

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

Facultad Ciencias de la Vida y Tecnológicas

Carrera Biología Pesquera

**TRABAJO AUTÓNOMO PARA LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE BIÓLOGO PESQUERO**

Modalidad:

Artículo de revisión

Tema:

**Diversidad y Abundancia de Macroinvertebrados presente en la Zona
Intermareal del Perfil Costero Ecuatoriano**

Estudiante:

López Cedeño Jonathan Andres

Docente:

Blg. Juan Pablo Napa España, MSc.

Manta, 2023

Diversidad y Abundancia de Macroinvertebrados presente en la Zona Intermareal del Perfil Costero Ecuatoriano

López Cedeño Jonatahn¹; Napa España Juan^{1,2}

¹ universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Ciudadela Universitaria vía San Mateo, Manta, Manabí-Ecuador.

² Profesor titular cátedra Planctonología y Botánica general-Facultad Ciencia de la Vida y Tecnologías

Resumen

En este estudio, se determinó la diversidad y abundancia de macroinvertebrados en la costa ecuatoriana. Los macroinvertebrados tienen un impacto importante en la biodiversidad y en la estabilidad de los ecosistemas, y son utilizados como bioindicadores de contaminación del agua en ecosistemas acuáticos. También tienen un papel importante en la transferencia de energía a lo largo de la red trófica. El objetivo de la investigación fue recopilar información científica sobre los macroinvertebrados en la zona intermareal de la costa ecuatoriana. Se llevó a cabo una búsqueda en diferentes bases de datos científicas y académicas que incluyeron investigaciones realizadas en las costas ecuatorianas. Los resultados de este estudio pueden ayudar a mejorar el conocimiento sobre los macroinvertebrados en esta región y a contribuir al manejo y protección de los espacios naturales acuáticos en la costa ecuatoriana.

Palabras claves

Diversidad, bioindicadores, macroinvertebrados, estabilizadores de ecosistemas, protección de espacios naturales.

Abstract

In this study, the diversity and abundance of macroinvertebrates in the Ecuadorian coast were determined. Macroinvertebrates have a significant impact on biodiversity and ecosystem stability, and are used as bioindicators of water pollution in aquatic ecosystems. They also play an important role in energy transfer along the food chain. The goal of the research was to gather scientific information about macroinvertebrates in the intertidal zone of the Ecuadorian coast. A search was conducted in various scientific and academic databases that included research conducted on the Ecuadorian coasts. The results of this study can help improve knowledge about macroinvertebrates in this region and contribute to the management and protection of aquatic natural spaces on the Ecuadorian coast.

Keywords:

Diversity, bioindicators, macroinvertebrates, ecosystem stability, protection of natural spaces.

1. Introducción

Las costas son ecosistemas muy variables, por lo que las zonas intermareales a lo largo de todo el margen continental varían según la naturaleza de las interacciones biológicas y físicas obteniendo así playas rocosas o arenosas biológicamente formadas, cada una con otra biodiversidad afectada por las actividades realizadas en cada zona. (Montero & Brito, 2019)

Los macroinvertebrados desempeñan una acción importante en la biodiversidad, como también en relación a la función que ejercen cada uno de estos en las redes tróficas, en la producción y estabilidad del ecosistema (Saltos, 2017). Representan actualmente una importancia para la gestión y conservación de los espacios naturales, ya que ofrecen información rápida y sencilla que puede ser utilizada para la valoración y control de la calidad ecológica del espacio (Sánchez-Fernández et al., 2007).

Estuarios con ecosistemas de manglares se pueden encontrar a lo largo del perfil costero de Ecuador, como el Golfo de Guayaquil, donde se han reportado arrecifes de coral *Saberaria* (poliquetos) y *Mytilidae*. También hay muchas especies de moluscos, crustáceos, briozoos y animales autóctonos. Ascidiar y equinodermos como *Ophiolepis variegata* y *Ophiothrix spiculata*. Existen 75 especies de moluscos en la bahía de Guayaquil y especies de importancia comercial como la ostra (*Crassostrea columbiensis*) y el mejillón *Mytella strigata* en los alrededores de la ciudad de Guayaquil. (Cruz, 2013)

Los macroinvertebrados bentónicos marinos viven en fondos de arena blanda, arcilla o limo, así como en fondos rocosos duros (Montero & Brito, 2019). Estos organismos son muy sensibles a los cambios en los hábitats naturales y antropogénicos, y sus comunidades responden a los cambios en la composición y abundancia de especies (Ortega & Luis, 2010). Desempeñan un papel prácticamente en todos los procesos ecológicos de los sistemas acuáticos (Gamboa et al., 2008).

Energéticamente, las cadenas alimentarias acuáticas se basan en materia nativa producida por algas o materia extraña que ingresa al sistema acuático, por lo que los macroinvertebrados son eslabones importantes capaces de transferir esta energía a través de los niveles tróficos (Pillasagua, 2018).

El propósito de esta investigación fue recopilar información científica desarrollada en la zona intermareal del perfil costero ecuatoriano. Por esa razón, se ha considerado en este estudio contribuir al mejor conocimiento de los macroinvertebrados, para conocer las especies más abundante en cada zona de muestreo y sobre todo la importancia ecológica que ejerce sobre los arrecifes costeros.

2. Metodología.

Se realizará una búsqueda bibliográfica exhaustiva referente a las especies de macroinvertebrados reportado en el perfil costero ecuatoriano, considerando además los trabajos de diferentes zonas con información sobre la diversidad y abundancia de esta especie.

Se describirán la diversidad y abundancia (a nivel de especies e importancias ecológicas) de los macroinvertebrados. La información recopilada se podrá considerar criterios de selección como: la ubicación geográfica, años de publicaciones entre 2005- 2023. Por ende, la información obtenida fue sometida a una investigación bajo el enfoque metodológico cualitativo, ya que se manejó una investigación documental para la obtención de datos.

Finalmente, se obtuvo la información de 14 artículos, dónde 4 pertenecen a revistas científicas internacionales de mediano y alto impacto, de estudios realizados en países como: Colombia, Venezuela, España, Argentina, México. Ubicados en diversos canales científicos (Scielo.org, Redalyc, Google académico, entre otros) 3 revistas nacionales, 4 trabajos de tesis de pregrado hallados en repositorios universitarios (UG, UPSE, ULEAM, UTEQ) 3 Actas oceanográficas del pacífico obtenidas por medio del Instituto oceanográfico de la armada (INOCAR).

3. Objetivo general

- Analizar la diversidad y abundancia de macroinvertebrados presente en la zona intermareal del perfil costero ecuatoriano

4. Resultados

4.1. Macroinvertebrados acuáticos reportados

En Ecuador, los macroinvertebrados han desarrollado productos ecológicamente importantes que cuantifican la diversidad y la riqueza, por lo que Cruz, (2009) determinó que los bivalvos *Brachidontes puntarenensis* dominan el límite de bajamar hasta la zona media aproximadamente la región media, mientras que los gasterópodos, desde la zona media hasta el límite de la pleamar predominó *Littorina paytensis*.

Estudios realizados en la reserva de producción de fauna marina de Santa Elena publicado por Villota, (2014). siete clases: Bivalvia, Polyplacophora, Gastrópoda, Malacostraca, Asteroidea, Ophiuroidea y Echinoidea determinó que las áreas estrictamente protegidas se identificaron como áreas con la mayor diversidad, particularmente en la macrofauna móvil y familia *Olividae* registró la mayor abundancia en todos los sitios de muestreo. La distribución de los macroinvertebrados en las costas ecuatorianas se extiende desde Manta y Jaramijó (Manabí), el Morro (Guayas) y San Lorenzo (Santa Elena) (Figura 1.), estas zonas costeras presentan mayor abundancia de macroinvertebrados. (Cruz, 2013)



Figura 1 Mapa de ecuador con las zonas de macroinvertebrados. Tomada de (NOAA2023)

Los estudios de riqueza de especies y biodiversidad realizados por Morada y colaboradores (2010) frente a las costas ecuatorianas encontraron diferentes especies de macroinvertebrado más representativo en cada zona costera. El presente listado comprende algunas de las especies encontradas como resultado de una compilación de algunos trabajos y observaciones realizadas por diferentes autores. (Tabla1)

Tabla 1. Listado de familia y especies de macroinvertebrados presentes en cada zona. Palabras claves **MT**: Manta; **SE**: Santa Elena; **GYE**: Guayas. Elaboración propia.

Área de presencia de macroinvertebrados					
Clase	Familia	Especie	MT*	SE*	GYE*
Bivalva	Arcidae	<i>Anadara Tuberculosa</i>		X	X
		<i>Anadara similis</i>		X	
	Pinnidae	<i>Atrina maura</i>			X
	Mytilidae	<i>Mytella strigata</i>			X
		<i>Branchidontes puntarenensis</i>	X	X	
		<i>Crenella divaricata</i>	X		
		<i>Branchidontes adamsianus</i>	X		
	Crasstellidae	<i>Crassinella varians</i>	X		
	Venedirae	<i>Cylichnella sp</i>	X		
	Tellinidae	<i>Tellina amianta</i>	X		X
Polyplacophora	Nuculanidae	<i>Nuculana ebúrnea</i>	X		
	Chitonidae	<i>Chiton stokesii</i>	X	X	X
Gastrópoda	Costoanachis	<i>Costoanachis</i>		X	X
	Caecidae	<i>Fartulum</i>	X		
	Cylichnidae	<i>Cylichnella tabogaensis</i>	X		
	Calyptraeidae	<i>Crepidula sp</i>		X	X
	Fissurellidae	<i>Fissurella sp.</i>		X	

	<i>Fissurella longifissa</i>	X	
	<i>Diodora inaequalis</i>	X	
Aplysiidae	<i>Dolabrifera dolabrifera</i>	X	X
Plakobranchidae	<i>Elysia diomedea</i>	X	X
Neritidae	<i>Nerita funiculata</i>	X	X
Tegulidae	<i>Tegula picta</i>	X	
Turbinidae	<i>Turbo saxosus</i>	X	
Oxyuridae	<i>Vermicularia sp</i>	X	X
Cerithiidae	<i>Cerithium gallapaginis</i>	X	
Flabellinidae	<i>Flabellina marcusorum</i>	X	
Hipponicidae	<i>Pilosabia trigona</i>	X	
Littorinidae	<i>Echinolittorina aspera</i>	X	
Conoidae	<i>Conasprella perplexa</i>	X	
Buccinidae	<i>Gemophos gemmatus</i>	X	
Columbellidae	<i>Anachis rugulosa</i>	X	
	<i>Columbella strombiformis</i>	X	
	<i>Columbella fuscata</i>	X	
Muricidae	<i>Stramonita biserialis</i>	X	
	<i>Vasula speciosa</i>	X	
	<i>Vasula melones</i>	X	
Olividae	<i>Olivella semistriata</i>	X	X
Siphonariidae	<i>Siphonaria palmata</i>	X	X
Malacostraca	Portunidae	<i>Callinectes arcuatus</i>	X
	Grapsidae	<i>Grapsus grapsus</i>	X
	Xanthidae	<i>Cataleptodius sp</i>	X
	Balanidae	<i>Megabalanus sp</i>	X
	Penaeidae	<i>Litopenaeus vannamei</i>	X X X
	Diogenidae	<i>Clibanarius lineatus</i>	X
Asteroidea	Heliasteridae	<i>Heliaster helianthus</i>	X
Ophiuroidea	Ophiocomidae	<i>Ophiocoma aethiops</i>	X X
Echinoidea	Echinometridae	<i>Echinometra vanbrunti</i>	X X

4.2. Abundancia y Diversidad de macroinvertebrados

Según estudios realizado por León, (2018) en Santa Elena la abundancia de los organismos estuvo representada por 7.653 individuos, pertenecientes principalmente a la clase Gasterópodos con 52,8 individuos/m², seguida de Equinodermos y Artrópodos con 22,2 individuos/m² y 1,5 individuos/m². A nivel de estrato, los valores variaron entre 2,4 y 18,0 individuos/m², que es el Mesolitoral donde la mayor concentración de organismos se registró con un 43,0%, seguido del Infralitoral con un 31,0% y Supralitoral con un 26,0%.

En relación a las especies representativas, se observó que a nivel de estrato *S. palmata* se registró únicamente en la zona supralitoral con 85.0 % de especies, y *C. gallapaginis* en la mesolitoral con 13.0 %, mientras que *E. vanbrunti*, *A. rugulosa* y *E. aspera* se encuentran en las áreas infra y mesolitoral con valores entre 22.0 - 45.0 %, 16.0 – 20.0 %, 20.0 – 27.0 %, mientras que las otras especies representaron el 13.0 – 29.0 y 8.4 % en los diferentes estratos, respectivamente.

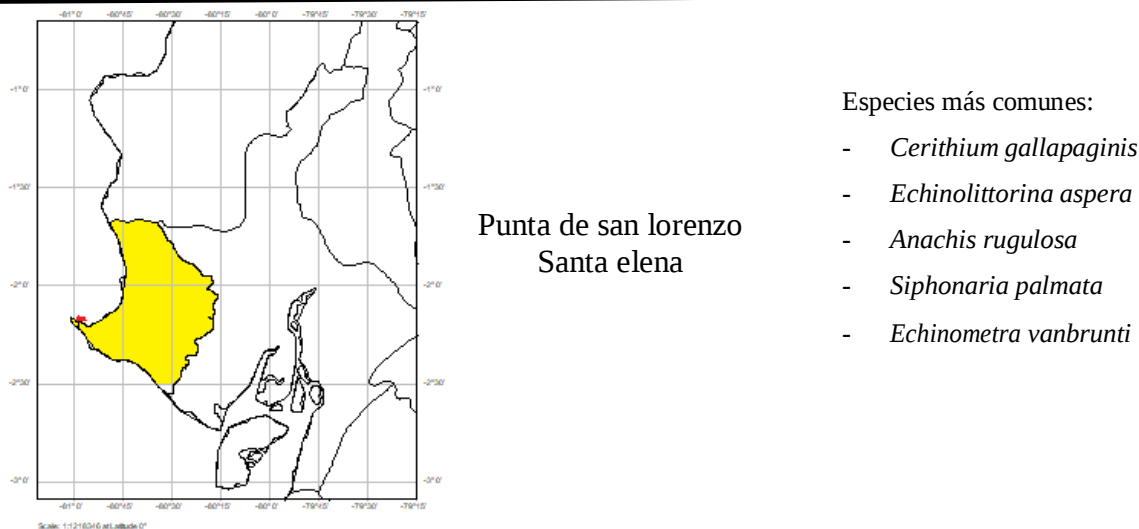


Figura 2. Mapa de ubicación de especie presentes en el perfil costero ecuatoriano. Elaboración propia

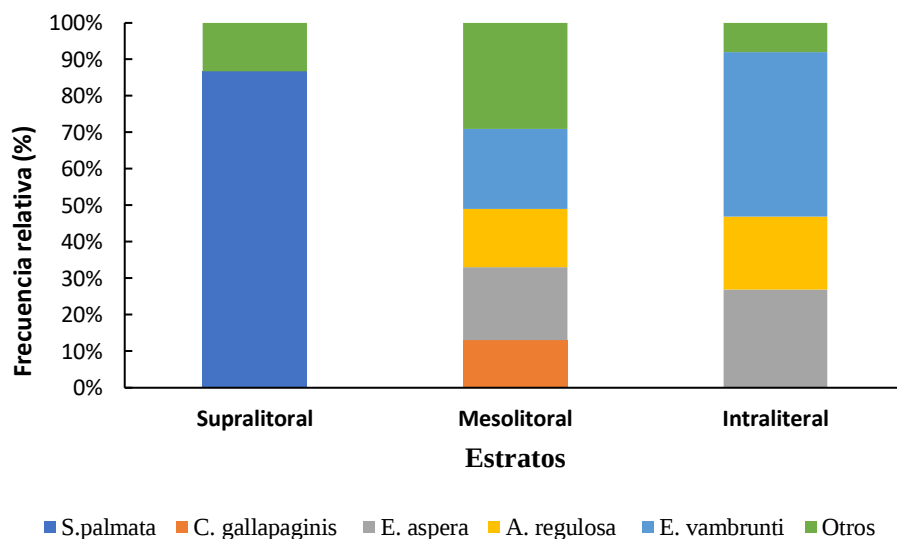
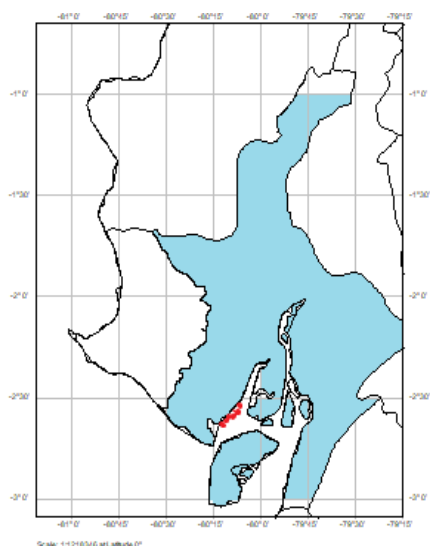


Grafico 1. Frecuencia relativa de las especies representativas y otras.

Las investigaciones realizadas en el Refugio de Vida Silvestre Manglares el Morro en Guayas lograron identificar 25 especies distribuidas entre las cinco estaciones, aunque algunas estuvieron ausentes, como *Anadara tuberculosa* en las estaciones 4 y 5, también la especie *Atrina maura* ausente en las estaciones 3, 4 y 5, *Mytella columbiensis* en las estaciones 2 y 3, Grapsidae en las estaciones 2, 3 y 5, *Litopenaeus vannamei* en la Estación 3, *Ucides occidentalis* ausente en todas las estaciones excepto la 5, la especie *Costoanachis* estuvo ausente en la Estación 5, *Echinolittorina* sp en las Estaciones 2 y 4, *Vermicularia* sp en las estaciones 3, 4 y 5, finalmente la especie *Chiton stokesii* estuvo ausente en las estaciones 3 y 5 esto según el estudio realizado por Guerrero & Ponguillo, (2021) a través de tablas de datos

podemos estimar la abundancia de las clases de macroinvertebrados, en la clase Gastropoda se registró el mayor porcentaje con un 47% que es de 6.371 individuos, seguida de la clase Malacostraca que registró 6.279 individuos con un porcentaje el 46%, es decir la clase Bivalvia con 867 individuos, corresponde 6% y finalmente la clase Polyplacophora con 65 individuos pertenecientes a la clase 1% de la población.



Refugio de Vida
Silvestre Manglares el
Morro en Guayas

Especies más comunes:

- *Megabalanus sp*
- *Cataleptodius sp*
- *Ucides occidentalis*
- *Anadara tuberculosa*
- *Mytella strigata*
- *Echinolittorina sp.*
- *Thais kiosquiformis*
- *Chiton stokesii*

Figura 3. Mapa de ubicación de especie presentes en el perfil costero ecuatoriano. Elaboración propia

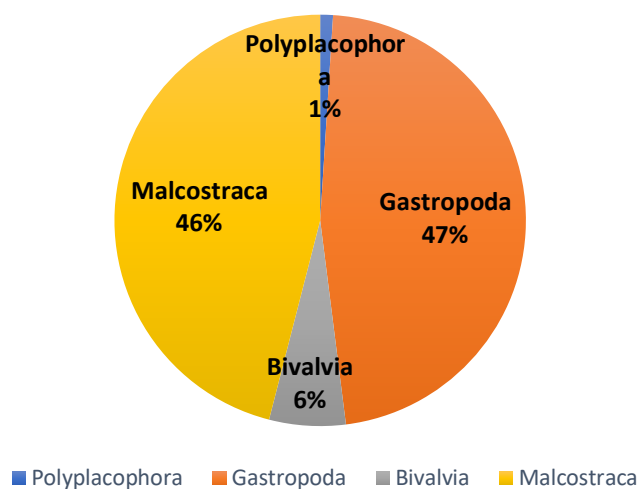


Gráfico 2. Composición porcentual de las clases de macroinvertebrados durante el período de muestreo en Guayas.

Estudios elaborados por Cruz, (2013) En la Bahía de Manta, desde Punta Mal Paso hasta Punta Jaramijó, donde termina el Aeropuerto de Manta, moluscos vivos, aparecieron con

mayor frecuencia, predominando los juveniles, entre ellos: *Crassinella varians* y *Pitar* sp (Juveniles) con una densidad de 960 individuos, seguida de *Tellina amianta* con 560 individuos y *Crenella divaricata* con 490 individuos El mayor porcentaje de abundancia en Manta estuvo por *Crassinella varians* (adulto) y *Pitar* sp. con el 24,5 % cada una, le sigue *Tellina amianta* con el 15,1 % y *Crenella divaricata* con el 13,2 %. El total porcentual de la malacofauna submareal de la bahía de Manta, está representado por ocho especies de bivalvos con el 88.7% tres especies de gasterópodos con el 9,5% y un escafópodo, con el 1,9% siendo así la macrofauna bentónica en Manta está representada por 41 especies de invertebrados bentónicos, distribuidas en 6 filos, de los cuales el filo de moluscos es el más abundante con 31 especies, representando el 75% de la riqueza total de especies, de las cuales 18 son bivalvos, 12 son gasterópodos y 1 escafópodo.

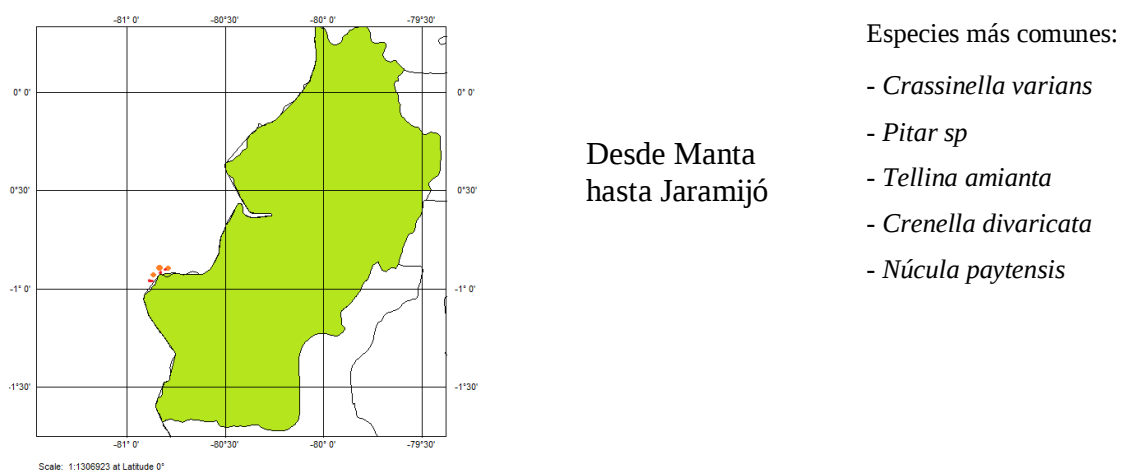


Figura 4. Mapa de ubicación de especie presentes en el perfil costero ecuatoriano. Elaboración propia

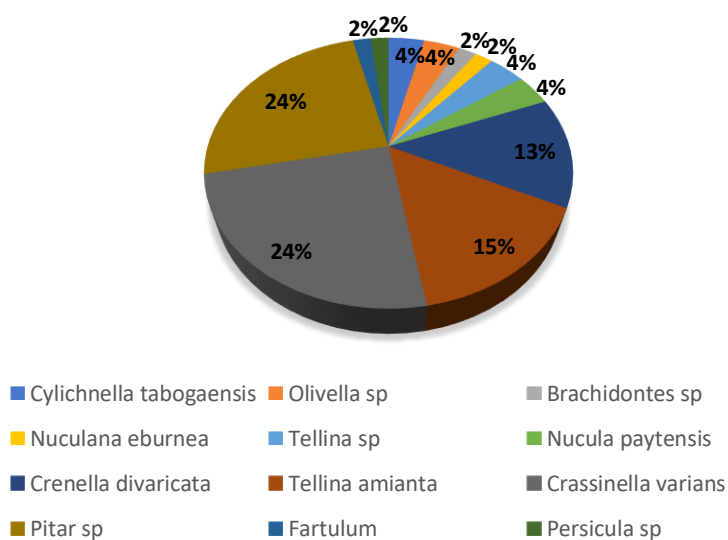


Gráfico 3. Especies más abundantes en la zona infralitoral de Manta.

Por medio de tabulación de datos, de la (tabla.1), Podemos estimar la abundancia de los macroinvertebrados por zonas de registro donde se puede observar en el (Grafico.4) que Santa Elena posee el mayor porcentaje 52% con 34 especies diferentes, seguido por Manta con 26% con 17 especies diferente y como ultimo tenemos a Guayas con un 22% es decir con 14 especies, las más reportada fueron los bivalvos debido a su ecosistema de manglares que le permite más protección a estas especies.

Areas de presencia de macroinvertebrados.

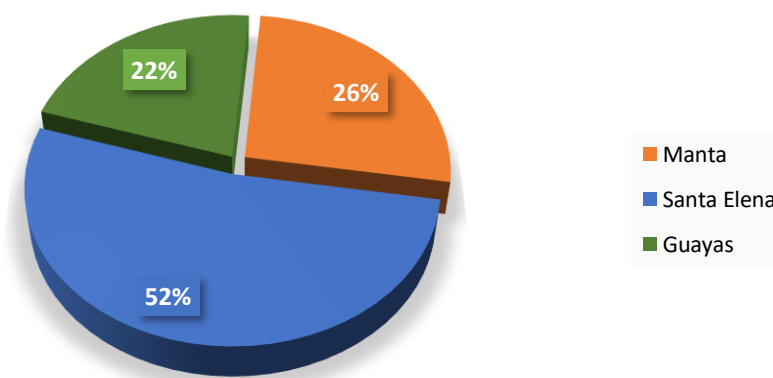


Gráfico 4. Abundancia de especies presentes en cada zona de registro. Elaboración propia

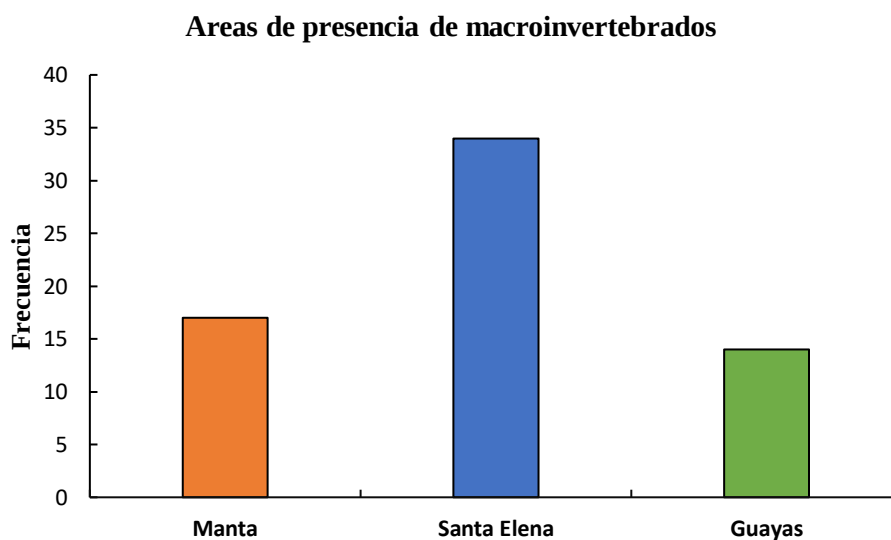


Gráfico 5. Frecuencia relativa de abundancias de macroinvertebrados en el perfil costero ecuatoriano. Elaboración propia

4.3. Aspectos ecológicos

Los sistemas de agua en los últimos años se han elevado el grado de contaminación cuya causa principal es la extinción de algunas especies tanto animales como vegetales conformando así las comunidades bióticas, dentro de estas comunidades se encuentra los macroinvertebrados acuáticos son considerados un eslabón importante en las cadenas tróficas, ampliamente distribuidos y constituidos por un gran número de familias, son importantes como bioindicadores de la calidad del agua. (Ortiz, 2005)

Estos animales se utilizan porque son sensibles a los cambios de agua. En otras palabras, si la calidad del agua es mala, algunas desaparecerán por otro lado, cuando hay contaminación otras especies resisten y crece su población. (Carrera & Fierro, 2018). La principal razón para usarlos como indicadores de los sistemas acuáticos se debe principalmente a que estos organismos tienen ciclos de vida más largos en comparación con otros organismos acuáticos microscópicos y son menos móviles. (Silvina, 2013)

Los macroinvertebrados al responder rápidamente a las variaciones ambientales, reflejan el grado de integridad ecológica del sistema, no sólo momentáneamente, sino estacionalmente. (Saltos, 2017). La inclusión de los macroinvertebrados de agua dulce como parte del monitoreo ambiental de ecosistemas de esta naturaleza ha generado un gran auge mundial en los últimos años, abriendo nuevas ideas y métodos para estudiar el monitoreo ambiental, clases de contaminantes, el comportamiento y la bioquímica de estos. (Gamboa et al., 2008)

Además estos organismos son considerados un eslabón importante en las cadenas tróficas, es decir, a nivel de grupo, los macroinvertebrados acuáticos consumirán materia orgánica producida en los ríos por organismos fotosintéticos, como algas o briófitas, y materia orgánica de ecosistemas terrestres y las transfieren a grandes ecosistemas de vertebrados, lo cual es su principal fuente de alimentación, por lo que los cambios en la comunidad de macroinvertebrados del ecosistema fluvial afectarán directamente a animales como peces, aves acuáticas o mamíferos semiacuáticos. (Ladrera, 2012)

Las comunidades de macroinvertebrados han sido muy útiles para proporcionar información sobre la integridad ecológica de diferentes partes de la subcuenca con el fin de preservar sus funciones ecológicas en diferentes escalas espaciotemporales. (Ortiz, 2006). Unos de los procesos bióticos y abióticos producen patrones de estructura comunitaria dentro de los macroinvertebrados, es necesario producir planes de manejo que conserven, complementen nichos y seleccionen ambientes extremos a gran escala conservando los procesos ecológicos que generan la biodiversidad regional. (Hurtado et al., 2005). La importancia ecológica de estas especies, con base en variables fisicoquímicas, está relacionada con su abundancia, distribución y parentesco, las cuales se relacionan con el papel que cada una desempeñó en el nicho ecológico y se relacionó con la capacidad de desempeño de la especie erosionando las condiciones del sustrato en el que viven. (Corpamag & Colombiano, 2019)

5. Conclusión

- Los macroinvertebrados acuáticos comprenden grupos de especies distribuidas en los perfiles costeros debido a su característica biológica conocidos por ayudar a mantener los ecosistemas saludables actuando como bioindicadores de ecosistemas.
- El conjunto móvil de macroinvertebrados bentónicos de la Punta de San Lorenzo está formado por moluscos, equinodermos y artrópodos, siendo los moluscos la parte más numerosa y los gasterópodos la clase más representada.
- En este estudio, la diversidad de especies en la Reserva de Vida Silvestre Manglares el Morro está definida por 4 familias con porcentajes máximos y mínimos en función de las necesidades de cada especie, siendo los Gasterópodo más abundantes de esa zona registrada.
- Con base en los resultados tabulados para las diferentes áreas del perfil costero ecuatoriano, como se indica, podemos decir que Santa Elena tiene la mayor abundancia de macroinvertebrados, ya que sus arrecifes rocosos brindan más vida a estos organismos en este lugar, seguido por Manta y luego guayas con 22 especies diferentes es decir 14 especies, abundando más los bivalvos debido a su ecosistema de manglares.
- Con estos nos demuestran que los macroinvertebrados han sido objetivos de estudios ecológicos importantes en Ecuador, y que algunas especies como *Olivella semistriata* y *Crassinella varians* son más abundantes en ciertas áreas del perfil costero ecuatoriano. Es por eso que los resultados fueron obtenidos de fuentes confiables y seguras incluyendo revistas científicas e investigaciones realizadas por otras instituciones.
- En los últimos años, el uso de macroinvertebrados de agua dulce como parte del monitoreo ambiental de los ecosistemas ha florecido en todo el mundo, abriendo nuevas ideas y métodos para estudiar el monitoreo ambiental, dando como resultado el conocimiento sobre los tipos de contaminantes y sus efectos en el agua dulce o la falta de herramientas de por qué los macroinvertebrados son considerados uno de los mejores indicadores biológicos, sustitutos de la salud animal.
- Es importante señalar que la diversidad y abundancia de los macroinvertebrados en Ecuador puede verse afectada por factores como la contaminación, la pérdida de hábitat y el cambio climático. Por esta razón, es importante continuar investigando y monitoreando la situación de estas especies en la región para poder tomar medidas de conservación y protección adecuadas. Además, el conocimiento de la diversidad y abundancia de los macroinvertebrados en Ecuador puede ser útil para la gestión de recursos naturales y el desarrollo sostenible en la región.

6. Literatura citada.

1. Andrade, S., Bonifaz, M., Domínguez, L., & Marín, J. (2017). Uso de la zona de rompiente de playas arenosas por larvas de corvina (*Cynoscion* spp.), Provincia del Guayas, Ecuador. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 45(2), 431–442. <https://doi.org/10.3856/vol45-issue2-fulltext-18>
2. Álvarez, L. 2005. Metodología Para la Evaluación de los Macroinvertebrados Acuáticos Como Indicadores de los Recursos Hidrobiológicos. Instituto Alexander Von Humboldt. Colombia.
3. Barinas, M. 2008. Caracterización de las comunidades de macro invertebrados acuáticos de la micro cuenca El Carrizal, Parque Nacional La Tigra, Honduras. Tesis de Ingeniería en Desarrollo Socioeconómico y Ambiente. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras. 50 p.
4. Baudry, J., Thenail, C. 2004. Interaction between farming systems, riparian zones and landscape patterns: a case study in western France. *Landscape and urban planning* 67:121-129.
5. Blinn, R. & Kilgore, A. 2001. Riparian management practices. *Journal of Forestry* (University of Minnesota) 8: 11-17
6. Carrera, C., & Fierro, K. (2018). Macroinvertebrados Acuáticos. In *Ecociencia* (Vol. 2). <http://www.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/56374.pdf>
7. Corpamag, M. D. E., & Colombiano, C. (2019). Caracterización ecológica y de la diversidad en los ecosistemas de arrecifes de coral y pastos marinos en la jurisdicción marina de corpamag. *Monitoreos Ambientales*, 260.
8. Cruz, M. (2009). Variación de la malacofauna bentónica intermareal y submareal de la Bahía de Santa Elena, Ecuador, entre el 2006 – 2007. *Acta Oceanográfica Del Pacífico*, 15(1), 140–150.
9. Cruz, M. (2013). Especies de Moluscos Submareales e Intermareales y Macrofauna Bentónica de la Bahía de Manta, Ecuador. *Acta Oceanográfica Del Pacífico*, 18(1), 101–115.
10. Cervantes, M. 2007. Conceptos Fundamentales Sobre Ecosistemas Acuáticos y su estado en México. En: Sanchez, O., Mónica. H., Peters. E., Márquez, R., Zambrano, L. 2007 Perspectivas Sobre Conservación de Ecosistemas Acuáticos en México. Chapingo. Serie ciencias forestales y del ambiente, año/vol. 12, número 001.
11. Carrillo, G., Solano, S. 2010. Estudio preliminar sobre la comunidad de primates en el bosque protector del Oglán Alto. Arajuno-Pastaza. *Revista ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas*. V XXXI 1y2.
12. Domínguez, E., Fernández, H. 2009. Macroinvertebrados Bentónicos Sudamericanos: Sistemática y Biología. Fundación Miguel Lillo. Tucumán,

- Argentina. Encalada, A. 2010. Funciones ecosistémicas y diversidad de los ríos: Reflexiones sobre el concepto de caudal ecológico y su aplicación en el Ecuador, Polemika No. 5pp 40.
13. Dangavs, N. 2005. Los ambientes acuáticos de la provincia de Buenos Aires. Relatorio del XVI Congreso Geológico Argentino la plata.
 14. Encalada, A., Riberadevall, M., Ríos, B., García, N., Prat, N. 2011. Protocolo simplificado y guía de evaluación de la calidad ecológica de ríos andinos (CERAS). Universidad San Francisco. Quito. Ecuador.
 15. Fernández, F., Camargo, Y., Sarmiento, M. 2012. Biodiversidad vegetal asociada a plantaciones forestales de *Pinus caribaena* Morelet y *Eucalyptus pellita* F. Muell establecidas en Villanueva, Casanare, Colombia. Rev. Fac. Nal. Agr. Medellin 65(2):6749-6764.
 16. Gamboa, M., Reyes, R., & Arrivillaga, J. (2008). Macroinvertebrados bentónicos como bioindicadores de salud ambiental. *SciELO*, 48(109–120). https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-46482008000200001pdf
 17. Gonzabay, C. (2021). *Identificación de crustáceos y moluscos asociados al ecosistema manglar de la comuna palmar*.
 18. Guerrero, E., & Ponguillo, M. (2021). Diversidad de macroinvertebrados asociados al ecosistema Refugio de Vida Silvestre de la Parroquia el Morro, Guayas. In *Universidad Estatal Peninsula de Santa Elena*.
 19. Hurtado, S., García, F., & Gutiérrez, P. (2005). Bentónicos De La Subcuenca Del Río San Juan. *Folia Entomológica Mexicana*, 44(3), 271–286.
 20. Hanson, P., Springer, M., Alonso, R. 2010. Introducción a los grupos de macroinvertebrados acuáticos. Revista de Biología Tropical. Rev. Biol. Trop Vol. 58 suppl. 4 San José Dec.
 21. Ladrera, R. (2012). Dialnet- LosMacroinvertebradosAcuaticosComoIndicadoresDelEs-4015812. *Revista Ecologica*, 39, 24–29.
 22. León, A. (2018). Distribución espacial de macroinvertebrados bentónicos en el intermareal rocoso de la punta de San Lorenzo, Santa Elena, Ecuador. In *Universidad De Guayaquil*.
 23. Montero, A., & Brito, M. (2019). Distribución espacial de macroinvertebrados bentónicos móviles en el intermareal rocoso de San Lorenzo, Ecuador. *La Técnica: Revista de Las Agrociencias*. ISSN 2477-8982, 21(21), 17. https://doi.org/10.33936/la_tecnica.v0i21.1549
 24. Morada, E., Jurado, V., & Méndíez, W. (2010). Diversidad de Macroinvertebrados en la Plataforma Continental de Ecuador. *Revista Ciencias Del Mar y Limnología*, 2(2), 101–116.
 25. Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2013. Sistema de clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito.

26. Nunes, F. 2008. La influencia de la vegetación de ribera en los peces. En: Ministerio de Medio Ambiente Portugal. 2008. Áreas de Ribera Sostenibles una Guía Para su Gestión.
27. NOAA. (2023). *Trackline Geophysical Data Viewer*. <https://www.ncei.noaa.gov/maps/geophysics/>
28. Ortega, V., & Luis, C. (2010). *Entificación, estudio morfotaxonomico, factores que gobiernan la distribución y fluctuaciones de las diferentes comunidades de macroinvertebrados en Manta*.
29. Ortiz, L. (2005). La Bioindicacion De La Calidad Del Agua. *Umbral Científico*, 7, 5–11. <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/html/304/30400702/30400702.html>
30. Pillasagua, J. A. (2018). *Macroinvertebrados acuáticos como indicadores de calidad hidrica en usos de suelo bosque, urbano y agrícola en el ríos San Pablo, cantón La Mana, Ecuador*. <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/3077>
31. Posada, M., Arroyave, M. 2015. Análisis de la calidad del retiro ribereño el diseño de estrategias de restauración ecológica en el río La Miel, Caldas, Colombia Revista EIA en línea ISSN 1794-1237
32. Pla, L. (2006). Biodiversidad: Inferencia basada en el indice de Shannon y la riqueza. *Interciencia*, 31(8), 583–585. <https://www.redalyc.org/pdf/339/33911906.pdf>
33. Quimi, J. (2019). Distribución De Las Comunidades De Macroinvertebrados Marinos S En La Zona Intermareal Rocosa De Capaes Y Punta Blanca, Provincia De Santa Elena. *Universidad Estatal Peninsula De Santa Elena*, 101.
34. Ríos, B., Encalada, A., Prat, N. 2009. Leaf litter dynamics and its use by invertebrates in a high-altitude tropical andean stream. Ecuador. *Internat. Rev. Hydrobiol.* 4: 357-371.
35. Saltos, J. (2017). *Diversidad y abundancia de macroinvertebrados acuáticos en cinco ríos del canton valencia (los ríos-ecuador) y el uso de índices biológicos para estimar la calidad de agua*.
36. Sánchez-Fernández, D., Abellán, P., Camarero, F., Esteban, Í., Gutiérrez-Cánovas, C., Ribera, I., Velasco, J., & Millán, A. (2007). Los macroinvertebrados acuáticos de las salinas de Añana (Álava, España): Biodiversidad, vulnerabilidad y especies indicadoras. *Boletín de La Sociedad Entomológica Aragonesa*, 40(January), 233–245.
37. Silvina, G. (2013). El ambiente intermareal y sus especies Cuadernillo para el aula

Prólogo. Datos, 28.

38. Soriano, S. (2014). *Evaluación de los bancos naturales del erizo negro (Echinometra vanbrunti) en la zona intermareal rocosa del balneario de Ballenita y comuna La Entrada, Provincia de Santa Elena, durante noviembre 2013-abril del 2014.* [http://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/1469/1/SANDRA ELIZABETH SORIANO BAILÓN.pdf](http://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/1469/1/SANDRA%20ELIZABETH%20SORIANO%20BAILÓN.pdf)
39. Villamar, F. (2009). Estudio de los poliquetos bentónicos y fauna acompañante en la zona intermareal y submareal de la Bahía de Santa Elena (Ecuador) durante el año 2007. *Acta Oceanográfica Del Pacífico*, 15(1), 127–138. <http://hdl.handle.net/1834/3362>
40. Villota, D. C. (2014). *Biodiversidad y abundancia de macroinvertebrados bentónicos de la zona intermareal en la reserva de producción faunística marino costera puntilla de Santa Elena los meses de noviembre 2013 hasta febrero 2014.* 128. <http://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/1475>