



## Identificación de las especies de bivalvos y gasterópodos que habitan en la zona costera y 2 caletas de la Isla Santa Lucia, ubicada en la comunidad de Las Peñitas, León, Nicaragua de septiembre a noviembre del 2021

### Identification of the species of bivalves and gastropods that inhabit the coastal area and 2 coves of Santa Lucia Island, located in the community of Las Peñitas, León, Nicaragua from September to November 2021

Brenda Milagros Torres Narváez, Martha Lorena Roque Salinas, Noelia Erlinda Cea Navas, Valeria Mercedes Hernández Dimas

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León, Escuela de Ciencias Agrarias y Veterinarias, Departamento de Acuícola, León, Nicaragua

[brenda.torres@ev.unanleon.edu.ni](mailto:brenda.torres@ev.unanleon.edu.ni); [martha.roque@ev.unanleon.edu.ni](mailto:martha.roque@ev.unanleon.edu.ni); [noelia.cea@ev.unanleon.edu.ni](mailto:noelia.cea@ev.unanleon.edu.ni); [valeria.hernandez@ev.unanleon.edu.ni](mailto:valeria.hernandez@ev.unanleon.edu.ni)

(recibido/received: 23-mayo-2022; aceptado/accepted: 15-agosto-2022)

#### RESUMEN

En Nicaragua los estudios de la Malacofauna del Occidente son relativamente pocos, principalmente para la clase Gasterópoda, teniendo como únicas referencias dentro del país estudios realizados por MARENA, COMAP, USAID y FUNCOD en el 2002, en el cual identificaron cerca de 106 especies entre flora y fauna, en el cual se mencionan algunos bivalvos, por otro lado Santana Aguilar en el 2006, identifico 70 especies de bivalvos y 92 gasterópodos en la Reserva Natural Cosigüina, por ultimo pero no menos importante los libros recopilados por López y Urcuyo en el 2008, quienes realizan un registro de las principales características de ambas clases, dividiendo la información en dos tomos, uno para cada uno, dando un registro fotográfico al final de cada toma de las especies de bivalvos y gasterópodos más comunes en el Pacífico. Sin embargo, estos estudios no toman un registro concreto de la parte costera de León, el cual presenta una diversidad de especies de ambas clases y que son de gran interés comercial para los comunitarios, puesto que es su fuente de ingresos económicos, por ello, surge la iniciativa de realizar este estudio en la Isla Santa Lucia, la cual es considerada una zona de amortiguamiento de la Reserva Natural Juan Venado, compartiendo especies tanto de flora y fauna. El estudio se realizó en los meses de septiembre a noviembre, luego de finalizar el período de veda de la clase Bivalvia, teniendo muestreos cada 20 días, tomando como referencia la línea costera noroeste de la Isla Santa Lucia, las caletas de “El Rosario” y “El Gancho” (las cuales se caracterizan por presentar la mayor estación de bivalvos y algunos gasterópodos, según indicaban lugareños), se capturaban un total de 360 especímenes, de los cuales se identificaron la presencia de 19 especies en tallas de 1 centímetro a 22.9 centímetros, predominando en el caso de los bivalvos el género *Anadara* sp., de la clase de los gasterópodos las especies de *Rhinocoryne homboltdti*, seguido de *Cerithidae* sp., e *Ilichione subrugosa*, presentando la zona costera mayor diversidad de especies de la clase gasterópoda en comparación a las caletas, no obstante las caletas presentaron mayor dominancia de especies de la clase Bivalvia.

**Palabras claves:** Estero, Bivalvia, Gasterópodo, Índices

## ABSTRACT

In Nicaragua, studies of the western Malacofauna are relatively few, mainly for the Gastropoda subclass, having as the only references within the country studies carried out by MARENA, COMAP, USAID and FUNCOD in 2002, in which they identified about 106 species among flora and fauna, in which some bivalves are mentioned, on the other hand Santana Aguilar in 2006, identified 70 species of bivalves and 92 gastropods in the Cosigüina Natural Reserve, last but not least the books compiled by López and Urcuyo in 2008, who make a record of the main characteristics of both subclasses, dividing the information into two volumes, one for each one, giving a photographic record at the end of each taking of the most common bivalve and gastropod species in the Pacific. However, these studies do not take a specific record of the coastal part of León, which presents a diversity of species of both subclasses and that are of great commercial interest for the community, since it is their source of economic income, therefore, The initiative arises to carry out this study on Santa Lucia Island, which is considered a buffer zone of the Juan Venado Nature Reserve, sharing species of both flora and fauna. The study was carried out in the months of September to November, after the end of the closed period of the Bivalvia subclass, taking samplings every 20 days, taking as a reference the northeast coastline of Santa Lucia Island, the coves of "El Rosario" and "El Gancho" (which are characterized by presenting the largest bivalve station and some gastropods, according to locals), a total of 360 specimens were captured, of which the presence of 19 species was identified in sizes from 1 centimeter to 22.9 centimeters, predominating in the case of the bivalves the genus *Anadara* sp., Of the subclass of the gastropods, the species of *Rhinocoryne homboldtii*, followed by *Cerithidae* sp., And *Ilichione subrugosa*, with the coastal zone presenting the greatest diversity of species of the gastropod subclass In comparison to the coves, however, the coves presented a greater dominance of species of the Bivalvia subclass.

**Keywords:** Estuary, Bivalvia, Gastropod, Index

## 1. INTRODUCCIÓN

Las principales zonas de amortiguamiento en el Pacífico de Nicaragua son los esteros, los cuales cuentan con alta diversidad de flora y fauna (MARENA, 2006). La Isla Santa Lucia funciona como la zona de amortiguamiento, de la Reserva Natural Juan Venado, lo que permite compartir tanto la flora como la fauna (Quiroz y Téllez, 2020).

Dentro de la fauna presente en la Isla Santa Lucia se pueden encontrar especies de gran relevancia ecológica y económica, como, por ejemplo, el caso del *phylum Mollusca*, específicamente las clases Bivalvia y Gasterópoda, quienes se caracterizan por colonizar especialmente las lagunas litorales tropicales, donde alcanzan su máxima diversidad y función (Baqueiro-Cárdenas, Borabe, Goldaracena-Islas y Rodríguez-Navarro, 2007).

Los bivalvos y gasterópodos son organismos que contribuyen desde el punto de vista ecológico a disminuir los contaminantes del ecosistema de manglar, así mismo, como indicadores de la calidad de agua, en dependencia de la especie presente o bien, en algunos casos ausentes en las zonas costeras. (Baqueiro-Cárdenas, Borabe, Goldaracena-Islas y Rodríguez-Navarro, 2007). En el ámbito económico son fuente de ingresos para los lugareños, por su demanda alimenticia, o bien, en la creación de bisutería y adornos ofrecidos tanto a turistas locales como extranjeros.

Sin embargo, en Nicaragua son pocos los estudios enfocados en la identificación de bivalvos y gasterópodos presentes en la franja costera de la comunidad de Las Peñitas, específicamente, las especies que habitan en la isla Santa Lucia, la cual presenta una gran extracción de bivalvos y gasterópodos para comercialización local y que al tener un registro de las especies explotadas en esta área se puedan crear o mejorar planes de manejo y conservación que incluyan a las especies presentes en esta zona.

## 2. REVISIÓN DE LITERATURA

La Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos por sus siglas en inglés EPA, (2021), define a los esteros como un conjunto de aguas estuarinas, que están parcialmente encerradas formándose de las aguas dulces provenientes de ríos y quebradas que fluyen hacia el océano y se mezclan con el agua de mar. Siendo zonas altamente productivas en materia orgánica, encontrándose innumerables hábitats tanto para especies acuáticas como terrestres.

Los esteros constituyen un ambiente primordial desde el punto de vista ecológico y económico, en todo el mundo, siendo las áreas claves de reproducción y de alimentación de un sin número de especies acuáticas. (Álvarez, Pérez y Macías, 2015)

Tal es el caso del *Phylum Mollusca*, quienes representan el segundo grupo más grande, en cuanto a las especies descritas, superando las 100,000 especies. (Hernández Quita, Álvarez-Lajpncchere, Martínez Borrego, Maceira Filguera, Fernández Velázquez y Espinoza Sáez, 2017). Estos se caracterizan principalmente por un cuerpo blando, lo que les ha permitido adaptarse a distintos ambientes, desde rocas bañadas por las olas, hasta zonas abismales. (Penagos García, 2013).

Siendo las especies marinas las de mayor número, presentando cuerpo bilateral y concha protectora constituida por carbonato de calcio, aunque diferentes en formas tienen un cuerpo estructural básico. Estructuras como el pie, se encuentran en todas las especies de este *Phylum*, aunque varía su función en cada especie. (Rodríguez y García, 2017)

El *phylum* se divide en 7 clases principales, la clase Gasterópoda, la clase Bivalvia, clase *Cephalopoda*, clase *Monoplacophora*, clase *Polyplacophora*, clase *Aplacophora* y clase *Scaphopoda*. (Penagos García, 2013).

La clase Gastrópoda o Gasterópoda, nombre que viene del griego gaster=estómago y poda= pie, llamados univalvos o seres de una sola concha, presentan variación en sus conchas siendo convexas, globosas, plana, turrículada, cónica, arrollada en espiral y con patrones de colores y esculturales. (López y Urcuyo, 2009) En cambio, la clase Bivalvia, son exclusivos de medios acuáticos, presentado simetría bilateral, comprimido lateralmente y con una concha de dos valvas. (García-Cubas y Reguero, 2007). Las dimensiones con respecto al tamaño de estos organismos, varía de 2 milímetros de longitud hasta los 2 metros.

Por otro lado, la clase *Cephalopoda*, es el tercer grupo más relevante y antiguo de los moluscos, siendo considerado un grupo importante en los depredadores dominantes del océano. Este grupo habita desde las zonas costeras hasta las profundidades (Ortiz y Ré, 2014). El nombre cefalópodos hace referencia a su cabeza, bien diferenciada en comparación a las otras clases del filo de los moluscos, se encuentra asociada a una serie de apéndices, brazos y tentáculos que la rodean y al sifón, estructura muscular en forma de embudo por debajo de la cabeza, cumpliendo las funciones de pie y que expulsa el agua que facilita el desplazamiento en la natación rápida.

Ahora bien, la clase *Monoplacophora*, son organismos de pequeños tamaños, con el dorso recubierto por una concha bilateral de aspecto pateliforme, en forma de escudo y con ápice medial en el borde anterior. Ubicándose ventralmente el pie, rodeado por una cavidad paleal peripedal en la cual se sitúan de 3 a 6 pares de ctenidos ordenados serialmente. (Urgorri et al, 2014 citado por Urgorri, García-Álvarez, Díaz-Agras y Señaris, 2017). Contrario a la clase *Polyplacophora* que se caracterizan por un grupo pequeño y primitivo de moluscos que ronda entre las 600 a 900 especies agrupadas en 10 familias (Gálvez y Peña, 2010), estos se distinguen de los demás grupos por presentar un cuerpo aplanado y recubierto por una concha constituida por 8 placas, engarzadas en un cinturón muscular y flexible que corresponde al borde del manto, el cual está recubierto de escamas y escleritos. (Urgoori, Díaz-Agras, García-Álvarez y Señaris, 2017)

La clase *Aplacophora* es un grupo de molusco parecido a los gusanos, caracterizándose por un pie estrecho o complementario reducido, con un único órgano sensorial, con una cavidad pequeña del manto restringida a la parte posterior del cuerpo (Tullberg, 1875 y Lovén, 1844, citados por Kocot, Todt, Mikkelsen y Halanych, 2019). Por último, la clase *Scaphopoda*, quienes se conocen como “Colmillos de mar”, por la forma tubular de su concha, formada por una pieza abierta en sus extremos, estos organismos son de exclusividad marinos y se encuentran enterrados, en los fondos blandos, desde la zona litoral hasta las profundidades. (Brusca y Brusca, 2005 citado por Fernández y Rivas, 2007)

### 3. METODOLOGÍA

El área de estudio se realizó en la zona costera noroeste de la isla y en las caletas “El Rosario” y “El Gancho” con un área de estudio total de 0.7 km por cada punto de muestreo, con 3 repeticiones en cada punto.

Para realizar el cálculo del tamaño de las muestras se utilizó la fórmula para tamaño de población desconocida, dado que no se estimó el número de especies total en los puntos a muestrear, utilizando un nivel de confianza del 95%, un error aceptado del 10% y una prevalencia esperada de 25%, el número necesario fue de 360 especies a capturar, el análisis se realizó en la plataforma digital Working in Epidemiology, de la Universidad de Zaragoza, España.

Se realizaron muestreos cada 20 días, en los meses de septiembre a noviembre, en tres puntos de la isla Santa Lucía en los cuales se recolectaron 40 organismos por punto de muestreo, totalizando 120 individuos por muestreo, siendo un total de 360 especies a identificar.

La captura de los especímenes se realizó con un recorrido por una franja de 0.7 km en línea recta extrayendo a ambos lados de la caleta los bivalvos, los cuales fueron sacados de la ñanga en el caso de ambas caletas, al extraerlos se lavaron con agua dulce con el fin de eliminar el excedente de lodo, se introdujeron en un recipiente para preservar debidamente etiquetado con la fecha, hora y lugar de captura. La misma metodología de captura se implementó en la zona costera con la diferencia que por el ancho del estero se realizó el barrido desde la mitad del estero a la zona costera de la isla en marea baja.

Al llegar al Laboratorio Multiusos ubicado en las instalaciones de Escuela de Ciencias Agrarias y Veterinaria ECAV, se efectuó la identificación de los especímenes iniciando por clasificarlos en sus respectivas clases, posteriormente se realizó un corrido de claves taxonómicas e identificación por manuales fotográficos existentes para Nicaragua y Centroamérica.

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla N° 1: Distribución de especies de Bivalvos y Gasterópodos por punto de muestreo

Nombre científico	Lugar de muestreo			Total
	El Gancho	El Rosario	Zona Costera	
<i>A. similis</i>	88	73	2	163
<i>A. tuberculosa</i>	12	21	0	33
<i>Atrina maura</i>	0	0	3	3
<i>Cerithiidae sp.</i>	9	8	25	42
<i>Charonia sp.</i>	0	1	0	1
<i>Cypraea cervus</i>	0	0	1	1
<i>Fissurella sp.</i>	0	0	2	2
<i>Ilioichione subrogosa</i>	1	3	21	25
<i>Iphigenia altior</i>	0	0	4	4

<i>Lobatus galeatus</i>	0	0	3	3
<i>Mactrellona clisia</i>	6	7	0	13
<i>Malogena patula</i>	0	0	3	3
<i>Natica so.</i>	0	1	3	4
<i>Polymesoda inflata</i>	0	2	0	2
<i>Rhinocoryne humboldti</i>	0	0	43	43
<i>Semele leavis</i>	2	4	0	6
<i>Terebra sp.</i>	1	0	0	1
<i>Thaididae sp.</i>	1	0	2	3
<i>Turritellidae sp.</i>	0	0	8	8
<b>Total</b>	120	120	120	360

Fuente: Programa SPSS. Versión 25

Tabla N° 2: Tabla cruzada de tallas de las especies identificadas en la Zona Costera

Nombre científico	Talla en cm					Total
	1 - 3.3 cm	3.4 - 5.7 cm	5.8 - 8.1 cm	15.4 - 18.1 cm	20.6 - 22.9 cm	
<i>A. similis</i>	2	0	0	0	0	2
<i>Atrina maura</i>	0	0	0	2	1	3
<i>Cerithiidae sp</i>	20	5	0	0	0	25
<i>Cypraea cervus</i>	0	0	1	0	0	1
<i>Fissurella sp</i>	2	0	0	0	0	2
<i>Ilioichione Subrogosa</i>	17	4	0	0	0	21
<i>Iphigenia altior</i>	0	4	0	0	0	4
<i>Lobatus galeatus</i>	0	1	2	0	0	3
<i>Malogena patula</i>	0	0	3	0	0	3
<i>Natica sp</i>	3	0	0	0	0	3
<i>Rhinocoryne humboldti</i>	39	4	0	0	0	43
<i>Thaididae sp</i>	0	2	0	0	0	2
<i>Turritellidae sp</i>	3	4	1	0	0	8
<b>Total</b>	86	24	7	2	1	120

Fuente: Programa SPSS. Versión 25

Tabla N° 3: Tabla cruzada de tallas de las especies identificadas en la Caleta El Rosario

Nombre científico	Talla en cm			Total
	1 - 3.3 cm	3.4 - 5.7 cm	5.8 - 8.1 cm	
<i>A. Similis</i>	13	58	2	73
<i>A. Tuberculosa</i>	0	21	0	21
<i>Cerithiidae sp</i>	2	6	0	8
<i>Charonia sp</i>	1	0	0	1
<i>Ilioichione subrogosa</i>	3	0	0	3
<i>Mactrellona clisia</i>	6	1	0	7
<i>Natica sp</i>	1	0	0	1
<i>Polymesoda inflata</i>	1	1	0	2

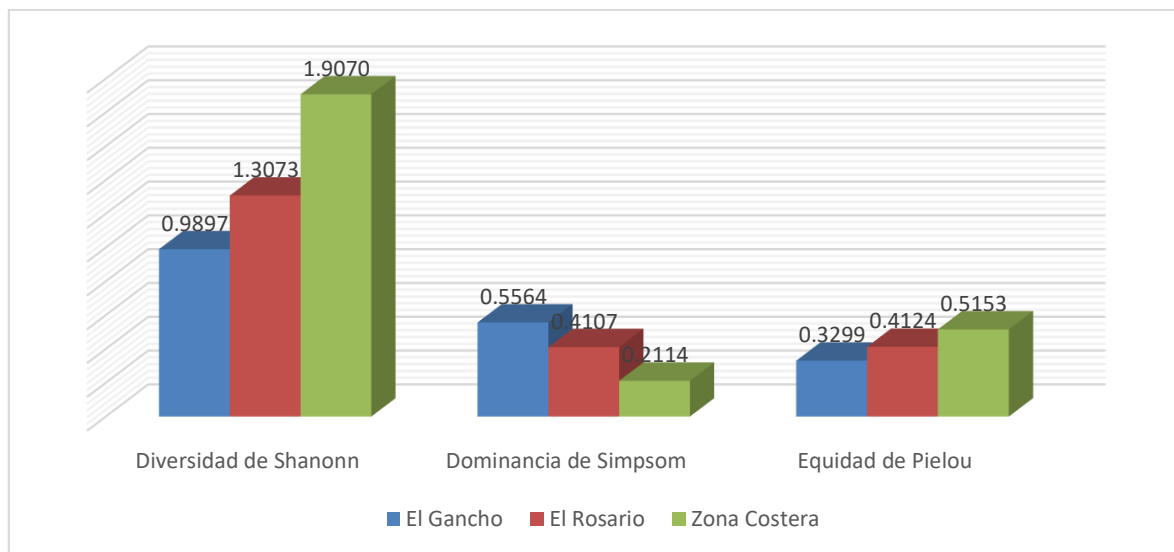
<i>Semele leavis</i>	4	0	0	4
<b>Total</b>	31	87	2	120

Fuente: Programa SPSS. Versión 25

Tabla N° 4: Tabla cruzada de tallas de las especies identificadas en la Caleta El Gancho

Nombre científico	Talla en cm		Total
	1 - 3.3 cm	3.4 - 5.7 cm	
<i>A. Similis</i>	8	80	88
<i>A. Tuberculosa</i>	0	12	12
<i>Cerithiidae sp</i>	3	6	9
<i>Ilichione subrogosa</i>	1	0	1
<i>Mactrellona clisia</i>	6	0	6
<i>Semele leavis</i>	2	0	2
<i>Terebra sp.</i>	0	1	1
<i>Thaididae sp.</i>	0	1	1
<b>Total</b>	20	100	120

Fuente: Programa SPSS. Versión 25



Fuente: Paquete de Office 365

Figura N° 1: Índices ecológicos de Diversidad, Dominancia y Equidad

En la Tabla N° 1, se observa los resultados obtenidos a través de un análisis de Tablas cruzadas, dando la distribución de las especies de Bivalvos y Gasterópodos por puntos de muestreo, donde se visualiza una predominancia de la clase de Bivalvia, las especies *A. similis* en los puntos de El Rosario y El Gancho, especies características de estas áreas como lo señala USAID (2012) y en la zona costera predomina la clase Gasterópoda, las especies *Rhinocoryne homboldti*, seguido de *Cerithidae sp.*, tal como lo indica Vera Amaguaya (2015) y el bivalvo *Ilichione subrugosa*. Cabe destacar que estas especies fueron capturadas luego de la época de veda, permitiendo variabilidad en cada clase, especialmente en la Zona Costera. Es característico que en las caletas no se encuentre una variabilidad de especies debido a que son zonas de hábitat natural para el desarrollo de la clase Bivalvia, principalmente de las del género *Anadara sp.*

En la Tabla N° 2, se presentan las especies identificadas en la Zona costera de acuerdo con los rangos de tallas en centímetros, siendo la clase gasterópodo, la especie *Rhinocoryne homboldti*, con mayor presencia y con tallas de 1 a 3.3 cm, encontrándose en tallas de pre-juveniles y juveniles, dando como resultado mayores individuos en menores tallas.

En la Tabla N° 3 y N° 4, se presenta las especies identificadas en la caleta El Rosario y El Gancho, donde las tallas fluctúan entre 3.4 y 5.7 centímetros, para la clase Bivalvia, las especies de *A. similis*, seguido por *A. tuberculosa* dentro del mismo rango de tallas, la presencia de mayores tallas se debe principalmente a la captura de especímenes adultos.

Estos resultados se pueden considerar alentadores, para organismos gubernamentales como CoManejo y MARENA, entes reguladores y veladores por la extracción del recurso concha, ya que, las tallas encontradas señalan que hay adultos en reproducción, por lo tanto, un repoblamiento natural de las especies en el medio natural, así mismo, que las tallas de extracción están dentro de las señaladas por las leyes (Ley N° 489, Ley de Pesca y Acuicultura, Acuerdo Ministerial N° 70, Período de veda de la concha negra y Resolución Ministerial N° 028-2008, Establecer los criterios Técnicos, Requisitos y Procedimientos administrativos para regular la Extracción, Cultivos y Aprovechamientos sostenibles de la Concha negra y otros Bivalvos dentro de las Áreas Protegidas del SINAP), de igual forma esto deja entrever el cuidado y concientización que están teniendo los pobladores, principalmente los extractores de conchas con el recurso, previendo el agotamiento del mismo.

Ahora bien, en la Figura N° 1, referente a los índices calculados, en la Zona Costera existe una diversidad media de las especies, ya que el índice de Shannon-Weaver es de 1.9070, en el caso de la Caleta El Rosario y El Gancho la diversidad de las especies es baja, ya que el índice varía de 0.9897 a 1.3073.

En el caso de la Dominancia de las especies en la Zona Costera hay una dominancia baja, ya que, el índice de Simpson es de 0.2114, sin embargo, en las caletas de El Rosario y El Gancho la dominancia es media, dado que sus índices están entre 0.4107 y 0.5564.

En el índice de Equidad de Pielou, hay una ausencia de uniformidad o abundancia de las especies, ya que los índices varían entre 0.3299 y 0.5153.

Es decir, en la Zona Costera existe mayor diversidad de la clase Gasterópoda en comparación a las caletas de El Rosario y El Gancho, pero presenta mayor dominancia de especies en estas, siendo la clase Bivalvia con las especies del género *Anadara* sp., las que dominan en las caletas. Sin embargo, existe poca uniformidad de las especies en los diferentes puntos de muestreo.

Esto se pudo deberse a las condiciones ambientales variantes en cada punto, ya que en las caletas, se presentó el inconveniente de estar cerrada la Bocana por un largo periodo de tiempo, lo que afectó directamente la sobrevivencia de las especies que habitan en estos lugares, en cambio, la zona costera a pesar de tener el mismo problema de cero recambio de agua por marea, se presentan mayores poblaciones de gasterópodos en esta zona por el tipo de sustrato arenoso, en el cual son pocas las especies de bivalvos que habitan en este tipo de suelo. Por lo general, los bivalvos identificados habitan en suelos fango-arcillosos, que permiten mayor permeabilidad, lo que a su vez mantiene la humedad necesaria en el sustrato para la alimentación y desarrollo de especies como *Anadara* sp.

## 5. CONCLUSIONES

De los individuos capturados e identificados se encontraron 19 especies de las cuales 12 especies corresponden a la clase Gasterópoda y 7 especies pertenecen a la clase Bivalvia, siendo para los

gasterópodos los organismos de mayor prevalencia *Rhinocoryne humboldti*, seguido por *Cerithiidae* sp., en tallas entre 1 centímetro a 3.3 centímetros. En el caso de los bivalvos la especie que predominó en los muestreos fue *Anadara similis*, seguido de *Anadara tuberculosa* e *Ilichione subrogosa*, presentando tallas entre 3.4 centímetros a 5.7 centímetros para el género *Anadara* sp., y entre 1 centímetro a 3.3 centímetros para *Ilichione subrogosa*.

En el caso de los índices se presentó mayor diversidad en la zona costera de la clase gasterópoda, pero mayor predominancia de especies en las caletas, por parte de la clase de los bivalvos, aun así, existe poca uniformidad de las especies en los diferentes puntos de muestreo, esto por las condiciones ambientales variantes en cada punto y las características propias de colonización de cada una de las especies identificadas.

## REFERENCIAS

Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos EPA. (2021). Los estuarios. Disponible en: <https://espanol.epa.gov/espanol/los-estuarios>

Álvarez A., Pérez M. y Macías A. (2015). Criterios de Zonificación Ambiental: Estudio de caso de Estero Salado de Guayaquil, Ecuador. Revista científica ECOCIENCIA. Vol. 2, No. 5, octubre, 2015. Disponible en: <http://ecociencia.ecotec.edu.ec/upload/php/files/numero1/01.pdf>

Asamblea Nacional de la Republica de Nicaragua. (2004, 26 de noviembre). Ley N°489, Ley de Pesca y Acuicultura. Publicado en La Gaceta N° 251 del 27 de diciembre del 2004. Disponible en: <http://www.ilo.org/dyn/natlex/docs/ELECTRONIC/91147/105550/F-994747369/NIC91147.pdf>

Baqueiro-Cárdenas E., Borabe L., Goldaracena-Islas C., y Rodríguez-Navarro J. (2007) Los moluscos y la contaminación. Una revisión. Revista Mexicana de Biodiversidad. 78:1S-7S, 2007. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmbiodiv/v78soct/v78soct1.pdf>

Fernández M. y Rivas G. (2007). Niveles de organización en animales. Obra Patrocinada por proyecto PAPIME-EN205903. Editorial Adrián Alamo. 1ª ed. ISBN: 978-970-32-5041-7. Disponible en: <https://books.google.com.ni/books?id=sYwUjaSuK0cC&pg=PA268&dq=Clase+Scaphopoda&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjlr6rry8fyAhViSjABHX3oA6IQ6AEwAXoECAoQA#v=onepage&q=Clase%20Scaphopoda&f=false>

Gálvez O. y Peña R. (2010). *Mollusca* (Clases *Polyplacophora*, *Caudofoveata*, *Solenogastrea*, *Monoplacophora* y *Scaphopoda*). Bibliografía sobre Biodiversidad Acuática de Chile. Disponible en: [http://www.cona.cl/pub/libro\\_bibliografia/15.PDF](http://www.cona.cl/pub/libro_bibliografia/15.PDF)

García-Cubas A. y Reguero M. (2007). Catálogo ilustrado de Moluscos Bivalvos del Golfo de México y Mar Caribe. 1ª ed. ISBN: 978-970-32-4219-1. Disponible en: <https://books.google.com.ni/books?id=Sa3wB5TFh2gC&printsec=frontcover&dq=Clase+bivalvia+pdf&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjOrIvWjbyAhXGSjABHXx-DF4Q6AEwAXoECAUQA#v=onepage&q&f=false>

Hernández Quita, M., L. Alvarez-Lajonchere Ponce de León, D. Martínez Borrego, D. Maceira Filguera, A. Fernández Velázquez y J. Espinosa Sáez. (2017). Moluscos terrestres y dulceacuícolas. Pp. 168-195. En: Diversidad biológica de Cuba: métodos de inventario, monitoreo y colecciones biológicas (C. A. Mancina y D. D. Cruz, Eds.). Editorial AMA, La Habana, 502 pp. Disponible en: [http://repositorio.geotech.cu/jspui/bitstream/1234/1454/12/168-185\\_Libro\\_Biodiversidad\\_Cuba\\_Cap%C3%ADtulo%2011.pdf](http://repositorio.geotech.cu/jspui/bitstream/1234/1454/12/168-185_Libro_Biodiversidad_Cuba_Cap%C3%ADtulo%2011.pdf)

Instituto Nicaragüense de la Pesca (INPESCA) (1985, 16 de mayo). Acuerdo Ministerial N°70 Período de Veda de la Concha Negra. Publicado en El Diario Barricada Edición N°2049 del 31 de Mayo del 1985. Disponible en: [http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/\(\\$All\)/7C24631EE8BF0D840625719300696064?OpenDocument](http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/($All)/7C24631EE8BF0D840625719300696064?OpenDocument)



Kocot K., Todt C., Mikkelsen T. y Halanych M., (2019). Phylogenomics of Aplacophora (Mollusca, Aculifera) and a Solenogaster without a foot. *Proc. R. Soc. B* 286:20190115. Disponible en: <https://royalsocietypublishing.org/doi/pdf/10.1098/rspb.2019.0115>

Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) (2008, 2 de Diciembre). Resolución Ministerial N°028-2008. Establecer los criterios técnicos, requisitos y procedimiento administrativo para regular la extracción, cultivo y aprovechamiento sostenible de la concha negra y otros bivalvos dentro de las áreas protegidas del SINAP. Publicado en La Gaceta, Diario Oficial N° 111 del 16 de julio de 2009. Disponible en: [http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/\(\\$All\)/0A2E4685FFB0F6940625765C00731634?OpenDocument](http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/($All)/0A2E4685FFB0F6940625765C00731634?OpenDocument)

López A y Urcuyo J. (2008). Moluscos de Nicaragua I: Bivalvos. Centro de Malacología/Biodiversidad. Universidad Centroamericana-UCA. Documento disponible en: Biblioteca personal.

López A y Urcuyo J. (2009). Moluscos de Nicaragua II: Gasterópodos. Centro de Malacología/Biodiversidad. Universidad Centroamericana-UCA. Documento disponible en: <https://www.yumpu.com/es/document/read/14286501/moluscos-de-nicaragua-ii-gastropodos-aecid>

MARENA (Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales), COMAP (Co-manejo de áreas protegidas), USAID (Agency for International Development), ARD (Associates in Rural Development, Inc.) y FUNCOD (Fundación Nicaragüense para la Conservación y el Desarrollo), (2002). Plan de Manejo de la Reserva Natural Isla Juan Venado. León, Nicaragua. 242 p. Disponible en: <https://dokumen.tips/education/plan-de-manejo-isla-juan-venado.html>

MARENA (Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales). (2006). Plan de Manejo del Área Protegida Reserva Natural Delta del Estero Real. Disponible en: [https://www.crc.uri.edu/download/Plan\\_del\\_Estero\\_Real.pdf](https://www.crc.uri.edu/download/Plan_del_Estero_Real.pdf)

Ortiz N. y Ré M. (2014). Cephalopoda. En Calgano J. (eds.) *Los Invertebrados Marinos*. (pp. 173-192) Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Fundación de Historia Natural Félix de Azara, 2014. ISBN 978-987-3781-02-5. Disponible en: <https://www.fundacionazara.org.ar/img/libros/invertebrados-marinos.pdf>

Penagos García F. (2013). Guía Ilustrada Moluscos marinos gasterópodos y lamelibranquios de la costa de Chiapas, Mexico. Editorial el Jaguar. Primera edición. ISBN 978-607-8240-18-0. Disponible en: <https://olivirv.myspecies.info/sites/olivirv.myspecies.info/files/Guia%20ilustrada%20Moluscos%20marinos%20-%20Penagos%20Garcia%2C%20Fredri%20Eugenio.pdf>

Rodríguez M y García R. (2017). Evaluación de la Biodiversidad Malacológica en la playa rocosa de la comuniadd de Miramar, León. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. Managua, Nicaragua. Disponible en: <https://repositorio.unan.edu.ni/13875/1/Rodr%C3%ADguez%20Garc%C3%ADa%20Marlon%20Ismael.pdf>

Quiroz A. Téllez M. (2020) Descripción de la biodiversidad de flora del bosque de manglar y fauna asociada en la Isla Santa Lucia, las Peñitas León, Nicaragua Abril-Mayo 2019. Tesis para optar al Título de Ingeniero Acuícola. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León. Disponible en: <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/8168/1/245070.pdf>

Santana Aguilar B. (2006). Comparación de diversidad de Moluscos presentes en las áreas de amortiguamiento, Reserva Natural Volcán Cosiguina (Punta San José, Acantilados, Islotes y Humedales). Tesis de Licenciatura en Biología. Universidad nacional Autónoma de Nicaragua, León. Disponible en: <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/handle/123456789/1329>

Urgorri, V., García-Álvarez, O., Díaz-Agras, G. y Señarís, M.P. (2017). FILO Mollusca, CLASE Monoplacophora. In: BAÑÓN, R. (Ed.). *Inventario de la biodiversidad marina de Galicia: Proyecto LEMGAL*. Consellería do Mar, Xunta de Galicia, Santiago de Compostela. pp. 273-275. ISBN: 978-84-453-5293-9. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/328861937\\_FILO\\_Mollusca\\_CLASE\\_Monoplacophora/link/5be7738e92851c6b27b5f537/download](https://www.researchgate.net/publication/328861937_FILO_Mollusca_CLASE_Monoplacophora/link/5be7738e92851c6b27b5f537/download)

USAID. 2012. Diagnóstico Sobre el Estado de Aprovechamiento del Recurso Conchas Negras (*Anadara tuberculosa* y *Anadara* similes) en la Costa Pacífica de Nicaragua Programa Regional de USAID para el Manejo de Recursos

Vera Amaguaya J. (2015). Diversidad Alfa y Beta de Gasterópodos en dos localidades al interior del Refugio de vida silvestre Manglares el Morro, Provincia del Guayas. Trabajo de titulación a título de Biólogo marino. Universidad Península de Santa Elena. La libertad, Ecuador. Disponible en:  
<https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/2125/1/UPSE-TBM-2015-012.pdf>

## SEMBLANZA DE LOS AUTORES



**Brenda Milagros Torres Narváez:** Obtuvo el grado de Ingeniera en Alimento en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León, donde actualmente es Oficial de Investigación del Departamento de Acuícola de la Escuela de Ciencias Agrarias y Veterinarias. Desarrolla sus estudios de maestría en la UNAN, León. Trabaja en líneas de investigación vinculadas con Seguridad Alimentaria y formulaciones de dietas para organismos acuáticos.



**Martha Lorena Roque Salinas:** Obtuvo el grado de Ingeniera Acuícola en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León, donde actualmente es Docente del Departamento de Acuícola de la Escuela de Ciencias Agrarias y Veterinarias. Trabaja en líneas de investigación vinculadas con Producción acuícola, Sanidad y formulaciones de dietas para organismos acuáticos.



**Noelia Erlinda Cea Navas:** Obtuvo el grado de Licenciada en Estadística en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León, donde actualmente es Docente del Departamento de Acuícola de la Escuela de Ciencias Agrarias y Veterinarias. Trabaja en líneas de investigación vinculadas con Seguridad Alimentaria y formulaciones de dietas para organismos acuáticos.



**Valeria Mercedes Hernández Dimas:** Obtuvo el grado de Licenciada en Biología en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León, donde actualmente es Docente del Departamento de Acuícola de la Escuela de Ciencias Agrarias y Veterinarias. Desarrolló su Maestría en Aseguramiento de la Calidad industrial, farmacéutica, cosmética, alimentaria y Veterinaria. Trabaja en líneas de investigación vinculadas con Seguridad Alimentaria y formulaciones de dietas para organismos acuáticos.