



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD CIENCIAS DEL MAR

CARRERA DE BIOLOGÍA

DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE MOLUSCOS Y CRUSTÁCEOS
MACROBENTÓNICOS EN LA ZONA INTERMAREAL ROCOSA DE LA COMUNA
MONTAÑITA, PROVINCIA DE SANTA ELENA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Previa a la obtención del Título de:

BIÓLOGA

AUTOR:

GEMA ELIZABETH OLMEDO DELGADO

DOCENTE TUTOR:

BLGO. XAVIER PIGUAVE PRECIADO, MSc.

LA LIBERTAD – ECUADOR

2023

UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD CIENCIAS DEL MAR
CARRERA DE BIOLOGÍA

DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE MOLUSCOS Y CRUSTÁCEOS
MACROBENTÓNICOS EN LA ZONA INTERMAREAL ROCOSA DE LA COMUNA
MONTAÑITA, PROVINCIA DE SANTA ELENA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Previa a la obtención del Título de:

BIÓLOGA

AUTOR:

GEMA ELIZABETH OLMEDO DELGADO

DOCENTE TUTOR:

BLGO. XAVIER PIGUAVE PRECIADO, MSc.

LA LIBERTAD – ECUADOR

UPSE

DECLARACIÓN EXPRESA

Yo, Olmedo Delgado Gema Elizabeth declaro que la responsabilidad por lo datos, ideas y resultados, obtenidos y presentados en este trabajo de integración curricular, me corresponde exclusivamente, y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Gema Olmedo

GEMA ELIZABETH OLMEDO DELGADO

C.I.: 1313549352

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios, quien gracias a él obtuve la fortaleza para poder seguir adelante dándome sabiduría en las situaciones difíciles.

A mi madre Carmen por estar ahí apoyándome en lo bueno y malo que se me presento en el camino, por ese apoyo incondicional moral y económico, ella es mi mayor motivación para poder luchar para que la vida nos depara un mejor futuro.

A mi enamorado, quien fue el que siempre me animó a seguir con mis estudios cuando sentía que ya no podía más, él siempre estuvo incondicionalmente brindándome su apoyo ya sea de forma emocional y económica.

Y a mis seres queridos en general, que me brindan su apoyo en las adversidades que se me presentaron.

AGRADECIMIENTOS

A Dios quien fue mi guía a lo largo de mi carrera profesional. A mi querida madre que me apoyo a seguir toda esta etapa de mi vida.

A cada uno de los docentes que la facultad de Ciencias del mar de la Universidad Estatal Península de Santa Elena por compartir sus enseñanzas durante los años de preparación, por la paciencia que me tuvieron para poder lograr mi formación profesional competente y digna.

Al M.Sc. Xavier Piguave tutor de tesis, por ser mi guía y darme su apoyo, también por la paciencia brindada durante la realización de este trabajo.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Blgo. Richard Duque Marín, MSc.
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR



Ing. Jimmy Villón Moreno, MSc.
DIRECTOR
CARRERA DE BIOLOGÍA



Blgo. Xavier Piguave Preciado, MSc.
DOCENTE TUTOR



Blga. Dadsania Rodríguez Moreira, Mgt.
DOCENTE DE ÁREA



Ab. María Rivera González, Mgtr.
SECRETARIO GENERAL

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	ANTECEDENTES	5
3.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
4.	JUSTIFICACIÓN	9
5.	OBJETIVOS	11
6.	HIPÓTESIS	12
7.	MARCO TEÒRICO	13
8.	MARCO METODOLÒGICO	29
9.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN	53
10.	DISCUSIÓN	65
11.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	69
12.	BIBLIOGRAFÍA	72
13.	ANEXOS	81

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas de las estaciones.....	30
Tabla 2. Total, de los muestreos en el área de estudio	31
Tabla 3. Formato de registro de especies de la investigación	33
Tabla 4. Guías y claves taxonómica de identificación de moluscos y crustáceos.	35
Tabla 5. Número total de individuos durante los tres meses de monitores, divididos por clase:.....	54
Tabla 6. Porcentaje de organismos encontrados en ambos grupos.....	59
Tabla 7. Parámetros ambientales de la playa de la comuna Montañita.	64
Crustáceos	81
Tabla 8. Registro de crustáceos de la clase Malacostraca	81
Tabla 9. Registro de crustáceos de la clase Hexanauplia.....	82
Tabla 10. Registro de crustáceos de la clase Polyplacophora	82
Tabla 11. Registro de crustáceos de la clase Gastropoda	82
Tabla 12. Registro de crustáceos de la clase Bivalvia	83
Tabla 13. Formato de la tabla para el registro de especies del mes de mayo/ julio.....	84

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización de las estaciones en la zona de estudio; A. estación 1; B. estación 2; C estación 3; Fuente: (Google Earth; modificado por Olmedo, 2023).....	29
Figura 2. Zona intermareal rocosa superior, medio e inferior; Fuente: Sessa, Estanislao y Martínez (2013); modificado por Olmedo, 2023.....	32
Figura 3. Número de especies total identificadas en el área de estudio	51
Figura 4. Porcentaje de la clase Polyplacophora.	55
Figura 5. Porcentaje de las especies Bivalvia.	56
Figura 6. Porcentaje de las especies Gasterópoda.	57
Figura 7. Porcentaje de las especies de la clase Malacostraca.	58
Figura 8. Abundancia de ambos grupos de acuerdo a las fechas de monitoreo.....	59
Figura 9. Monitoreos más abundantes de filo Mollusca.....	60
Figura 10. Monitoreos más abundantes de crustáceos.....	61
Figura 11. Dominancia de estaciones	62
Figura 12. Diversidad en la zona intermareal rocosa de la comuna Montañita.....	63
Figura 13. La heterogeneidad de las especies en las estaciones en la comuna Montañita.....	64
Figura 14. Cantidad de organismos de ambos grupos de acuerdo a los parámetros ambientales.	65
Figura 15. Toma de parámetros ambientales.....	85
Figura 16. Registrando datos del parámetro de salinidad con el uso de salinómetros. ...	85

Figura 17. Identificación y conteo de organismos dentro del cuadrante.	86
Figura 18. Recolección de organismos no identificada en el área de estudio, se mantiene en agua de mar hasta llegar al laboratorio.	86

ABREVIATURAS

FAO: Food and Agriculture Organization of The United Nations

GPS: sistema de posicionamiento global.

INOCAR: Instituto Oceanográfico de la Armada.

pH: potencial de hidrogeno

GLOSARIO

Abundancia: Indica el número de animales en el hábitat determinado.

Biodiversidad: El contenido biológico total, ocurrencia, frecuencia, rareza y estado de conservación de los organismos que viven en un paisaje dado.

Bajamar: Durante el ciclo de la marea, el agua retrocede y expone el suelo de la playa.

Especie: Un grupo de organismos que pueden reproducirse entre sí pero no con miembros de otra especie.

Cuadrante: Un instrumento cuadrado utilizado en el campo para definir áreas de muestreo.

Estación: Lugar o lugar donde las condiciones son adecuadas para la vida vegetal y animal.

Zona intermareal: La parte de la costa que se encuentra entre los niveles de marea más bajos y más altos conocidos.

DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE MOLUSCOS Y CRUSTÁCEOS MACROBENTÓNICOS EN LA ZONA INTERMAREAL ROCOSA DE LA COMUNA MONTAÑITA, PROVINCIA DE SANTA ELENA

Autor: Gema Elizabeth Olmedo Delgado

Tutor: Xavier Piguave Preciado M.Sc.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la zona intermareal rocosa de la Comuna Montañita, provincia de Santa Elena-Ecuador, se determinó la diversidad de moluscos y crustáceos macrobentónicos durante mayo – julio del 2023, se realizó 1 monitoreo cada 15 días, el total de monitoreo realizado fue 6 monitoreos en cada estación de la zona de estudios, aplicando el método de transecto de NaGISA en bajamar, se tomaron parámetros como el pH, salinidad, densidad y temperatura del agua de mar. En el estudio se contabilizaron 5361 organismos entre moluscos y crustáceos, con una riqueza de especies identificadas, distribuida en crustáceos 2 clase Malacostraca (87.7%) y Hexanauplia (12.2%). En moluscos 3 clase como Polyplacophora (2.6%), Gastropoda (96.1%) y Bivalvia (1.2%). Con el índice de Simpson (D) en la estación 2 fue cercana a 1, es decir tiene dominancia media, este índice presenta un rango de dominancia media que va de 0.33 a 0.66 de organismos con excepción de la estación 1 y 3 que están cercana a cero es decir que, la diversidad está por debajo del porcentaje La especie que más dominó fue *Planaxis planicostatus* 23 ind., (0.53%) y *Pachygrapsus transversus* 454 individuos (63%) registrado sobre el sustrato rocoso lugar de preferencia para este espécimen. El índice de riqueza en la escala de Shannon se logró identificar que la estaciones 1 y 3 en la estación 2 fue cercana a 1, es decir tiene dominancia media, este índice presenta un rango de dominancia media que va de 0.33 a 0.66 de organismos con excepción de la estación 1 y 3 que están cercana a cero es decir que, la diversidad está por debajo del porcentaje aceptándose la hipótesis nula, al ser una zona diversa según lo calculado por el índice de Shannon-Weaver y Simpson. La salinidad 37.05 ppm, temperatura 27.2 ° C, pH 6.7 y densidad 1.026. La salinidad fue el valor óptimo para los organismos que viven en este hábitat.

Palabras claves: Comuna Montañita, Intermareal, Diversidad, Abundancia

DIVERSITY AND ABUNDANCE OF MOLLUSKS AND MACROBENTHIC CRUSTACEANS IN THE ROCKY INTERTIDAL ZONE OF MONTAÑITA, SANTA ELENA PROVINCE.

Author: Gema Elizabeth Olmedo Delgado

Tutor: Xavier Piguave Preciado MSc.

ABSTRACT

The present research work was carried out in the rocky intertidal zone of the Montañita Commune, Santa Elena-Ecuador province, the diversity of macrobenthic mollusks and crustaceans was determined during May - July 2023, 1 monitoring was carried out every 15 days, The total monitoring carried out was 6 monitoring at each station in the study area, applying the NaGISA transept method at low tide, parameters such as pH, salinity, density and temperature of seawater were taken. In the study, 5,361 organisms were counted, including molluscs and crustaceans, with a richness of identified species, distributed in crustaceans 2 class Malacostraca (87.7%) and Hexanauplia (12.2%). In 3 class molluscs such as Polyplacophora (2.6%), Gastropoda (96.1%) and Bivalvia (1.2%). With the Simpson index (D,) at station station 2 was close to 1, it has medium dominance, this index presents a range of average dominance that goes from 0.33 to 0.66 of organisms with the exception of stations 1 and 3 that are close to zero, the diversity is below the percentage of organisms with the exception of stations 1 and 3 that are close to zero, the diversity is below the percentage of organisms with the exception of stations 1 and 3 that are close to zero. The species that dominated the most was *Planaxis planicostatus* 23 ind., (0.53 %) and *Pachygrapsus transversus* 454 individuals (63%) registered on the rocky substratum, a place of preference for this specimen. The wealth index on the Shannon station 1 is in the range 1.6 and station 3 has a range of 2.2, while in station 2 the diversity is below the scale, it has a low diversity.is below the scale, accepting the alternate hypothesis, since it is a diverse area according to that calculated by the Shannon-Weaver index and Simpons. Salinity 37.05 ppm, temperature 27.2 ° C, pH 6.7 and density 1.026. Salinity was the optimal value for organisms living in this habitat.

Keywords: Montañita Commune, Intertidal, Diversity, Abundance

1. INTRODUCCIÓN

Los intermareales rocosos son zonas de gran importantes para gran diversidad de organismos como los peces, aves marinas y una gran variedad de invertebrados y vegetación marina como las algas entre otros, que se utilizan para la extracción de recursos alimenticios para las comunidades costeras (Azofeifa-Solano, 2018). La zona intermareal rocosas es el hábitat de un sin número de organismos, además, está formado por estructuras duras que se han formado por la acción de la marea pleamar y bajamar, sin embargo, la gran diversidad y abundancia de organismos ha generado diferentes adaptaciones en ellos para poder sobrevivir en este ambiente marino. La zona rocosa intermareal (ZRI) es el entorno que se puede apreciar como un medio que puede brindar estabilidad temporal, ya que el sustrato rocoso puede persistir por largo tiempo (Vassallo, 2014).

La zona intermareal se divide en tres áreas: zona supralitoral, permanece húmeda por roció de las olas, zona mesolitoral se mantiene cubierta por la presencia pleamar, y la zona infralitoral, está siempre sumergida durante largos periodos, cada una de las zonas van a variar por diferentes factores ambientales ya sean físicos, químicos y por las presencias de nutrientes.

La zona intermareal es el hábitat de grandes diversidad de organismos ya macro y micro estos habitantes tiene la capacidad de presentan doble adaptación, ya sean condiciones aéreas y condiciones marinas, como resultado de aquello estos organismos tiene la capacidad de soportar fuertes el oleaje, periodos de desecación; así mismo, la gran producción de organismos como los fitoplancton de estas zonas induce biomasa de invertebrados bentónicos, siendo estos esencial en la trama alimentaria; donde la fauna tradicional incluye a diversas individuos como anémonas de mar, moluscos (mejillones, lapas, babosas, gasterópodos, cangrejos y otros organismos) y equinodermos como estrellas de mar, estrellas de brazos frágiles y pepinos (Ramírez, 2017).

Los moluscos son uno de los componentes importantes y característicos de los fondos marinos, un grupo marcadamente diversificado dentro del reino animal, con más de 70.000 especies descritas (Rosenfeld, 2020). Este filo Mollusca es uno de los grupos más numerosos del reino animal, actualmente ocupando el segundo lugar y se conocen 8 clases, debido a su diversidad fenotipo; desde el comienzo de la zoología, han sido utilizados para diferentes fines y habitan en diferentes medios ambiente estos organismos y de la historia natural (Ramírez Márquez, 2019). Existen más de 12 8000 especies de moluscos, la mayoría de estos organismos macrobentónicos tienen como hábitat el mar desde la zona intermareal hasta profundidades de 7 000 metros (Herrera, 2015).

Entre los taxones que forman las comunidades bentónicas, el subfilo Crustácea es uno de los grupos con mayor diversidad y abundancia entre la macrofauna, de manera que es un grupo muy importante tanto a nivel de estructura de la comunidad, como de tasas de producción y como fuente de alimento para otros organismos bentónicos e ictiofauna (Carretero, 2017). Los crustáceos parásitos son un buen modelo de estudio debido a que se encuentran en contacto directo con el ambiente, por lo que, se consideran buenos bioindicadores de los cambios ambientales (Mendoza, 2022).

Los bioindicadores ambientales son de gran importancia por la capacidad que tiene de detectar alteraciones en los ecosistemas ya sea explotación excesiva, contaminación o cambio climático e implementar fuentes de afectación y ayuda a señalar rutas de acción. Los individuos bioindicadores de la salud del medio ambiente son considerado como herramienta de interés de gran valor en la complementación de las estimaciones relativas a las condiciones abióticas del ecosistema, es más integran la respuesta del compartimento biótico del entorno natural de interés ante los distintos tipos y grados de perturbación a los que éstos se halla sujetos en los gradientes espacio-temporales (Zuarth, 2014); dicho de otra manera las especies de moluscos y crustáceos son muy diversos es por esta razón que este trabajo de investigación permitirá determinar la diversidad y abundancia de moluscos y crustáceos localizado en la zona intermareal rocosa de la comuna

Montañita, mediante la aplicación de índices ecológicos identificando la riqueza de especies existente en la zona de estudio.

Aplicando la metodología de NaGISA, el siguiente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar la diversidad y abundancia de moluscos y crustáceos, mediante índices ecológicos y su relación entre los parámetros ambientales para análisis de la riqueza en las estaciones de estudio.

2. ANTECEDENTES

Hoffetter (1952), reporta una lista de los moluscos subfósiles de los estanques de sal de Salinas (Ecuador) recreando el ambiente que existió en Salinas en base a las especies encontradas como *Ostrea Palmula* manifestando que en Salinas existió en ambientes estuarinos. Un trabajo existió clásico muy consultado que incluye al Ecuador es el de Keen, M. (1971), quien realizó un muestreo bentónico en el Pacífico Este, nombre de norte a sur, Manglaralto, Salango, Bahía de Santa Elena.

Los principales estudios realizados por investigadores ecuatorianos sobre organismos que componen la macro fauna son del Golfo de Guayaquil y Esmeraldas, trabajos que comprenden la identificación y distribución de los organismos macro invertebrados principalmente moluscos y poliquetos (gusanos). Así tenemos que Cruz (1977), reporta para el área de Esmeraldas, “Bivalvos de la Plataforma Continental de la Región Norte de Ecuador”, la identificación de 56 especies de bivalvos presentados por 26 géneros y 18 familias, las que se relacionan con el tipo de sedimento y la profundidad a la que se encuentran. El mayor número de organismos encontrados pertenecen a las familias Nuculanidae y Corbulidae con sus respectivos géneros *Nuculana* y *Corbula* respectivamente.

González (1983), identifica y describe 75 especies de moluscos bentónicos, siendo reportados por primera vez para el área 25 especies. Se da a conocer sus dimensiones y una breve apreciación de cada una de las especies. Se presenta un mapa de localización del área y las estaciones que comprende el golfo de Guayaquil interior.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La zona intermareal con sustrato duro alberga numerosas especies por su alta heterogeneidad espacial, dicho de otro modo, los factores abióticos, como la amplitud de mareas, acción del oleaje, temperatura, luz, salinidad y concentración de oxígeno disuelto, determinan la estructura de la comunidad (Hernández, 2010). El intermareal rocoso está constituido por rocas las cuales forman cuevas y grietas que sirven de refugio para una gran variedad de organismos (González, 2011).

Falta de información sobre la diversidad y abundancia de especies, especialmente moluscos y crustáceos, que habitan en la zona intermareal rocoso de la Comuna Montañita y, a pesar de la importancia ecológica del ecosistema costero rocoso. Se conoce poco sobre la diversidad del área, siendo unos de los organismos aprovechado como fuente alimenticia para otros especímenes.

Su importancia reside en su ecología afectando el grado de la cadena alimenticia; por eso son utilizado en diversas investigaciones como reguladores del equilibrio biológico del medio ambiente en el que viven estas especies. Sin embargo, los cambios ambientales causado por el ser humano o por la naturaleza generan grandes

dificultades a los ecosistemas marinos, desequilibrio a la población de organismos de la zona por los diversos factores físicos, químicos y dinámicos como la temperatura, salinidad y la influencia de las mareas.

4. JUSTIFICACIÓN

Las poblaciones del intermareal están sometidas a variaciones espaciales (fisiografía y composición del sustrato, que puede ser remodelado por la dinámica propia de la zona y el efecto del oleaje), y variaciones temporales (con ciclos de marea, diarios y estacionales); por ende, la supervivencia y el mantenimiento de estas poblaciones en un ambiente tan adverso, puede suponer la existencia de relaciones de competencia tanto tróficas como por el espacio, entre las distintas especies que residen en él, para aprovechar al máximo los recursos del medio (Mendoza, 2010).

Los moluscos, particularmente las especies continentales, son considerados el grupo de mayor susceptibilidad a la extinción debido a factores antropogénicos como la contaminación y pérdida del hábitat (Urbano, 2019). Mientras que los crustáceos es el grupo que constituye uno de los invertebrados más importantes, por su riqueza de especies, densidad y biomasa, además del valor comercial de algunos de ellos (Lamilla, 2021).

El estudio de diversidad y abundancia en ambos grupos, es fundamental porque estas criaturas existen desde tiempos prehistóricos, utilizado como fuente de alimento para los humanos primitivos.

Este trabajo servirá de línea base para futuras investigaciones propuestas sobre los macro bentónicos marinos de las zonas intermareal costas y dejará un aporte de valor investigativo, ya que existe poca información completa sobre las investigaciones realizadas en este país, conociendo cambios en el medio marino en los últimos años.

5. OBJETIVOS

5.1.OBJETIVO GENERAL

Determinar la diversidad y abundancia de moluscos y crustáceos, mediante índices ecológicos y su relación entre los parámetros ambientales para análisis de la riqueza en las estaciones de estudio.

5.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las especies de moluscos y crustáceos macro bentónicos en las estaciones de estudio a través de guías y claves taxonómica.

- Estimar la diversidad, abundancia y distribución de moluscos y crustáceos a través de índices ecológicos para cada estación.

- Comparar la diversidad de ambos grupos moluscos y crustáceos de acuerdo con los parámetros físicos (temperatura), químicos (pH, salinidad, densidad) y dinámicos (marea, sustrato) en la zona muestreadas.

6. HIPÓTESIS

Los moluscos tienen mayor distribución y abundancia que los crustáceos en el sustrato rocoso de acuerdo con los estratos intermareales supramarial, mesomareal y inframareal.

7. MARCO TEÓRICO

7.1. MACROBENTÓNICOS

Este filo contiene aproximadamente 128 000 especies existentes y 35 000 fósiles que son dioicos o monoicos, siempre se asocian con el medio acuático. La mayoría de ellos son animales marinos, algunas especies de la clase gasterópodos también pueden irrumpir ecosistemas de agua dulce, logran vivir en medio terrestres, pero siempre están limitados por sus necesidades de agua, su longitud varía ampliamente, la mayoría va desde unos pocos milímetros hasta 5 centímetros, y alcanzan hasta 18 metros y pesan alrededor de 450 kilogramos (Moreno, 2013).

7.2. IMPORTANCIA ECOLÓGICA DE LOS MACROBENTÓNICOS

La diversidad juega un papel muy importante en la Tierra porque está asociada con muchas funciones diferentes, tales como: Biomasa, transferencia de energía, almacenamiento y recuperación de componentes (Héctor, 2001).

7.3. COMUNIDADES DE MOLUSCO EN ECUADOR

Ecuador exhibe un sistema de mareas muy diverso, relacionado principalmente con la topografía costera y submarina estos sistemas apoyan las complejas interacciones entre los ambientes marinos, de agua dulce y terrestres, proporcionando hábitats para una amplia variedad de organismos de especies marinas y costeras que dependen principalmente de cambios en la geomorfología para encajar en hábitats específicos.

A pesar de que ahí diferentes organismos que se hallan en el mar, los datos más relevantes sobre diversidad de organismos marinos y costeras en el Ecuador corresponden al plancton y peces marinos Ministerio de Medio Ambiente (2001).

La zona de mareas es la única área expuesta a la atmósfera por la presencia de la marea bajamar y pleamar. La parte que se extiende desde las dunas costeras hasta la zona intermareal presenta volumen variable, permite un gran intercambio de materiales ecológico como arena, aguas subterráneas, agua de oceánica, materia orgánica y organismos vivo y muertos (Brown, 1990).

7.4. CLASES Y FAMILIAS DEL FILO MOLLUSCA

7.4.1. CLASE BIVALVIA

Los bivalvos es una de clase del filo moluscos con mayor reconocimiento por el público en general. El esqueleto calcáreo que es donde el organismo pasa en vida, es el que contiene a las partes blandas del animal, normalmente es hallada mezclada con los sedimentos depositados en ecosistema de playas marinas o también son encontrado a lo largo de los cursos fluviales. Varias especies son utilizadas para la alimentación humana (Camacho, 2014).

Se puede mostrar, que el zona de charnela en la clase bivalvia va a conformar un área y estructuras muy específicas como el ligamento de charnela el cual actúa en la ligadura de las valvas en la región dorsal, mientras que los dientes de la charnela actúan en la no dislocación de ellas, manteniendo unidas y funcional para su apertura, sin embargo, también tiene la capacidad de ayudar a la identificación sea a nivel de familia, género y especie puede ser según el número, su forma y posición que se encuentra en la valva (Menéndez, 2006).

7.4.2. CLASE GASTERÓPODA

Los gasterópodos constituyen una clase muy variada y numerosa de moluscos, calculándose que representan alrededor del 80% de estos últimos. El número estimado de especies vivientes oscila, según los autores, entre 40000 y más de 100000, mientras que los fósiles se hallarían en unos 15000 (Río, 2000).

Los gasterópodos son caracterizados por que poseen valvas dorsales, que en varias especies suelen ser muy pequeños, la valva son modificadas a una torción de 180° de esta manera lo hace único para los organismos de caracoles tienen esta forma, a diferencia de otras que presentan valva cónica (*Crepidula* y *Crucibullum*) con una estructura setal en el interior que ayuda a sujetar el cuerpo blando del animal y otras modificadas en estructuras tubérculos o ceramas blandas que le sirven para la protección (*Onchidella* y *Aphysia*) (Barnes, 1984).

Mientras que, los gasterópodos son organismos de gran diversidad y esto lo hace interesante en su modo de vida y en los diferentes hábitats donde viven, además de sus condiciones ecológicas y funcionales estas especies son capaces de adaptarse a

los grandes cambios ambientales que se pueda presentar en sus medios de vida actuales (Camacho, 2015).

7.4.2.1.FAMILIA ACANTHOCHITONIDAE

Los quitones tienen una superficie del cuerpo ancha y visiblemente cubierta de espinas y otras cerdas, las cuales se encuentran dispuestas en penachos. Las placas de la concha están solapadas parcialmente por la superficie del cuerpo, son granulares y tienen una marcada quilla. Las placas tienen una buena articulación entre sí, bien desarrollada.

7.4.2.2.FAMILIA APLYSIIDAE

Conocidas como “liebres de mar” debido a la característica forma de los rinóforos, similares a las orejas de una liebre. Los parapodios, normalmente, son de gran tamaño y algunas especies los utilizan para desplazarse nadando. La concha es interna y está poco calcificada, en algunos géneros puede estar ausente (Tocino, 2006).

7.4.2.3.FAMILIA CHITONIDAE

Familia de moluscos marinos poliplacoforos o quitones, cuya concha está formada por ocho placas o válvulas articuladas, hay quince géneros agrupados en tres subfamilias (Parker, 1982).

7.4.2.4.FAMILIA CHROMODORIDIDAE

La familia Chromodorididae Bergh, 1891 fue definida como una subfamilia dentro de la familia Dorididae Rafinesque, 1815 debido a sus características únicas. En ella se incluían nudibranchios dóridos de colores brillantes, cuerpo liso, con dientes radulares denticulados y pene inerme. A pesar de la gran cantidad de trabajos publicados para este grupo, los estudios sobre las relaciones filogenéticas entre los géneros de la familia Chromodorididae son escasos (Gosliner, 2012).

7.4.2.5.FAMILIA FISSURELLIDAE

Familia representativa del intermareal rocoso, pertenece a la clase Gasterópoda. Los miembros de esta familia son conocidos popularmente como lapas. Tienen forma hidrodinámica, la concha cubre todo su cuerpo y los protege del impacto de las olas, además, poseen un gran pie muscular de tamaño variable, el cual puede ser en algunos casos mayor al de la concha (Cerros, 2007).

7.4.2.6.FAMILIA LITTORINIDAE

Esta familia son caracoles que viven en zona intermareales de distribución mundial que están conformada aproximadamente por 200 especies vivientes. Las conchas que presenta estos organismos de caracoles son muy variables morfológicamente, tienen un tamaño que oscila entre 2 y 50 mm de largo, son sólidas, tienen forma turbinada y presentan una textura variable, que va desde lisa hasta rugosa. Contiene un opérculo de forma córneo, con pocas vueltas y núcleo excéntrico. Su coloración es muy variada, a menudo compuesta por bandas o líneas axiales o espirales de diferentes colores (Giraldo, 2014).

7.4.2.7.FAMILIA LOTTIDAE

La familia Lottidae es muy abundante de gasterópodos en los ecosistemas rocosos, que poseen esqueletos mineralizados que contienen contenido de carbonato de calcio; la dieta es herbívora basada en el consumo de algas. Los lotidos cuando ya están muertos anidan en sedimentos marinos poco profundos (Echeverry, 2017).

7.4.2.8.FAMILIA MITRIDAE

Familia taxonómica de caracoles marinos, moluscos gasterópodos marinos ampliamente distribuidos en el clado Mitroidea. La dentición de la rádula en Mitroidea es raquiglosa, con dientes centrales y laterales bien desarrollados, ambos en forma de peine. Los miembros de esta familia son depredadores (Frank, 2019).

7.4.2.9.FAMILIA MURICIDAE

Es una de las familias de gasterópodos más diversas, se encuentran entre los especímenes más valiosos de los coleccionistas de las conchas de otro molusco. Su

estructura revela una gran forma piramidal y una escultura prominente con relieves en espiral y variaciones axiales generalmente provistas de una columna vertebral y un tubo sifonal bien desarrollados (Cleveland, 1995).

7.4.2.10. FAMILIA MYTILIDAE

La familia Mytilidae conocida comúnmente como marine mussel, moluscos bivalvos de gran interés económico y gastronómico, animales filtradores que viven fijados al sustrato, la forma de pera y su preferencia de estar adheridos a las superficies duras por un biso, le permiten obtener una gran cantidad de oxígeno y alimento (Mair, 2009).

7.4.2.11. FAMILIA NERITIDAE

Caracoles más o menos redondeados u ovalados, presentando un opérculo a modo de puerta que permite que su cuerpo quede totalmente dentro de la concha. Suelen situarse en las zonas superiores dentro de las masas de agua, donde llega con más fuerza la luz ya que se alimentan casi en exclusiva de algas verdes (Gallemer, 2019).

7.4.2.12. FAMILIA OSTREIDAE

Familia de moluscos bivalvos que incluye las especies de ostras y ostiones, son de forma irregular con contorno oval, este bivalvo muestra umbos poco definidos, Lamellosas, plana casi superior, convexa inferior con radiales irregulares costillas, interrumpidas. nacarado interior, impresión muscular con una sola, su Charnela disodonta, lateralmente con unas 15 crenulaciones a cada lado, incluye número de especies altamente productivas e importantes, distribuidas en diversas regiones del mundo, favoreciendo al hombre como alimento (García, 1984).

7.4.2.13. FAMILIA PLANAXIDAE

Planaxidae, comúnmente llamados planaxids o clusterwinks, son una familia taxonómica de pequeños y diminutos caracoles marinos, moluscos gasterópodos marinos pantropicales en la superfamilia Cerithoidea. Viven en costas rocosas en la zona litoral de los trópicos y subtrópicos, tienen conchas cónicas que se asemejan a bígamos, excepto por los canales anteriores anchos y poco profundos, incuban sus embriones en una cámara detrás de sus cabezas, liberándolos en el mar como larvas veliger para formar parte del plancton (Strong, 2011).

7.4.2.14. FAMILIA SIPHONARIIDAE

Poseen una concha de lapa sifonárida. En los sifonáridos presenta un surco lateral distintivo en el lado derecho del caparazón y una discontinuidad en el anillo cicatricial de inserción muscular. Estos puntos de características de estos organismos indican la ubicación de la tráquea o la estoma pulmonar. Su alimentación se compone de algas, el hábitat son lecho rocoso de marea bajamar de familia de moluscos gasterópodos pulmonados (Powel, 1979).

Son pulmonados marinos intermareales que tienen forma de lapa, las conchas presentan tamaños pequeños, con formas de gorro a cónicas de coloración oscuro, de escultura irregular, la mayoría con surco sifonal en el lado derecho, presenta una cicatriz muscular desarrollada, interior nacarado, el surco sifonal que abre camino al sifón de estos animales respiradores de aire, estas especies se alimenta en la superficie de la zona intermareal rocas, alimentándose de líquenes. Son hermafroditas, sus huevos están envuelto en un collar gelatinoso, dan nacimiento a larvas planctónicas o juveniles reptantes, la familia consiste en cuatro géneros y cerca de 75 especies (Cuba, 1981).

7.4.2.15. FAMILIA TEGULIDAE

Es una familia de caracoles de marinos que presenta tamaño pequeño a grande. Poseen una concha de forma globosa, con base aplanada y umbilicada, la cual es brillante, con Inter espacios amplios y lisos; también presenta bandas axiales de coloración rojas sobre un fondo blanco que termina de forma radial en la base; el ápice es aplanado, con suturas débilmente impresas y el área umbilical con un ligero tinte verde; tamaño el alto 19 mm y diámetro 24 mm.

7.5. CARACTERISTICAS DE LOS CRUSTÁCEOS

Sin quelíceros, poseedores de mandíbulas y dos pares de antenas, su cuerpo se encuentra dividido en cabeza, tórax y abdomen, y al menos un segmento abdominal presenta apéndices, como patas y/o branquias. Además, es común que tengan un número total de patas superior a tres pares, casi todos ellos acuáticos-marinos (Melic, 2003).

Las especies de crustáceos son uno de los grupos más característicos dentro de los animales que poseen caparazón. Les recubre la cabeza y parte del tronco, esto le

sirve para la protección y es común que muden durante las etapas de desarrollo y crecimiento. En algunas especies de crustáceos, dicho caparazón es bivalvo, protege todo el cuerpo del organismo y se denomina concha (Roldán, 2019).

7.5.1. CLASE MALACOSTRACEA

Es el grupo de Crustáceo es muy abundante. presenta cuerpo con un número de 19 segmentos excepto en Leptostraca (que son 20) que se distribuyen en: 1) cabeza o céfalon con 5 segmentos que posee un par de anténulas y de antenas y un aparato bucal. Poseen un par de ojos compuestos pedunculados; 2) El Tórax posee 8 segmentos. Los tres primeros segmentos se fusionan con la cabeza y sus apéndices respectivos estar modificados en maxilípedos; los otros segmentos presentan un par de pereiópodos, sin embargo, en muchas especies, el pereion está cubierto por un caparazón y finalmente, el pleon o abdomen con 6 segmentos. Sus apéndices se denominan pleópodos (Melic, 2003).

FAMILIA CALCINIDAE

Las especies tienen abdómenes largos y curvados en espiral, suaves, a diferencia de los crustáceos relacionados, cuyos abdómenes son duros y calcificados. Por una

concha marina vacía rescatada, el cangrejo ermitaño lleva una protección para su vulnerable abdomen, en la cual puede retraer todo su cuerpo de los depredadores.

FAMILIA GRAPSIDAE

La familia Grapsidae presenta forma cuadrangular, con cara ancha y lados rectos. Las especies que son partes de esta familia su forma de vida es entre rocas o madera flotante, estuarios, pantanos y ríos. Algunas de estos organismos pueden ser terrestres, se alimenta de algas y restos de pequeños animales (Burggren y McMahon, 1988).

FAMILIA MENIPPIDAE

Comúnmente se ven los cangrejos de piedra refugiándose entre piedras, escombros de coral, basura y otros escondites. El cuerpo del cuerpo tiene un ancho de 10 a 12 cm, también se suelen observar los más pequeños con frecuencia con cuerpo grande, redondeado y grandes pinzas (Sekudu, 2019).

FAMILIA XANTHIDAE

Crustáceos con caparazón más ancho que largo, su forma es ovalada o subrectangular y su borde lateral anterior está arqueado; los laterales posteriores convergen. Ancha y transversal es la región frontal, con una incisión central. Por lo normal, el dedo de las pinzas es de color negro. La mayor familia de crustáceos braquios es y sus especies en todos los ambientes aparecen, desde los marinos a los de agua dulce.

7.6.IMPORTANCIA ECOLÓGICA DE LOS MACROINVERTEBRADOS (MOLUSCOS Y CRUSTÁCEOS)

Ecuador se extiende por unos 1100 km, esto crea un hábitat muy diverso (playas, rocas, estuarios, arrecifes de coralino) donde se pueden encontrar una gran diversidad de organismos (moluscos y crustáceos) que son de importancia ecológica ya que interactúan con el medio marino. Algunos moluscos se consideran indicadores biológicos del impacto ambiental, mientras que otros se utilizan para monitorear el nivel de salud ambiental, ya que algunos organismos son sedentarios y pueden tolerar el cambio climático o la contaminación material orgánicamente. Suelen ser muy sensibles a los frecuentes cambios de matriz (Villamar & Cruz, 2007).

7.7. ZONA INTERMAREAL

La zona intermareal se caracteriza por la disposición de diferentes biomas, la mayoría de los cuales son perezosos (seres vivos que no se mueven) y/o tienen poca movilidad incluyendo a los mariscos, pescados, cangrejos, macroalgas, etc. (Stephenson, Garrity y Levings, 1981).

A lo largo de la costa entre mareas altas y bajas. Una parte única del medio marino a menudo expuesto al aire o multiplicar. Las comunidades intermareales varían mucho según se encuentren en fondos blandos o rocosos (Méndez, 2020).

8. MARCO METODOLÓGICO

8.1.ÁREA DE ESTUDIO

El presente trabajo se realizó en la Comuna Montañita, ubicada en la Parroquia Manglaralto, Provincia de Santa Elena, Ruta Spondylus o Ruta del Sol a límites al norte con Olón; al sur con Manglaralto; al este con el Océano Pacífico; y, al oeste Pajiza y Dos Mangas. Presenta playas con zonas rocoso y arenoso la cual es una rompiente de las olas (Figura 1).



Figura 1. Localización de las estaciones en la zona de estudio; A. estación 1; B. estación 2; C estación 3; extensión lineal de la zona de estudio 317 metro; Fuente: (Google Earth; modificado por Olmedo, 2023)

Para el estudio se consideraron varios sitios ubicados en la zona intermareal rocoso, se tomó las coordenadas de cada sitio, utilizando GPS de la marca Garmin etrex 10 para cada sitio.

ESTACIONES

Se registraron las coordenadas UTM para cada una de las estaciones. (Tabla 1).

Tabla 1. Coordenadas de las estaciones

Estaciones	Coordenadas x	Coordenadas y
1	526690	9798933
2	526703	9798936
3	526799	9798938

8.2.FASE DE CAMPO

Sitio de estudio

Para el presente estudio realizado se establecieron 3 estaciones de muestreo, donde se utilizó en cada estación tres cuadrantes de 1 m² en la zona de estudio mediante el periodo de mayo - julio del 2023, se realizó 1 monitoreo cada 15 días, el total de

monitoreo realizado en estos meses establecido fueron 6 en cada una de las estaciones de la zona de estudios (Tabla 2).

Tabla 2.Total, de los muestreos en el área de estudio

	Primer mes		Segundo mes		Tercer mes	
	1 semana muestreos	3 semana muestreos	1 semana muestreos	3 semana muestreos	1 semana muestreos	3 semana muestreos
Estación A	3	3	3	3	3	3
Estación B	3	3	3	3	3	3
Estación C	3	3	3	3	3	3
	18		18		18	
Total de muestreos	54					

Se tomaron fotografías a los organismos macrobentónicos con una cámara Canon EOS 1300D en los diferentes ángulos para su identificación, se los extrajo un momento de su medio natural para realizar las fotografías y se lo devolverá enseguida. Los muestreos realizados se llevaron a cabo utilizando como referencia la tabla de marea registrada por (INOCAR, 2023) para el conocimiento de la bajamar y plenamar.

NaGISA es un método estandarizado, el cual se basa en el muestreo de las diferentes comunidades costeras, el cual se basa en la división de la zona de investigación en 3 estaciones con cada una de las subzonas intermareales y la utilización de cuadrantes de 1 m² que deberán ser colocado paralelas a la línea de la marea (Figura 2), este método tiene como enfoque en el estudio de costas rocosas de la zona intermareal (Iken & Konar, 2003).

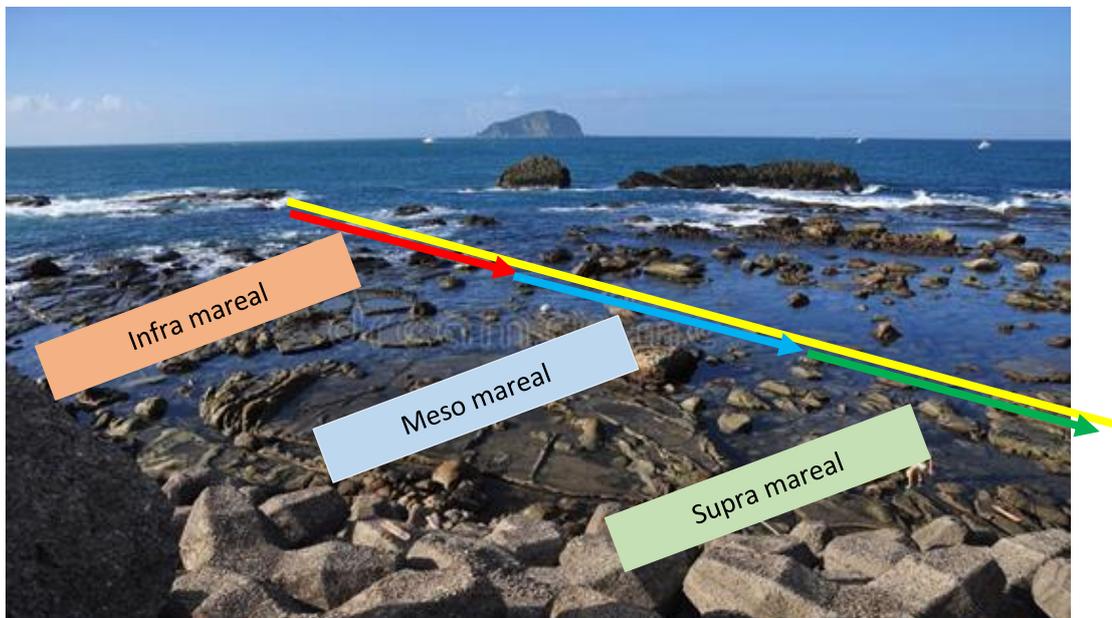


Figura 2. Zona intermareal rocosa superior, medio e inferior; Fuente: Sessa, Estanislao y Martínez (2013); modificado por Olmedo, 2023

8.2.1. RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS

Los especímenes que están fuertemente adherida al sustrato rocoso fueron extraídos con ayuda de una pinza y un destornillador plano para extraer los organismos sésiles, las muestra que no fueron identificada en campo se colocaron en un frasco con agua de mar y se rotularon con la información de cada sitio y la fecha de muestreo. Posterior a esto son llevada a laboratorio donde se conservaron en una solución de etanol 70 % y glicerina hasta su respectiva identificación fenotípicamente de cada una de las especies con la ayuda de guías y claves taxonómicas (Tabla 3 y 4).

Tabla 3. Formato de registro de especies de la investigación

<i>Grupos</i>	<i>ZIR</i>	<i>Estación A</i>	<i>Estación B</i>	<i>Estación C</i>	<i>Cantidad</i>	<i>TOTAL</i>
<i>Moluscos</i>	Supra litoral					
	Meso litoral					
	Infra litoral					
<i>Crustáceos</i>	Supra litoral					
	Meso litoral					
	Infra litoral					

8.2.2. TOMA DE PARÁMETROS AMBIENTALES

Se tomaron datos de los parámetros físicos como la temperatura con un y parámetros químicos como el pH, salinidad y densidad utilizando equipo YSI. Los muestreos se realizaron en baja mar utilizando la tabla de INOCAR y mediante la observación del sustrato.

8.3. TRABAJO DE LABORATORIO

Para el trabajo de laboratorio, una vez transportados los especímenes, se lavan con abundante agua y se toman las imágenes adecuadas con un estereoscópico para analizar las características morfológicas de los organismos y cumplir con la identificación con guías y claves taxonómicas de molusco y crustáceos que se indican a continuación.

Registro de especies

Una vez identificadas las especies, se elaboraron fichas donde se registraron los datos y fotografías de cada uno de los organismos encontrados en la zona de estudio (Tabla 4).

Tabla 4. Guías y claves taxonómicas de identificación de moluscos y crustáceos.

Autor, Año	Título

<i>Narváez, Piguave Y Morales, (2019)</i>	Moluscos presentes en la Isla del Amor, Provincia de El Oro, Identificación de moluscos en zona de playas y manglar
<i>Angel (2017)</i>	Bivalvos
<i>Ribes (2014)</i>	Guía de los principales pescados, moluscos crustáceos comercializados Madrid
<i>Vázquez (2015)</i>	Clave ilustrada y comentada para la identificación de moluscos gasterópodos fluviales de Cuba
<i>Piguave (2013)</i>	Identificación de crustáceos en la provincia de Manabí
<i>Keen (1971)</i>	Sea shells of tropical west America; marine mollusks from Baja California to Peru
<i>Femorale – Since 1989</i>	Plataforma fotográfica de moluscos mundial http://www.femorale.com/

**Worms Register of marine species
(2023)**

Plataforma registro de especies a nivel
taxonómico de especies marinas
<https://www.marinespecies.org/>

**IDENTIFICACIÓN DE LA ESPECIES DE MOLUSCOS Y CRUSTÁCEOS
MACROBENTÓNICOS PRESENTE EN LA ZONA INTERMAREAL
ROCOSA DE LA COMUNA MONTAÑITA.**

MOLUSCOS



Clase: Gastropoda

Orden: Neogastropoda

Familia: Muricidae

Género: *Acanthais*

N.C: *Acanthais brevidentata*

Características:

Concha gruesa de color gris oscuro.

Dispone de nódulos espirales blanco.

Abertura de color blanco y presenta dientes.

El labio externo tiene margen de color negro.

Posee un diente de forma de púa color blanco.



Clase: Polyplacophora

Orden: Chitonida

Familia: Acanthochitonidae

Género: *Acanthochitona*

N.C: *Acanthochitona hirudiniformis*

Características:

Presenta valvas arqueadas.

Área central las valvas son granuladas.

Espículas aterciopeladas.

Presenta mechones espinosos que le sirve de defensa.



Clase: Polyplacophora

Orden: Chitonida

Familia: Chitonidae

Género: *Chiton*

N.C: *Chiton stokesii*

Características:

Cuerpo de forma ovalada de color gris a café-negruzco.

Cinturón largo con aspecto escamoso

Se encuentra adherido al sustrato rocoso en charcas de agua de baja mar. Presentan estrías las valvas intermedias que va de 40 a 50.



Clase: Gastropoda

Familia: Lottiidae

Género: *Scurria*

N.C: *Scurria mesoleuca*

Características:

Presenta finas estrías radiales con rayas blanca.

Presenta cordón branquial que determina el género.



Clase: Gastropoda

Orden: Siphonariida

Familia: Siphonariidae

Género: *Siphonaria*

N.C: *Siphonaria maura*

Características:

Superficie externa es de color café oscuro.

Estrías radiales bien marcadas.

Parte interna color oscuro brillante

En la parte interna presenta un surco sifonal.



Clase: Gastropoda

Orden: Neogastropoda

Familia: Muricidae

Género: *Plicopurpura*

N.C: *Plicopurpura columellaris*

Características:

Presenta una concha robusta de color gris con tonalidad verdosa.

Presenta nudos en la concha.

Tiene una abertura de coloración marrón.

Labios externo grueso con dentículos bien marcado.



Clase: Gastropoda

Orden: Neogastropoda

Familia: Mitridae

Género: *Mitra*

N.C: *Mitra tristis*

Características:

Concha de coloración pardo oscuro con forma globosa.

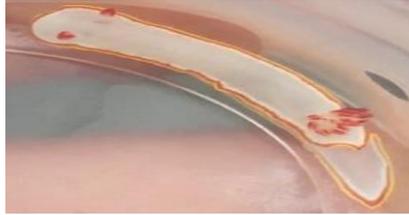
Abertura color oscuro con tres pliegues de la columna de color blanco.



<p>Clase: <i>Gastropoda</i></p> <p>Orden: Littorinimorpha</p> <p>Familia: Littorinidae</p> <p>Género: <i>Echinolittorina</i></p> <p>N.C: <i>Echinolittorina paytensis</i></p>	<p>Características:</p> <p>Poseen conchas muy pequeñas de forma redondeadas.</p> <p>Surco espirales estrechos con puntos diminutos de color café.</p> <p>El ápice es por lo general de color morado y presenta abertura de tonalidad café- naranja.</p>
--	--



<p>Clase: Gastropoda</p> <p>Orden: Neogastropoda</p> <p>Familia: Muricidae</p> <p>Género: <i>Vasula</i></p> <p>N.C: <i>Vasula melones</i></p>	<p>Características:</p> <p>Concha globosa y lisa con parches blancos y amarillos por toda la concha. La pared del labio externo es color amarillo. La columela es de color purpura. En el canal anterior dispone de una pequeña mueca.</p>
--	---



<p>Clase: Gastropoda</p> <p>Orden: Nudibranchia</p> <p>Familia: Chromodorididae</p> <p>Género: <i>Chromolaichma</i></p> <p>N.C: <i>Chromolaichma spp</i></p>	<p>Características:</p> <p>Presenta cuerpo alargado y liso con borde ondulado. La coloración de fondo es blanca y el manto está rodeado de bandas amarilla, roja y blanca y presenta hojas branquiales de color blanco con ápices de coloración rojo.</p>
---	--



<p>Clase: Gastropoda</p> <p>Orden: Aplysiida</p> <p>Familia: Aplysiidae</p> <p>Género: <i>Dolabrifera</i></p> <p>N.C: <i>Dolabrifera dolobrifer</i></p>	<p>Características:</p> <p>Presenta un cuerpo en forma de pera, la tercera parte es más ancho que la anterior.</p> <p>Coloración variada.</p> <p>Presenta papilas sobre el dorso.</p>
--	--



Clase: Gastropoda

Orden: Cycloneritida

Familia: Neritidae

Género: *Nerita*

N.C: *Nerita scabricosta*

Características:

Concha ovalada u redondea.

La concha es de coloración gris oscuro con parches amarillo y naranja.

La abertura es amplía con 4-5 dientes irregulares.



Clase: Gastropoda

Familia: Planaxidae

Género: *Planaxis*

N.C: *Planaxis planicostatus*

Características:

Forma de la concha es bicónica con un períostraco fibroso de con tonalidad verde oliva a chocolate.

Presenta estrías regulares.



Clase: Gastropoda

Orden: Neogastropoda

Familia: Lottiidae

Género: *Lottia*

N.C: *Lottia stanfordiana*

Características:

Concha cónica.

Presenta en el interior una cicatriz muscular es de color café oscuro.



Clase: Gastropoda

Familia: Fissurellidae

Género: *Fissurella*

N.C: *Fissurella spp*

Características:

Posee concha cónica, con una perforación apical.

La escultura está formada de pequeñas costillas radiales.

Color grisáceo con bandas radiales de coloración rojizas.

	
<p>Clase: Gastropoda</p> <p>Orden: Trochida</p> <p>Familia: Tegulidae</p> <p>Género: <i>Tegula</i></p> <p>N.C: <i>Tegula globulus</i></p>	<p>Características:</p> <p>Concha media globosa con base aplanada y umbilicada.</p> <p>Ápice aplanado.</p> <p>Color negro verdoso.</p> <p>Área umbilical color blanquecino</p>

	
<p>Clase: Gastropoda</p> <p>Orden: Littorinimorpha</p> <p>Familia: Littorinidae</p> <p>Género: <i>Echinolittorina</i></p> <p>N.C: <i>Echinolittorina modesta</i></p>	<p>Características:</p> <p>Concha muy diversas, de color blanco con bandas, espirales de color verdoso y café claro.</p> <p>Es univalvo.</p> <p>Su concha puede medir de 6 a 20 mm.</p>



Clase: Bivalvia

Orden: Mytilida

Familia: Mytilidae

Género: *Brachidontes*

N.C: *Brachidontes adamsianus*

Características:

Presenta forma de abanico,

Presenta ribetes acordonados con una estría de tonalidad púrpura.

Color de las valvas es de color morado.



Clase: Bivalvia

Orden: Ostreida

Familia: Ostreidae

Género: *Crassostrea*

N.C: *Crassostrea gigas*

Características:

Pliegues radicales redondeados y áspero.

Color de la concha es blanquecino.

CRUSTÁCEOS



Clase: Malacostraca

Orden: Decapoda

Familia: Calcinidae

Género: *Calcinus*

N.C: *Calcinus obscurus*

Características:

Posee quelas desiguales, siendo la de la izquierda la más grandes.

Presenta un blando abdomen.

Franja de color naranja en la que la izquierda y derecha.

Antenas de tonalidad naranja.



Clase: Malacostraca

Orden: Decapoda

Familia: Grapsidae

Género: *Pachygrapsus*

N.C: *Pachygrapsus transversus*

Características:

Presenta surcos horizontales proveniente del caparazón. Parte frontal presenta 4 lóbulos. Margen ventral del orbital tiene aserraduras en el borde inferior.



Clase: Malacostraca

Orden: Decapoda

Familia: Eriphiidae

Género: *Eriphides*

N.C: *Eriphides hispida*

Características:

Presenta setas negras pequeña, rígido con gránulos afilados sobre el caparazón.

Posee quelípedos desiguales.

Coloración del caparazón es purpura con ojos rojos.



Clase: Malacostraca

Orden: Decapoda

Familia: Grapsidae

Género: *Geograpsus*

N.C: *Geograpsus lividus*

Características:

Presenta caparazón subcuadrilateral poco convexo. El ancho en región posterior con bordes laterales definidos.

También Presenta margen interno del meropodito expandido y frente más ancha que las órbitas.



Clase: Malacostraca

Orden: Decapoda

Familia: Oziidae

Género: *Ozius*

N.C: *Ozius verreauxii*

Características:

Posee 4 lóbulos subiguales. Frentes un más o menos lisa dorsalmente. Presenta una tonalidad grisácea.

Posee dedo móvil de la pinza mayor con un diente cerca de su base.



Clase: Malacostraca

Orden: Decapoda

Familia: Xanthidae

Género: *Cataleptodius*

N.C: *Cataleptodius floridanus*

Características:

Presenta caparazón hexagonal. Márgenes con espinas o lóbulos. Son cangrejos pequeños y robusto. Varían en tonalidad de pardo y verde, y presencia de manchas y presenta en sus dos pinzas en la parte de la punta de color negro.



Clase: Malacostraca

Orden: Decapoda

Familia: Grapsidae

Género: *Grapsus*

N.C: *Grapsus grapsus*

Características:

Posee caparazón casi redondo. Color base es oscuro o marrón chocolate o café.

Presenta dos pequeñas garras. Las articulaciones de las patas color oxidado.

Frente y margen posterior casi rectos.

NÚMERO DE ESPECIES TOTAL



Figura 3. Número de especies total identificadas en el área de estudio

En Figura 3 se puede apreciar los organismos identificado durante los 3 meses de muestreos en la zona de estudio. Demostrando, que la especies que más domino en la zona intermareal rocosa de la comuna Montañita es *Echinolittorina paytensis* con 1.850 organismos encontrados, seguida de *Fissurella spp* con 560 especies registradas.

Análisis estadístico

Los datos obtenidos se tabularon en hoja de cálculos de Microsoft Excel, programa PAST y Stagraphics para a sí mismo conocer si los datos fueron habituales y para conocer su diversidad y abundancia se calculó de los índices ecológicos.

Cálculo de porcentaje de clases

Para determinar la diversidad de acuerdo con los resultados obtenidos de las especies se usa el siguiente cálculo porcentual.

$$\% = \frac{\# \text{ población de especies por clases población} \times 100}{\text{Total población}}$$

8.3.1. ÍNDICE DE SHANNON-WEINER

Para la aplicación del índice SHANNON-WEINER se considera que los muestreos del medio tienen que ser aleatorios. Se requiere este índice para todas las especies representadas en la muestra por la abundancia muy susceptible (Soler, 2012). La escala que presenta va de 1 a 5, e interpreta el 2 como una diversidad baja, del 2 a 3.5 hasta llegar a 5 es considerando una diversidad alta.

Formula:

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i (\log_2 p_i)$$
$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

Donde:

S: Número de especies presentes.

p_i = Proporción de individuos de la especie con respecto al total de individuos.

n_i = Número de individuos de una especie.

N: Número de individuos encontrados.

8.3.2. ÍNDICE DE SIMPSON

Este índice se lo conoce por que permite calcular la diversidad de especies o dominancia, y también nos permite medir la riqueza de organismos.

La escala de índice de Simpson va de 0 a 1, es decir que:

- Si el resultado obtenido se acerca a 0, la diversidad es menor.
- Si el resultado obtenido se acerca a 1, la diversidad es mayor.

Empleándose la fórmula siguiente:

Donde:
$$D = \frac{\sum_{i=1}^S n_i (n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

D: es el índice de dominancia.

S: N° de especies.

N: N° total de organismos presentes.

ni: N° de ejemplares por especies

9. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

9.1.ESPECIES IDENTIFICADAS

El total general de organismos identificados es 5361 individuos representado en dos grupos. En crustáceos fue de 839 individuos donde se encontraron 2 clase Malacostraca y Hexanauplia. Mientras que en moluscos se encontró un total de 4.522 donde se logró identificar 3 clase como Polyplacophora, Gastropoda y Bivalvia (Tabla 5) encontrados en las tres estaciones de la zona rocosa de la comuna Montañita, teniendo una extensión lineal de 100 metros cada una de las estaciones.

Tabla 5. Número total de individuos durante los tres meses de monitores, divididos por clase:

Organismos identificados	
Clase	Número de individuos
Moluscos	
Polyplacophora	120
Gastropoda	4347
Bivalvia	55
Crustáceos	
Hexanauplia	103
Malacostraca	736
TOTAL	5361

Registros del componente Moluscos

- Clase Polyplacophora

Se identificaron en total 2 especies de Polyplacophora siendo la más abundante de esta clase *Chiton stokesii* con un total de 85 individuos (71%), y la menos abundante fue *Acanthochitona hirudiniformis* con un total de 35 individuos (29%). Estos datos fueron obtenidos durante los tres meses de muestreos donde se identificó un total de 120 individuos de esta clase (Figura 4).

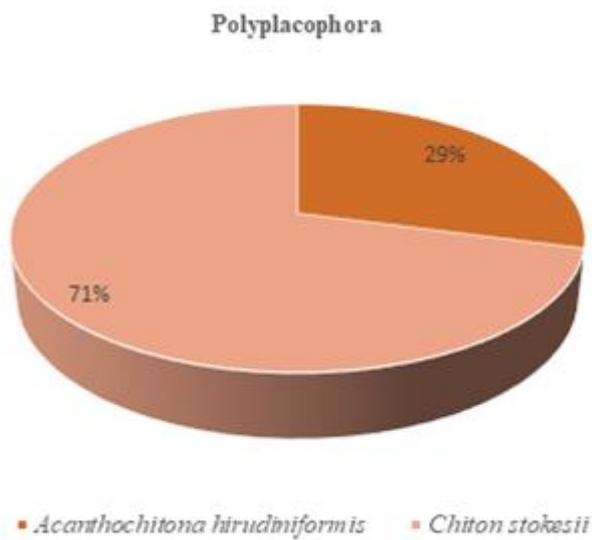


Figura 4. Porcentaje de la clase Polyplacophora.

- **Bivalvia**

Se identificaron 2 especies del grupo de Bivalvia, la más abundante fue *Brachidontes adamsianus* con un total de 37 individuos con una proporción de 67%; por otro la especie *Crassostrea giga* que fue la menos abundante de esta clase con total de 18 organismos encontrados que equivale 33%; por ende, se pudo contar 55 organismos de esta clase durante todo el periodo de monitoreo (Figura 5).

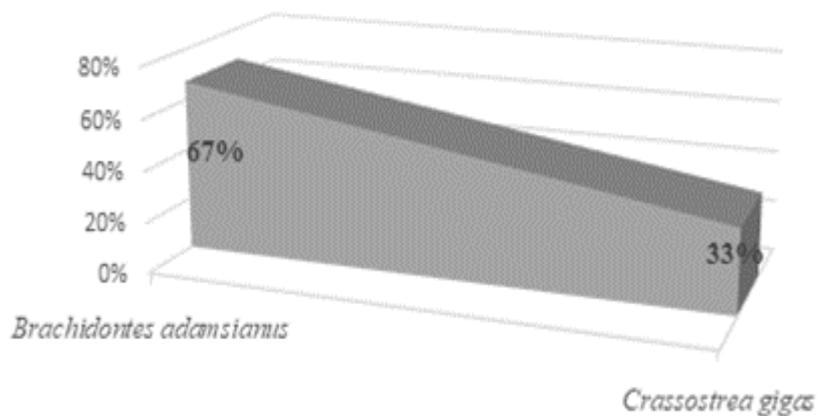


Figura 5. Porcentaje de las especies bivalvia.

- **Gastropoda**

Se identificaron en total 15 especies de la clase Gastropoda siendo este grupo la más abundante de las 3 clases del filo moluscos, dando un total de 4.347 individuos durante los tres meses de monitoreo (Figura 6). La especie más abundante de este grupo es *Echinolittorina paytensis* con un total de 1850 individuos equivalente al 42.36%, el segundo lugar es *Fissurella spp* con (560 ind) (12.82%), en tercer lugar, es *Acanthais brevidentata* con (503 ind) (11.52%), seguido de *Siphonaria maura* total de individuos 416 es igual al 9.53%, *Nerita scabricosta* con 299 ind. (6.85%), *Vasula melones* con 281 ind. (6.43%), *Dolabrifera dolabrifera* con 264 ind. (6.05%), *Echinolittorina modesta* con un total 95 de ind (2.18%), *Lottia stanfordiana* con 34 ind (0.78%), *Planaxis planicostatus* 23 ind (0.55%), *Scuria mesoleuca* 12 ind (0.27%), *Plicopurpura*

columellaris 5 ind (0.11%), *Tegula globulus* con un total de 3 ind (0.07%), en último lugar están las especie *Mitra tristis* y *Chromolaichma spp* con un individuo cada una con un porcentaje de 0.02% siendo las menos abundante de esta clase durante el periodo de monitoreos.

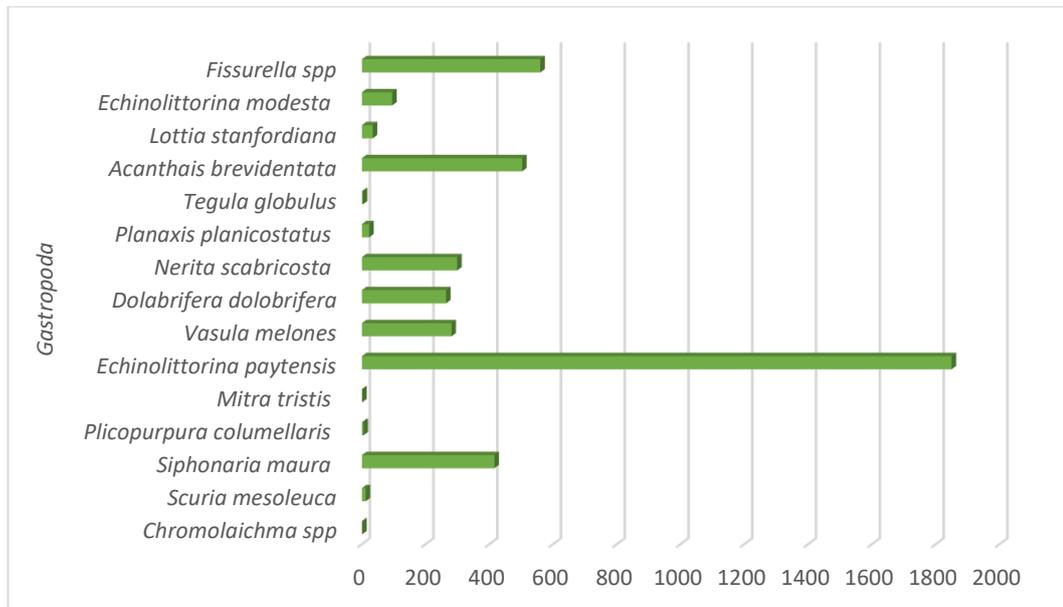


Figura 6. Porcentaje de las especies Gasterópoda.

Registros del componente Crustáceos

- **Malacostraca**

Se identificó 7 especies de la clase Malacostraca, y se contabilizaron en total 736 individuos durante los tres meses de estudio, donde una de las especies con mayor abundancia es *Pachygrapsus transversus* 454 individuos (63%) y así mismo

tenemos en segundo lugar a la especie *Calcinus obscurus* 155 individuos dando un promedio del 22%, en tercer lugar a la especie *Grapsus grapsus* con un total de 88 individuos (12%), siguiéndole la especie *Cataleptodius floridanus* 23 individuos (3%), *Geograpsus lividus* con un total de 8 individuos y *Eriphides hispida* 7 individuos dando un promedio del 1% y la especie menos abundante solo con una especie es *Ozius verreauxii* equivalente al 0.1% (Figura 7).

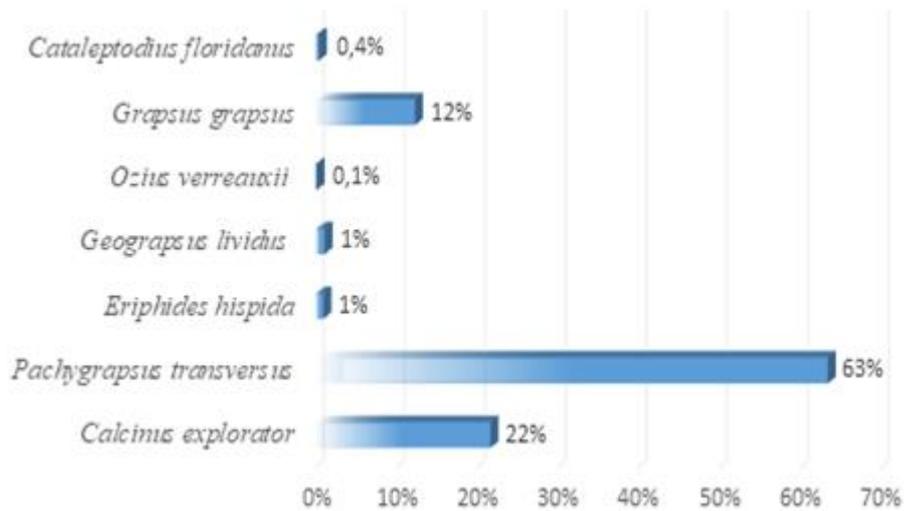


Figura 7. Porcentaje de las especies de la clase Malacostraca.

- **Hexanauplia**

En esta clase se pudo identificar 1 género de Hexanauplia, y se contabilizaron un total de 103 individuos durante los meses de monitoreos

En la tabla 6 y figura 8, se observa que el componente molusco presento la mayor cantidad de organismos (4522) y especies, en cada una de las estaciones, siendo la monitoreo 2 con la mayor comunidad (1123 ind.) (24.75%), mientras que el monitoreo 4 presento la menor cantidad de moluscos (408 ind.) (8.91%).

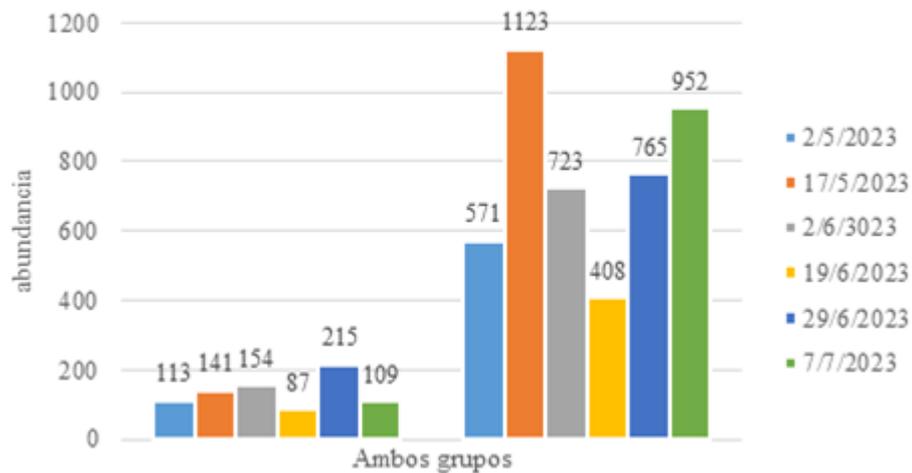


Figura 8. Abundancia de ambos grupos de acuerdo a las fechas de monitoreo.

A diferencia de los crustáceos que registro (839) organismos, el monitoreo 5 represento ser el más alta con 215 ind. (26%) y la monitoreo 4 con 87 ind. (11%) figurando la más bajas en este componente (Tabla 6 y Figura 8).

Tabla 6. Porcentaje de organismos encontrados en ambos grupos

Monitoreos						
Parámetros	M1	M2	M3	M4	M5	M6

	2/5/2023	17/5/2023	2/6/3023	19/6/2023	29/6/2023	7/7/2023
FILO						
Crustáceos	14,00%	17,00%	19,00%	11,00%	26,00%	13,00%
Moluscos	12,87%	24,75%	15,84%	8,91%	16,83%	20,79%

Del grupo de moluscos en la zona intermareal rocosa de la comuna Montañita se registró una mayor abundancia en el segundo monitoreo con un 24.75% tal como se presenta (Figura 9). Seguido del sexto monitoreo con 20.79%, con 16.83% el monitoreo quinto, con un 15.84% M3, y con un 12.87% el M1. También se registró el mes menos abundante con 8.91% que fue el cuarto monitoreo para el grupo de moluscos.



Figura 9.Monitoreos más abundantes de filo moluscos.



Figura 10. Monitoreos más abundantes de crustáceos.

Del grupo de crustáceos en la zona intermareal rocosa de la comuna Montañita se registró una mayor abundancia en el quinto monitoreo con un 26% tal como se presenta (Figura 10). Seguido del tercer monitoreo con 19%, con 17% el segundo monitoreo, con un 14% M1, y con un 13% el M6. También se registró el mes menos abundante con 11% que fue el cuarto monitoreo del grupo de crustáceos.

9.2. LA DIVERSIDAD, ABUNDANCIA, DISTRIBUCIÓN DE MOLUSCOS Y CRUSTÁCEOS

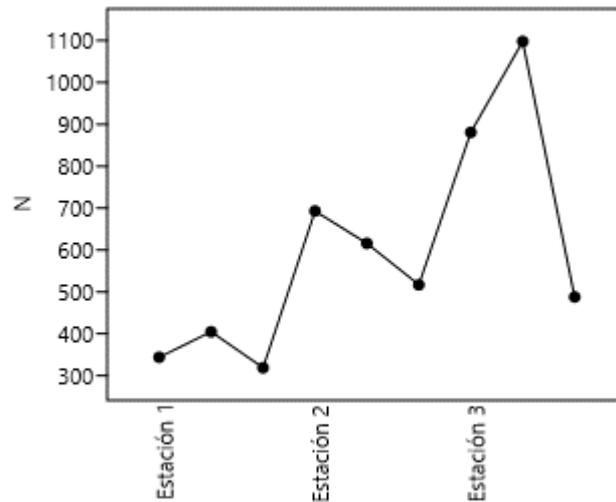


Figura 11. Dominancia de estaciones

De acuerdo con el resultado demostrado en la (Figura 11) que la estación con mayor dominancia E3. Esto puede ser por la riqueza de nutrientes que tiene el sustrato rocoso.

9.2.1. Diversidad de especies

En la zona intermareal rocosa de la comuna Montañita, el índice de Simpson (D) en la estación 2 fue cercana a 1, es decir tiene dominancia media, este índice presenta un rango de dominancia media que va de 0.33 a 0.66 de organismos con excepción de la estación 1 y 3 que están cercana a cero es decir que, la diversidad esta por de bajo del porcentaje (Figura 12).

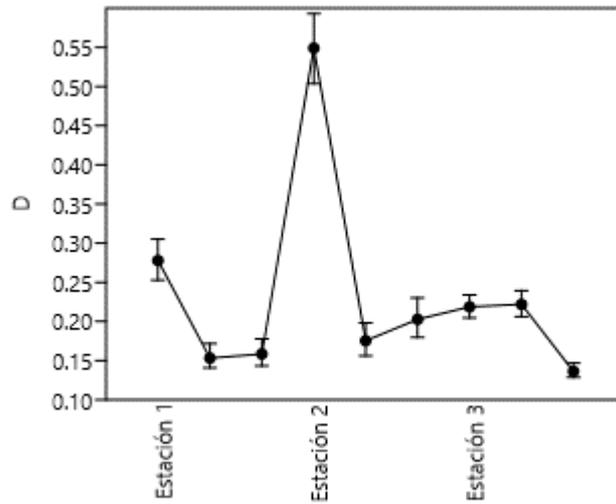


Figura 12. Diversidad en la zona intermareal rocosa de la comuna Montañita.

La diversidad está dada, en total de los organismos encontrados en la zona intermareal rocosa de la comuna Montañita por estación. De acuerdo con la escala del índice de Shannon se logró identificar que la estaciones 1 y 3 presenta diversidad media; la estación 1 está en el rango 1.6 y la estación 3 tiene un rango 2.2. Mientras que en la estación 2 la diversidad está por debajo de la escala es decir presenta una diversidad baja. Esto puede ser por diversos factores ambientales como marea bajamar o pleamar, rango de temperatura no adecuado, el pH, entre otros (Figura 13).

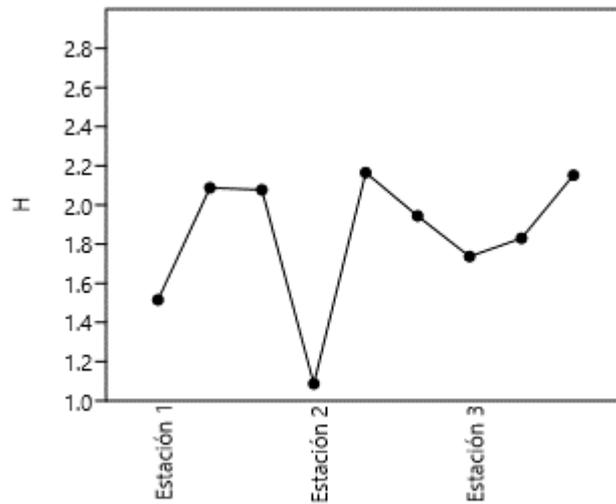


Figura 13. La heterogeneidad de las especies en las estaciones en la comuna Montañaíta.

9.3.FACTORES QUE DETERMINAN LA DISTRIBUCIÓN DE LOS MOLUSCOS Y CRUSTÁCEOS

Tabla 7.Parámetros ambientales de la playa de la comuna Montañaíta.

Monitoreos						
Parámetros	M1	M2	M3	M4	M5	M6
	02/05/2023	17/05/2023	2/06/3023	19/06/2023	29/06/2023	07/07/2023
Salinidad	38.03 ppm	37.01ppm	39 ppm	38.13 ppm	36.93 ppm	36.03 ppm
Temperatura	27.53 °C	26 °C	26.76 °C	28.13 °C	26.86	28 °C
pH	6.95	6.65	6.68	6.75	6.62	6.76
Densidad		1.025	1.027	1.026	1.025	1.024

En la figura 14 se puede apreciar la mayor cantidad de organismos cuantificado por monitoreos de acuerdo a la influencia de los parámetros ambientales. En el monitoreo que más organismo se encontró fue en el M2 con 1264 individuos de ambos grupos equivalente al 24.0%, seguido de M6 con 1.061 ind. (20.0%), el M5 con 980 ind. (18.0%), M3 con 877 ind. (16.0%), M1 con 684 ind (13.0%) y el monitoreo menos abundante es M4 con una cantidad de individuos de 495 que equivale al 8.0% de organismos hallados en la zona de estudio.

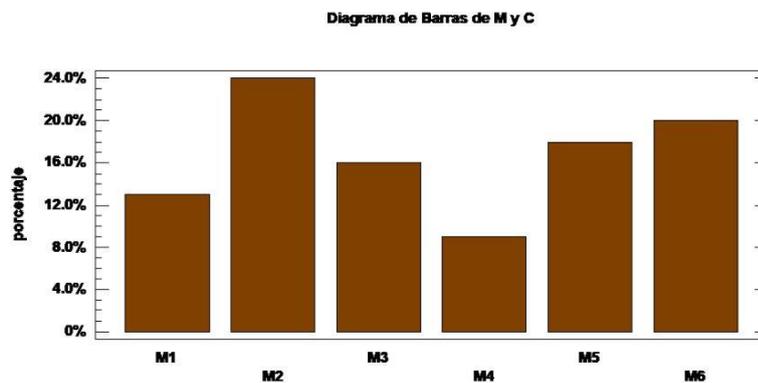


Figura 14. Cantidad de organismos de ambos grupos de acuerdo a los parámetros ambientales.

10. DISCUSIÓN

Durante el desarrollo del presente estudio se identificaron 5361 individuos representado en dos grupos. En crustáceos 819 individuos, 2 clase Malacostraca y

Hexanauplia. moluscos 4.542 ind., 3 clase Polyplacophora, Gastropoda y Bivalvia en la comuna Montañita en la zona intermareal rocoso.

Las especies de moluscos y crustáceos presentes en la comuna Montañita está representada por 4522 moluscos, 839 crustáceos. Tomalá (2022) menciona 2 clases encontradas en la zona intermareal rocosa en la playa Chanduy registrando la clase gasterópodos con 4 familia; Littorinidae, Lottiidae, Muricidae, Siphonariidae encontrada en este estudio y en el Subfilo Crustácea, se identificó la clase Malacostraca con la familia Grapsidae, por lo cual, comparando los registro de especies en condiciones relativamente similares, en el sistema rocoso de montañita es más abundante en ambos componentes, esto se debe a la flora marina que existe en las estaciones muestreadas, esto de vital importancia para los moluscos y crustáceos de la zona.

Respecto a las clases de individuos en la comuna Montañita en la zona intermareal rocoso, uno de los puntos destacados de la investigación es la alta abundancia de *Planaxis planicostatus* y *Pachygrapsus transversus* lo que concuerda con lo encontrado en el trabajo de Tomalá (2022). La distribución de la macrofauna bentónica observada se ajusta al esquema global postulado por Stephenson & Stephenson (1949) tanto para climas tropicales.

Por otro lado, Nepote (2002) menciona en su trabajo que la riqueza de especies en playas arenosas se incrementa linealmente a lo largo de un gradiente determinado por las condiciones físicas predominantes en las playas. La riqueza en moluscos en la zona intermareal rocosa de la comuna Montañita se registró una mayor abundancia en el segundo monitoreo con un 24.75%, en el mes de mayo se obtuvo mayor diversidad de especie en moluscos y crustáceos, mientras Nepote (2002) menciona en su trabajo que la mayor abundancia de organismos fue mayor en febrero y la riqueza de taxa se mantuvo relativamente estable a través del tiempo.

Herrera (2015) menciona en su trabajo de investigación realizado en el transcurso del mes de mayo, junio y julio, se realizó los muestreos presentaron variación de temperaturas pequeña, siendo la estación 4 con la representación de la temperatura más baja 23°C registrada en los monitoreos, la estación 2 que presentó un rango de temperatura de 24°C y el resto de las estaciones la temperatura se mantuvo en un rango de 25°C, manteniendo una media de 24.4°C en la zona de estudio. Estas épocas la temperatura son muy cambiante por la presencia del efecto de las corrientes de la época fría del perfil costero en Ecuador.

En consideración para el análisis de los parámetros físicos, se tiene en cuenta el pH, densidad, la salinidad, y la temperatura; estos dos últimos parámetros están relacionados. (Boyle, 1673) nos explica que esto es debido a que la salinidad afecta la temperatura a la cual el agua de mar se congela; así, a medida que la salinidad

aumenta se requiere una temperatura de congelación más baja. El punto de congelación disminuye regularmente de 0°C en el agua pura a -1.9°C en el agua salada a 35 ppm.

En resumen, los resultados de este estudio acerca de la abundancia y diversidad de Macrobentónicos en la zona intermareal rocosa de la comuna Montañita, provincia de Santa Elena presentan una similitud a lo reportado en investigaciones de la misma índole.

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

11.1. CONCLUSIONES

En la investigación realizada en la zona intermareal rocosa de la comunidad de Montañita se registraron alrededor de 5361 organismos entre moluscos y crustáceos, con una riqueza de especies identificadas, distribuida en crustáceos 2 clase Malacostraca es la más abundante de este grupo y Hexanauplia menor abundancia. En moluscos 3 clase como Gastropoda es la clase más abundante de este grupo, seguido de la clase Polyplacophora y la menos abundante es la clase Bivalvia. La diversidad fue media, mediante la representación en la hipótesis nula al ser una zona con diversidad y abundancia según el índice de Shannon-Weaver y Simpson (1949), esto fue estimado a que se observó en menor cantidad un sustrato rocoso de acuerdo con los estratos intermareales supramarial, mesomareal y inframareal.

Las especies más abundante fueron *Planaxis planicostatus* y *Pachygrapsus transversus* encontradas en casi todas las estaciones, la especie que presento dominancia en la zona de estudio playa de Montañita es la *Planaxis planicostatus* al ser la especie con más individuos encontrados y registrados esto se debe a que esta especie se desarrolla en un sustrato rocoso. En la estación que se obtuvo una diversidad mayor es la que corresponde a las estaciones fue la 1, siguiendo la

estación 3, y de menor diversidad según los datos obtenidos fue la estación 2, esto está relacionado con el tipo de sustrato, ya que estas criaturas habitaban hábitats rocosos y la mayoría de las estaciones tenían un sustrato más arenoso.

Los factores ambientales apenas fluctuaron, la temperatura se mantuvo casi constante, al igual que el valor de pH y la densidad. La salinidad fue el valor óptimo de 36.3 ppm para los organismos que viven en este hábitat.

11.2. RECOMENDACIONES

Investigar el área de estudio durante un período prolongado para obtener nuevos datos o registros, particularmente en la zona intermareal para permitir una amplia distribución de especies marinas.

Considere el uso de excavadoras u otros métodos para recolectar organismos bentónicos en el área.

Encuestas de temporada seca y húmeda que comparan datos sobre diversidad, abundancia, riqueza y dominio del área.

12. BIBLIOGRAFÍA

- A, P. (1979). Moluscos de Nueva Zelanda. William Collins Publishers Ltd, Auckland, Nueva Zelanda. ISBN 0-00-216906-1. Obtenido de <https://www.naturalista.mx/taxa/86071-Siphonariidae>
- Ambiente, M. d. (2001). Obtenido de <https://www.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448181697.pdf>
- Azofeifa-Solano, J. C. (2018). Influencia de la vigilancia en una zona rocosa dentro de un área marina protegida, Pacífico Central de Costa Rica. Redalyc.
- Barnes, R. D. (1984). “Zoología de los Invertebrados”. Cuarta Edición. Obtenido de Editorial Interamericana, S.A. México D.F. ISBN 968-25-0815-0.
- Brown, A. C. (1990). Ecología de Sandy Shores. Ciencia de Elsevier. Obtenido de Editorial B.V. Amsterdam, 328 p.
- Camacho. (2014). Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/326795829.pdf>
- Camacho. (10 de Septiembre de 2015). Mollusca. Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/98101/Documento_completo
- Carretero, Y. d.-J. (2017). Uso de bioindicadores de comunidades bentónicas como herramientas para la evaluación del impacto medioambiental generado en el medio marino . Agroambiente.

- Cerros, J. C. (2007). Composición de la familia Fissurellidae (Mollusca: Gastropoda) en el intermareal rocoso de las regiones marinas prioritarias en Guerrero, México. Obtenido de versión On-line ISSN 2007-7858versión impresa ISSN 2007-7521: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-78582017000200006
- Chávez, G. J. (2012). "Evaluación del uso turístico de montaña, Cantón Santa Elena - Provincia de Santa Elena".
- Cuba, A. (1981). Moluscos de un sistema lagunar tropical en el sur del golfo de México (laguna de términos, campeche). Obtenido de <https://biblat.unam.mx/hevila/PublicacionesespecialesInstitutodeCienciasdelMaryLimnologiaUNAM/1981/no5/5.pdf>
- Echeverry, A. (2017). Caracterización morfológica y molecular de las especies de la familia Lottiidae de Bahía Málaga e Isla Gorgona en el Pacífico Colombiano. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/60066>
- Fernández, J. (2006). Zonación de moluscos del litoral rocoso de la costa sur del golfo de Cariaco y costa norte del estado Sucre, Venezuela (Trabajo de Grado). Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, Venezuela. Obtenido de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=1456606&pid=S0034-7744201400030001100015&lng=en

Flores, C. (1973). Notas sobre la distribución horizontal y vertical de los litorinidos (Mollusca: Mesogasteropoda) en aguas costeras de Venezuela. Boletín Instituto Oceanográfico, 12, 67-74. Obtenido de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=1456608&pid=S0034-7744201400030001100017&lng=en

Frank, W. (2019). Biología y Evolución de los Molluscos. Prensa CRC. pag. 1934. ISBN 978-1-351-11564-3. Obtenido de <https://ecuador.inaturalist.org/taxa/51992-Mitridae>

Gallemer. (08 de Enero de 2019). Familia Neritidae - Subfamilia Neritinae. Obtenido de <https://acuariofiliamadrid.org/Thread-Familia-Neritidae-Subfamilia-Neritinae>

García, A. (1984). Taxonomía y anatomía comparada de las ostras en las costas de México. Obtenido de <https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/sites/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/files/documentos/publicaciones/ostra.pdf>

Giraldo, Á. (2014). Gastropoda: Littorinidae. Obtenido de *Caldasia* 36(1):157-164.: <http://www.scielo.org.co/pdf/cal/v36n1/v36n1a11.pdf>

González, M. C. (1977). Bivalvos de la Plataforma Continental de la Región Norte de Ecuador. Obtenido de Instituto Oceanográfico de la Armada. Guayaquil-Ecuador, 1(1): 1-55: https://www.inocar.mil.ec/web/phocadownloadpap/actas_oceanograficas/acta14/OCE1401_18.pdf

González, M. C. (1983). Catálogo de los Bivalvos del Golfo de Guayaquil. Acta Oceanográfica del Pacífico. Obtenido de INOCAR. Guayaquil- Ecuador, 2(2):735-819:
https://www.inocar.mil.ec/web/phocadownloadpap/actas_oceanograficas/acta14/OCE1401_18.pdf

González, S. O. (2011). “Diversidad, estructura y distribución de la comunidad de peces en la zona intermareal rocosa del área natural protegida los cóbanos, acajutla, departamento de sonsonate, el Salvador”. repositorio de la universidad de el salvador.

Gosliner, J. &. (2012). Las agrupaciones taxonómicas tradicionales enmascaran la historia evolutiva: una filogenia molecular y una nueva clasificación de los nudibranchios cromodoridos. PloS One 7(4): e33479. doi:10.1371/journal.pone.0033479. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=54244>

Héctor, M. L. (5 de Julio de 2001). Partición de selección y complementariedad en experimentos de biodiversidad. Obtenido de <https://www.nature.com/articles/35083573>

Hernández, C. (2010). Crustáceos asociados a sustrato duro en la zona intermareal de Montepío, Veracruz, México. SciELO.

Herrera, A. E. (2015). “Abundancia y diversidad de comunidades de moluscos macrobentónicos asociados en la zona intermareal rocosa de Chanduy en la

Provincia de Santa Elena –Ecuador, durante los meses de agosto del 2014 - enero del 2015”. Repositorio UPSE.

Hofftetter. (1952). Molusco subfósiles de los estanques de sal de Salinas (Península de Santa Elena, Ecuador) comparación con la fauna actual de Ecuador . Obtenido de Bol. Inst. Cienc. Nat. Ecuador. 1(1): 5-79: https://www.inocar.mil.ec/web/phocadownloadpap/actas_oceanograficas/acta14/OCE1401_18.pdf

Keen. (2015). Sea shells of Tropical West América 2a. Edition. Stanford University Press, Stanford, California. 1064 pp. Obtenido de <http://www.reibci.org/publicados/2015/nov/1300107.pdf>

Keen, M. (1971). Sea Shell of Tropical West America Marine Mollusks from Baja California to Peru. Stanford, Univ. California: 1064pp.

Lamilla, J. N. (2021). Estado del conocimiento de los macroinvertebrados bentónicos en la zona intermareal de la provincia de santa elena revisión bibliográfica 2000-2019.

Mair, J. (2009). Ecología y distribución de los moluscos bivalvos. obtenido de acta oceanográfica del pacífico. vol. 15, N° 1: https://www.inocar.mil.ec/web/phocadownloadpap/actas_oceanograficas/acta15/OCE1501_11.pdf

Melic, A. (2003). “Crustacea”. Obtenido de <http://sea-entomologia.org/IDE@/web/Crustacea/index.html#:~:text=Los%20crust%>

C3%A1 ceos%20son%20artr%C3%B3podos%20sin,casi%20todos%20ellos%20acu%C3%A1ticos%2Dmarinos.

Méndez, A. (2020). El intermareal. Obtenido de http://fcm.ens.uabc.mx/~adriana/Biologica/index_files/16.%20Zona%20Intermareal.pdf

Mendoza. (2010). Patrones de abundancia y diversidad de la ictiofauna intermareal en la costa rocosa del parque natural del estrecho.

Mendoza. (2022). Variabilidad temporal de crustáceos parásitos de peces y su importancia para el manejo de los recursos costeros ante el cambio climático antropogénico.

Menéndez, J. L. (28 de Agosto de 2006). Características generales de los crustáceos. Obtenido de Asturnatura (90). Recuperado el 11 de 07 de 2022, de los crustáceos características generales: <https://www.asturnatura.com/articulos/artropodos/cargencrus.php>

Moreno. (22 de Agosto de 2013). Crustáceos. Obtenido de <https://www.ucm.es/data/cont/docs/465-2013-08-22-H7%20CRUSTACEOS.pdf>

Moreno, C. E. (2001). Metodos para medir la biodiversidad .

Nepote, A. (2002). Relacion de la infauna con las características del sedimento en planicies de marea del alto golfo de california. Obtenido de

<https://cicese.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1007/2663/1/153171.pdf>

Oliva, C. (2016). Registros biológicos recogidos en el marco del proyecto Census of Marine Life Componente Natural Geography in Shore Areas - NAGISA Santa Marta. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras – INVEMAR.

Parker, S. P. (1982). clasificación zoológica En: Sinopsis y clasificación del organismo vivo. Compañía de libros McGraw Hill. Nueva York. 2 vol. Obtenido de <https://ecuador.inaturalist.org/taxa/49515-Chitonidae>

Ramírez Márquez, L. P. (2019). Análisis de la biodiversidad y abundancia de moluscos macrobentónicos en 9 playas de la provincia de Santa Elena - Ecuador, durante 2012 - 2019. Repositorio UPSE.

Ramírez, W. J. (2017). Litófagos (mollusca: bivalvia) de la zona intermareal rocosa de ballenita, Provincia de Santa Elena, Ecuador.

Río, C. J. (2000). Gastropoda. Obtenido de [invertebrados_parteA_imprenta_demasia.pmd: https://core.ac.uk/download/pdf/326822866.pdf](https://core.ac.uk/download/pdf/326822866.pdf)

Roldán, L. F. (19 de Septiembre de 2019). Crustáceos: qué son, tipos, características y ejemplos. Obtenido de [Ecología verde: https://www.ecologiaverde.com/crustaceos-que-son-tipos-caracteristicas-y-ejemplos-2242.html#anchor_2](https://www.ecologiaverde.com/crustaceos-que-son-tipos-caracteristicas-y-ejemplos-2242.html#anchor_2)

- Rosenfeld, S. (2020). Actualización del catastro de ensamble de moluscos costero-marinos del archipiélago Diego Ramírez (56°31'S), Chile: Un refugio para la economía sustentable y conservación subantártica. SciELO.
- Sánchez, C. (2021). Variación espacio-temporal en la composición de macroalgas en la zona intermareal rocosa en Salango, provincia de Manabí, Ecuador. *Cient. Cien. Nat. Ambien.*
- Sekudu, P. (Diciembre de 2019). Cangrejos de piedra. Obtenido de Familia Menippidae:
<http://www.wildsingapore.com/wildfacts/crustacea/crab/menippidae/menippidae.htm>
- Sela, I. G. (2021). El análisis de suelo.
- Soler, P. E. (2012). Índice valor de importancia, diversidad y similaridad florística de especies leñosas en tres ecosistemas de los llanos centrales de Venezuela.
- Stephenson, T. y. (1949). Característica universal de zonificación entre marcas en costa rocosa. *Revista de Ecología*, 3 (7), 298-306. . Obtenido de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=1456631&pid=S0034-7744201400030001100040&lng=en
- Strong, E. (2011). Filogenia de la superfamilia de gasterópodos Cerithioidea usando morfología y moléculas. *Revista zoológica de la Sociedad Linneana* 162: 43–89. Obtenido de <https://ecuador.inaturalist.org/taxa/55948-Planaxidae>

- Tocino, S. (2006). Opistobranquios. Fauna Andaluza. pp. 115-184. En TINAUT, A. y PASCUAL, F. (Coordinadores). Proyecto Andalucía. Naturaleza. Volumen XIV (Zoología II). Publicaciones Comunitarias, SL., Sevilla. ISBN: 84-933178-9-6. Obtenido de <https://litoraldegranada.ugr.es/el-litoral/el-litoral-sumergido/fauna/moluscos/gasteropodos/opistobranquios/aplysiida/>
- Tomalá, J. (2022). Diversidad de moluscos y crustáceos macro bentónicos en la zona intermareal rocosa de la playa de chanduy – comuna el real.
- Urbano, B. (2019). Evaluación de la antropización usando a los moluscos como parámetro.
- Vassallo, A. (2014). Inventario de invertebrados de la zona rocosa intermareal de Montepío, Veracruz, México. scielo.
- Venegas, K. V. (2011). Estructura de las praderas del pasto marino *Phyllospadix torreyi* y sus macroalgas asociadas, en función de las horas de exposición al aire, en dos sitios del intermareal rocoso de Baja California. Repositorio .
- Zuarth, C. A. (2014). Bioindicadores: guardianes de nuestro futuro ambiental. Repositorio Institucional .

13. ANEXOS

Crustáceos

Tabla 8.Registro de crustáceos de la clase Malacostraca

	Especie	Nº Ind.	%
Malacostraca	<i>Calcinus explorator</i>	155	22%
	<i>Pachygrapsus transversus</i>	454	63%
	<i>Eriphides hispida</i>	7	1%
	<i>Geograpsus lividus</i>	8	1%
	<i>Ozium verreauxii</i>	1	0,1%
	<i>Grapsus grapsus</i>	88	12%
	<i>Cataleptodius floridanus</i>	23	3%
	Total	736	100%

Tabla 9. Registro de crustáceos de la clase Hexanauplia

Clase	Especie	Nº Ind.	%
Hexanauplia	<i>Tetraclita spp</i>	103	100%
Total		103	

Moluscos

Tabla 10. Registro de crustáceos de la clase Polyplacophora

Clase	Especie	Nº Ind.	Porcentaje
Polyplacophora	<i>Acanthochitona</i>	35	29%
	<i>hirudiniformis</i>		
	<i>Chiton stokesii</i>	85	71%
Total		120	100%

Tabla 11. Registro de crustáceos de la clase Gastropoda

Clase	Especie	Nº Ind.	%
Gastropoda	<i>Glossodoris sedna</i>	1	0,02%
	<i>Scuria mesoleuca</i>	12	0,27%

<i>Siphonaria maura</i>	416	9,53%
<i>Plicopurpura columellaris</i>	5	0,11%
<i>Mitra tristis</i>	1	0,02%
<i>Littorina spp</i>	1850	42,36%
<i>Vasula melones</i>	281	6,43%
<i>Dolabrifera dolobrifera</i>	264	6,05%
<i>Nerita scabricosta</i>	299	6,85%
<i>Planaxis planicostatus</i>	23	0,53%
<i>Tegula globulus</i>	3	0,07%
<i>Acanthais brevidentata</i>	503	11,52%
<i>Lottia stanfordiana</i>	34	0,78%
<i>Echinolittorina modesta</i>	95	2,18%
<i>Fissurella spp</i>	560	12,82%
TOTAL	4347	100,00%

Tabla 12. Registro de crustáceos de la clase Bivalvia

Clase	Especie	Nº Ind.	%
Bivalvia	<i>Brachidontes</i>		
	<i>adamsianus</i>	37	67%
	<i>Crassostrea gigas</i>	18	33%
Total		55	100%

Tabla 13. Formato de la tabla para el registro de especies del mes de mayo/ julio

CLASES	Estación 1			Estación 2			Estación 3			Total clases	Total fhyllum	
	Supra	Meso	Infra	Supra	Meso	Infra	Supra	Meso	Infra			
Malacostraca												
<i>Calcinus explorator</i>	0	10	0	0	5	13	1	59	67	155	736	
<i>Pachygrapsus transversus</i>	1	54	67	2	58	91	1	93	87	454		
<i>Eriphides hispida</i>	0	0	2	0	2	0	1	0	2	7		
<i>Geograpsus lividus</i>	0	0	0	3	0	0	5	0	0	8		
<i>Ozius verreauxii</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1		
<i>Cataleptodius floridanus</i>	0	0	0	0	15	0	0	4	1	23		
<i>Grapsus grapsus</i>	0	0	8	26	0	54	0	0	0	88		
Hexanauplia												
<i>Tetraclita spp</i>	0	2	25	6	2	28	0	0	40	103	103	
Polyplacophora												
<i>Acanthochitona hirudiniformis</i>	0	7	11	0	4	0	0	10	3	35	120	
<i>Chiton stokesii</i>	3	16	1	1	31	19	2	5	7	85		
Gastropoda												
<i>Scuria mesoleuca</i>	0	0	2	0	0	0	10	0	0	12	4347	
<i>Siphonaria maura</i>	1	35	9	19	58	1	71	208	14	416		
<i>Plicopurpura columellaris</i>	2	0	2	0	1	0	0	0	0	5		
<i>Mitra tristic</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1		
<i>Littorina spp</i>	117	0	0	506	219	196	307	428	77	1850		
<i>Vasula melones</i>	0	30	58	0	25	26	0	73	69	281		
<i>Glossodoris sedna</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1		
<i>Dolabrifera dolabrifera</i>	0	79	27	0	80	29	0	39	10	264		
<i>Nerita scabricosta</i>	0	0	0	0	33	0	120	146	0	299		
<i>Planaxis planicostatus</i>	11	0	0	8	0	0	4	0	0	23		
<i>Tegula globulus</i>	0	0	0	0	2	1	0	0	0	3		
<i>Acanthais brevidentata</i>	127	47	23	75	16	32	97	0	86	503		
<i>Lottia stanfordiana</i>	10	0	0	24	0	0	0	0	0	34		
<i>Echinolittorina modesta</i>	25	0	0	17	0	0	53	0	0	95		
<i>Fissurella spp</i>	47	105	78	5	46	27	209	26	17	560		
Bivalvia												
<i>Crassostrea gigas</i>	0	7	0	0	11	0	0	0	0	18		55
<i>Brachidontes adamsianus</i>	0	13	6	0	7	0	0	3	8	37		
Total de especies por estación	1068	1826	2467	693	616	517	881	1095	488	5361		



Figura 15. Toma de parámetros ambientales.



Figura 16. Registrando datos del parámetro de salinidad con el uso de salinómetros.



Figura 17. Identificación y conteo de organismos dentro del cuadrante.



Figura 18. Recolección de organismos no identificada en el área de estudio, se mantiene en agua de mar hasta llegar al laboratorio.