

Impact of solid waste on biodiversity and ecosystems of Ecuadorian mangroves
Impacto de los residuos sólidos en la biodiversidad y ecosistemas de los manglares ecuatorianos

Autores:

MSc. Yépez-Navarrete, Kenia Valeria
UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
Magister en Gestion Ambiental
Quevedo - Ecuador

 kenia.yeppez2015@uteq.edu.ec
 <https://orcid.org/0000-0001-7838-1622>

Mgs. Rivera-Barberán, Gary Roberto
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
Magister en Administración de Empresas Mención Negocios Internacionales
Guayaquil - Ecuador

 gary.riverab@ug.edu.ec
 <https://orcid.org/0000-0003-0445-9356>

Mgs. Jara-Nivelo, Jimmy Javier
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
Magister en Administración de Empresas Mención Negocios Internacionales
Guayaquil - Ecuador

 jimmy.jaran@ug.edu.ec
 <https://orcid.org/0000-0003-0667-7453>

Abg. Almache-Pincha, Franklin Gustavo
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
Abogado de los Tribunales y Juzgados de la República
Latacunga -Ecuador

 franklin.almache8478@utc.edu.ec
 <https://orcid.org/0009-0008-0420-6352>

Fechas de recepción: 06-ENE-2025 aceptación: 06-FEB-2025 publicación: 15-MAR-2025

 <https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>
<http://mqrinvestigar.com/>



Resumen

El objetivo principal en esta investigación se basó en analizar el impacto de los residuos sólidos en la biodiversidad y el ecosistema de los manglares. A través de una metodología con un diseño de un diseño de tipo bibliográfico y documental, a través de la recopilación de información por medio de libros, artículos, trabajos de grado entre otros por medio de la búsqueda en diversos buscadores Google Scholar, Redalyc y Scielo. Con base en esto se pudo indicar que los manglares son de gran importancia para el medio ambiente por sus numerosos beneficios sin embargo la contaminación ha generado estragos en ellos provocando la disminución de la calidad de los mismos, concluyendo que, las actividades humanas están estrechamente relacionadas con la contaminación provocada en los manglares de Ecuador, y el impacto que esto causa son significativamente negativo para la preservación del estado natural de los manglares, aunado a esto la falta de una adecuada disposición de desechos por parte de las comunidades aledañas a los manglares, así como del Estado incrementan la generación y acumulación de residuos en los manglares afectando el crecimiento adecuado de sus plantas, árboles, arbustos, y el desarrollo de las especies propias de este ecosistema. Toda esta afectación además de impactar negativamente en el ecosistema lo hace en el aspecto socioeconómico, pues muchos de estos lugares son turísticos, sirven para que los pescadores realicen sus actividades económicas y la contaminación provoca que los turistas no deseen visitar estas zonas, además que la calidad de la pesca disminuye provocando una disminución en los ingresos económicos de las personas del lugar.

Palabras Clave: manglar; contaminación; biodiversidad; ecosistema

Abstract

The main objective of this research was to analyze the impact of solid waste on biodiversity and the mangrove ecosystem. Through a methodology with a bibliographic and documentary design, through the collection of information through books, articles, degree works, among others, through searches in various search engines Google Scholar, Redalyc and Scielo. Based on this it was indicated that mangroves are of great importance to the environment for their numerous benefits, however pollution has caused havoc in them causing a decrease in their quality, concluding that human activities are closely related to the pollution caused in the mangroves of Ecuador, and the impact this causes is significantly negative for the preservation of the natural state of the mangroves, added to this the lack of adequate disposal of waste by the communities surrounding the mangroves, as well as the State increases the generation and accumulation of waste in the mangroves affecting the proper growth of their plants, trees, shrubs, and the development of the species native to this ecosystem. All this affectation in addition to negatively impacting the ecosystem does so in the socioeconomic aspect, since many of these places are touristic, they serve for fishermen to carry out their economic activities and pollution causes tourists not to want to visit these areas, in addition to the quality of fishing decreases causing a decrease in the economic income of the people of the place.

Keywords: mangrove; pollution; biodiversity; ecosystem

Introducción

Ecuador es un país lleno de una gran variedad de ecosistemas y de una vasta biodiversidad en cada uno de ellos, y según información del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (2024) está conformado por 91 ecosistemas agrupados en 3 regiones naturales y también en grupos menores, con una gran interrelación entre factores bióticos y abióticos que conforman el medio ambiente.

Al mencionar la palabra ecosistema hace necesaria su comprensión por lo que se puede mencionar una entrevista realizada por National Geographic (2022) a la profesora Michele Dechoum especialista en ecología y zoología en la Universidad Federal de Santa Catarina, que hace referencia al ecosistema como “una comunidad de organismo, vegetación, animales de incluso bacterias y otros microorganismos, y las relaciones con los elementos abióticos del lugar donde viven como la luz solar, el suelo, la temperatura entre otros”

Estos ecosistemas se clasifican en terrestres, marinos y costeros y cada uno de estos forman parte de un todo necesario para mantener un equilibrio ecológico (Maldonado, 2023). Cada uno de los ecosistemas antes mencionados se han visto enfrentados a una serie de amenazas provocadas principalmente por el ser humano, como la deforestación, el crecimiento de la población, urbanismos de manera improvisada, y actividades económicas que alteran la biodiversidad que habitan en cada uno de ellos principalmente provocando contaminación (Romero et al., 2024).

En el país específicamente en la zona costera, existen los manglares y está distribuido por las provincias de Esmeraldas, Manabí, Guayas, El Oro y en las Islas Galápagos, y a pesar de estar protegidos en un 99% han estado sometidos a diversas amenazas y situaciones que afectan su existencia y su equilibrio natural. Los manglares poseen un alto valor ecológico y económico ya que son perfectos criaderos de mariscos, y protegen a las costas de los procesos de erosión, también según indica Maldonado et al. (2020) los manglares son bosque conformados por arbustos y árboles que han evolucionado para poder adaptarse en la costa, además son considerados ecosistemas complejos donde convergen diversos organismos, proporcionando beneficios entre ellos se menciona la protección costera actuando como barrera de peligros naturales lo que contribuye a la estabilización de sedimentos (p.6).

Uno de los principales inconvenientes que presentan los manglares ecuatorianos es la contaminación, por las empresas camaroneras que utilizan biocidas para eliminar algunas especies

que interrumpen la cría de camarones, así como también provocado por derrames de petróleo, el desarrollo de nuevos urbanismos, y por basura (plásticos, tapas, botellas y hasta neumáticos). De este último factor contaminante el diario La Hora (2022) menciona que la basura es el peor enemigo que puede causar la desaparición de los manglares en el país, por lo tanto es importante la lucha para evitar la contaminación de residuos sólidos sobre los manglares, labor difícil que debe iniciarse en los niños para que sea sembrado en ellos la conciencia de conservar el medio ambiente.

En este sentido el objetivo planteado en esta investigación es analizar el impacto de los residuos sólidos en la biodiversidad y el ecosistema de los manglares.

Metodología

El presente artículo tuvo un desarrollo metodológico a través de un diseño de tipo bibliográfico. En este sentido Sánchez et al. (2018) indican que este tipo de diseño tiene como propósito la búsqueda de información desde diferentes puntos de vista a través de campos científicos, tecnológicos y humanísticos. Para ello es de gran importancia que la búsqueda de información se realice de forma estricta, rigurosa, y ordenada para lograr cumplir los objetivos planteados (Palella y Martins, 2010)

De igual manera, la investigación fue documental, a través de la recopilación de información por medio de libros, artículos, trabajos de grado entre otros, con base en esto Hurtado (2010) expresa que los documentos científicos utilizados permiten generar conocimiento por medio de la investigación. Asimismo, la información se obtuvo por medio de la búsqueda en diversos buscadores Google Scholar, Redalyc y Scielo.

Resultado y discusión

Aspectos generales de los manglares

Los manglares poseen aspectos de carácter fisiológico, morfológico y reproductivo muy característico y propio de esas zonas que les permite adaptarse y ser capaz de vivir en dos cuerpos de agua (dulce y salada) (Portocarrero, 2022). Los manglares están conformados por unas 73 especies de árboles y arbustos capaces de prosperar en zonas inundadas y en agua salada, pues según expresa Rodríguez y Rosario (2023) el manglar es capaz de soportar salinidades desde un rango de agua dulce hasta por encima de las que poseen salinidad de cien partes por mil., estos se

encuentran ubicados en las franjas costeras en altitudes específicas entre los 30°N y 30° S, y su ubicación se debe por diversos factores como su salinidad y el declive topográfico y no se extienden hasta los polos por la limitada capacidad de las especies existentes a temperaturas menores a 0°C

Dentro de los tipos de manglares fisiográficos se mencionan el manglar de borde, el ribereño y el de cuenca, y el Ministerio del Ambiente (2014) indica que el manglar de borde se ubica en primera línea en dirección mar-tierra sometidos a aproximadamente 700 inundaciones por año, rico en sedimentos y nutrientes que son depositados por las mareas que llegan a la orilla y la mayoría de este manglar se ubica en la provincia del Guayas (p.8).

En cuanto al manglar ribereño el Ministerio del Ambiente (2014) destaca que estos están en los márgenes del río, con mucha vegetación y con altas descargas de agua dulce y de nutrientes, convirtiéndolos en bosques bien desarrollados y se ubican principalmente en la provincia del Guayas, el Golfo de Guayaquil y a lo largo del río Guayas (p.8)

Finalmente, el manglar de cuenca está ubicado en la zona posterior del manglar muy cerca de los salitres, con menor frecuencia son alcanzados por las mareas altas y de ocurrir su drenaje se hace lento por lo que en ocasiones se mantienen inundados un largo período de tiempo y las superficies con este tipo de características se encuentran ubicadas en la provincia de Esmeraldas (Ministerio del Ambiente, 2014).

Existen diferentes tipos de especies forestales de mangle que se muestran en la siguiente tabla

Tabla 1

Diversas especies de mangle

Familia	Especie (nombre científico)	Nombre común
Rhizophoraceae	Rhizophora mangle	Mangle Rojo
	Rhizophora. Harrisonii	
Verbenaceae	Avicennia germinans	Mangle Negro
Combretaceae	Conocarpus erectus	Mangle Jelí Mangle blanco
	Laguncularia racemosa	
Theaceae	Pelliciera rhizophorae;	Mangle piñuelo
Leguminosae	Mora megistosperma	Nato

Fuente: (Ramos, 2021)



De estas especies el mangle rojo presente una vida simbiótica de fauna y flora con una elevada importancia ecológica como también económica porque brinda grandes beneficios en la pesca y en la acuicultura, haciendo mejor la calidad del agua y también son almacenadores naturales de carbono además de que las especies que albergan en este tipo de mangle protegen y estabilizan la zona costera.

Impactos principales provocados por los humanos en los manglares

Los ecosistemas de la costa, donde se ubican los manglares están diariamente expuestos a numerosos factores y elementos que representan una amenaza para su conservación y la contaminación por plásticos es una de las más relevantes, pues la acumulación de desechos de este tipo en los manglares afecta considerablemente el equilibrio en la biodiversidad no solo del manglar sino de su entorno poniendo en riesgo la función ambiental que brindan los manglares a las comunidades a su alrededor (Soledispa y Salvatierra, 2024).

Con el paso del tiempo, el hombre se ha acostumbrado a utilizar los productos que adquieren una sola vez y desecharlos, en especial aquellos productos de plástico, que lamentablemente al descartarlos no toman las medidas necesarias y son descartados en lugares y zonas inadecuadas provocando un incremento exagerado de plásticos llegando a ser focos de contaminación, convirtiéndose en un desafío para el ambiente (Soledispa y Salvatierra, 2024).

La interferencia de este material desechado en los manglares que van desde botellas, bolsas, envases, trozos de plásticos de utensilios de comida, preservativos, jeringas entre otros impiden la germinación y el desarrollo adecuado de la biodiversidad afectando sus ciclos de vida y disminuye la capacidad de poder regenerarse de forma natural, también Leal (2023) menciona que al menos un 10% de los plásticos desechados se componen de equipos de pesca, lo que se traduce en aproximadamente 500 mil o 1 millón de toneladas de equipos de pesca que quedan en el océano por año. Cuando los desechos sólidos son más pequeños además de la acumulación de estos, puede llegar a provocar asfixia o estrangulación a la fauna (Jacho et al., 2022).

Con base en esto, la investigación de Jacho et al. (2022) titulada: Abundancia, distribución de macrobasura y propuesta de gestión de desechos sólidos no peligrosos en la comunidad de Puerto Roma” menciona que esta comunidad ubicada en un área de manglar, forman parte de una asociación de cangrejeros y pescadores, quienes tienen la responsabilidad de custodiar el manglar y su vez trabajarlo de una forma sostenible, sin embargo esta zona no cuenta con el servicio de

recolección de desechos sólidos por parte de la municipalidad, lo que trae como consecuencia que las personas que habitan en la zona dispongan de forma errada los desechos sólidos que van desde cartón hasta vidrios, y metales e inclusive materia orgánica llegando a genera hasta media tonelada de desechos sólidos que a pesar de reciclar, también queman contaminando el ambiente y perjudicando al ecosistema.

En la investigación de Pernía et al. (2019) también hacen mención de los problemas de contaminación de los manglares, teniendo como causantes principales los metales pesados y los hidrocarburos resultado de las actividades de las industrias cercanas a estas zonas, especialmente la minería, la contaminación por las descargas de aguas servidas y la disposición inadecuada de los residuos sólidos por los habitantes de las comunidades cercanas. Todo esto aunado a otros contaminantes como herbicidas y fertilizantes han impactado considerablemente a la biodiversidad existente en los manglares, generando un desequilibrio en el ecosistema.

En referencia al impacto en la biodiversidad de los manglares, Pernía et al. (2019) mencionan que cuando las personas que viven cerca de estas zonas disponen los residuos sólidos de forma inadecuada la mayoría los arrastra el mar y quedan depositados en los manglares, entre estos residuos hace referencia a bolsas, botellas de plástico, vidrios, vasos, papel y cartón (ver figura 1 y 2) afectando en gran manera las especies acuáticas llegando a causar pérdidas económicas al sector pesquero.

Figura 1

Contaminación de manglar por residuos sólidos



Fuente: (Pernía et al., 2019)

Figura 2*Residuos sólidos dispuestos en el manglar*

Fuente: (Primicias, 2023)

De igual manera en el artículo científico de Coronel y Sánchez (2021) mencionan que toda esta contaminación ha generado que muchas especies migratorias no regresen y cumplan sus funciones ecológicas (p.86) causando algunas pérdidas de especies que eran propias de la zona, además existen muchos asentamientos ilegales que no cuentan con servicios de disposición de basura, y son los que generan mayor cantidad de residuos sólidos, por lo que acostumbran dejar los desechos en las aguas y los suelos causando su descomposición provocando desequilibrio en la calidad al agua y el suelo, y atrae a roedores, moscas e insectos.

Por otra parte, Sabando (2023) expresa que los bosques de manglares se han venido degradando cada día más, producto de la explotación de la madera, y la acumulación de los residuos sólidos, lo cual impide el crecimiento normal de estos bosques, afectando considerablemente este ecosistema, llegando inclusive a afectar su adecuado funcionamiento como barrera protectora del viento y olas de tormenta, provocando desestabilización en la flora y la fauna.

Soledispa y Salvatierra (2024) muestran en sus resultados de investigación que los desechos más comunes encontrados en el manglar donde realizaron su estudio fueron los microplásticos, sobre todo botellas y restos de utensilios de comida, generando una gran preocupación pues estos desechos impactan de manera negativa el ambiente y causan una preocupación por la afectación

directa en el ecosistema, su biodiversidad y la salud de los suelos, también los restos de vidrios, ropa en menor proporción muestran la presencia de actividad humana que no tiene los cuidados adecuados o desconoce de la importancia del manglar para el ambiente, por lo que hace necesario y urgente mejores medidas de protección y estrategias que permitan mejorar la disposición de estos residuos sólidos..

Conclusiones

La investigación realizada determina que las actividades humanas están estrechamente relacionadas con la contaminación provocada en los manglares de Ecuador, y el impacto que esto causa es significativamente negativo para la preservación del estado natural de los manglares.

Aunado a esto la falta de una adecuada disposición de desechos por parte de las comunidades aledañas a los manglares, así como del Estado incrementan la generación y acumulación de residuos en los manglares afectando el crecimiento adecuado de sus plantas, árboles, arbustos, y el desarrollo de las especies propias de este ecosistema.

Toda esta afectación además de impactar negativamente en el ecosistema lo hace en el aspecto socioeconómico, pues muchos de estos lugares son turísticos, sirven para que los pescadores realicen sus actividades económicas y la contaminación provoca que los turistas no deseen visitar estas zonas, además que la calidad de la pesca disminuye provocando una disminución en los ingresos económicos de las personas del lugar.

En este sentido es necesario lograr sensibilizar a las comunidades y al Estado para crear mayor motivación para la recuperación de los manglares, entender la importancia de estos lugares y así evitar al menos la disminución paulatina de los espacios de manglar que tanto beneficio y provecho al ambiente le hace.

Referencias bibliográficas

- Coronel, M., & Sánchez, D. (2021). Estrategias de intervención por medio del espacio público y las prácticas del habitar para mitigar impactos ambientales del crecimiento urbano desregulados en Puerto Boívar, Machala, Ecuador. *URBE. Arquitectura, Ciudad y Territorio*(14), 77-94. doi:10.29393/UR14-5EIMD20005
- Hurtado de Barrera, J. (2010). Metodología de la investigación; Guía para una comprensión holística de la ciencia, 4ta edición. Caracas, Venezuela: Quirón Ediciones.

- Jacho, C., Pernía, B., & Pozo, M. (2022). Abundancia, distribución de macrobasura y propuesta de gestión de desechos sólidos no peligrosos en la comunidad de Puerto Roma. *Investigatio*(18), 1-33. doi:<https://doi.org/10.31095/investigatio.2022.18.1>
- La Hora. (27 de Noviembre de 2022). La basura, el enemigo mortal de los manglares en Ecuador. Obtenido de <https://www.lahora.com.ec/pais/basura-enemigo-mortal-manglares-ecuador/>
- Leal, N. (2023). Manejo de residuos sólidos por parte de comunidades costeras del Golfo de Nicoya. *Biocenosis*, 34(2). Obtenido de <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/biocenosis/article/view/5472>
- Maldonado, J., Moreno, R., Vargas, M., Henao, J., González, Y., Guerrero, R., & Schiling, M. (2020). Análisis económico de proyectos para protección costera y restauración de ecosistemas en el Gran Caribe: métodos, desafíos e innovaciones. Universidad de los Andes. Obtenido de <https://bvearmb.do/handle/123456789/3703>
- Maldonado, M. (2023). El agua y su preservación en los ecosistemas ecuatorianos. *Cienciamatria*, IX(2). doi:DOI 10.35381/cm.v9i2.1173
- Ministerio del Ambiente. (2014). Árboles y arbustos de los manglares del Ecuador. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, IT). Obtenido de <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/55818.pdf>
- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (2024). Mapa de Ecosistemas del Ecuador Continental, permite una gestión ambiental estratégica. Obtenido de <https://www.ambiente.gob.ec/mapa-de-ecosistemas-del-ecuador-continental-permite-una-gestion-ambiental-estrategica/>
- National Geographic. (24 de Agosto de 2022). Medio Ambiente. Obtenido de ¿Que es un ecosistema?: <https://www.nationalgeographicla.com/medio-ambiente/2022/08/que-es-un-ecosistema>
- Palella, S., & Martins, F. (2010). Metodología de la investigación cuantitativa. Caracas, Venezuela: FEDUPEL, Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Pernía, B., Mero, M., Cornejo, X., & Zambrano, J. (2019). Impactos de la contaminación sobre los manglares de Ecuador. *Manglares de América*(1), 375-419. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Beatriz-Pernia/publication/337424161_IMPACTOS_DE_LA_CONTAMINACION_SOBRE_LOS

_MANGLARES_DE_ECUADOR/links/5dd69eada6fdcc5b17c575de/IMPACTOS-DE-LA-CONTAMINACION-SOBRE-LOS-MANGLARES-DE-ECUADOR.pdf

- Portocarrero, L. (2022). Campaña de educación ambiental enfocada a los acuerdos de uso sustentable y custodia de manglar en el Cantón Muisne, Provincia de Esmeraldas. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.puce.edu.ec/bitstreams/072be1bd-e4ad-4b3c-be44-6efe859f698b/download>
- Primicias. (26 de Julio de 2023). Día del manglar, una fecha instaurada a partir de una tragedia en Ecuador. Obtenido de <https://www.primicias.ec/noticias/tecnologia/dia-manglar-fecha-ambiente-ecuador/>
- Ramos, J. (2021). La protección jurídica de los manglares en Ecuador. Universidad Metropolitana del Ecuador. Obtenido de <http://3.222.48.140/handle/67000/550>
- Rodríguez, A., & Rosario, A. (2023). Defensa del Ecosistema Manglar. Instituto Tecnológico de Santo Domingo. Obtenido de https://www.academia.edu/download/97494653/Defensa_del_ecosistema_manglar.pdf
- Romero, W., Layedra, D., Naranjo, L., & Romero, V. (2024). Análisis sobre los desafíos de los delitos contra la biodiversidad en Ecuador. Revista Social Fronteriza, 4(3). doi:[https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(3\)309](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(3)309)
- Sabando, J. (2023). Fortalecimiento de la gobernanza ambiental para impulsar la restauración del ecosistema Manglar en el Ecuador. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Obtenido de <https://dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/59006>
- Sánchez, H., Reyes, C., & Mejía, K. (2018). Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística. Lima, Perú: Universidad Ricardo Palma, Vicerrectorado de Investigación. Obtenido de <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/1480>
- Soledispa, C., & Salvatierra, D. (2024). Impacto ambiental por macroplásticos en el manglar de isla corazón en el estuario del río chone. MQR Investigar, 8(2), 1271-1291. doi:<https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.2.2024.1271-1291>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.