



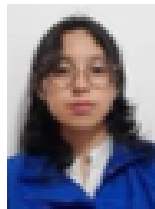
## REVISTA

### JUVENTUD Y CIENCIA SOLIDARIA:

En el camino de la investigación

# IMPACTO DE LA CONTAMINACIÓN EN AMBIENTES MARINOS

María Fernanda Patiño Lazo



Mi nombre es **María Fernanda Patiño Lazo**, estudio el primer año de BGU de Ciencias Experimentales de la Unidad Educativa Técnico Salesiano. Disfruto de tocar piano, practicar atletismo, hacer actividad física y soy multifacética. Quiero estudiar Arquitectura en la universidad.

## Resumen

El ecosistema acuático se encuentra actualmente en una situación de riesgo. Este entorno, conformado por los océanos, mares, aguas profundas y fondos marinos, constituye un espacio vital donde el agua salada posibilita el desarrollo pleno de diversas plantas, animales y microorganismos. Sin embargo, este equilibrio natural, que además permite al ser humano apreciar la riqueza y complejidad de la vida marina, enfrenta serias amenazas que comprometen su sostenibilidad. La presente investigación tiene como propósito generar conciencia acerca de la contaminación marina y sus consecuencias en los ecosistemas oceánicos. Se busca, además, reflexionar sobre la importancia de proteger

ese 70 % de la superficie terrestre cubierta por agua, al cual el ser humano acude no solo como fuente de recursos, sino también como un espacio de bienestar, representado simbólicamente en el disfrute de playas limpias. En este contexto, el estudio analiza de manera detallada las principales causas y consecuencias de la contaminación en los ecosistemas acuáticos, así como las acciones básicas de mitigación que pueden implementarse para reducir sus efectos y promover la preservación de los ambientes marinos. Se analizan las principales causas que originan la contaminación marina, tanto de tipo natural como antrópico. Entre las fuentes naturales se incluyen los productos no refi-

nados de petróleo, los metales pesados y las sustancias nutritivas que, en exceso, alteran el equilibrio ecológico. Por otro lado, las fuentes artificiales comprenden los productos derivados del petróleo refinado, los plásticos, los detergentes y los elementos radiactivos, los cuales representan una amenaza significativa para la biodiversidad y la estabilidad de los ecosistemas marinos. Los impactos generados por la contaminación marina también son abordados en este estudio, destacándose entre ellos la destrucción de las barreras naturales costeras, fenómeno que provoca alteraciones significativas en los ecosistemas marinos. Esta degradación favorece, entre otros efectos adversos, la formación de mareas rojas ocasionadas por la elevada concentración orgánica de algas, resultado de la presencia de aguas residuales en el medio acuático. Las acciones básicas de mitigación se centran principalmente en la implementación de plantas de tratamiento de aguas residuales en los municipios costeros. Asimismo, resulta esencial el establecimiento de políticas de Estado orientadas al fomento del reciclaje de desechos, la reutilización de materiales y la promoción de prácticas sostenibles en la gestión ambiental. Estas medidas, aunque básicas, representan un primer paso hacia la recuperación y preservación de los ecosistemas marinos.

**Palabras clave:** contaminación marina, ambiente marino, impacto ambiental, basura marina

## Explicación del tema

El objetivo general de este trabajo es el de desarrollar un documento de investigación que permita concienciar sobre el impacto de la contaminación en ambientes marinos. Los objetivos específicos de esta investigación son: realizar una caracterización de la contaminación marina, determinar las principales causas que la provocan, analizar el impacto que esta genera en los ambientes marinos y establecer acciones básicas de mitigación orientadas a reducir sus efectos y preservar la sostenibilidad de los ecosistemas acuáticos.

La contaminación en los ambientes marinos no constituye una responsabilidad exclusiva de la población que habita en las zonas costeras.

Si bien estas áreas generan desechos de manera directa a través de actividades artesanales, el vertido de

aguas residuales y un manejo inadecuado del reciclaje que conduce a la acumulación de residuos plásticos, redes y partes de embarcaciones, el problema también involucra, con igual nivel de responsabilidad, a las regiones ubicadas aguas arriba. En estas zonas se desarrollan actividades mineras y otras prácticas productivas que utilizan sustancias contaminantes y generan desechos de diversos orígenes, los cuales, en la mayoría de los casos, no reciben un tratamiento técnico adecuado antes de ser descargados nuevamente en los cauces de los ríos, extendiendo así su impacto hasta los ecosistemas marinos.

A partir de las consideraciones expuestas, la presente investigación busca generar conciencia en la población mediante el abordaje integral de varios ejes temáticos: la conceptualización del problema, el análisis de las causas que provocan la contaminación, la evaluación de su impacto y, finalmente, la propuesta de acciones básicas de mitigación orientadas a reducir el deterioro ambiental y promover un entorno marino más saludable. Esta reflexión adquiere mayor relevancia si se considera que el mar cubre aproximadamente el 71 % de la superficie terrestre y que los ecosistemas marinos se estructuran en tres principales reservorios de metales: el agua, el sedimento y la biota [1].

En este sentido, la conservación de los ecosistemas marinos no solo responde a una necesidad ecológica, sino también a una dimensión humana y social. Cuando la población desea cambiar de clima, paisaje o ambiente para contrarrestar el estrés derivado de las múltiples actividades de la vida cotidiana, encuentra en la naturaleza —ya sea en la costa o en la sierra, según su preferencia— un espacio de descanso, equilibrio y bienestar. Las playas constituyen el destino preferido de miles de turistas que, atraídos por su clima, paisajes y gastronomía, encuentran en ellas un espacio ideal para el descanso y la recreación. Esta dinámica turística, además de fomentar el intercambio cultural, impulsa la actividad económica local y contribuye al sustento de las necesidades básicas de las comunidades residentes en las zonas costeras.

No obstante, esta perspectiva cambia cuando las playas y los océanos evidencian signos de deterioro. La falta de mantenimiento de los espacios costeros, la presencia de desperdicios flotando en el agua y el ina-

decuado manejo del reciclaje de desechos generan una imagen de descuido ambiental que afecta directamente la afluencia turística. Como consecuencia, se produce una disminución en el número de visitantes y un cambio en las preferencias de los destinos, lo que repercute negativamente en la economía local y en la percepción del entorno natural. La basura marina, aquella generada comúnmente por un descontrolado turismo en las playas, costas altamente pobladas, tráfico marítimo, desfogue de ríos contaminados con desechos, presencia de animales domésticos y construcción de infraestructura, generan grandes amenazas en los sistemas marinos. Las tortugas marinas son las especies más vulnerables debido a la contaminación plástica, a las que les siguen las especies de peces, aves marinas y mamíferos marinos [2].

Se estima que la cantidad de plásticos que ingresan anualmente a los océanos oscila entre 1,12 y 12,5 millones de toneladas métricas, y su proceso de degradación se acelera al estar expuestos directamente a la radiación solar. La ingestión de microplásticos por parte de diversas especies marinas provoca, a su vez, la incorporación de estas partículas en el organismo humano al consumir dichos productos. Esta situación representa un riesgo significativo para la salud, pues no solo afecta a la fauna marina, sino que también compromete la seguridad alimentaria, especialmente en especies de consumo frecuente como el atún y la sardina, provenientes de las faenas pesqueras marítimas [3].

Durante los últimos años, se ha podido observar cómo la contaminación en los océanos y mares ha incrementado hasta ser causante de varios problemas tanto para las especies marinas como para las personas que utilizamos ese recurso natural y nos alimentamos de las especies que allí habitan.

Es este informe se aspira informar y concienciar sobre posibles causas y consecuencia de este problema, para de esta forma, plantear y tomar las medidas necesarias de mitigación.

Los ecosistemas son más productivos, cuando están sanos, nos advertía la ONU, para confirmar el concepto de economía azul, introducido dos años antes.

Los océanos, convertidos en un medio de transporte de bajo costo y de vital importancia para el

comercio internacional, se encuentran actualmente en una situación de riesgo. El constante movimiento de volúmenes estratosféricos de bienes a nivel mundial ha incrementado la presión sobre los ecosistemas marinos, especialmente en las zonas próximas a los puertos, donde la acumulación y sedimentación de desechos vertidos al agua reducen progresivamente la aptitud de estas áreas para la navegación y el tránsito marítimo.

Para comprender la magnitud de la contaminación marina, es necesario recurrir a las definiciones propuestas por diversos organismos e investigadores. En este sentido, el Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution (GESAMP) define la contaminación marina como la “introducción, directa o indirecta, de sustancias o energía en el medio marino (incluidos los estuarios), que provoque efectos perjudiciales tales como daños a los recursos vivos, riesgos para la salud humana, alteraciones en las actividades marinas —entre ellas la pesca— y la reducción del valor recreativo y de la calidad del agua del mar” [4].

Por otro lado, en el estudio denominado: Caracterización de la basura marina en las costas continental e insular del Ecuador 2019, señalan que “la basura marina antropogénica (BMA) afecta a todos los océanos del mundo, reflejando la diversidad de fuentes y la dispersión posterior una vez que ingresa a los sistemas marinos” [5].

En resumen, la contaminación de los ambientes marinos en Sudamérica y más específicamente en Ecuador, conlleva a la pérdida de 10.8 mil millones de dólares, de los que 6,4 mil millones corresponden al deterioro del sector turístico, 2,9 mil millones por deterioro en la navegación y 6,4 mil millones por afectación a una pesca planificada, deteriorando la actividad económica de los pescadores, los problemas en la transportación marítima y la disminución de un turismo sustentable [6].

En cuanto a la metodología, la presente investigación se desarrolla desde un enfoque cualitativo, sustentado en la teoría fundamentada y con un alcance descriptivo. El estudio inicia con la exposición de los conceptos relacionados con la contaminación marina; posteriormente, se determinan las causas que la originan y, en una etapa siguiente, se analizan los impactos que esta genera en los ambientes marinos. Finalmente,

se establecen acciones básicas de mitigación orientadas a reducir los efectos negativos y promover la conservación de los ecosistemas acuáticos.

Diversos son los orígenes de la contaminación marina, los cuales pueden clasificarse en dos grandes grupos: naturales y artificiales. En el primer grupo se incluyen los productos no refinados de petróleo, los metales pesados y las sustancias nutritivas que, en exceso, alteran el equilibrio ecológico. Por otro lado, los contaminantes artificiales comprenden los productos derivados del petróleo refinado, los plásticos, los detergentes y los elementos radiactivos, cuya identificación resulta inmediata, ya que no corresponden a concentraciones naturales del medio marino.

Existen, además, otros procesos de contaminación asociados a actividades industriales como la minería, los recubrimientos metálicos y las fundiciones, que generan residuos con diversos tipos de metales pesados. La contaminación por hidrocarburos constituye un problema recurrente en la mayoría de los países exportadores de petróleo, ocasionado tanto por el transporte marítimo como por vertidos accidentales o descargas directas al mar.

A su vez, los vertidos de aguas residuales, conocidos como contaminación biológica, representan otro foco de afectación. Estas aguas, provenientes de zonas urbanas, transportan hongos, bacterias, virus y parásitos que pueden provocar graves enfermedades en las personas que utilizan o tienen contacto con aguas costeras contaminadas.

Un dato que resulta preocupante, corresponde a aguas residuales que son vertidas al mar en el Ecuador, en donde tan solo el 10 % de sus ciudades costeras poseen algún tipo de tratamiento antes de echarlos a las vertientes naturales; 110,47 millones de m<sup>3</sup> de aguas residuales son las descargas que realiza tan solo la ciudad de Guayaquil para incrementar la contaminación marina.

La desoxigenación de las aguas marinas y oceánicas, provocada por la acumulación de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en la atmósfera, contribuye al fenómeno del efecto invernadero y genera un incremento promedio de 0,06 °C en la temperatura global de los mares. Este proceso altera el equilibrio térmico del planeta y acelera el calentamiento de los océanos, con consecuencias

directas sobre la biodiversidad marina y los patrones climáticos a nivel mundial.

Por otro lado, la contaminación radioactiva constituye un tema de gran relevancia en la actualidad, derivado principalmente del funcionamiento de centrales nucleares y de la realización de pruebas atómicas. Los vertidos de materiales radiactivos al mar generan una preocupación creciente, no solo por los riesgos ambientales y sanitarios que implican, sino también por su vinculación con el desarrollo de tecnologías de carácter armamentista, más allá de su uso en la generación de energía eléctrica.

A todo ello se suma el uso excesivo de pesticidas, que genera efectos adversos tanto en las comunidades marinas animales como vegetales. Cuando la aplicación de plaguicidas supera los límites permitidos, sus componentes terminan arrastrados hacia el mar, donde alteran los ecosistemas costeros y la cadena alimentaria. Asimismo, la contaminación derivada de la exposición y acumulación de residuos sólidos en el medio marino —cuyos componentes se constituyen principalmente de productos plásticos— representa un problema persistente, como se observa en la figura 1.



**Figura 1.** Océanos en crisis: informe de la Unesco  
Fuente: [7]

En síntesis, podemos resumir las principales causas que generan la contaminación marina en las siguientes:

- Derrames de petróleo y otras sustancias peligrosas.
- Descargas de aguas residuales sin tratar.
- La acumulación de plásticos y otros desechos.
- Actividades de dragado y construcción en puertos.

- El cambio climático y el aumento del nivel del mar.

El impacto que se genera por la contaminación en los ambientes marinos es evidente. Los seres humanos ya estamos experimentando las consecuencias del irrespeto hacia la naturaleza: tras intensas lluvias se producen inundaciones que arrasan con animales, cultivos y viviendas, resultado directo de la deforestación de grandes extensiones de bosques y de la destrucción de los pajonales en las zonas altas, cuya función natural es retener el agua de lluvia.

En las zonas costeras, los efectos son aún más graves. La tala indiscriminada de manglares implica la pérdida de las barreras naturales que protegen las playas, lo que provoca daños significativos en los ecosistemas marinos. Esta alteración favorece, entre otros impactos negativos, la formación de mareas rojas ocasionadas por la alta concentración orgánica de algas, producto del vertido de aguas residuales y del desequilibrio ecológico resultante.

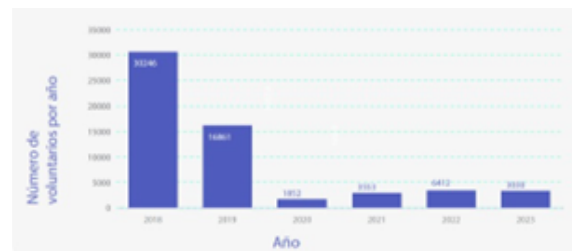


**Figura 2.** Contaminación por plásticos  
Fuente: [6]

A este problema se suma la proliferación de peces que se desarrollan en aguas contaminadas, como se observa en la figura 2, lo cual representa un riesgo para la salud de las poblaciones que consumen estas especies. Diversas enfermedades, como el Parkinson, el Alzheimer, las afecciones cardíacas y los daños al sistema nervioso, pueden estar asociadas a la contaminación marina y a la bioacumulación de sustancias tóxicas en los organismos acuáticos. Esta situación resulta aún más preocupante si se considera que los océanos absorben aproximadamente el 30 % de las emisiones globales de carbono, lo que intensifica los procesos de acidificación y altera el equilibrio de los ecosistemas marinos.

La generación de plantas de tratamiento de aguas residuales en los municipios costeros constituye una

necesidad urgente, así como la implementación de políticas de Estado orientadas al reciclaje de desechos, la reutilización de materiales y la promoción del uso de bolsas biodegradables y recipientes duraderos. Asimismo, resulta indispensable fortalecer el control en las zonas mineras y garantizar que los procesos de extracción de minerales sean compatibles con la conservación ambiental. Del mismo modo, las campañas internacionales de limpieza del mar, de las playas y de los cuerpos hídricos, junto con el uso de embarcaciones destinadas a la recolección de desechos, representan acciones fundamentales para mitigar el deterioro de los ecosistemas marinos. Todas estas medidas deben estar acompañadas de normas legales rigurosas que fomenten la conciencia ciudadana y aseguren el uso responsable y sostenible de los mares y las zonas costeras.



**Figura 3.** Número de voluntarios participantes en el Día Internacional de Limpieza de Playas  
Fuente: [8]

En este contexto, la eficacia de las acciones de mitigación depende en gran medida del compromiso colectivo y de la coordinación interinstitucional. Los programas de mitigación pueden ejecutarse con éxito cuando existe predisposición por parte del gobierno, las organizaciones no gubernamentales (ONG) y las instituciones sociales que buscan proteger el medio ambiente y generar condiciones propicias para el desarrollo humano sostenible. Un ejemplo de ello se observa en la figura 3, donde se registra la participación de 30.246 voluntarios en el año 2018, reflejando el valor del trabajo colaborativo en la conservación de los ecosistemas marinos y costeros.

Cuando los municipios de las zonas costeras no generan normas claras de conservación ambiental, sobre todo en ambientes marinos, obtenemos como resultado aguas contaminadas por aguas residuales y desechos que en su gran mayoría corresponden a productos plásticos, como nos muestra la figura 5.



**Figura 4.** Iniciativas para frenar la contaminación del mar  
Fuente: [9]

Ante el progresivo deterioro de las playas y costas ecuatorianas, los gobiernos han puesto en marcha diversos planes destinados a mitigar el impacto de la contaminación marina, con la participación del personal de las Fuerzas Armadas y en coordinación con los ministerios encargados del medio ambiente, como se observa en la figura 6. A partir de estas acciones, se ha evidenciado un cambio favorable en el comportamiento de los turistas, quienes demuestran una mayor conciencia y respeto hacia el entorno natural, generando menores volúmenes de desechos y contribuyendo al mantenimiento de espacios costeros más limpios, seguros y ordenados.



**Figura 5.** Desarrollo Marítimo: Armada, colabora en minga de limpieza  
Fuente: [10]

## Conclusiones

La contaminación biológica, producto de aguas residuales urbanas genera insalubridad por la presencia de hongos, bacterias, virus y parásitos, causantes de serias enfermedades. Además, la minería y la extracción de petróleo en el área costera provoca la desaparición de especies importantes de la flora y fauna marinas. Por lo expuesto anteriormente, es indispensable que se genere una normativa por parte del gobierno y de las

instituciones de control local y cuidado ambiental con el fin de eliminar prácticas que generen desechos en las zonas turísticas, así como el control de industrias asentadas en los bordes costeros.

## Agradecimientos

Un agradecimiento a los investigadores que dedican esfuerzo y trabajo para advertirnos sobre los riesgos de mantener aguas contaminadas, lo que conllevaría a la disminución de los servicios ambientales. También un agradecimiento especial a mi familia por apoyarme y ayudarme cuando lo necesito, no solo en lo académico, sino siendo mi soporte y protección en cada etapa y paso de mi vida.

## Referencia

- [1] M. Capcha Poma, “Contaminación marina. causas. consecuencias. prevención,” publisher: Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. [Online]. Available: <https://shorturl.at/E8Ncu>
- [2] M. Thiel, G. Luna-Jorquera, R. Álvarez Varas, C. Gallardo, I. A. Hinojosa, N. Luna, D. Miranda-Urbina, N. Morales, N. Ory, A. S. Pacheco, M. Portflitt-Toro, and C. Zavalaga, “Impacts of marine plastic pollution from continental coasts to subtropical gyres—fish, seabirds, and other vertebrates in the SE pacific,” vol. 5, p. 238. [Online]. Available: <https://shorturl.at/qW7DX>
- [3] Ministerio del Medio Ambiente de Chile. Residuos marinos y microplásticos – estrategia nacional para la gestión de residuos marinos y microplásticos. [Online]. Available: <http://bit.ly/3WkwYhc>
- [4] GESAMP. GESAMP | home. [Online]. Available: <http://www.gesamp.org/>
- [5] L. V. Moscoso Monserrate, “Caracterización de la basura marina en las costas continental e insular del ecuador 2019.” publisher: La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2021. [Online]. Available: <http://bit.ly/3IZAsTo>
- [6] World Wildlife Fund (WWF). Análisis de la contaminación marina y costera producida por

- los plásticos generados por la acti. [Online]. Available: <https://bit.ly/4p6MR7c>
- [7] Y. Sierra Praeli. Océanos en crisis: informe de la unesco alerta sobre calentamiento y contaminación del mar. [Online]. Available: <https://tinyurl.com/vajf53vx>
- [8] World Wildlife Fund (WWF). Ecuador contará con una plataforma de acción para los plásticos. [Online]. Available: <https://bit.ly/4pgLR0z>
- [9] El Universo. Iniciativas para frenar la contaminación del mar con residuos plásticos en ecuador | ecología | la revista | el universo. [Online]. Available: <https://tinyurl.com/2vyvxmzt>
- [10] DIGEIM. Desarrollo marítimo: Armada, colabora en minga de limpieza de playa en santa rosa. [Online]. Available: <https://bit.ly/48fVVB0>