., Valerio-Vargas, J., Ulloa-Rojas, J., 2018. Diversidad de la ictiofauna de la laguna Hule, Costa Rica. Cuadernos de Investigación UNED 10, 214–220. https://doi.org/10.22458/urj.v10i1.2029

Barriga, R., 2012. LISTA DE PECES DE AGUA DULCE E INTERMAREALES DEL ECUADOR*.

Benavides, A., Alcivar, L., Ruiz, G., Carpio, C., 2023. La calidad del agua y la eutrofización en la zona estuarina del Estero Salado en Guayaquil, Ecuador, 2020.

Bertora, A., Grosman, F., Sanzano, P., Rosso, J.J., 2018. Composición y estructura de los ensambles de peces en un arroyo pampeano con uso del suelo contrastante. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales 20, 51–63.

Calixto, N., Becerra, D., Cárdenaz, J., 2023. CAUSAS Y CONSECUENCIAS DE LA CONTAMINACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES.

Chuctaya, H., 2014. DIVERSIDAD DE LA ICTIOFAUNA Y VARIACIONES ESPACIO TEMPORALES EN LOS AMBIENTES LÉNTICOS DE LA CUENCA DEL RÍO AMPIYACU (LORETO) EN EL PERÍODO AGOSTO 2009 – JULIO 2010.

Colwell, R., 2025. EstimateS [WWW Document]. URL https://www.robertkcolwell.org/pages/1407 (accessed 1.8.25).

Escobar, M.F., García, A.R., Pimentel-Parra, G.A., Chaves-Moreno, L.C., Murcia-Ordoñez, B., 2018. Diversidad de la ictiofauna de la quebrada La Batalla, municipio de Florencia, Caquetá, Colombia. Revista Facultad de Ciencias Básicas 14, 4–8. https://doi.org/10.18359/rfcb.2786

FAO, 2025. DESCRIPCION DE LAS ARTES Y METODOS DE PESCA [WWW Document]. URL https://www.fao.org/4/s7088s/s7088s04.htm (accessed 2.11.25).

FAO, 2024. DESCRIPCION DE LAS ARTES Y METODOS DE PESCA [WWW Document]. URL https://www.fao.org/4/s7088s/S7088S03.htm (accessed 1.11.25).

Fernández, E.M., Ferriz, R.A., Bentos, C.A., López, G.R., 2012. Dieta y ecomorfología de la ictiofauna del arroyo Manantiales, provincia de Buenos Aires, Argentina. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales 14, 1–13.

Flores-Nava, A., Brown, A., Ancona, P., Matias, J.F.N., Campos, J.L., Foth, M.T.R., Vicuña, O., Roubach, R., Scorvo, J.D., 2010. Peces nativos de agua dulce de América del Sur de interés para la acuicultura: Una síntesis del estado de desarrollo tecnológico de su cultivo.

González-Dávila, R.P., Ventura-Houle, R., Garza-Requena, F.R.D. la, Heyer-Rodríguez, L., González-Dávila, R.P., Ventura-Houle, R., Garza-Requena, F.R.D. la, Heyer-Rodríguez, L., 2019. Caracterización fisicoquímica del agua de la laguna La Vega Escondida, Tampico, Tamaulipas, México. Tecnología y ciencias del agua 10, 1–29. https://doi.org/10.24850/j-tyca-2019-01-01

Granda Pardo, J.C., Montero Loayza, C.S., 2015. Aplicación de Morfometría Geométrica para la Comparación de Distintas Poblaciones de Guanchiche (HOPLIAS SPP) en Ecosistemas Lénticos y Lóticos del Ecuador (bachelorThesis). ESPOL. FIMCM.

Guerra, P., 2022. Análisis de Morfometría Geométrica de peces de las Regiones Biogeográficas de Ecuador.

Gutiérrez, A.F.E., Moreno, Y.M., 2019. Los Macroinvertebrados Acuáticos Y La Calidad Biológica Del Agua En Una Quebrada Andina, Antioquia-Colombia. Revista Politécnica 15, 65–81.

Hammer, Ø., 2025. Past 5 - the Past of the Future - Natural History Museum [WWW Document]. URL https://www.nhm.uio.no/english/research/resources/past/index.html (accessed 2.9.25).

Hernández González, O., 2021. Aproximación a los distintos tipos de muestreo no probabilístico que existen. Revista Cubana de Medicina General Integral 37.

Hoyos, J.L., Villada, H.S., Fernández, A., Ortega-Toro, R., 2017. Parámetros de Calidad y Metodologías para Determinar las Propiedades Físicas de Alimentos Extruidos para Peces. Información tecnológica 28, 101–114. https://doi.org/10.4067/S0718-07642017000500012

INAMHI, 2022. ESTADÍSTICA AGROCLIMÁTICA DECADAL.

INP, 2020. INVESTIGACIÓN DE LOS RECURSOS BIOACUÁTICOS Y SU AMBIENTE Unidad de los Recursos Bentónicos Demersales y Agua Dulce/Embalses.

Jiménez, P., 2019. CONTENIDO ESTOMACAL Y DIFERENCIACIÓN SEXUAL DE PECES DE LOS RÍOS SÚA Y ATACAMES.

Jimenéz, P., Valdiviezo, J., 2021. Biodiversidad de peces en el Ecuador, Red Ecuatoriana de ictiología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas, Universidad Tecnológica Indoamérica, Instituto Nacional de Biodiversidad. ed.

Jiménez, P., Valdiviezo, J., 2021. Biodiversidad de peces en el Ecuador. Serie Especial de Ictiología Ecuatoriana I. Red Ecuatoriana de ictiología, Especial de Ictiología Ecuatoriana I.

Kindt, R., 2025. BiodiversityR: Package for Community Ecology and Suitability Analysis.

Landini, A., 2023. Ictiofauna endémica y alóctona de la Zona Lacustre de Xochimilco.

León, D.J.T., Lozano, D.R.C., Reyes, S.X.G., 2025. Diversidad de ictiofauna en la laguna Las Palmas, Provincia de Sucumbíos, Ecuador. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar 9, 9104–9120. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.16533

León, J., 2022. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA CALIDAD DE AGUA DEL ESTERO ORIENCO MEDIANTE ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS Y LA APLICACIÓN DEL ICA-NSF, CANTÓN LAGO AGRIO, PROVINCIA DE SUCUMBÍOS.

López Medina, F.C., 2013. Determinación de metales pesados en el medio biótico y abiótico en tres cuerpos de agua receptores de los efluentes del Complejo Industrial Shushufindi (CIS) (bachelorThesis). QUITO/EPN/2013.

Martínez, L.F.U., 2022. Aequidens tetramerus (Heckel, 1840) [WWW Document]. URL https://www.ciclidos-mexico.com/InformativoCM/2022/09/01/aequidens-tetramerus-heckel-1840/ (accessed 2.14.25).

Martínez Piñeros, E.R., 2021. Dinámicas ecológicas de los ecosistemas acuáticos : un material educativo pensado para estudiantes de la Licenciatura en Biología de la UPN.

Montoya Ospina, D.C., 2014. Diversidad, estructura y relaciones ecomorfológicas de la ictiofauna en ecosistemas lóticos del bosque seco tropical, Tolima.

Montoya-Ospina, D.C., Villa-Navarro, F.A., López-Delgado, E.O., Montoya-Ospina, D.C., Villa-Navarro, F.A., López-Delgado, E.O., 2018. Composición y estructura de peces de la microcuenca del río

Anchique, Tolima, Colombia. Revista de Biología Tropical 66, 336–351. https://doi.org/10.15517/rbt.v66i1.27530

Nugra, F.I., 2014. Caracterización de la ictiofauna dentro la sub Cuenca del río Llaviuco (masterThesis).

Núñez, H., Torres, A., 2021. Diversidad, abundancia y distribución de peces en el río Bulubulu. Revista Científica Ciencias Naturales y Ambientales 15. https://doi.org/10.53591/cna.v15i1.1320

Oksanen, J., Simpson, G.L., Blanchet, F.G., Kindt, R., Legendre, P., Minchin, P.R., O'Hara, R.B., Solymos, P., Stevens, M.H.H., Szoecs, E., Wagner, H., Barbour, M., Bedward, M., Bolker, B., Borcard, D., Carvalho, G., Chirico, M., Caceres, M.D., Durand, S., Evangelista, H.B.A., FitzJohn, R., Friendly, M., Furneaux, B., Hannigan, G., Hill, M.O., Lahti, L., McGlinn, D., Ouellette, M.-H., Cunha, E.R., Smith, T., Stier, A., Braak, C.J.F.T., Weedon, J., Borman, T., 2025. vegan: Community Ecology Package.

Ovallez, F.V., Acosta, R., Fernandez, R., Corrales, L., 2021. Presencia de Synbranchus marmoratus en los Andes Centrales de Argentina: ¿Es compatible con su origen Parano-Platense?

Parra, R., 2024. Modelo de caracterización y focalización del espacio público desde el enfoque de ciudad sustentable e inteligente. Caso Bogotá.

Prado, M.P.J., 2019. WELLINGTON FERNANDO VÁSQUEZ GALARZA.

Quiceno Colorado, A.S., Castaño Londoño., D., 2021. Análisis de algunas variables asociadas a la calidad del agua como aporte en la búsqueda tecnológica de sensores y su parametrización en el marco del proyecto IOT para el análisis de calidad del agua en el humedal Rio Blanco. Universidad Católica de Manizales.

R studios, 2025. RStudio Desktop - Posit [WWW Document]. URL https://posit.co/download/rstudio-desktop/ (accessed 2.15.25).

Ramírez, C.A.S., 2021. Calidad del agua: Evaluación y diagnóstico. Ediciones de la U.

Salinas Buestán, N.R., Briones Yepez, N.R., Quiroz Nieves, S.I., Peña Banegas, D.P., Ortíz González, Y.M., 2024. Caracterización y Análisis de la Calidad del Agua en Entornos Urbanos mediante la implementación de un Sistema Embebido con Tecnología IoT. RTE 36, 98–112. https://doi.org/10.37815/rte.v36nE1.1194

TULSMA, 2017. TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACION SECUNDARIA DE MEDIO AMBIENTE.

Velázquez, E., 2004. LOS PECES COMO INDICADORES DEL ESTADO DE SALUD DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS.

Vereau, D.E.C., Collantes, L.T., Saldaña, S.E.S., 2022. Evaluación de la calidad del agua subterránea durante la pandemia por covid-19 en la Universidad Nacional de Trujillo, Perú. Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales 24, 219–234.

Villegas, J.C.V., Pacheco, L.C.G., Alzamora, S.M.C., Benítez, J.D.T., Suárez, C.A.A., 2020. Uso de la ictiofauna para la evaluación de la condición ecológica y ambiental de un complejo cenagoso en el Caribe colombiano. Intropica 144–154.

Winkler Matus, G.P., 2021. Aplicaciones del marcaje: percepciones para su uso sobre la conservación en peces de arrecife.

Y2 Tech, 2024. UTM Geo Map - Apps en Google Play [WWW Document]. URL https://play.google.com/store/apps/details?id=info.yogantara.utmgeomap&hl=es_EC (accessed 3.18.25).

Yaneth, C.C., Myriam, 2017. Análisis físico y químico de la calidad del agua. Ediciones USTA.

HORIZONTES AMAZÓNICOS | Pastaza Unida & Solidaria

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-002-2025

Tipo de artículo: Investigación

Cuantificación de polifenoles en *Moringa oleifera* y *Ruta graveolens* con diferentes solventes

Quantification of Phenolics in Moringa oleifera and Ruta graveolens Using Different Solvents

Fiallos Ulloa Luis Alejandro

Universidad Estatal Amazónica, Ecuador

la.fiallosu@uea.edu.ec

Arellano Reinoso Katheryn Gabriela

Universidad Estatal Amazónica, Ecuador

kg.arellanor@uea.edu.ec

Resumen

El estudio se desarrolló con el propósito de evaluar el contenido de compuestos fenólicos totales en *Moringa oleifera* y *Ruta graveolens*, así como el efecto de diferentes solventes de extracción sobre su rendimiento. El trabajo respondió a la necesidad de explorar fuentes vegetales de metabolitos bioactivos con potencial antioxidante y aplicaciones en salud y alimentación. Se recolectaron hojas de ambas especies en el cantón Puyo, Pastaza, Ecuador, y se prepararon extractos utilizando agua destilada, etanol al 80% y metanol al 80%. Los análisis se realizaron mediante el método de Folin–Ciocalteu, aplicando una disolución previa de 1:50 y lecturas espectrofotométricas a 765 nm. Los resultados mostraron que Moringa oleifera presentó un mayor contenido de polifenoles, alcanzando hasta 587,73 mg GAE/g MS en metanol, mientras que Ruta graveolens registró valores más estables, con un máximo de 415,08 mg GAE/g MS. Se concluyó que la elección del solvente influyó significativamente en la extracción de polifenoles, confirmando el potencial de estas especies como fuentes naturales de compuestos funcionales.

Palabras clave: Polifenoles; *Moringa oleifera*; *Ruta graveolens*; Solventes de extracción; Folin–Ciocalteu; Capacidad antioxidante

Recibido: 15/08/2025 **Aceptado:** 27/08/2025 **Publicado:** 02/09/2025

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-002-2025

Tipo de artículo: Investigación

Abstract

The study was carried out with the aim of evaluating the total phenolic content in Moringa oleifera and Ruta graveolens, as well as the effect of different extraction solvents on their yield. The research addressed the need to explore plant sources of bioactive metabolites with antioxidant potential and possible applications in health and nutrition. Leaves of both species were collected in Puyo, Pastaza, Ecuador, and extracts were prepared using distilled water, 80% ethanol, and 80% methanol. Analyses were performed using the Folin–Ciocalteu method, applying a prior 1:50 dilution and spectrophotometric readings at 765 nm. The results showed that Moringa oleifera presented a higher phenolic content, reaching up to 587.73 mg GAE/g DM in methanol, while Ruta graveolens exhibited more stable values, with a maximum of 415.08 mg GAE/g DM. It was concluded that solvent selection significantly influenced the extraction of phenolic compounds, confirming the potential of these species as natural sources of functional bioactive compounds.

Key Words: Polyphenols; *Moringa oleifera*; *Ruta graveolens*; Extraction solvents; Folin–Ciocalteu; Antioxidant capacity

Introducción

Los compuestos fenólicos constituyen un grupo diverso de metabolitos secundarios presentes de manera amplia en las plantas medicinales. Este grupo incluye ácidos fenólicos, flavonoides y taninos, los cuales han demostrado poseer propiedades biológicas de gran relevancia, en particular por su destacada actividad antioxidante. Su importancia para la salud radica en la capacidad de prevenir el daño celular ocasionado por los radicales libres, lo que contribuye a reducir el riesgo de enfermedades no transmisibles, como patologías cardiovasculares y ciertos tipos de cáncer (Hernández-Moreno et al., 2022; Santacruz & Morán, 2021; Luisetti et al., 2020).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha resaltado la necesidad de consumir dietas ricas en frutas y vegetales que contienen compuestos fenólicos, debido a la evidencia de su asociación con la disminución de enfermedades crónicas. La actividad antioxidante de estos compuestos se basa en su capacidad de neutralizar especies reactivas de oxígeno mediante mecanismos de captura de radicales libres y reacciones redox, contribuyendo a la prevención del daño celular y a la regulación de procesos

metabólicos relevantes. Además, los polifenoles se han vinculado con la formulación de alimentos funcionales y nutracéuticos (Reynoso et al., 2023; Luisetti et al., 2020).

Más allá de su acción antioxidante, se ha demostrado que algunos compuestos fenólicos poseen efectos antiinflamatorios y analgésicos. Por ejemplo, extractos de Salvia purpurea han evidenciado efectos antiinflamatorios asociados con la inhibición de la síntesis de prostaglandinas (Cuevas-Morales et al., 2022). Asimismo, los compuestos fenólicos presentes en maíces pigmentados muestran propiedades anticarcinogénicas, generando interés por su potencial para intervenir en procesos biológicos relacionados con la prevención de enfermedades (López-Martínez & García, 2014).

El interés científico en los compuestos fenólicos también se centra en la optimización de su extracción, con el fin de maximizar su rendimiento y actividad biológica. Se han evaluado diversos métodos de extracción y procesamiento de extractos vegetales, motivados tanto por su potencial aplicación farmacológica y alimentaria como por la creciente demanda de alternativas naturales a antioxidantes sintéticos (Reynoso et al., 2023; Garcés et al., 2023; Jara et al., 2022).

En este contexto, especies como Moringa oleifera y Ruta graveolens han cobrado especial interés. En el caso de Moringa oleifera, se ha documentado un alto contenido de polifenoles en las hojas mediante el método de Folin–Ciocalteu, lo que resalta su potencial antioxidante (DelaVega-Quintero et al., 2019). Además, se ha observado que las condiciones de extracción (en frío o en caliente) influyen significativamente en la cantidad de polifenoles obtenidos, evidenciando la importancia de la metodología empleada (Balcázar-Zumaeta et al., 2024). Por su parte, Ruta graveolens, conocida como ruda, también presenta un contenido considerable de polifenoles determinados por el mismo método, lo cual se relaciona con sus propiedades medicinales tradicionales y su capacidad de activar mecanismos antioxidantes (Moreira et al., 2019).

En consecuencia, tanto Moringa oleifera como Ruta graveolens se constituyen en fuentes relevantes de compuestos fenólicos. La aplicación del método de Folin–Ciocalteu para su cuantificación resulta adecuada, permitiendo demostrar su potencial valor nutricional y terapéutico. Estos hallazgos se alinean con la tendencia de incorporar compuestos naturales en estrategias de salud y nutrición integrativa, y justifican la necesidad de seguir profundizando en la investigación de metabolitos bioactivos presentes en especies vegetales de uso medicinal.

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-002-2025

Tipo de artículo: Investigación

Figura 1

Plantas de estudio



Nota: *Moringa oleifera*, árbol de rápido crecimiento con follaje tripinnado, ampliamente utilizado en nutrición y medicina tradicional. A su lado, *Ruta graveolens*, reconocida por su follaje aromático y flores amarillas, frecuentemente empleada en fitoterapia tradicional.

Fuente: Moringa oleifera (Pixabay, s. f.) & Ruta graveolens (Plantura, s. f.)

Metodología

Material vegetal

Las hojas de Moringa oleifera y Ruta graveolens se recolectaron en el cantón Puyo, provincia de Pastaza, Ecuador. Una vez en el laboratorio, las muestras fueron lavadas cuidadosamente con agua destilada para eliminar impurezas superficiales y posteriormente se dejaron secar a temperatura ambiente en un lugar ventilado. El material vegetal seco fue triturado en un molino de cuchillas hasta obtener un polvo fino y homogéneo, el cual se conservó en frascos ámbar herméticamente cerrados para protegerlo de la humedad y la luz hasta el momento del análisis.

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-002-2025

Tipo de artículo: Investigación

Reactivos y soluciones

Para la determinación de compuestos fenólicos se utilizó el reactivo de Folin–Ciocalteu (2 N, Sigma-Aldrich) y carbonato de sodio anhidro (Na_2CO_3, Merck). Como estándar de referencia se empleó ácido gálico de pureza ≥ 98% (Sigma-Aldrich). La solución madre de ácido gálico se preparó a una concentración de 1000 mg/L en agua destilada, a partir de la cual se obtuvieron las soluciones de trabajo de 25, 50, 100 y 200 mg/L mediante diluciones sucesivas. Adicionalmente, se preparó una solución de carbonato de sodio al 7,5% (p/v). Todos los reactivos se manipularon con agua destilada de calidad analítica.

Evaluación de solventes de extracción

Con el fin de evaluar el efecto del tipo de solvente sobre la extracción de compuestos fenólicos, se utilizaron tres medios de extracción: agua destilada, etanol al 80% (v/v) y metanol al 80% (v/v). Para cada especie vegetal, se prepararon soluciones independientes empleando los tres solventes bajo condiciones idénticas de maceración (2,0 g de material vegetal en 20 mL de solvente, durante 24 horas con agitación ocasional). Los extractos obtenidos fueron filtrados en papel Whatman N.° 1 y almacenados a 4 °C en frascos ámbar hasta el análisis.

Preparación de las muestras para análisis

Antes de proceder con la cuantificación de polifenoles, cada extracto se sometió a una dilución de 1:50 con agua destilada, con el fin de ajustar las absorbancias al rango de la curva de calibración y evitar interferencias en la linealidad de la medición espectrofotométrica.

Determinación de compuestos fenólicos totales

El contenido de polifenoles totales se evaluó mediante el método colorimétrico de Folin–Ciocalteu. Para ello, se tomó un volumen de 0,5 mL del extracto vegetal o de las

soluciones estándar de ácido gálico, al que se añadieron 2,5 mL de reactivo de Folin–Ciocalteu previamente diluido en una proporción de 1:10 con agua destilada. Transcurridos cinco minutos, se incorporaron 2,0 mL de la solución de carbonato de sodio al 7,5%. La mezcla se agitó suavemente y se dejó en reposo durante 30 minutos, en oscuridad y a temperatura ambiente, para permitir el desarrollo de la coloración característica de la reacción. La absorbancia de cada muestra se midió en un espectrofotómetro UV-Vis Perkin Elmer Lambda 25 a una longitud de onda de 765 nm, utilizando agua destilada como blanco.

Cuantificación de compuestos fenólicos en extractos

El procedimiento de determinación de polifenoles se realizó siguiendo el protocolo previamente descrito mediante el reactivo de Folin–Ciocalteu. Los valores de absorbancia obtenidos fueron transformados en concentraciones equivalentes de ácido gálico (mg GAE/L) aplicando la ecuación de la curva de calibración. Posteriormente, los resultados se ajustaron considerando la dilución 1:50 y se expresaron finalmente como mg GAE/g de materia seca (MS).

Curva de calibración y cuantificación

La cuantificación de compuestos fenólicos se realizó a partir de una curva de calibración elaborada con las soluciones estándar de ácido gálico a concentraciones de 25, 50, 100 y 200 mg/L. La absorbancia registrada para cada estándar permitió establecer la ecuación de regresión lineal, que posteriormente fue empleada para calcular el contenido de polifenoles en los extractos vegetales. Los resultados se expresaron como miligramos equivalentes de ácido gálico por gramo de materia seca (mg GAE/g MS).

Análisis estadístico

Todos los análisis se realizaron por triplicado y los resultados fueron expresados como la media acompañada de la desviación estándar. El procesamiento de los datos se efectuó en Microsoft Excel, donde se aplicó un análisis de varianza (ANOVA) con un nivel de significancia del 5%. Para la comparación de medias se utilizó la prueba de

Tukey, con el fin de determinar diferencias estadísticas significativas entre los valores obtenidos para Moringa oleifera y Ruta graveolens.

Resultados del análisis

Curva de calibración

La curva de calibración se elaboró con soluciones estándar de ácido gálico en concentraciones de 0, 25, 50, 100 y 200 mg/L. Los valores de absorbancia obtenidos a 765 nm se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1

Valores de absorbancia de los estándares de ácido gálico.

Concentración (mg/L)	Absorbancia
0	0,0000
25	0,2863
50	0,4153
100	0,8589
200	2,0002

El análisis de regresión lineal mostró una relación positiva entre la concentración de ácido gálico y la absorbancia, con un ajuste adecuado a un modelo lineal. La ecuación de la recta obtenida fue:

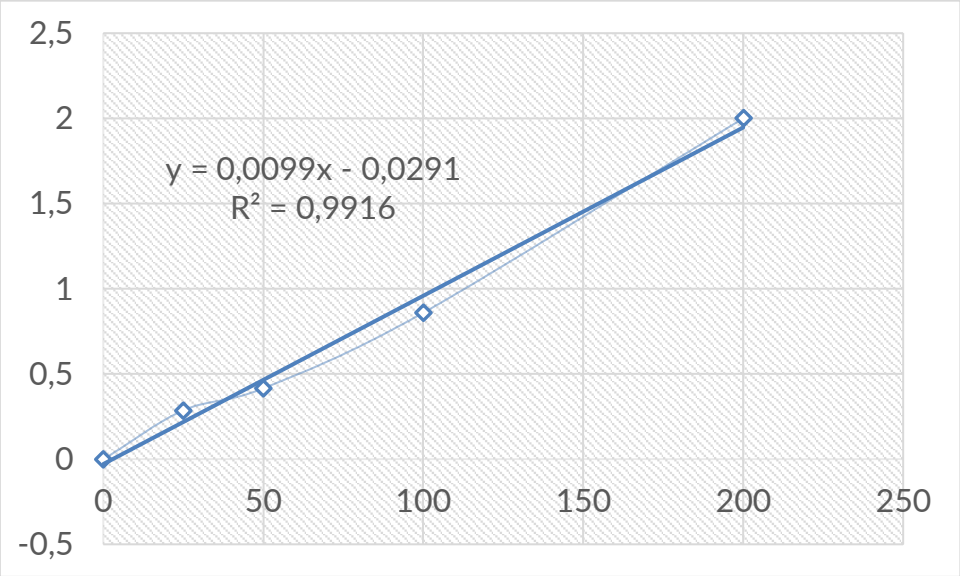
$$Conc.\left(\frac{mg}{l}\right) = 0{,}0099(Abs) + 0{,}0224$$

$$R^2 = 0{,}991$$

donde *y* corresponde a la absorbancia y *x* a la concentración de ácido gálico (mg/L). El alto valor de R^2 indica que existe una correlación fuerte entre ambas variables, lo cual confirma la confiabilidad del método de Folin–Ciocalteu para la cuantificación de polifenoles bajo las condiciones experimentales empleadas.

Figura 2

Curva de calibración con los puntos experimentales y la línea de tendencia ajustada.



Lectura de las muestras

Tabla 2

Concentración calculada de las muestras de polifenoles

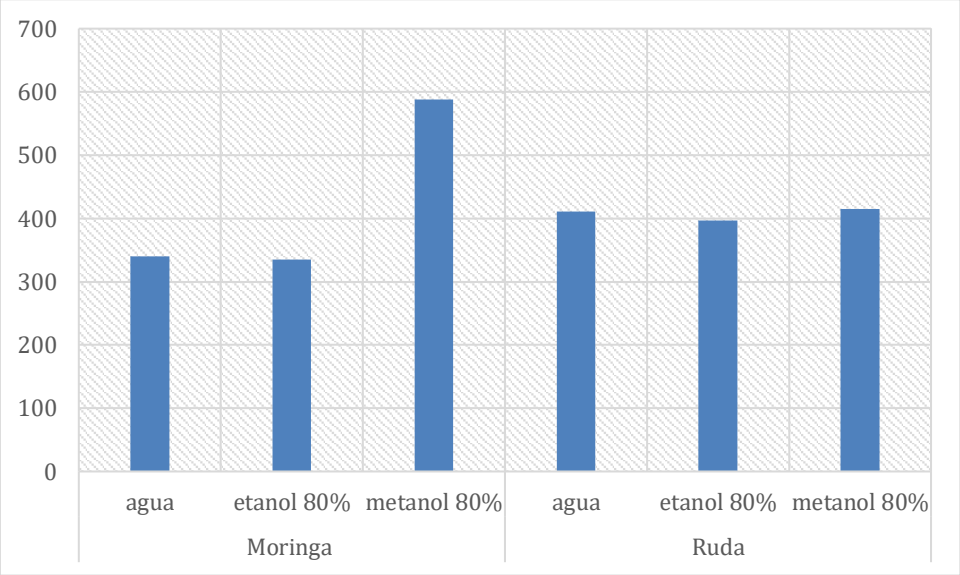
Muestra	Solvente	Absorbancia	Conc.	Conc. Muestra
Moringa 1	agua	0,0323	6,795874	339,7937
Moringa 2	etanol 80%	0,0314	6,705532	335,2766
Moringa 3	metanol 80%	0,0817	11,754646	587,7323
Ruta 1	agua	0,0465	8,22127	411,0635
Ruta 2	etanol 80%	0,0437	7,940206	397,0103
Ruta 3	metanol 80%	0,0473	8,301574	415,0787

Nota: las unidades de las concentraciones son las descritas en la metodología. FD = 50

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-002-2025
Tipo de artículo: Investigación

Figura 3

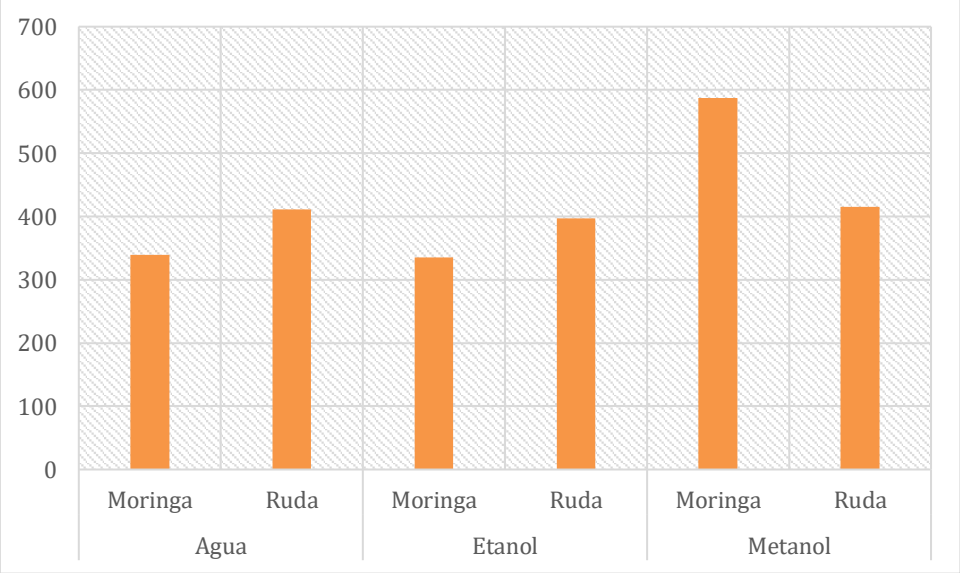
Concentración de polifenoles según la plata



Nota: las unidades de las concentraciones son las descritas en metodología

Figura 4

Concentración de polifenoles según el solvente



Nota: las unidades de las concentraciones son las descritas en metodología

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-002-2025
Tipo de artículo: Investigación

Discusión

En la presente investigación se observó que el solvente de extracción influyó notablemente en el contenido de polifenoles en Moringa oleifera y Ruta graveolens. Los extractos de moringa mostraron un rango de 335,28 a 587,73 mg GAE/g MS, siendo el metanol 80% el solvente más eficiente. En contraste, los extractos de ruda oscilaron entre 397,01 y 415,08 mg GAE/g MS, con valores más consistentes independientemente del solvente empleado.

Estos resultados se relacionan con lo reportado por Madera-Santana et al. (2019), quienes encontraron que solventes de distinta polaridad, como metanol y acetona, influyen de manera significativa en la extracción de polifenoles en Moringa oleifera, alcanzando hasta 120,33 ± 0,76 mg/g de muestra. En nuestro caso, la superioridad del metanol frente al agua y al etanol coincide con esta tendencia, confirmando que solventes de polaridad intermedia son más efectivos para extraer metabolitos fenólicos.

En el caso de Ruta graveolens, los resultados obtenidos mostraron que el contenido de polifenoles fue más estable entre los diferentes solventes, aunque ligeramente mayor en metanol (415,08 mg GAE/g MS). Ojeda-Ramírez et al. (2023) reportaron un patrón similar, con una mayor recuperación en metanol en comparación con agua, lo que concuerda con nuestros hallazgos y resalta la importancia de seleccionar adecuadamente el solvente para maximizar la extracción.

Al comparar ambas especies, se evidenció que Moringa oleifera alcanzó valores más altos de polifenoles en condiciones óptimas (metanol 80%), lo que sugiere un mayor potencial antioxidante respecto a Ruta graveolens. Este hallazgo concuerda con estudios previos donde se ha demostrado una fuerte correlación entre el contenido de polifenoles y la capacidad antioxidante (Rafael et al., 2019; Reynoso et al., 2023). De hecho, investigaciones en Borago officinalis (Alarcón-Aguilar et al., 2019) y Stevia rebaudiana (Isaza et al., 2020) también reportaron que valores elevados de polifenoles, determinados por Folin–Ciocalteu, se asocian directamente con una mayor capacidad antioxidante.

Asimismo, la menor variabilidad observada en Ruta graveolens podría deberse a diferencias en la composición fenólica de esta especie, donde predominan ciertos

flavonoides y cumarinas con diferente solubilidad (Moreira et al., 2019). Esto coincide con lo señalado por Bedoya-Cataño et al. (2022) y Castro et al. (2023), quienes destacaron que las mezclas hidroalcohólicas suelen ser más eficientes en la recuperación de polifenoles, aunque la magnitud del efecto depende de la planta analizada.

Conclusiones

Los resultados evidenciaron que el tipo de solvente de extracción tuvo un efecto determinante en la recuperación de polifenoles, siendo el metanol al 80% el más eficiente en Moringa oleifera (587,73 mg GAE/g MS), mientras que en Ruta graveolens los valores se mantuvieron más estables entre los diferentes solventes, con un máximo de 415,08 mg GAE/g MS.

La comparación con estudios previos confirma que la polaridad del solvente influye directamente en el rendimiento de extracción, lo cual respalda la necesidad de optimizar las condiciones de procesamiento para cada especie vegetal. Además, la relación positiva entre el contenido de polifenoles y la capacidad antioxidante, ampliamente reportada en la literatura, refuerza el valor funcional de estas plantas como fuentes naturales de metabolitos bioactivos con potencial aplicación en la industria alimentaria y farmacéutica.

Agradecimientos

Los autores expresan su sincero agradecimiento a la Universidad Estatal Amazónica (UEA) por el apoyo brindado en el desarrollo de esta investigación. Una práctica experimental realizada en el laboratorio permitió generar datos valiosos y confiables, los cuales constituyeron la base para llevar adelante este estudio y transformarlo en un trabajo con aportes científicos significativos.

Declaraciones

Uso de inteligencia artificial: En la elaboración de este manuscrito se hizo un uso limitado de herramientas de inteligencia artificial, principalmente para apoyo en la redacción académica y en la organización de ideas. Todo el contenido científico, así como los datos experimentales y su interpretación, corresponden al trabajo original de los autores.

Referencias

Alarcón-Aguilar, B., Zavala, E., Suárez-Rebaza, L., Ganoza-Yupanqui, M., & Fernández-Sosaya, J. (2019). Polifenoles, capacidad antioxidante y factor de protección solar de *Borago officinalis* L. "borraja" dispensada en las farmacias naturales de EsSalud. *Revista Peruana de Medicina Integrativa*, *3*(3), 138–143. https://doi.org/10.26722/rpmi.2018.33.94

Álvarez-Gómez, F., Korbee, N., & Figueroa, F. (2016). Analysis of antioxidant capacity and bioactive compounds in marine macroalgal and lichenic extracts using different solvents and evaluation methods. *Ciencias Marinas*, *42*(4). https://doi.org/10.7773/cm.v42i4.2677

Balcázar-Zumaeta, C., Gupioc-Jimenez, M., Castro–Alayo, E., Velayarce-Vallejos, F., & Chamoli, V. (2024). Polifenoles totales, carotenoides y actividad antioxidante en frutos de *Passiflora tripartita* "pur-pur" de cuatro localidades del nororiente del Perú. *Bioagro*, *36*(1), 37–48. https://doi.org/10.51372/bioagro361.4

Bedoya-Cataño, J., Ramón, C., Garzón, M., & Ramírez, C. (2022). Extracción de antioxidantes de los arándanos (*Vaccinium corymbosum*): efecto de solventes verdes sobre polifenoles totales, capacidad antioxidante y comportamiento electroquímico. *Tecnológicas*, *25*(53), e2277. https://doi.org/10.22430/22565337.2277

Castro, E., Fernández, G., Flórez, L., & García, J. (2023). Recubrimiento en forma de bola con barro, biochar y nutrientes a semillas de *Moringa oleifera* Lam 1783: efecto sobre su emergencia. *Avances en Investigación Agropecuaria*, *27*(1). https://doi.org/10.53897/revaia.23.27.04

Cuevas-Morales, C., Zavala-Ocampo, L., Miguel-Chávez, R., González-Trujano, M., Basurto-Peña, F., Muñoz-Ocotero, V., … & Aguirre-Hernández, E. (2022). Evaluación farmacológica de la actividad antinociceptiva y análisis fitoquímico de los extractos activos de *Salvia purpurea* Cav. *Botanical Sciences*, *100*(2), 383–396. https://doi.org/10.17129/botsci.3013

DelaVega-Quintero, J., Cañarejo, M., Cabascango, O., & Lara-Fiallos, M. (2019). Deshidratado de *Physalis peruviana* L. en dos estados de madurez y su efecto sobre el contenido de polifenoles totales, capacidad antioxidante, carotenos, color y ácido ascórbico. *Información Tecnológica*, *30*(5), 91–100. https://doi.org/10.4067/s0718-07642019000500091

Fernández, V., & Ruíz-López, M. (2021). Contenido de polifenoles, capacidad antioxidante y toxicidad de *Solanum ferrugineum* (Solanaceae) con potencial medicinal. *Acta Biológica Colombiana*, *26*(3), 414–422. https://doi.org/10.15446/abc.v26n3.87032

Garcés, E., Ortiz, M., Duchicela, R., Borja, W., & Mendoza, C. (2023). Efecto de solvente y temperatura para la extracción de compuestos fenólicos en hojas de fresa. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, *7*(3), 2563–2575. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6365

Hernández-Moreno, L., Salazar, J., Pabón, L., & Hernández-Rodríguez, P. (2022). Actividad antioxidante y cuantificación de fenoles y flavonoides de plantas colombianas empleadas en infecciones urinarias. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, *25*(1). https://doi.org/10.31910/rudca.v25.n1.2022.1690

Isaza, N., Hoyos-Arbeláez, J., & Peláez-Jaramillo, C. (2020). Capacidad antioxidante y contenido de polifenoles totales de extractos de tallo de *Stevia rebaudiana* en varios modelos *in vitro*. *Revista EIA*, *17*(34), 1–9. https://doi.org/10.24050/reia.v17i34.1282

Jara, M., Landeo, E., Molero, H., Vilcatoma, S., & Quispe, M. (2022). Tamizaje fitoquímico, contenido de compuestos fenólicos y potencial antioxidante de trece plantas medicinales de los afloramientos rocosos del Bosque de Piedras de Huaraca en Perú. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, *88*(2). https://doi.org/10.37761/rsqp.v88i2.388

López-Martínez, L., & García, H. (2014). Actividad antioxidante de extractos metanólicos y acuosos de distintas variedades de maíz mexicano. *Nova Scientia*, *2*(3), 51. https://doi.org/10.21640/ns.v2i3.221

Luisetti, J., Lucero, H., & Ciappini, M. (2020). Estudio preliminar para optimizar la extracción de compuestos fenólicos bioactivos de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd). *Revista de Ciencia y Tecnología*, *(33)*, 94–99. https://doi.org/10.36995/j.recyt.2020.33.012

Madera-Santana, J., Dios-Aguilar, M., Colín-Chávez, C., Mariscal-Amaro, L., Núñez-Colín, C., García, R., … & Rodríguez-Núñez, J. (2019). Recubrimiento a base de quitosano y extracto acuoso de hoja de *Moringa oleifera* obtenido por UMAE y su efecto en las propiedades fisicoquímicas de fresa (*Fragaria x ananassa*). *Biotecnia*, *21*(2), 155–163. https://doi.org/10.18633/biotecnia.v21i2.941

Morales, S., Regnault, H., Manrique, C., & Ávila, G. (2023). Plantas medicinales con capacidad antioxidante estudiadas en los últimos 15 años. *South Florida Journal of Development*, *4*(2), 929–946. https://doi.org/10.46932/sfjdv4n2-024

Moreira, R., Ricardo, L., Gutiérrez-Cuesta, R., Iglesias, O., García, K., Rivera, Y., … & Guillarte, E. (2019). Optimización del proceso de extracción de compuestos fenólicos de la angiosperma marina *Thalassia testudinum*. *Revista Colombiana de Biotecnología*, *21*(2), 109–117. https://doi.org/10.15446/rev.colomb.biote.v21n2.74552

Ojeda-Ramírez, D., Rivero-Pérez, N., Ocampo-López, J., Zaragoza-Bastida, A., Sosa-Gutiérrez, C., & Peláez-Acero, A. (2023). *Salix babylonica*: Una fuente de compuestos activos para el tratamiento de enfermedades inflamatorias en animales. *Abanico Veterinario*, *13*. https://doi.org/10.21929/abavet2023.9

Paucar, K., Miranda, K., Canchaya, H., Sotomayor, A., & Yoshizawa, A. (2021). Determinación de la actividad antioxidante de extractos de hojas de *Buddleja incana*, *Oreocallis grandiflora* y *Chuquiraga spinosa*. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, *87*(2), 107–119. https://doi.org/10.37761/rsqp.v87i2.343

Rafael, M., Medina, M., Figueroa, M., Gutiérrez, A., & Huamaní, J. (2019). Caracterización físico-química y capacidad antioxidante de extractos del rizoma de *Curcuma longa* L. *Revista Peruana de Medicina Integrativa*, *3*(4), 160–166. https://doi.org/10.26722/rpmi.2018.34.97

Reynoso, J., Márquez, D., Veana, F., & Wong-Paz, J. (2023). Comparación de métodos de extracción en el contenido fenólico y antioxidante de espada africana (*Sansevieria trifasciata*). *Tectzapic Revista Académico-Científica*, 21–29. https://doi.org/10.51896/tectzapic/kmaj2054

Santacruz, S., & Morán, W. (2021). Efecto del procesamiento de cacao negro en el contenido y actividad antioxidante de compuestos fenólicos. *Revista Espamciencia*, *12*(1), 41–45. https://doi.org/10.51260/revista_espamciencia.v12i1.221

HORIZONTES AMAZÓNICOS | Pastaza Unida & Solidaria

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-001-2025

Tipo de artículo: Estudios de caso y experiencias locales

Territorio y justicia ambiental: análisis del caso Shuar en el Bosque Protector Kutukú Shaimi (2024–2025)

Territory and environmental justice: analysis of the Shuar case in the Kutukú Shaimi Protective Forest (2024–2025)

Villacres Parco Silvia Paola

Universidad Estatal Amazónica, Ecuador

sp.villacresp@uea.edu.ec

Cujilema Tenezaca Catherine Mishel

Universidad Estatal Amazónica, Ecuador

cm.cujilemat@uea.edu.ec

Resumen

El reconocimiento legal de los territorios indígenas constituye un pilar de la justicia ambiental en Ecuador. Entre 2024 y 2025, el Estado adjudicó 18.408 hectáreas dentro del Bosque Protector Kutukú Shaimi (BPKS) a cinco comunidades Shuar (Pumpuís, Tayuntza Norte, Tunants, Kampan y Tsuntsuim), beneficiando directamente a más de 1.000 habitantes, de los cuales cerca del 50 % son mujeres. El proceso incluyó la realización de 72 asambleas comunitarias y la elaboración de Planes de Manejo Integral con zonificación y estrategias de conservación. Los resultados muestran avances en seguridad jurídica, acceso a servicios básicos, inclusión de liderazgos femeninos y proyectos de restauración forestal de al menos 100 hectáreas. Desde una perspectiva ambiental, la titulación fortalece la conservación de más de 311.000 ha de bosque megadiverso y contribuye a las metas nacionales de reducción de deforestación. Se concluye que la titularidad indígena constituye una herramienta eficaz para integrar equidad social y conservación ecológica en la Amazonía ecuatoriana.

Palabras clave: Amazonía; biodiversidad; sostenibilidad; agua; saberes.

Recibido: 15/08/2025	**Aceptado:** 23/08/2025	**Publicado:** 1/09/2025

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-001-2025

Tipo de artículo: Estudios de caso y experiencias locales

Abstract

The legal recognition of Indigenous territories is a cornerstone of environmental justice in Ecuador. Between 2024 and 2025, the State granted 18,408 hectares within the Kutukú Shaimi Protection Forest (BPKS) to five Shuar communities (Pumpuís, Tayuntza Norte, Tunants, Kampan, and Tsuntsuim), directly benefiting over 1,000 inhabitants, nearly 50% of whom are women. The process included 72 community assemblies and the development of Integrated Management Plans with zoning and conservation strategies. Results highlight improvements in legal security, access to basic services, women's leadership, and forest restoration projects covering at least 100 hectares. From an environmental perspective, the land titling strengthens the conservation of more than 311,000 ha of megadiverse forest and contributes to national goals of reducing deforestation. It is concluded that Indigenous land tenure is an effective tool for integrating social equity and ecological conservation in the Ecuadorian Amazon.

Key Words: Amazon; Indigenous peoples; environmental justice; land tenure; governance; conservation.

Introducción

La justicia ambiental se refiere al reparto equitativo de las cargas y beneficios ambientales, así como a la participación justa de todas las comunidades en la toma de decisiones. En la práctica, este concepto abarca dimensiones de distribución, reconocimiento cultural y participación efectiva (Schlosberg, 2024). Cuando hablamos de pueblos indígenas, la justicia ambiental está intrínsecamente ligada al respeto de sus territorios ancestrales y al reconocimiento de sus derechos colectivos sobre la tierra y los recursos naturales. En Ecuador, un país declarado plurinacional en su Constitución de 2008, los pueblos indígenas poseen derechos como mantener la posesión de sus tierras ancestrales y obtener su adjudicación gratuita por parte del Estado, así como ser consultados antes de proyectos extractivos que pudieran afectar sus territorios (Constitución de la República del Ecuador, 2008). Sin embargo, durante décadas muchas nacionalidades indígenas han enfrentado marginación, falta de títulos legales y la incursión de actividades extractivas sin consulta previa, lo que ha vulnerado sus derechos y el equilibrio ambiental de sus hábitats (Land Rights Now et al., 2021; Mongabay Latam, 2024).

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-001-2025

Tipo de artículo: Estudios de caso y experiencias locales

En este contexto, el pueblo Shuar constituye un caso emblemático. Los Shuar son una de las nacionalidades amazónicas más numerosas de Ecuador, con una población aproximada de 110.000 personas (GAD Morona Santiago, 2024). Históricamente conocidos por su fuerte relación con la selva –a la que consideran sagrada y vital para su cultura–, han defendido férreamente su territorio de invasores desde la época precolonial. Su cosmovisión concibe el territorio como un espacio de vida que integra al ser humano con la naturaleza y la espiritualidad, donde habitan espíritus del bosque como Arutam, Nunkui y Tsunki, que guían y protegen a la comunidad (Land Rights Now et al., 2021). Para los Shuar, la tierra no es solo un recurso económico, sino la base de su identidad, sustento y autonomía.

El Bosque Protector Kutukú Shaimi (BPKS), localizado en la cordillera Kutukú (provincia de Morona Santiago), es el escenario de este análisis. Este bosque abarca aproximadamente 311.500 hectáreas de selvas tropicales montañosas poco exploradas y es considerado el bosque y vegetación protectora más grande de Ecuador, establecido principalmente para resguardar cuencas hidrográficas y biodiversidad (Granizo, 2014). A pesar de su lejanía y difícil acceso –factor que ha favorecido su excelente estado de conservación–, el área no está deshabitada: allí viven alrededor de 5.493 familias Shuar y unas 1.000 familias colonas mestizas, sumando cerca de 18.000 habitantes. Desde hace años, el Estado involucró a organizaciones Shuar en la administración del BPKS, otorgándoles corresponsabilidad en conservación y manejo sostenible. Sin embargo, hasta hace poco muchos de estos territorios carecían de títulos de propiedad, lo que generaba inseguridad jurídica e injusticia ambiental: aunque los Shuar cuidaban y dependían de estas tierras, legalmente no eran reconocidos como sus dueños.

Figura 1

Paisaje del Bosque Protector Kutukú-Shaimi en Morona Santiago, Ecuador.



ID Documento: HA-Vol.1-N.1-001-2025

Tipo de artículo: Estudios de caso y experiencias locales

Nota: La cordillera cubierta de neblina es parte del territorio ancestral Shuar protegido.

Fuente: WCS Ecuador (2025)

Durante la última década, las comunidades Shuar emprendieron una lucha por el reconocimiento legal de sus tierras dentro del BPKS. Ese proceso –que incluyó diálogos con el Estado, elaboración de planes de manejo y persistencia ante la burocracia– alcanzó un hito en 2024–2025, cuando el Estado adjudicó miles de hectáreas a comunidades Shuar. El momento culminante fue una ceremonia en Macas el 18 de julio de 2025, donde autoridades entregaron títulos colectivos y reconocieron públicamente una "deuda histórica" con este pueblo (MAATE, 2025). En ese evento se adjudicaron más de 9.300 ha a tres centros Shuar (Tunants, Kampan y Tsuntsuim), que se sumaron a las adjudicaciones previas de Pumpuís y Tayuntza Norte en 2024, alcanzando un total de 18.408 ha legalizadas en favor de comunidades Shuar (PNUD, 2025). Este logro representa no solo un avance en derechos territoriales indígenas, sino también un ejemplo de justicia ambiental, al devolver las tierras a sus custodios tradicionales y reforzar su papel en la conservación (Granizo, 2014; PNUD, 2025).

Metodología / Descripción de la experiencia

El presente estudio se desarrolló con un enfoque cualitativo y descriptivo, orientado al análisis del proceso de adjudicación territorial a las comunidades Shuar en el Bosque Protector Kutukú Shaimi (BPKS) durante el período 2024–2025. El marco conceptual aplicado se sustentó en la teoría de la justicia ambiental, que integra las dimensiones de distribución, reconocimiento y participación (Schlosberg, 2024), y en la noción de territorio como espacio de vida y espiritualidad en la cosmovisión Shuar (Land Rights Now et al., 2021).

Fuentes de información

Se llevó a cabo una revisión documental de fuentes primarias y secundarias. Entre las primeras se incluyeron boletines oficiales del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) que registran la adjudicación de tierras (MAATE, 2025), además de la Constitución de la República del Ecuador, que reconoce los derechos colectivos de los pueblos indígenas a la tenencia y consulta previa (Constitución de la

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-001-2025

Tipo de artículo: Estudios de caso y experiencias locales

República del Ecuador, 2008). Como fuentes secundarias se utilizaron informes de organismos internacionales como el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), que documenta los hitos del proceso (PNUD, 2025), y publicaciones técnicas sobre el BPKS que describen su biodiversidad y población (Granizo, 2014).

Procedimiento

El proceso de adjudicación se caracterizó por un enfoque participativo e intercultural. Entre 2021 y 2025 se llevaron a cabo 72 asambleas comunitarias en cinco centros Shuar (Pumpuís, Tayuntza Norte, Tunants, Kampan y Tsuntsuim), con el fin de delimitar los territorios, acordar linderos y elaborar los Planes de Manejo Integral (PNUD, 2025). Estas herramientas incluyeron zonificación interna, reglas de uso del suelo y estrategias de conservación, diseñadas colectivamente con asistencia técnica de ProAmazonía/PNUD y funcionarios del MAATE.

El procedimiento administrativo contempló la recopilación de información sociohistórica que demostraba la ocupación ancestral Shuar, la cartografía participativa de los territorios y la verificación legal de la inexistencia de títulos superpuestos (MAATE, 2025). Finalmente, tras un proceso de validación interinstitucional, el Estado expidió acuerdos ministeriales de adjudicación que formalizaron la entrega de 18.408 hectáreas a las comunidades Shuar beneficiarias (PNUD, 2025).

Limitaciones

La investigación se basó principalmente en fuentes documentales, lo que representa una limitación al no contar con entrevistas de campo a los beneficiarios directos. No obstante, se incorporaron testimonios de líderes Shuar extraídos de informes y notas de prensa (PNUD, 2025), que permiten aproximarse a la percepción comunitaria. Además, por lo reciente del proceso, aún no se dispone de indicadores ambientales específicos post-adjudicación; por ello, se interpretan los resultados considerando la literatura previa que vincula los territorios indígenas titulados con menores tasas de deforestación y mejor conservación (Granizo, 2014).

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-001-2025

Tipo de artículo: Estudios de caso y experiencias locales

Resultados

Entre 2024 y 2025 se adjudicaron 18.408 hectáreas del Bosque Protector Kutukú Shaimi a cinco comunidades Shuar. Las adjudicaciones se realizaron en dos fases: en 2024 a Pumpuís y Tayuntza Norte, y en julio de 2025 a Tunants, Kampan y Tsuntsuim (MAATE, 2025; PNUD, 2025).

Tabla 1.

Adjudicación de hectáreas a comunidades Shuar (2024–2025)

Comunidad	Año	Hectáreas adjudicadas	Población estimada beneficiaria
Pumpuís	2024	1.753	200
Tayuntza Norte	2024	7.331	300
Tunants	2025	2.636	180
Kampan	2025	3.870	250
Tsuntsuim	2025	2.809	150
Total		18.408	1.080

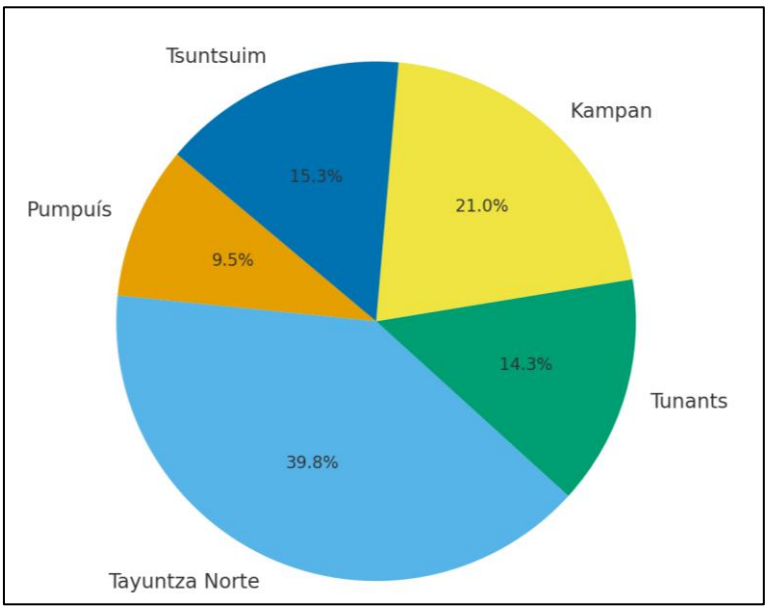
La mayor adjudicación correspondió a Tayuntza Norte (7.331 ha), lo que representa el 40 % del total entregado. En conjunto, más de 1.000 personas Shuar se beneficiaron directamente con estos títulos (MAATE, 2025; PNUD, 2025).

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-001-2025

Tipo de artículo: Estudios de caso y experiencias locales

Figura 2

Distribución de hectáreas adjudicadas (2024–2025).



Se observa que Tayuntza Norte concentra el 40 % de la superficie titulada, seguida de Kampan (21 %), Tsuntsuim (15 %), Tunants (14 %) y Pumpuís (10 %). Esto refleja una distribución desigual, aunque todas las comunidades accedieron a territorios de importancia significativa (PNUD, 2025).

Tabla 2

Asambleas comunitarias por centro Shuar

Comunidad	Número de asambleas
Pumpuís	10
Tayuntza Norte	17
Tunants	16
Kampan	13
Tsuntsuim	16
Total	72

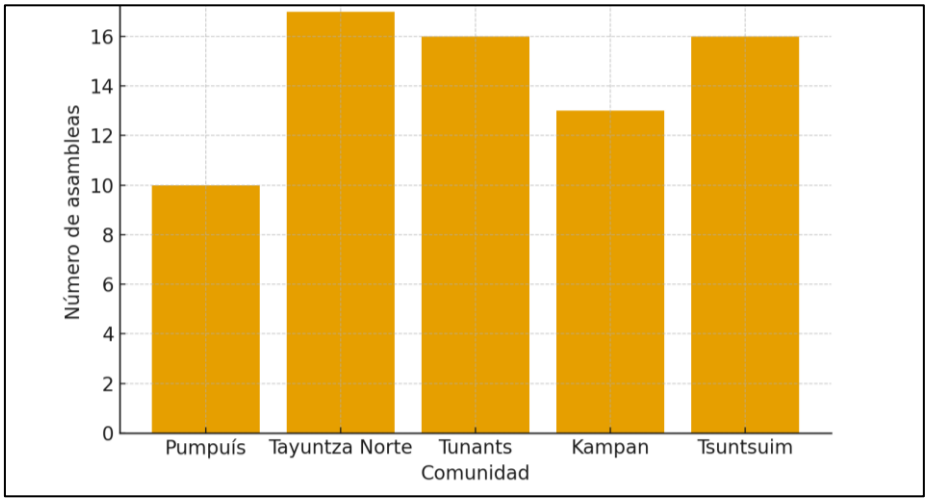
ID Documento: HA-Vol.1-N.1-001-2025

Tipo de artículo: Estudios de caso y experiencias locales

La comunidad de Tayuntza Norte lideró el número de asambleas con 17, seguida por Tunants y Tsuntsuim (16 cada una). Esto evidencia un alto grado de participación y consenso comunitario en el proceso de titulación (PNUD, 2025).

Figura 3

Número de asambleas comunitarias por comunidad Shuar (2021–2025).



La comunidad de Tayuntza Norte lideró con 17 reuniones, seguida por Tunants y Tsuntsuim con 16 cada una, lo que demuestra un alto grado de involucramiento en la planificación territorial (MAATE, 2025; PNUD, 2025).

Tabla 3

Beneficios sociales y ambientales de la adjudicación

Beneficio	Descripción
Seguridad jurídica	Más de 1.000 habitantes Shuar cuentan con títulos colectivos (PNUD, 2025; MAATE, 2025).
Equidad de género	Cerca del 50 % de los beneficiarios son mujeres, con oportunidades de liderazgo y emprendimiento (PNUD, 2025).

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-001-2025

Tipo de artículo: Estudios de caso y experiencias locales

Restauración ambiental	Se iniciaron proyectos de 100 ha reforestadas con especies nativas (PNUD, 2025).
Conservación	La titulación fortalece la gestión de un área de 311.500 ha de bosque megadiverso, con más de 480 especies de aves y 50 de mamíferos (Granizo, 2014).

Los beneficios de la adjudicación incluyen avances sociales como la seguridad jurídica y la equidad de género, así como impactos ambientales positivos en restauración y conservación de biodiversidad.

Discusión

El caso del pueblo Shuar en el Bosque Protector Kutukú Shaimi constituye un ejemplo concreto de cómo la justicia ambiental se materializa cuando se reconocen los derechos territoriales de comunidades indígenas. La adjudicación de 18.408 ha en 2024–2025 representó un acto de redistribución correctiva, pues durante décadas estas tierras estuvieron bajo propiedad estatal como "bosque protector", negando a los Shuar la plenitud de sus derechos. La entrega de títulos colectivos corrige este desnivel y permite a los Shuar decidir sobre el uso del suelo, compartir beneficios productivos y consolidar su autonomía territorial (MAATE, 2025; PNUD, 2025).

En el plano del reconocimiento cultural, la titulación tuvo un fuerte valor simbólico: los territorios fueron reconocidos como "territorios de vida" y no como espacios vacíos. Declaraciones de líderes Shuar como "Legalizar el territorio es proteger nuestros derechos, nuestra selva y nuestro futuro" muestran que el proceso significó dignidad, seguridad y continuidad cultural (PNUD, 2025).

Este reconocimiento contrasta con décadas de invisibilización y constituye un cambio en la narrativa estatal, que pasó de ver a los Shuar como obstáculos al desarrollo a considerarlos aliados en la conservación (Land Rights Now et al., 2021).

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-001-2025

Tipo de artículo: Estudios de caso y experiencias locales

La dimensión participativa también fue destacada: se llevaron a cabo 72 asambleas comunitarias, respetando el principio de consulta previa, libre e informada, donde se definieron linderos, zonificación y planes de manejo integral (PNUD, 2025).

Esta metodología contrasta con experiencias negativas en la Amazonía, como el caso del Pueblo Shuar Arutam en la Cordillera del Cóndor, donde más del 50 % de su territorio fue concesionado a empresas mineras sin consulta, lo que derivó en conflictos y desplazamientos forzados (Land Rights Now et al., 2021; OIT, 2024). En Kutukú Shaimi, en cambio, el diálogo y la participación genuina se tradujeron en empoderamiento comunitario y fortalecimiento organizativo.

Al contrastar con la literatura científica, se confirma que la titulación de territorios indígenas es un factor clave en la conservación amazónica. Estudios recientes señalan que los territorios indígenas reconocidos presentan tasas de deforestación más bajas que las áreas sin reconocimiento, además de proteger cerca de 24 GtC de carbono en sus suelos (Hirota et al., 2022; Moutinho et al., 2022). Asimismo, se ha documentado que la titulación impulsa prácticas sostenibles y proyectos productivos compatibles con la conservación biocultural (Farfán et al., 2022; Cañadas et al., 2023).

No obstante, el proceso enfrenta desafíos. En lo financiero, las comunidades requieren recursos estables para mantener la gestión territorial más allá del apoyo de proyectos internacionales (ProAmazonía/REDD+). En lo jurídico, la coexistencia de la figura de “bosque protector” con el territorio indígena demanda flexibilidad normativa. Además, persisten riesgos externos como la minería ilegal y la tala, que exigen vigilancia constante. Estos retos muestran que la titulación es un paso necesario, pero no suficiente para garantizar la justicia ambiental plena (PNUD, 2025; Granizo, 2014)

.

En síntesis, la experiencia Shuar en el Kutukú Shaimi confirma lo que la literatura global señala: la combinación de protección legal, participación comunitaria y saberes tradicionales constituye una vía efectiva para reducir la deforestación, conservar la biodiversidad y garantizar justicia social. Este modelo, si bien requiere ajustes y financiamiento a largo plazo, es replicable en otras nacionalidades amazónicas y representa un precedente de gobernanza intercultural en Ecuador.

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-001-2025

Tipo de artículo: Estudios de caso y experiencias locales

Conclusiones

El reconocimiento territorial del pueblo Shuar en el Bosque Protector Kutukú Shaimi representa un avance importante hacia la justicia ambiental en Ecuador. Sin embargo, este logro no debe ocultar las deudas pendientes de los gobiernos, que han sido lentos en garantizar seguridad jurídica, ambiguos en la aplicación de la consulta previa y poco comprometidos con la asignación de recursos para la gestión comunitaria. La entrega de títulos, aunque significativa, ha quedado muchas veces reducida a un acto simbólico sin acompañamiento técnico, financiero ni mecanismos de protección frente a la minería, la tala o el tráfico ilegal de tierras.

El desafío central es transformar la adjudicación en un proceso sostenible. Para ello, los gobiernos deben crear fondos permanentes de financiamiento comunitario, establecer sistemas de control y vigilancia conjunta contra actividades ilegales, y garantizar el fortalecimiento organizativo con énfasis en mujeres y jóvenes. Además, los territorios indígenas titulados deben incorporarse a la planificación nacional de conservación y cambio climático, como ejes estratégicos y no como excepciones puntuales.

La lección crítica es clara: la justicia ambiental no se logra únicamente entregando tierras, sino asegurando que esas tierras se conviertan en espacios de verdadera autodeterminación, resiliencia socioambiental y defensa activa frente a la indiferencia estatal y las presiones extractivas.

Agradecimientos

Los autores agradecen a las comunidades Shuar del Bosque Protector Kutukú Shaimi por su resistencia histórica y participación activa en las asambleas comunitarias que hicieron posible el reconocimiento territorial. Se reconoce igualmente el aporte de las organizaciones indígenas y ambientales que brindaron apoyo técnico y jurídico, así como de proyectos internacionales como ProAmazonía/PNUD en el fortalecimiento de la gestión comunitaria. Este trabajo se inspira en la lucha de los pueblos amazónicos que defienden la selva como espacio de vida, cultura y justicia ambiental.

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-001-2025

Tipo de artículo: Estudios de caso y experiencias locales

Declaraciones

Conflicto de intereses: Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses en la elaboración de este artículo.

Financiamiento: El presente trabajo no contó con financiamiento específico de agencias públicas, privadas o de cooperación. Se elaboró con base en revisión documental y fuentes secundarias.

Consentimiento informado: No se aplicaron encuestas, entrevistas ni se recolectaron datos personales directamente de las comunidades; por lo tanto, no fue necesario gestionar consentimiento informado. En caso de incorporar testimonios o datos primarios en futuras versiones, se respetarán los protocolos éticos correspondientes.

Uso de inteligencia artificial: Este manuscrito contó con apoyo de herramientas de asistencia en redacción y organización de referencias bibliográficas, bajo supervisión y validación de los autores.

Referencias

Bilbao, B. (2010). Estudio preliminar sobre la comunidad de primates en el bosque protector del Oglán Alto. Arajuno-Pastaza. *Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas*, *31*(1–2), 45–54. https://doi.org/10.26807/remcb.v31i1-2.45

Cañadas, M., Peña, M., & Andrade, D. (2023). Derechos territoriales y conservación de la diversidad biocultural en la Amazonía: un caso sobre demarcación y titulación de territorios indígenas y cimarrones en Brasil, Ecuador y Surinam. En *Diversidad biocultural y sostenibilidad en América Latina* (pp. 187–210). https://doi.org/10.55333/rima-978-65-84811-40-9_008

Castro, W., Tapia, G., & Ríos, F. (2019). Cambios socioeconómicos en el siglo XXI en poblaciones indígenas Amazónicas: retos actuales. *Estudios Demográficos y Urbanos*, *35*(1), 181–212. https://doi.org/10.24201/edu.v35i1.1768

Constitución de la República del Ecuador. (2008, 20 de octubre). *Registro Oficial* 449. Artículo 57, numerales 4–7. https://www.derechoshumanos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/05/La-Constituci%C3%B3n-y-los-Derechos-de-las-Nacionalidades-y-Pueblos.pdf

Farfán, J., Cárdenas, L., & Quispe, R. (2022). Soberanía alimentaria y salud: perspectivas de tres pueblos indígenas de Colombia. *Global Health Promotion*, *29*(4), 56–65. https://doi.org/10.1177/17579759221113492

Granizo, T. (2014, 16 de abril). *The Kutukú-Shaimi Protection Forest – An Area to Discover*. WWF Living Amazon Initiative. https://wwf.panda.org/es/?220470/The-Kutuk-Shaimi-Protection-Forest---An-Area-to-Discover

Hirota, M., Moutinho, P., Soares, L., & Coauthors. (2022). Policy Brief: Un llamado a la acción global para alejar el sistema forestal Amazónico de los puntos de inflexión. *Amazon Scientific Network on Forest Resilience*. https://doi.org/10.55161/wcrq8618

Hirota, M., Moutinho, P., Soares, L., & Coauthors. (2022). Versión extendida: Un llamado a la acción global para alejar el sistema forestal Amazónico de los puntos de inflexión. *Amazon Scientific Network on Forest Resilience*. https://doi.org/10.55161/ovpa7854

Land Rights Now, Pueblo Shuar Arutam, Fundación ALDEA, Lluvia Comunicaciones, & Consorcio TICCA. (2021). *El pueblo Shuar Arutam en pie de lucha por sus territorios y la biodiversidad*. https://www.landrightsnow.org/es/el-pueblo-shuar-arutam-en-pie-de-lucha-por-sus-territorios-y-la-biodiversidad/

MAATE – Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (2025, 18 de julio). *El MAATE adjudicó más de 9.300 hectáreas a comunidades Shuar para garantizar sus derechos y proteger la Amazonía* [Boletín de prensa Nro. 023]. https://www.ambiente.gob.ec/el-maate-adjudico-mas-de-9-300-hectareas-a-comunidades-shuar-para-garantizar-sus-derechos-y-proteger-la-amazonia/

Merino, A. (2022). Soberanías en conflicto: conservación y naciones indígenas en la Amazonía peruana. En *Perspectivas críticas sobre la Amazonía peruana* (pp. 221–242). Fondo Editorial PUCP. https://doi.org/10.18800/978-9972-674-30-3.014

Mongabay Latam. (2024, 27 de marzo). La OIT asegura que Ecuador incumplió el Convenio 169 en proyectos mineros de la Amazonía. *Business & Human Rights Resource Centre*. https://www.business-humanrights.org/es/%C3%BAltimas-noticias/ecuador-oit-determina-que-el-gobierno-viol%C3%B3-el-derecho-a-la-consulta-del-pueblo-shuar-arutam-en-proyectos-mineros/

Mongabay Latam. (2025, 22 de julio). Tras las huellas del jaguar: comunidades shuar y guardaparques se unen para proteger al gran felino en la Amazonía ecuatoriana. https://es.mongabay.com/2025/07/comunidades-shuar-guardaparques-proteger-jaguar-amazonia-ecuatoriana/

Morona Santiago GAD Provincial. (2024). *Informe técnico TARIMIAT*. https://moronasantiago.gob.ec/wp-content/uploads/2024/06/Informe-tecnico-TARIMIAT.pdf

Moutinho, P., Soares, L., Hirota, M., & Coauthors. (2022). Policy Brief: El rol de los Pueblos Indígenas Amazónicos en la lucha contra la crisis climática. *Amazon Scientific Network on Forest Resilience*. https://doi.org/10.55161/qpco9423

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2025). *Hito para los derechos territoriales indígenas en la Amazonía ecuatoriana*. Climate Promise – Historias. https://climatepromise.undp.org/es/news-and-stories/hito-derechos-territoriales-indigenas-amazonia-ecuatoriana

Schlosberg, D. (2024). Justicia ambiental y climática: de la equidad al funcionamiento comunitario. *Ecología Política*, *50*(1), 50–58. (Trabajo original publicado en 2011). https://www.ecologiapolitica.info/justicia-ambiental-y-climatica-de-la-equidad-al-funcionamiento-comunitario/

Sletto, B., Rodríguez, I., & Bryan, J. (2013). Territorialidad, mapeo participativo y política sobre los recursos naturales: la experiencia de América Latina. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, *22*(2), 125–150. https://doi.org/10.15446/rcdg.v22n2.37014

UNDP. (2020). *Annual Progress Project Report – ProAmazonía*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. https://info.undp.org/docs/pdc/Documents/ECU/Annual%20Progress%20Project%20Report_2020.pdf

Vega, J., Tapuy, M., & Aguinda, R. (2022). Impacto futuro del cambio de cobertura y uso de la tierra en comunidades indígenas Yagua de la Amazonía peruana. *Folia Amazónica*, *31*(2), 107–120. https://doi.org/10.24841/fa.v31i2.607

HORIZONTES AMAZÓNICOS | Pastaza Unida & Solidaria

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-006-2025

Tipo de artículo: Estudios de caso y experiencias locales

Ecuador y la paradoja de los combustibles baratos que terminaron siendo demasiado costosos

Ecuador and the Paradox of Cheap Fuels That Ended Up Being Too Expensive

Danny Roberto Ortega Mazón

Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador

danobeto_412@hotmail.com

Luis David Jiménez Jumbo

Ecuador

Lj069974@gmail.com

Resumen

El presente estudio analiza la trayectoria histórica de los subsidios a los combustibles en Ecuador, desde su instauración en 1974 hasta su eliminación parcial y total en 2024–2025 bajo el gobierno de Daniel Noboa. A lo largo de cinco décadas, esta política se consolidó como un mecanismo socialmente percibido como un derecho, pero económicamente insostenible, regresivo y fuente de múltiples distorsiones. Los resultados muestran que los mayores beneficiarios no fueron los sectores vulnerables, sino los hogares de ingresos medios y altos, el transporte pesado y sectores productivos, además de actividades ilícitas como el contrabando. La eliminación del subsidio al diésel en 2025 libera recursos fiscales equivalentes al 2–3% del PIB, fortalece la sostenibilidad de la deuda y reduce el contrabando; sin embargo, genera presiones inflacionarias en la canasta básica y riesgos de conflictividad social. El análisis evidencia la disyuntiva entre sostenibilidad económica y estabilidad política, y concluye que la viabilidad de la reforma dependerá de la capacidad estatal para focalizar compensaciones, transparentar el uso de los recursos y mantener el diálogo social.

Palabras clave: Subsidios a los combustibles; Ecuador; Déficit fiscal; Canasta básica familiar; Contrabando de combustibles; Fondo Monetario Internacional; Daniel Noboa

Recibido: 15-09-2025 **Aceptado:** 20-09-2025 **Publicado:** 22-09-2025

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-006-2025

Tipo de artículo: Estudios de caso y experiencias locales

Abstract

This study examines the historical trajectory of fuel subsidies in Ecuador, from their implementation in 1974 to their partial and final removal in 2024–2025 under President Daniel Noboa. Over five decades, fuel subsidies became socially perceived as a citizen's right, yet they remained fiscally unsustainable, regressive, and a source of economic distortion. Findings reveal that the main beneficiaries were not low-income households but rather middle- and high-income groups, heavy transport, productive sectors, and illicit activities such as smuggling. The removal of the diesel subsidy in 2025 is expected to free fiscal resources equivalent to 2–3% of GDP, strengthen debt sustainability, and reduce fuel smuggling. However, it also creates inflationary pressures on the basic family basket and risks of social unrest. The analysis highlights the tension between economic sustainability and political stability, concluding that the success of the reform will depend on the government's ability to implement targeted compensation, ensure transparency in resource allocation, and maintain effective social dialogue.

Key Words: Fuel subsidies; Ecuador; Fiscal deficit; Basic family basket; Fuel smuggling; International Monetary Fund (IMF); Daniel Noboa

Introducción

El Ecuador mantuvo durante décadas un generoso subsidio a los combustibles fósiles, especialmente al diésel, la gasolina y el gas licuado de petróleo (GLP). Este subsidio data de 1974, cuando un gobierno militar lo implementó aprovechando los ingresos del boom petrolero de la época (Escribano, 2019). Desde entonces, múltiples intentos de reformarlo o eliminarlo han enfrentado fuerte resistencia social, dado que su retiro implica aumentos inmediatos en precios al consumidor. En septiembre de 2025, el gobierno del presidente Daniel Noboa decretó la eliminación total del subsidio al diésel, elevando su precio de \$1,79 a \$2,80 por galón – un ajuste de más del 56% (Paz y Miño, 2025). Esta decisión ha reavivado el debate sobre quiénes fueron realmente los beneficiarios del subsidio, cómo su eliminación impactará en la economía popular, qué papel jugaron los gobiernos anteriores (Correa, Moreno, Lasso) en la política de subsidios, y si esta medida era indispensable ante el endeudamiento público o si existían alternativas menos gravosas.

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-006-2025

Tipo de artículo: Estudios de caso y experiencias locales

En este artículo se analiza la historia y evolución del subsidio a los combustibles en Ecuador y sus efectos, los verdaderos beneficiarios que ha tenido, el fenómeno del contrabando asociado a los precios artificialmente bajos, las implicaciones económicas (por ejemplo, en el costo de la canasta básica) de eliminar el subsidio, el manejo político que hicieron los gobiernos anteriores del tema y las reacciones sociales (protestas, paralizaciones) que enfrentaron, así como la situación del gobierno de Noboa al adoptar esta medida considerada impopular. Finalmente, se discuten las motivaciones fiscales detrás de la eliminación (incluyendo el rol del Fondo Monetario Internacional, FMI) y se exploran posibles alternativas para aliviar las finanzas públicas – como un manejo distinto de la deuda, incremento de impuestos o reducción de otros gastos – evaluando sus viabilidades y consecuencias.

Diccionario de términos

- **Subsidio**: Apoyo económico que otorga el Estado para reducir el precio de un bien o servicio. En este caso, se refiere a la diferencia que el gobierno paga para mantener los combustibles más baratos de lo que costarían en el mercado internacional.
- **Diésel**: Combustible derivado del petróleo, utilizado principalmente en transporte pesado (camiones, buses), maquinaria agrícola y equipos de generación eléctrica. Es el más subsidiado en Ecuador por su alto volumen de consumo.
- **Gasolina Extra/Ecopaís**: Gasolina de consumo masivo en Ecuador, de 85 octanos. La Ecopaís contiene un porcentaje de etanol producido localmente, lo que la hace un biocombustible.
- **Gas Licuado de Petróleo (GLP)**: Combustible doméstico utilizado principalmente para cocinar. En Ecuador se comercializa en cilindros de 15 kg
- **Canasta Básica Familiar (CBF)**: Conjunto de bienes y servicios esenciales (alimentación, vivienda, transporte, educación, salud, entre otros) calculados por el INEC para medir el costo de vida de un hogar promedio de cuatro miembros.
- **Déficit fiscal**: Situación en la que los gastos del Estado superan sus ingresos. Los subsidios a combustibles son una de las principales causas de déficit en Ecuador.
- **Producto Interno Bruto (PIB)**: Valor monetario total de los bienes y servicios producidos en un país durante un periodo determinado. Se utiliza como referencia para medir el peso relativo de los subsidios y de la deuda pública.

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-006-2025

Tipo de artículo: Estudios de caso y experiencias locales

- **Fondo Monetario Internacional (FMI)**: Organismo internacional que otorga financiamiento a los países con problemas de liquidez a cambio de compromisos de reforma económica, como la racionalización de subsidios en el caso de Ecuador.
- **Contrabando de combustibles**: Actividad ilegal consistente en comprar combustibles subsidiados en Ecuador para venderlos a mayor precio en países vecinos (Colombia y Perú), generando pérdidas millonarias al Estado.
- **"Paquetazo"**: Término popular en Ecuador para referirse a medidas de ajuste económico impopulares, especialmente aquellas que implican alza de precios de combustibles o reducción de subsidios.

Metodología / Descripción de la experiencia

Diseño y enfoque

Se desarrolló un estudio de caso único, explicativo y longitudinal, que combina análisis documental comparado por gobierno con técnicas cuantitativas de series de tiempo y evaluación de impactos. El caso se circunscribe a la eliminación del subsidio al diésel en 2025, contextualizada en la trayectoria histórica del régimen de subsidios desde 1974. El enfoque es mixto, con fases de revisión bibliográfica sistematizada, construcción de base de datos, modelación de escenarios y triangulación cualitativa.

Preguntas y supuestos analíticos

a) ¿Quiénes se beneficiaron efectivamente del subsidio y en qué magnitud relativa?

b) ¿Cuál es el efecto esperable de la eliminación del subsidio sobre inflación y canasta básica, en el corto y mediano plazo?

c) ¿Hasta qué punto la medida era fiscalmente necesaria dadas las restricciones de deuda y las condicionalidades financieras, y qué alternativas había con costos y beneficios comparables?

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-006-2025

Tipo de artículo: Estudios de caso y experiencias locales

Periodo, unidades y recorte analítico

Periodo de referencia: 1974–2025. Unidad temporal principal: mes. Subperiodos para análisis comparado: gobiernos de Correa, Moreno, Lasso y Noboa. Unidad de análisis: país, con subunidades embebidas por sector (transporte, agro, pesca, industria) para el análisis distributivo.

Fuentes y criterios de inclusión

a) Fuentes oficiales: INEC (IPC, canasta básica y ponderaciones por divisiones de gasto), BCE y Ministerio de Economía y Finanzas (ejecución presupuestaria, deuda y déficit), Ministerio de Energía y Petroecuador (precios, volúmenes, importaciones, ventas por combustible), SRI y Aduana (recaudación, incautaciones y flujos fronterizos). b) Organismos internacionales: FMI, CEPAL, OLADE y BID para parámetros comparativos, series regionales y lineamientos de política.

c) Instrumentos normativos: decretos, acuerdos y resoluciones sobre bandas de precios, compensaciones y focalización.

d) Prensa de referencia y think tanks: Reuters, El Comercio, Primicias, GK, Real Instituto Elcano, Friedrich Ebert Stiftung, entre otros, usados para cronología fina y reacciones sociales; se contrastan con documentos oficiales.

Construcción de la base de datos

Se consolidan series mensuales 2010–2025 de: precios al consumidor de diésel y gasolinas, volúmenes de ventas por combustible, gasto público en subsidios, IPC general y por divisiones, tarifas de transporte público cuando disponibles, y precios de referencia en Colombia y Perú. Se deflacta a precios constantes; se homologa a dólares corrientes y constantes de 2025. Se codifican eventos de política como variables indicadoras: Decreto 883 (2019), congelamiento de 2021, reducción de 2022, eliminación del subsidio a gasolinas en 2024 y eliminación del diésel en 2025.

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-006-2025

Tipo de artículo: Estudios de caso y experiencias locales

Operacionalización de variables clave

Estrategia analítica y de comparación por gobierno

a) Análisis documental comparado. Se codifican decisiones, narrativas oficiales, compensaciones ofrecidas y respuesta social en cada administración, con matrices de coherencia entre objetivo declarado, instrumento aplicado y resultado observable.

b) Series de tiempo y rupturas. Se aplican pruebas de cambio estructural (Bai-Perron) alrededor de eventos de política.

c) Escenarios de política. Se simulan cuatro escenarios contrafactuales de 2025: i) status quo con subsidio; ii) focalización estricta a deciles I–III y transporte público; iii) reemplazo por aumento de IVA; iv) sustitución por aumento transitorio de producción petrolera. Para cada uno se reportan impactos en déficit, inflación y distribución del ingreso.

d) Triangulación con evidencia cualitativa. Se integran pronunciamientos de CONAIE, gremios de transporte, cámaras empresariales y comunicados oficiales, codificando marcos interpretativos (framing) y ventanas de oportunidad política.

Robustez, sesgos y limitaciones

Se evalúa la sensibilidad de β a ventanas temporales, especificaciones ARIMAX y exclusión de episodios extremos. Se consideran riesgos de simultaneidad entre alza de combustibles y otros shocks de oferta, y se aplican tests placebo en divisiones no intensivas en transporte. Limitaciones: ausencia de microdatos de consumo de combustibles por decil, medición imperfecta de contrabando, y vigencia de compensaciones temporales que atenúan efectos en el corto plazo. Se explicitan supuestos y se liberan scripts y diccionarios de datos para replicabilidad.

Criterios de calidad y ética de la investigación

Validez interna mediante controles y dummies de política; validez externa acotada al

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-006-2025

Tipo de artículo: Estudios de caso y experiencias locales

contexto de economía dolarizada con fuerte dependencia de combustibles; confiabilidad mediante repositorio reproducible de código y fuentes. Se usan exclusivamente datos agregados, sin información personal; se respeta la atribución de fuentes y el estándar APA.

Resultados y aprendizajes

Origen y evolución de los subsidios a combustibles en Ecuador

En esta sección se presentan los resultados obtenidos sobre la evolución histórica de los subsidios a los combustibles en Ecuador, destacando las principales medidas adoptadas por los distintos gobiernos, su impacto fiscal y social, así como los episodios críticos de conflictividad. Para facilitar la comprensión, los hallazgos se han organizado en tablas que sintetizan la información clave.

Tabla 1.

Evolución del subsidio a combustibles en Ecuador por gobiernos (1974–2025)

Gobierno	Medidas principales	Precios (galón)	Costo fiscal / ahorro	Reacción social
1974–1980s (Gob. Militar)	Congelación de precios; subsidio universal instaurado	Gasolina fija hasta 1982	Ingresos petroleros altos	Subsidio visto como derecho adquirido
2000 (Mahuad)	Intento de subir gas doméstico +500%	GLP doméstico USD 1,60 (fijo desde 2001)	–	Derrocamiento presidencial
Rafael Correa (2007–2017)	Eliminó subsidio a combustibles industriales y aviación (2015); incrementos	Extra ~1,85; Diésel ~1,00	~USD 3.900 millones/año (2014)	Sin grandes paros, pero dejó subsidio al GLP y diésel transporte

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-006-2025

Tipo de artículo: Estudios de caso y experiencias locales

	graduales centavos en Extra/diésel			
Lenín Moreno (2017–2021)	Eliminó subsidio gasolina Súper (2018); Decreto 883 eliminó Extra/diésel (2019)	Extra ~1,85 → 2,30; Diésel ~1,00 → 2,30	Ahorro proyectado USD 1.500 millones/año	Estallido social (octubre 2019) → derogación
Guillermo Lasso (2021–2023)	Continuó bandas de precios; congeló Extra 2,55 y Diésel 1,90; redujo 0,15 tras paro 2022	Extra ~2,40; Diésel ~1,75	–	Paro junio 2022 (6 fallecidos)
Daniel Noboa (2023–2025)	IVA 15% (2024); eliminó subsidio Extra/Ecopaís (2024) y al diésel (2025, Decreto 126)	Extra/Ecopaís ~2,88 (sep. 2025); Diésel 1,80 → 2,80	Reducción drástica del déficit fiscal	Protestas aisladas, sin paro nacional (2024); en 2025 aún por evaluar

La tabla 1 muestra cómo cada administración manejó el esquema de subsidios. Se observa una tendencia a intentos de reducción, generalmente revertidos por la presión social, hasta llegar al gobierno de Daniel Noboa en 2025, que marca un hito con la eliminación del subsidio al diésel.

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-006-2025

Tipo de artículo: Estudios de caso y experiencias locales

Tabla 2.

Impacto social y político de los intentos de eliminación

Año	Medida	Resultado político-social
2000	Alza 500% gas doméstico (Mahuad)	Derrocamiento presidencial
2015	Retiro subsidio industrial y aviación (Correa)	Aceptado, sin gran resistencia
2019	Decreto 883: eliminación Extra y diésel (Moreno)	Paro nacional 11 días, 11 muertos, medida revertida
2022	Congelación parcial y reducción 0,15 (Lasso)	Paro nacional 18 días, 6 muertos
2024	Eliminación Extra/Ecopaís (Noboa)	Protestas menores, contenidas con bonos y diálogo
2025	Eliminación diésel (Noboa)	Medida histórica, impacto aún en desarrollo

La tabla 2 sintetiza los episodios de mayor conflictividad asociados a la eliminación de subsidios. Se confirma que las medidas abruptas (2000, 2019, 2022) desencadenaron crisis políticas y sociales, mientras que los procesos graduales o acompañados de compensaciones (2015, 2024) tuvieron mayor viabilidad. La decisión de 2025 abre un nuevo escenario aún en evaluación.

Beneficiarios reales del subsidio y problemas asociados

Los resultados confirman que el esquema de subsidios a combustibles en Ecuador ha tenido un carácter fuertemente regresivo. Aunque se justificó como apoyo a los sectores vulnerables, en la práctica los mayores beneficiarios fueron los hogares de ingresos altos, los sectores productivos intensivos en diésel y, de manera indebida, el contrabando fronterizo y actividades ilícitas. La Tabla 3 detalla los distintos grupos

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-006-2025

Tipo de artículo: Estudios de caso y experiencias locales

beneficiados, mientras que la Tabla 4 resume los principales problemas estructurales del esquema.

Tabla 3.

Principales beneficiarios reales del subsidio a combustibles

Beneficiarios	Forma de beneficio	Observación
Hogares de mayores ingresos	Gasolina barata para vehículos privados (SUV, 4x4, etc.)	Capturan más del 50% del gasto en subsidios (10% de hogares más ricos).
Transporte público y de carga	Diésel subsidiado	Permite tarifas más bajas pero sostiene dependencia estructural.
Sectores productivos (agroindustria, pesca, minería legal)	Diésel subsidiado para maquinaria	Redujo costos de operación por décadas.
Hogares pobres rurales	GLP doméstico subsidiado	Beneficio limitado: único acceso real para muchos hogares sin coche.
Contrabando y narcotráfico	Diferencias de precios con Colombia y Perú (2,5–10 veces más altos)	Se estima que hasta 20% del combustible se desviaba, pérdidas anuales ~USD 200 millones.

Como se observa en la Tabla 3, los hogares más acomodados y ciertos sectores productivos recibieron beneficios significativamente mayores que los grupos vulnerables, mientras que el contrabando y actividades ilícitas se convirtieron en receptores indirectos de recursos estatales.

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-006-2025

Tipo de artículo: Estudios de caso y experiencias locales

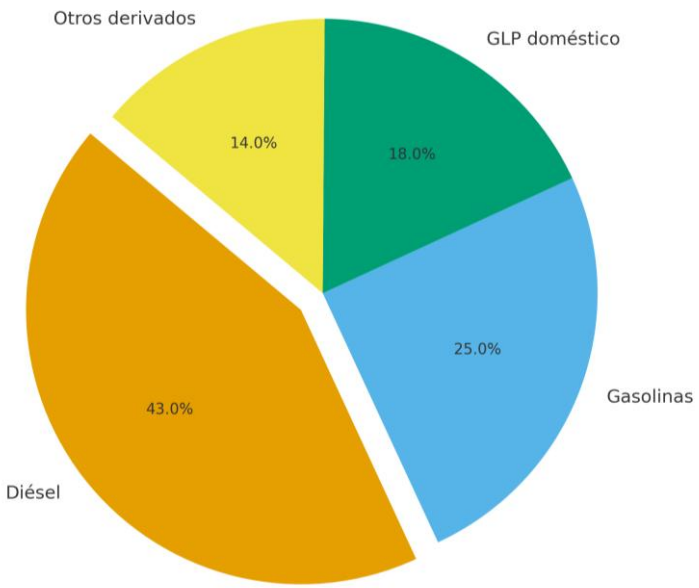
Tabla 4.

Problemas asociados al subsidio

Problema	Evidencia
Ineficiencia redistributiva	Por cada USD 1 que llega al 20% más pobre, el Estado gasta USD 12,5 en subsidios.
Gasto fiscal excesivo	Entre 2010 y 2023 se gastaron USD 53.922 millones; 43% en diésel.
Fomento al contrabando	Diferencias de precios (GLP hasta 10 veces más caro en Perú/Colombia).
Apoyo indirecto a economías ilícitas	Combustible subsidiado usado en narcotráfico y minería ilegal.

La Tabla 4 sintetiza los problemas estructurales del esquema: lejos de favorecer a los más pobres, los subsidios a combustibles resultaron ineficientes y generaron costos fiscales desproporcionados, además de incentivar prácticas ilegales en zonas fronterizas.

Figura 1. Distribución porcentual del gasto público en subsidios a combustibles en Ecuador (2010–2023).



ID Documento: HA-Vol.1-N.1-006-2025

Tipo de artículo: Estudios de caso y experiencias locales

En términos fiscales, entre 2010 y 2023 el Estado destinó USD 53.922 millones a subsidios energéticos, siendo el diésel el rubro más oneroso (43% del total). Estos hallazgos evidencian que la continuidad del esquema era insostenible, tanto por su ineficiencia redistributiva como por sus impactos colaterales en contrabando y economías ilegales.

Impacto de la eliminación en la canasta básica y la economía popular

Los resultados sugieren que la eliminación del subsidio al diésel (12 de septiembre de 2025) introduce presiones al alza en la estructura de costos de transporte y producción, con potencial traslado a precios finales de bienes de la canasta básica. La magnitud del efecto dependerá de la duración y eficacia de las medidas de contención implementadas por el Gobierno y del grado de cumplimiento en controles de precios.

Tabla 5.

Canales de transmisión del alza del diésel hacia la canasta básica

Canal	Mecanismo de transmisión	Efecto esperado (corto plazo)
Transporte de carga	Aumento del costo de fletes por mayor gasto en combustible	Alza de precios en alimentos perecibles y bienes esenciales
Transporte público	Mayor costo operativo de buses/colectivos	Riesgo de incremento tarifario si no hay compensaciones permanentes
Producción agrícola y pesquera	Diésel para maquinaria, riego, faenas y motores fuera de borda	Incremento de costos primarios; presión sobre precios en origen
Generación eléctrica aislada	Uso de diésel en zonas no interconectadas	Aumento de costos energéticos locales

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-006-2025

Tipo de artículo: Estudios de caso y experiencias locales

Efectos de segunda ronda	Traslado de mayores costos a cadenas de valor	Incremento generalizado de la inflación

La Tabla 5 sintetiza los principales canales por los cuales el aumento del diésel impacta costos y precios. El transporte de carga y las actividades agroalimentarias constituyen los vectores más sensibles para la canasta básica.

Tabla 6.

Medidas de contención anunciadas y alcance operativo

Medida	Población/sector objetivo	Alcance temporal	Riesgo residual
Congelamiento de tarifas de transporte público	Usuarios de buses urbanos e interprovinciales; 23.300 choferes compensados	8 meses (con posibilidad de extensión)	Rebrote tarifario al finalizar la compensación
Compensación a transporte de carga	Transportistas de carga comercial	3 meses iniciales	Reajuste de fletes cuando cese la ayuda
Operativos de control de precios	Comerciantes minoristas y mercados; 1.178 agentes de control	Continuo, con énfasis en corto plazo	Limitado si aumentan costos en origen
Escudo Social (BDH, devolución de IVA, créditos, insumos)	Hogares vulnerables; agricultores; adultos mayores	2025–2026 (Según programa)	Insuficiente si suben alimentos y transporte simultáneamente

La Tabla 6 resume las medidas de mitigación implementadas. Su eficacia descansa en la suficiencia del monto de las compensaciones y, sobre todo, en su duración: si expiran antes de que el sistema de precios se estabilice, es probable un traslado gradual de costos a tarifas y a la canasta básica.

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-006-2025

Tipo de artículo: Estudios de caso y experiencias locales

Comparativa de la política de subsidios por gobierno (Correa, Moreno, Lasso, Noboa)

Para resumir las diferencias en el manejo de los subsidios a los combustibles bajo los últimos cuatro gobiernos ecuatorianos, se presenta el siguiente cuadro comparativo:

Tabla 7.

Eventualidades según los últimos gobiernos

Gobierno	Política de subsidios a combustibles	Medidas tomadas	Reacción social y resultados
Rafael Correa (2007-2017)	Mantuvo subsidios generalizados; enfoque estatista y social, pero consciente de su regresividad.	- Congeló precios de diésel, gasolinas y GLP durante la mayor parte de su mandato. - 2015: Eliminó subsidio a combustibles industriales y de aviación; pequeños aumentos mensuales a gasolinas/diésel. - Propuso focalizar vía tarjeta-cupo (no implementado).	Alta popularidad por evitar alzas bruscas. Sin grandes protestas relacionadas a combustibles durante su periodo. - Costo fiscal elevado (hasta 7% del PIB en subsidios en ciertos años). - Dejó problema latente de sostenibilidad fiscal.
Lenín Moreno (2017-2021)	Giro hacia reducción de subsidios por necesidad fiscal y acuerdo con FMI.	- 2018: Eliminó subsidio gasolina Súper (precio liberado). - 2019: Redujo subsidio gasolina Extra; implementó sistema de bandas mensuales. Oct 2019: Decreto 883 eliminando todos los subsidios a Extra y diésel; incrementó BDH y compensaciones a sectores (medidas luego revertidas).	Oct-2019: Protestas masivas (11 días) lideradas por indígenas y transportistas; disturbios y represión con saldo trágico. Gobierno tuvo que derogar el decreto y restituir subsidios. - Se evidenció falta de diálogo y focalización; Moreno perdió capital político.

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-006-2025

Tipo de artículo: Estudios de caso y experiencias locales

Gobierno	Política de subsidios a combustibles	Medidas tomadas	Reacción social y resultados
Guillermo Lasso (2021-2023)	Continuó reducción gradual, pero con cautela; buscó focalizar sin éxito pleno.	- Mantuvo esquema de incrementos mensuales heredado hasta Oct 2021.- Oct 2021: Congeló precios (Extra \$2,55; diésel \$1,90) ante amagos de protesta. Jun 2022: Tras paro nacional, redujo \$0,15 en Extra (a \$2,40) y diésel (a \$1,75). - Anunció planes de focalización (no implementados antes de fin de mandato).	Jun-2022: Paro nacional (18 días) con bloqueos e incidentes, se levantó tras concesiones en precio combustibles y otros temas. Lasso debió ceder a demandas. - Subsidios permanecieron en gran parte, con precios fijos más altos que antes pero aún subsidiados. - Gobierno debilitado políticamente; Lasso disolvió luego el Congreso en 2023 anticipando elecciones (no exclusivamente por este tema, pero el malestar social incidió).
Daniel Noboa (2023-2025)	Enfocado en ajuste fiscal agresivo con acompañamiento social; eliminó subsidios gradualmente, pero con compensaciones.	- Abr 2024: Subió IVA 12%→15% (aumentó ingresos tributarios). - Jun 2024: Eliminó subsidio gasolinas Extra/Ecopaís (+\$0,26/galón); implementó compensaciones (bonos a transportistas) y banda de precios limitada. - Sep 2025: Eliminó subsidio diésel (+\$1,00/galón); destinó ahorro a paquete “Escudo Social” (bonos, subsidios focalizados, créditos) para paliar impacto. - Redujo gasto público (despido de empleados estatales)	Sep-2025: Protestas focales (paros locales de transporte, marchas sindicales). Gob. negocia rápidamente mesas de diálogo y sostiene que no revertirá medida. - Reacciones mixtas: Sector empresarial respalda eliminación del “gasto ineficiente” por salud fiscal; movimientos indígenas y sindicatos rechazan alza por impacto en canasta básica. - Noboa enfrenta riesgo de impopularidad y posible conflictividad, pero espera mantener control con

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-006-2025

Tipo de artículo: Estudios de caso y experiencias locales

Gobierno	Política de subsidios a combustibles	Medidas tomadas	Reacción social y resultados
		en 2024-25 como parte de ajuste.	compensaciones. Medida elogiada por organismos internacionales.

(Fuente: elaboración propia con datos de Ecuavisa, GK City, Primicias, Presidencia de la República y Real Instituto Elcano, 2015-2025.)

Como se observa, Correa priorizó la estabilidad y el apoyo popular, por lo que prácticamente no alteró el status quo de subsidios; Moreno intentó un ajuste rápido influido por el FMI pero subestimó la reacción social; Lasso buscó un punto medio, reduciendo parcialmente pero cediendo ante protestas, dejando el tema inconcluso; y Noboa ha optado por finalizar el desmonte de subsidios pero con una estrategia de compensación y diálogo para atenuar la oposición. Esto refleja distintos enfoques políticos: desde el populismo petrolero de usar la renta para subsidiar a todos (años 70-2000s), hasta la racionalidad económica de remover subsidios para sanear cuentas (años 2019-2025), pasando por intentos graduales de neopopulismo focalizado (2020-2022).

Motivaciones fiscales, rol del FMI y endeudamiento: ¿era necesaria la medida?

La eliminación del subsidio al diésel en 2025 solo se entiende en el marco de la situación fiscal de Ecuador. El país ha acumulado altos niveles de endeudamiento, financiando déficits que incluyen el costo de los subsidios. Tras la dolarización, la deuda llegó a 16% del PIB en 2009, pero creció durante la década de Correa, cuando el gasto público alcanzó 44% del PIB y el déficit llegó a 7,3% en 2016, elevando la deuda al 41% del PIB en 2017 (Escribano, 2019). Entre 2017 y 2020 la deuda superó el 60% del PIB, acentuada por la caída petrolera y la pandemia de COVID-19 (BCE, 2021). Aunque en 2022 el déficit se redujo temporalmente, en 2023 volvió a 3,5% del PIB (Guerra, 2025). Para fines de 2024, la deuda consolidada alcanzó USD 62.260 millones (50,6% del PIB), con un servicio de intereses que limita gasto social e inversión (Ministerio de Finanzas, 2025).

En este escenario, el gobierno de Daniel Noboa argumentó que mantener subsidios universales era insostenible. La ministra de Finanzas estimó un déficit de USD 5.525 millones en 2025, dentro de una necesidad de financiamiento de más de USD 11.000

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-006-2025

Tipo de artículo: Estudios de caso y experiencias locales

millones (Maggi, 2025). Antes de las reformas, el gasto anual en subsidios energéticos rondaba USD 3.300 millones, casi 3% del PIB (González, 2025). Solo el diésel implicaba USD 1.100 millones, mientras la eliminación de la gasolina Extra aportaba otros USD 600 millones. Según el Ejecutivo, estos ahorros permitirán redirigir USD 1.700 millones anuales a programas sociales y reducción del déficit (Maggi, 2025; Paz y Miño, 2025).

El FMI ha sido un actor clave. Desde 2020 Ecuador mantiene un acuerdo de Servicio Ampliado, que contempla la "racionalización de subsidios energéticos" como compromiso central (Guerra, 2025). Aunque el organismo no exige eliminar subsidios abruptamente, recomienda focalizarlos en los más vulnerables (Maggi, 2025). Analistas como Francisco Rivadeneira lo califican como un mecanismo "inadecuado" por su carácter universal (Maggi, 2025). Tras las reformas de Noboa (IVA, gasolina, despidos en el sector público), el FMI amplió en USD 1.000 millones su financiamiento, reflejando confianza en el plan (Maggi, 2025). Para finales de 2025, se proyectan desembolsos adicionales de multilaterales como BID y CAF, mientras que las proyecciones del Fondo anticipan una reducción de la deuda al 46% del PIB hacia 2030 si se mantienen los ajustes (Guerra, 2025).

El sector empresarial también respaldó la medida. El Comité Empresarial Ecuatoriano la describió como "necesaria y oportuna", destacando que mejora la credibilidad fiscal, desincentiva el contrabando y reduce presiones tributarias (Comité Empresarial Ecuatoriano, 2025). Calificadoras e inversionistas podrían interpretar esta decisión como una señal de disciplina fiscal.

No obstante, persiste el debate sobre posibles alternativas:

- **Aumentar producción petrolera:** inviable a corto plazo por declive estructural (de 540 mil barriles/día en 2014 a menos de 420 mil en 2023), falta de inversión y el cierre del Yasuní ITT decidido en 2023 (Ministerio de Energía, 2023; El País, 2023).
- **Más impuestos:** el IVA ya subió al 15%; nuevos incrementos habrían sido socialmente regresivos y políticamente costosos (Maggi, 2025).
- **Reducir otros gastos:** Noboa fusionó ministerios y recortó personal público (Maggi, 2025), pero la crisis de seguridad y la necesidad en salud/educación limitan más recortes.

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-006-2025

Tipo de artículo: Estudios de caso y experiencias locales

- **Combatir evasión tributaria:** podría generar ingresos adicionales (Primicias, 14 sep 2025), aunque no inmediatos ni garantizados, y enfrenta resistencias de grupos económicos.

Discusión

Los resultados obtenidos muestran que los subsidios a los combustibles en Ecuador, instaurados en 1974 como mecanismo de redistribución, se consolidaron como un derecho social percibido. Su permanencia a lo largo de cinco décadas responde a factores políticos más que técnicos: cada intento abrupto de eliminación (2000, 2019, 2022) provocó estallidos sociales, confirmando lo señalado en la literatura acerca de la alta sensibilidad política de estas medidas (Alba & Hidalgo, 2024). En contraste, los procesos graduales o acompañados de compensaciones (2015, 2024) tuvieron mayor viabilidad, aunque sin resolver el problema estructural.

En cuanto a los beneficiarios, la investigación evidencia el carácter regresivo de los subsidios: los hogares de mayores ingresos, el transporte de carga y sectores productivos captaron la mayor parte del beneficio, mientras que los hogares pobres se beneficiaron marginalmente a través del GLP doméstico. Estos hallazgos coinciden con la evidencia académica que documenta cómo los subsidios generalizados favorecen a grupos no vulnerables, generando ineficiencia redistributiva y alimentando prácticas como el contrabando (Salazar et al., 2023; Mosquera, 2023). Así, los subsidios energéticos no solo representaron una pesada carga fiscal (USD 53.922 millones entre 2010 y 2023), sino que desviaron recursos que pudieron destinarse a educación y salud (Salazar et al., 2023).

Respecto al impacto en la economía popular, los resultados muestran que la eliminación del subsidio al diésel en 2025 eleva los costos de transporte y producción agrícola, con riesgo de transmisión inflacionaria hacia la canasta básica. Estudios previos corroboran que el aumento en combustibles genera “efectos de segunda ronda” que afectan alimentos y bienes esenciales, exacerbando pobreza y desigualdad (Hernández & Benavides, 2012; Vergara-González & Gutiérrez-Alva, 2014). Si bien el gobierno de Noboa implementó compensaciones (bonos a transportistas, control de precios, expansión del Bono de Desarrollo Humano), su temporalidad limita su efectividad a mediano plazo, en línea con lo señalado por Lévy et al. (2024): las reformas de subsidios

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-006-2025

Tipo de artículo: Estudios de caso y experiencias locales

solo son sostenibles si se acompañan de programas sociales permanentes y bien focalizados.

Desde la perspectiva fiscal, los hallazgos confirman que la eliminación del subsidio era vista como necesaria para liberar recursos equivalentes a USD 1.100 millones anuales. Esta decisión responde a compromisos con el FMI y a la urgencia de reducir un déficit de USD 5.525 millones en 2025 (Maggi, 2025; Guerra, 2025). La literatura enfatiza que la reducción de subsidios es una recomendación recurrente de organismos internacionales, pues mejora la sostenibilidad de la deuda y la credibilidad crediticia del país (Salazar et al., 2023; Alba & Hidalgo, 2024). En este punto, los resultados de la investigación coinciden con la evidencia: la reforma fortalece la disciplina fiscal, aunque el costo social sigue siendo elevado.

Finalmente, en el plano político-social, los resultados muestran una diferencia significativa entre 2019 y 2025. Mientras en 2019 la eliminación abrupta de subsidios derivó en un paro nacional de 11 días con saldo fatal, en 2025 las protestas fueron focalizadas y no alcanzaron un nivel de estallido generalizado. La coyuntura explicaría esta contención: Noboa aún gozaba de una relativa “luna de miel” política, los movimientos sociales estaban fragmentados y las compensaciones aplacaron momentáneamente a sectores estratégicos como el transporte. Sin embargo, las encuestas reflejan que más del 70% de la población rechaza la medida (El Universo, 2025), lo que anticipa riesgos de conflictividad futura si la inflación aumenta o las promesas de reinversión social no se cumplen. En este sentido, los hallazgos de la investigación confirman lo señalado por Alba & Hidalgo (2024): la eliminación de subsidios es un detonante de tensión política, cuya magnitud depende de la capacidad del Estado para gestionar los impactos sociales.

Conclusiones

El caso del subsidio a los combustibles en Ecuador y su eliminación en 2025 por el gobierno de Daniel Noboa refleja la tensión permanente entre sostenibilidad fiscal y estabilidad social. Durante más de cinco décadas, los combustibles baratos fueron percibidos como un derecho ciudadano, pese a constituir una política costosa, regresiva y con múltiples distorsiones económicas y ambientales (Escribano, 2019). Los principales beneficiarios no fueron los sectores vulnerables, sino hogares de ingresos

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-006-2025

Tipo de artículo: Estudios de caso y experiencias locales

altos, sectores productivos intensivos en diésel y redes de contrabando, mientras que la población pobre accedió a beneficios limitados.

Desde la perspectiva fiscal, la eliminación del subsidio libera recursos equivalentes a 2–3% del PIB, fortalece la sostenibilidad de la deuda y reduce incentivos al despilfarro energético y al contrabando. Si el ahorro se canaliza de manera transparente hacia inversión social y productiva, podría generar beneficios de desarrollo superiores al costo de mantener precios artificialmente bajos. En términos redistributivos, la medida abre la posibilidad de sustituir subsidios universales por apoyos focalizados que lleguen directamente a agricultores, transportistas y hogares vulnerables, logrando mayor progresividad.

No obstante, en el plano político-social persisten riesgos significativos. La memoria de crisis previas –como el "paquetazo" de 1999-2000 o el paro nacional de 2019– mantiene la sensibilidad frente a ajustes. La gobernabilidad dependerá de la capacidad del Ejecutivo para sostener las compensaciones, dialogar con sectores sociales y demostrar de forma verificable el destino de los recursos liberados. La transparencia y la rendición de cuentas serán determinantes para legitimar la reforma ante una ciudadanía mayoritariamente opuesta al alza de combustibles.

En suma, la eliminación de los subsidios a combustibles constituye una reforma fiscalmente necesaria pero socialmente impopular. Si el gobierno logra contener la conflictividad y convertir los ahorros en mejoras tangibles para la población, Ecuador podría romper el ciclo de intangibilidad de los subsidios y sentar un precedente histórico de reforma estructural. De lo contrario, una eventual reversión confirmaría las dificultades que enfrenta el país para priorizar el bienestar colectivo de largo plazo frente a la presión del costo inmediato en la economía familiar.

Agradecimientos

El autor agradece a las fuentes documentales, académicas y periodísticas que proporcionaron la información necesaria para el desarrollo de esta investigación. Entre ellas se incluyen reportes oficiales, estudios académicos, bases de datos públicas y artículos de prensa nacional e internacional, los cuales permitieron reconstruir la

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-006-2025

Tipo de artículo: Estudios de caso y experiencias locales

evolución histórica de los subsidios a los combustibles en Ecuador, así como el debate en torno a su eliminación en 2025.

Declaraciones

Declaro que la investigación titulada "El subsidio a los combustibles en Ecuador: historia, beneficiarios y debate de su eliminación en 2025" es de mi autoría, y que todas las fuentes utilizadas han sido debidamente citadas y referenciadas conforme a normas académicas.

Reconozco que en el proceso de redacción, organización y sistematización del presente trabajo se emplearon herramientas de inteligencia artificial (IA) como apoyo, en particular para la estructuración de contenidos y la síntesis de información, manteniendo en todo momento la responsabilidad intelectual y ética sobre el análisis y las conclusiones aquí presentadas.

Referencias

Alba, J., & Hidalgo, D. (2024). La participación de la CONFENIAE en la construcción de políticas públicas: el gobierno de Lenín Moreno y el paro del 2019. Revista Social Fronteriza, 4(2), e42231. https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(2)231

Ayala Sarmiento, S. (2025, 13 de septiembre). ¿Cómo quedan los precios de las gasolinas y del diésel en Ecuador y cuánto han subido el último año? Primicias. https://www.primicias.ec/economia/prcios-diesel-gasolina-extra-subsidios-eliminacion-ecuador-daniel-noboa-105128/

Comité Empresarial Ecuatoriano (CEE). (2025, 13 de septiembre). Comunicado oficial CEE sobre eliminación del subsidio al diésel [Comunicado en Twitter].

CONAIE. (2025, 13 de septiembre). Comunicado: Eliminación del subsidio al diésel: nuevo ataque de Noboa a la economía de los trabajadores y el pueblo [Tweet]. Twitter. (Recuperado en GK City, 2025).

Escribano, G. (2019). Ecuador y los subsidios a los combustibles (ARI 110/2019). Real Instituto Elcano. https://www.realinstitutoelcano.org/analisis/ecuador-y-los-subsidios-a-los-combustibles/

Frente Unitario de Trabajadores (FUT). (2025, 13 de septiembre). Comunicado en Twitter: "Eliminación del subsidio al diésel: nuevo ataque de Noboa…" [Tweet]. (Recuperado en GK City, 2025).

González, P. (2025, 13 de septiembre). Eliminación del subsidio al diésel en Ecuador: ¿cuánto se ahorra el Estado? Primicias. https://www.primicias.ec/economia/eliminacion-subsidio-diesel-carros-combustibles-gasto-103930/

ID Documento: HA-Vol.1-N.1-006-2025

Tipo de artículo: Estudios de caso y experiencias locales

Guerra, S. W. (2025, 28 de abril). ¿Es sostenible la deuda pública del Ecuador? Sí, pero el camino es cuesta arriba. Primicias / Revista Gestión. https://www.primicias.ec/revistagestion/analisis/deuda-publica-ecuador-fmi-94822/

Hernández, I., & Benavides, D. (2012). Inflación, incertidumbre inflacionaria y crecimiento económico en México: 1929-2009. Revista Mexicana de Economía y Finanzas, 7(1), 1–26. https://doi.org/10.21919/remef.v7i1.23

Lévy, L., Niño, A., & Hooker, O. (2024). Evaluando el impacto de los programas sociales en Panamá. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8(6), 181–200. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.14602

Maggi, D. (2025, 16 de septiembre). Con la eliminación del subsidio al diésel, Ecuador podría acceder a más financiamiento de multilaterales. Ecuavisa. https://www.ecuavisa.com/la-noticia-a-fondo/eliminacion-subsidios-diesel-fondo-monetario-internacional-MB10118730

Monreal, R. (2022). Manifestaciones indígenas y gobernabilidad en Ecuador [Entrada de blog]. (Datos sobre congelamiento de precios en 2021).

Mosquera, J. (2023). Análisis de la influencia de la política monetaria en materia de inflación, sobre la incidencia, severidad y brecha de la pobreza monetaria y extrema, 2012-2021. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7(5), 6869–6901. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.8274

Ortiz, D. (2020). Octubre en Ecuador: las lecciones de la revuelta de 2019. Friedrich Ebert Stiftung.

Ortiz, D. (2022). El Paro Nacional de junio 2022 en Ecuador: causas y acuerdos. CELAG.

Pacheco Pazmiño, M. (2025, 15 de septiembre). Carolina Jaramillo: No hay razón para subir pasajes tras retiro de subsidio a diésel. Diario Extra. https://www.extra.ec/noticia/actualidad/carolina-jaramillo-no-hay-razon-para-subir-pasajes-tras-retiro-de-subsidio-diesel-136875.html

Paz y Miño, E. (2025, 14 de septiembre). La eliminación del subsidio al diésel en Ecuador, explicada. GK City. https://gk.city/2025/09/13/eliminacion-subsidio-diesel-gobierno-daniel-noboa/

Plan V (Redacción). (2015, 19 de octubre). Los subsidios: ¿amputación con anestesia? Plan V. https://planv.com.ec/historias/subsidios-amputacion-con-anestesia/

Presidencia de la República del Ecuador. (2014). Enlace Ciudadano N. 333 – Extracto: “Subsidios le hacen bien al país”, dice Presidente Correa [Discurso]. (Recuperado de presidencia.gob.ec).

Presidencia de la República del Ecuador. (2022, 30 de junio). Finaliza paro en Ecuador, se firma acta por la paz (Boletín Oficial 572). Quito: Secretaría General de Comunicación. https://www.presidencia.gob.ec/finaliza-paro-en-ecuador-se-firma-acta-por-la-paz/

Primicias (Redacción). (2025, 13 de septiembre). El Gobierno de Ecuador eliminó el subsidio al diésel y aseguró que destinará los fondos a la asistencia social [Nota de agencia EFE reproducida en Infobae].

Primicias (Redacción). (2025, 14 de septiembre). Movimientos y partidos de oposición critican la eliminación del subsidio al diésel y plantean otras opciones. Primicias. https://www.primicias.ec/politica/movimientos-partidos-eliminacion-subsidio-diesel-ecuador-105170/

Salazar, A., Cornejo, M., Regalado, J., & Zambrano, D. (2023). Subsidio de combustible en la estructura de costos del sector de transportación pública masiva en Ecuador. RCS. https://doi.org/10.31876/rcs.v29i.40474

Vergara-González, R., & Gutiérrez-Alva, E. (2014). Evaluación del cumplimiento de los objetivos de inflación y el papel de las expectativas: evidencia para México, 1995-2012. Ensayos Revista de Economía, 33(2), 1–32. https://doi.org/10.29105/ensayos33.2-1