



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

TEMA

**ANÁLISIS POBLACIONAL DE ZOOPLANCTON
EN LA ZONA NERÍTICA DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA,
DURANTE 2010 -2020**

TRABAJO PRÁCTICO

Previo a la obtención del título de:

BIÓLOGO

AUTOR:

KAROL LISSETTE CANTOS MONTENEGRO


TUTOR:

BLGO. RICHARD DUQUE MARIN, MGT.

LA LIBERTAD - ECUADOR

2022

TRIBUNAL DE GRADO



Blgo. Richard Duque Marín, M.Sc.

Decano

Facultad de Ciencias del Mar



Ing. Jimmy Villón Moreno, M.Sc.


Director

Carrera de Biología



Blgo. Richard Duque Marín, M.Sc.

Docente Tutor

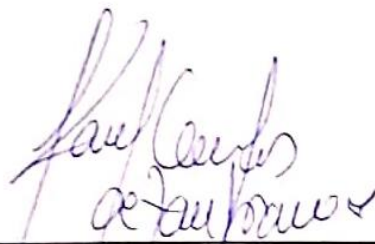


Blga. Ana Balseca Vaca, M.Sc.

Docente de Área

DECLARACION EXPRESA

La responsabilidad por las ideas, hechos, investigaciones y resultados expuestos en este trabajo de titulación, pertenecen exclusivamente al autor, el patrimonio intelectual de la misma a la universidad Estatal Peninsula de Santa Elena.



Cantos Montenegro Karol Lissette
C.I # 2450127697

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Estatal Península de Santa Elena por brindarnos las herramientas para desarrollarnos como profesionales y como personas que enfrentaremos las adversidades con una formación que la noble Institución no dio.

A mis maestros de cátedra por impartirnos sus conocimientos y su experiencia a través de las aulas de clases, que a pesar de las circunstancias que atravesamos, su labor se ha intensificado para hacernos llegar a todos sus conocimientos de manera que contribuyan a nuestra vida profesional.

A mi profesor guía por brindarme su ayuda en el momento adecuado, por mostrarme el camino y asistencia para llegar a esta etapa de mi vida como estudiante.

Karol Lissette Cantos Montenegro

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi familia, papá y mamá por apoyarme a lo largo de esta vida estudiantil, demostrando preocupación y optimismo para que me esfuerce lo suficiente para llegar a ser una profesional de éxito, pues sin ustedes no podría estar en el lugar en el que me encuentro, su amor incondicional ha dado fruto, les agradezco infinitamente por enseñarme a sobrellevar con éxito esta etapa que culmina. Los amo Ricardo, Maximiliano, Emilia y Andres.

Karol Lissette Cantos Montenegro

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 2. JUSTIFICACIÓN..... | 4 |
| 3. OBJETIVOS | 5 |
| 3.1. Objetivo General | 5 |
| 3.2. Objetivos específicos..... | 5 |
| 4. MARCO TEÓRICO | 6 |
| 4.1. Zooplancton..... | 6 |
| 4.2. Tipos | 7 |
| 4.2.1. Holoplancton | 7 |
| 4.2.2. Meroplancton..... | 7 |
| 4.3. Clasificación | 8 |
| 4.3.1. Según su taxonomía..... | 8 |
| 4.3.1.1. Protozoos | 8 |
| 4.3.1.2. Metazoos..... | 8 |
| 4.3.2. Según su tamaño | 9 |
| 4.3.3. Según su ubicación..... | 10 |
| 4.3.3.1. Neríticos | 10 |
| 4.3.3.2. Oceánicos | 10 |
| 4.4. Estructura de las comunidades del zooplancton: interacciones planctónicas..... | 11 |
| 4.5. Variaciones espaciales del zooplancton..... | 11 |
| 4.6. Composición y distribución del zooplancton | 12 |
| 4.7. Migraciones espaciotemporales del zooplancton | 12 |
| 4.8. Diversidad del zooplancton | 13 |
| 4.9. Identificación taxonómica | 14 |
| 4.10. Grupos taxonómicos del zooplancton..... | 14 |
| 4.10.1. PROTOZOA (Reino: Protista) | 14 |
| 4.10.2. CNIDARIOS (Phylum: Cnidaria) | 15 |
| 4.10.3. MOLUSCOS (Phylum: Mollusca) | 16 |
| 4.10.4. CRUSTÁCEOS (Phylum: Arthropoda)..... | 17 |
| 4.11. Aporte del zooplancton al flujo vertical de carbono | 18 |
| 4.12. Caracteres estructurales de una poblacional..... | 19 |

| | |
|---|----|
| 5. METODOLOGÍA | 21 |
| 5.1. Área de estudio | 21 |
| 5.2. Tipo de investigación | 22 |
| 5.3. Métodos | 22 |
| 5.4. Análisis de Abundancia | 24 |
| 5.5. Análisis de Diversidad | 24 |
| 5.5.1. Índices de Simpson | 24 |
| 5.1.1. Índices de Margalef | 25 |
| 5.1. Análisis de datos | 25 |
| 6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN..... | 26 |
| 6.1. Composición taxonómica del zooplancton | 26 |
| 6.2. Análisis cuantitativo de la abundancia de especies del zooplancton..... | 33 |
| 6.3. Determinar la diversidad de las especies de zooplancton, mediante el índice de diversidad de Simpson y Margalef. | 38 |
| 7. CONCLUSIONES | 43 |
| 8. BIBLIOGRAFÍA | 45 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1: Clasificación del zooplancton según su tamaño..... | 10 |
| Tabla 2: Estaciones de muestreo..... | 21 |
| Tabla 3: Trabajos de investigación consultados | 22 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1: Red trófica simplificada de un ecosistema marino..... | 6 |
| Figura 2: Zooplancton protozoo ciliado | 8 |
| Figura 3: Zooplancton pluricelulares | 9 |
| Figura 4: Esquema del rango de medidas de los organismos planctónicos: Virus (franja fucsia); Bacterias (franja turquesa); Arqueas (franja amarilla); Fitoplancton (franja verde); Zooplancton (franja roja)..... | 9 |
| Figura 5: Desplazamiento del zooplancton durante el día y la noche, siguiendo su alimento..... | 13 |
| Figura 6: Ejemplar representativo del grupo Tintínidos..... | 15 |
| Figura 7: Larva plánula de Cnidarios. | 16 |
| Figura 8: Larva equinospira (superior/izquierda); Larva veliger de bivalvo (superior/derecha); y Larva veliger (inferior) | 17 |
| Figura 9: Larva nauplio..... | 18 |
| Figura 10: Esquema de la bomba biológica del océano | 19 |
| Figura 11: Zona costera de la provincia de Santa Elena | 21 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| Gráfico 1: Riqueza de especies según el Filo del zooplancton | 26 |
| Gráfico 2: Clases identificadas pertenecientes al Filo Cnidaria..... | 27 |
| Gráfico 3: Órdenes identificados pertenecientes al Filo Cnidaria..... | 28 |
| Gráfico 4: Clases identificadas pertenecientes al Filo Arthropoda | 29 |
| Gráfico 5: Órdenes identificados pertenecientes al Filo Arthropoda | 30 |
| Gráfico 6: Clases identificadas pertenecientes al Filo Cordados. | 31 |
| Gráfico 7: Órdenes identificados pertenecientes al Filo Cordados. | 32 |
| Gráfico 8: Composición porcentual de los órdenes más representativos del zooplancton en Ayangue..... | 33 |
| Gráfico 9: Composición porcentual de los órdenes más representativos del zooplancton en la Bahía de Santa Elena | 34 |
| Gráfico 10: Composición porcentual de los órdenes más representativos del zooplancton en Chanduy. | 35 |
| Gráfico 11: Composición porcentual de los órdenes más representativos del zooplancton en La Libertad..... | 36 |
| Gráfico 12: Composición porcentual de los órdenes más representativos del zooplancton en Salinas. | 37 |
| Gráfico 13: Distribución de diversidad de las estaciones de estudio | 38 |

GLOSARIO

Bits: Unidad de medida de cantidad de información, equivalente a la elección entre dos posibilidades igualmente probables. Números de individuos / área. (INBIO, 2004)

Biodiversidad: La biodiversidad se manifiesta en todos los niveles de la organización (genes, especies, ecosistemas y paisajes) y se puede ver en todas las formas de vida, hábitats y ecosistemas (tropical, bosques, océanos y mares, ecosistemas de sabana, tierras húmedas, tierras áridas, montañas, etc.). (INBIO, 2004)

Cambio climático: Cambios notables del clima con trascendencia más o menos permanente y distintos a los cíclicos o incidentales. (Camacho, 2000)

Ecosistema: Comunidad de elementos bióticos y abióticos en estrecha relación con el medio y que ocupa un determinado espacio terrestre o acuático. (Camacho, 2000)

Nicho ecológico: *loc* Hábitat en el que se desarrollan determinadas especies animales constituido por plantas y animales que aseguran la cadena trófica de las especies en cuestión. (Camacho, 2000)

Temperatura: Medida de la velocidad media del movimiento de átomos, iones o moléculas en una sustancia o combinación de sustancias en un momento determinado. (INBIO, 2004)

Salinidad: Conjunto de sales normalmente disueltas en el agua, formado por los bicarbonatos, cloros, sulfatos y por otras sales. (Camacho, 2000)

Zooplankton: Organismos animales del plancton. Está formado sobre todo por larvas y crustáceos, así como por protozoos. (INBIO, 2004)

ANÁLISIS POBLACIONAL DE ZOOPLANCTON EN LA ZONA NERÍTICA DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA, DURANTE 2010 -2020

Autor: Karol Lissette Cantos Montenegro

Tutor: Blgo. Richard Duque Marin, Mgt.

RESUMEN

Ecuador es uno de los países con gran biodiversidad marina a nivel mundial gracias a su variedad de zonas climáticas y corrientes oceánicas. En este contexto, se hace énfasis en el zooplancton, como eslabon importante de la cadena trófica de los sistemas acuáticos. Es por ello, que el presente trabajo se basa en sistematizar y aportar con información concreta, veraz y contundente, que permita la comprensión de la dinámica poblacional del zooplancton exclusivamente en la zona costera de la provincia de Santa Elena, a través de un estudio descriptivo longitudinal bibliográfico. Determinando que la población del zooplancton a nivel de filo, está compuesta por 6 grupos, siendo los más representativos Cnidaria, Arthropoda y Quetognato. Dentro del grupo Cnidario se establecieron 71 especies, siendo *Aglaura hemistoma*, *Solmundella bitentaculata*, y *Obelia sp.*, las más representativas. En el filo Arthropoda se identificaron 54 especies, prevaleciendo *Canthocalanus pauper*, *Centropages furcatus* y *Oithona plumifera*. En cuanto a abundancia se observó que el grupo de Sifonóforos representó el 52 % de la abundancia relativa, seguido por orden de importancia los salpida, copelata y coronatae que en conjunto contribuyeron con el 6%. Y a traves, de los índices de diversidad se determinó que existe mayor riqueza de especies en la estación situada en la Bahía de Santa Elena con valor de 0.92 bits (Simpson) y 2.82 bits (Margalef). Concluyendo que es importante la ejecución de futuros estudios para analizar las variaciones que puedan presentarse a lo largo del tiempo.

Palabras claves: Santa Elena, biodiversidad, zooplancton, zona nerítica.

ABSTRACT

Ecuador is one of the countries with great marine biodiversity worldwide thanks to its variety of climatic zones and ocean currents. In this context, emphasis is placed on zooplankton, as an important link in the food chain of aquatic systems. That is why the present work is based on systematizing and providing concrete, truthful and forceful information, which allows the understanding of the population dynamics of zooplankton exclusively in the coastal zone of the province of Santa Elena, through a descriptive study. Longitudinal bibliographic. Determining that the population of zooplankton at the phylum level is composed of 6 groups, the most representative being Cnidaria, Arthropoda and Chaetognathus. Within the Cnidarian group, 71 species were established, being *Aglaura hemistoma*, *Solmundella bitentaculata*, and *Obelia sp.*, the most representative. While in the Arthropoda phylum, 54 species were identified, prevailing *Canthocalanus pauper*, *Centropages furcatus* and *Oithona plumifera*, as the most significant. In terms of abundance, it was observed that the group of Siphonophores represented 52% of the relative abundance, followed in order of importance by the salpida, copelata and coronatae, which together contributed 6%. And through the diversity indices it was determined that there is greater species richness in the station located in the Bay of Santa Elena with a value of 0.92 (Simpson) and 2.82 (Margalef). Concluding that it is important to carry out future studies to analyze the variations that may occur over time.

Palabras claves: Santa Elena, biodiversidad, zooplankton, neritic zone.

1. INTRODUCCIÓN

Ecuador es considerado como uno de los países con gran biodiversidad marina a nivel mundial gracias a su variedad de zonas climáticas y corrientes oceánicas (León, 2013). En este contexto, se hace énfasis en la producción secundaria que hace referencia a el zooplancton, el cual permite la transferencia de materia y energía hacia especies superiores, constituyéndose de este modo como un eslabon importante de la cadena trófica de los sistemas acuáticos (Nishiyama, 2016).

Este grupo perteneciente al plancton generalmente posee cuerpos frágiles y transparentes, compuestos principalmente por agua (Gamero, 2015), y caracterizados por flotar de forma errante dentro de los 200 primeros metros de profundidad de los ecosistemas acuáticos, considerados también como indicadores naturales al proporcionar información sobre características del medio, temperatura, salinidad y la contaminación de masas de agua.

Es importante recalcar que a nivel mundial se ha establecido una relación entre el aumento de las actividades antrópicas, la eutrofización, la sobrepesca y la biodiversidad planctónica, lo que a su vez significa que existen cambios de flujos en la materia y energía, como también interacciones tróficas que favorecen la abundancia de las especies que controlan estos flujos (Tomalá, 2020).

En general, la riqueza y la abundancia del zooplancton en sus nichos ecológicos, depende de varios factores relacionados con la hidrología de los océanos, tales como: temperatura, nutrientes, salinidad, luz, tipos de fondos, corrientes y formas de reproducción, disponibilidad de alimento, presión, ciclos de evolución e interacciones biológicas, las cuales permiten la creación de zonas óptimas para el crecimiento del plancton y otras distintas especies (Andrade, E. & Chavarria, J., 2010). No obstante, las características de muchas áreas costeras no son propicias para sostener una gran riqueza de especies, dominando estacional o anualmente especies selectas adaptadas a condiciones especiales de salinidad

y temperatura, por lo tanto, el incremento estacional en número de especies en ciertas zonas podría estar dado por la influencia de las corrientes oceánicas en determinados meses del año.

El particular, el phylum Cnidaria es de interés desde el punto faunístico y ecológico, puesto que estos organismos son utilizados como indicadores de condiciones oceánicas y en estudios farmacológicos con relación a investigaciones médicas en la relación a sustancias que contienen toxinas en los nematocisto que pueden ser dermonecróticas, cardiotoxinas, neurotoxinas, citolíticas y miotóxicas (Acuña, 2010). Así mismo, otro de los zooplánctones importante son los copépodos, que desempeñan un papel significativo en el proceso de transferir la energía del fitoplancton a los niveles tróficos superiores, incluidos los ácidos grasos, macronutrientes básicos sintetizados por los productores primarios que pueden limitar el zooplancton, a la vez, la producción pesquera. Por ejemplo, en las redes alimenticias costeras, las anchoas y las sardinas son los principales enlaces, que transfieren la energía del plancton y los organismos pequeños a los peces más grandes, las aves marinas y los mamíferos marinos (Ganias, 2014).

En el ende, la zona costera de Ecuador ha sido considerada como un área de importancia biológica donde se han llevado a cabo investigaciones por entes particulares y gubernamentales, desde el Golfo de Guayaquil hasta la parte alta de la provincia de Esmeraldas pasando por la península de Santa Elena, puesto que las costas de la provincia de Santa Elena están influenciadas por corrientes de distinta procedencia y masas de agua con diversidad de especies zooplanctónicas y su estudio aporta a conocer la dinámica estructural de la diversidad marítima de la zona (Tapia & Naranjo, 2015).

Cabe mencionar que estudios sobre ecosistemas marinos y su biota en el Océano Pacífico y más en Ecuador son notoriamente limitados, algunos estudios se han realizado en grupos generales del zooplancton y muy pocos en aquellos que pueden ser útiles en evaluaciones pesqueras; también como bioindicadores

de condiciones oceanográficas. Y ante la ausencia de estudios especializados enfocados en el zooplancton presente en zonas costeras frente a la provincia de Santa Elena, se vio necesario realizar este estudio que muestra los resultados obtenidos de trabajos realizados por investigadores de ciencias biológicas, permitiendo tener una perspectiva amplia sobre la riqueza de especies pertenecientes al grupo del zooplancton, reflejándose como gran aporte al sector investigativo en Ecuador, ya que también permitirá reconocer y demostrar la presencia o ausencia de dichos organismos en las aguas de Santa Elena, y así generar una base para estudios posteriores con diversos enfoques a favor de la conservación de la biodiversidad de este ecosistema.

2. JUSTIFICACIÓN

Debido a la importancia que posee el zooplancton en el proceso de transferir la energía, ácidos grasos y macronutrientes básicos del fitoplancton a los niveles tróficos o eslabones superiores de la cadena alimenticia acuática (Ganias, 2014). Y a que el conocimiento y comprensión de dichos organismos se ha convertido en uno de los principales temas de estudio, por la variabilidad de sus poblaciones que puede provocar diversas actividades ecológicas, tales como, la disminución de la producción pesquera, reducción de las poblaciones de especies de importancia ecológica, y problemas socio-económicos para las comunidades aledañas a la costa.

Es por ello, que el presente trabajo se basará en sistematizar y aportar con información concreta, veraz y contundente, que permita la comprensión de la dinámica poblacional del zooplancton exclusivamente en la zona costera de la provincia de Santa Elena, para de esta manera contribuir oportunamente al conocimiento, y, por consiguiente, al buen manejo de los recursos biológicos y su respuesta poblacional ante cambios ambientales, permitiendo el cuidado y conservación del medio ambiente con base en la situación actual de este taxón.

Además, el conocimiento de abundancia toma importancia en este estudio, debido a que este grupo de organismos zooplanctónico puede generar reducción en las poblaciones de especies de importancia económica, tales como: pargo, atún, corvina, dorado, róbalo, picudo, camarón marino, entre otras, afectando a su vez a poblaciones enteras que tienen como principal actividad económica la captura y pesca de estos recursos, y en otros casos al turismo (Blackett, 2017).

Adicional a ello, se destaca la viabilidad de este estudio bibliográfico debido a que existe un gran número de trabajos y esfuerzos investigativos orientados al conocimientos y comprensión del zooplancton en diversas zonas que constituyen la zona pelágica de la provincia de Santa Elena, y que actualmente se encuentran disponibles en los diferentes repositorios institucionales y revistas indexadas de Ecuador.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Analizar la población del zooplancton en la zona costera de la provincia de Santa Elena, a través de un estudio descriptivo longitudinal bibliográfico para contribuir al conocimiento del estado actual de este grupo de organismos que constituyen el plancton durante 2010 - 2020

3.2. Objetivos específicos

- Establecer la composición taxonómica del zooplancton a través de la sistematización de la información consultada.
- Realizar un análisis cuantitativo de la abundancia de especies del zooplancton durante el periodo 2010 – 2020, aplicando herramientas de estadística descriptiva.
- Determinar la diversidad de las especies de zooplancton, mediante el índice de diversidad de Margalef y Simpson.

4. MARCO TEÓRICO

4.1. Zooplancton

Caracterizados por poseer formas microscópicas, unicelulares o multicelulares con una variedad de tamaños que van desde unas micras a un milímetro o más, así mismo, existen diferencias morfológicas que diferencian a un taxón de otro. Por tal razón, dentro del grupo del plancton se considera al zooplancton más variado en comparación con el fitoplancton, pues su variabilidad en cualquier ambiente está directamente vinculada con la parcelación, la migración vertical diurna y las estaciones. En cuanto a su importancia ecológica, el zooplancton juega un papel fundamental porque constituye, junto al fitoplancton la base de la pirámide alimenticia de los ecosistemas marinos, al ser el alimento de peces pequeños, que a su vez son el alimento de otros organismos como los peces mayores y las aves marinas (Marriott, 2018).

De igual manera, es considerado como parte de la “bomba biológica” de carbono hacia el interior del océano ya que transfiere parte del carbono absorbido de la atmósfera por el fitoplancton y lo transporta dentro de la zona eufótica y hacia estratos más profundos a través de una compleja red trófica.

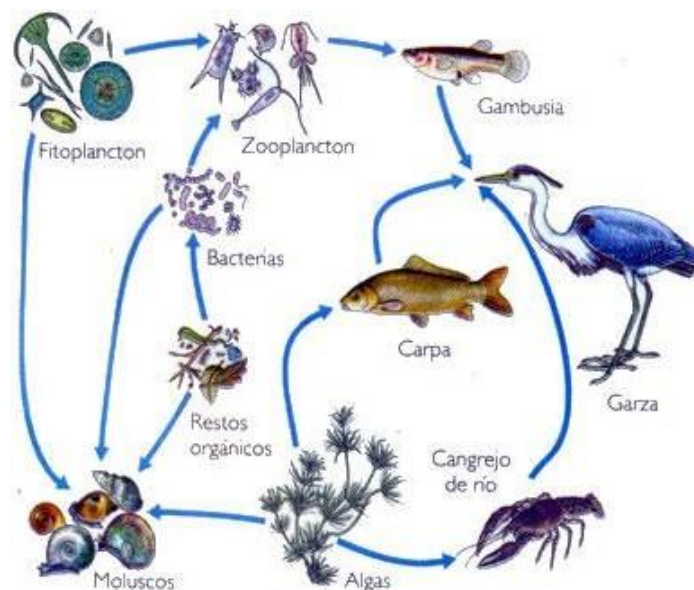


Figura 1: Red trófica simplificada de un ecosistema marino.
Fuente: CORDIS, 2020

En cuanto a sus hábitos alimenticios son organismos heterótrofos, es decir que no pueden sintetizar su propio alimento y por lo tanto deben ingerirlo, clasificándose de la siguiente manera: herbívoros, que se alimenta exclusivamente de fitoplancton; carnívoros, que se alimentan de otros organismos zooplanctónicos; omnívoros, que poseen una dieta variada de fito y zooplancton (Angulo, 2014).

4.2. Tipos

El zooplancton se divide en función de si su estancia formando parte de la comunidad planctónica es de forma permanente o solo temporal, agrupándose de la siguiente manera:

4.2.1. Holoplancton

Según (Mendoza, 2013), el holoplancton son todas aquellas especies que permanecen todos los estados de su ciclo biológico en la zona pelágica de la columna de agua, formando parte de la comunidad planctónica y no pueden nadar contra corriente como por ejemplo los copépodos. A este grupo pertenece la mayor parte de las especies planctónicas, también conocidos como plancton permanente.

4.2.2. Meroplancton

(Menendez, 2016) en su trabajo realizado en ciudad de México, describe al meroplancton como organismos del zooplancton que solo desarrollan parte de su ciclo de vida como integrantes del plancton, hasta su crecimiento y desarrollo pasando a formar parte del bento o necton. Siendo generalmente huevos, larvas y fases juveniles de distintas especies de equinodermos, moluscos, crustáceos y peces.

4.3. Clasificación

4.3.1. Según su taxonomía

4.3.1.1. Protozoos

(Rodríguez J. O., 2010) en la investigación denominada Evolución de los protozoos señala que los zooplánctones perteneciente al grupo de los protozoos son organismos unicelulares de tipo eucariota, con núcleo y citoplasma. Aunque también pueden estar compuestos por un grupo de células idénticas entre sí. Habitan en entornos húmedos, tanto en aguas saladas como dulces. Se reproducen de manera sexual, asexual o mediante un intercambio de material genético. Son bastante especializados ya que contienen todas las estructuras necesarias para llevar a cabo sus funciones vitales. Por otro lado, (Marriott, 2018), menciona que del grupo de protozoos, los organismos ciliados constituyen un grupo ecológicamente importante, debido a que se multiplican de forma rápida y generalmente son los primeros herbívoros durante las floraciones de algas, regulando así las sobrepoblaciones del fitoplancton.



Figura 2: Zooplancton protozoo ciliado.
Fuente: Pujante, 2016.

4.3.1.2. Metazoos

Este grupo incluye a todos los organismos pluricelulares, conocidos por poseer un conjunto de células que se constituyen en tejidos más o menos complejos, diferenciándose de este modo los diversos tejidos y órganos correspondientes (Mendoza, 2013). El metazooplancton posee un tiempo de vida más prolongado en comparación con el grupo de protozoos, que varía desde varios días como en

el caso de los rotíferos; algunas semanas como los crustáceos; y hasta varios años como los eufasidos.



Figura 3: Zooplancton pluricelulares
Fuente: Menendez, 2016.

4.3.2. Según su tamaño

El tamaño de estos organismos puede variar desde pequeños flagelados (unicelulares de unos pocos milímetros) hasta medusas gigantes (de 2 m de diámetro) (Angulo, 2014).

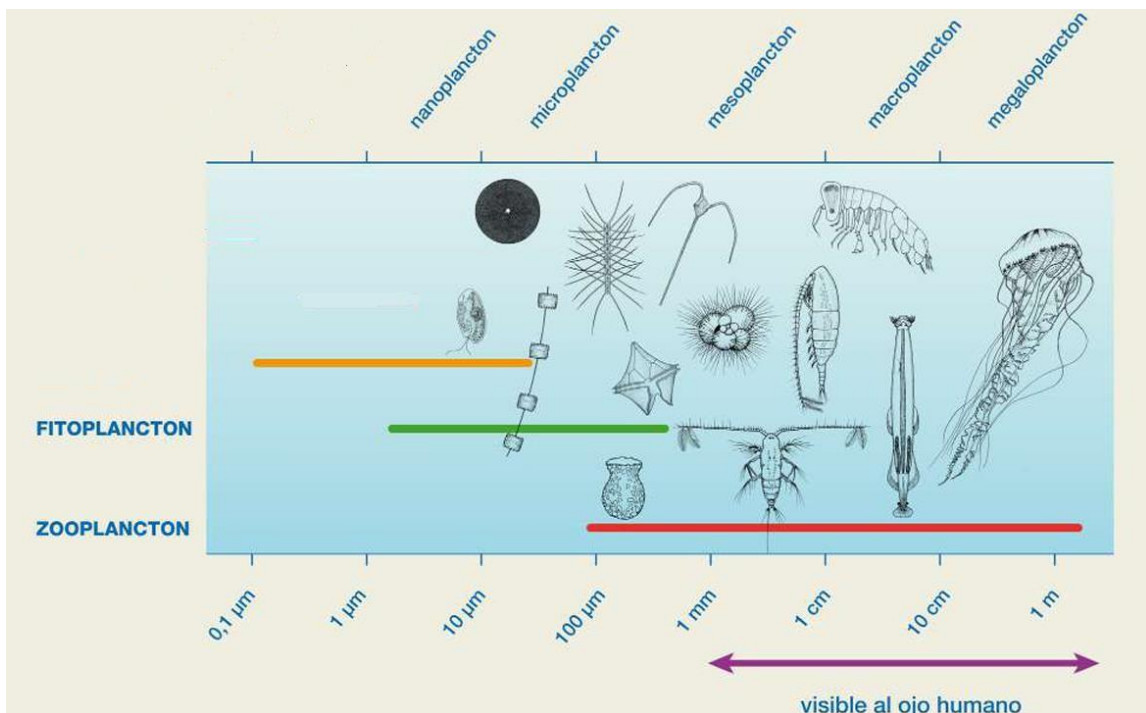


Figura 4: Esquema del rango de medidas de los organismos pláctónicos: Virus (franja fucsia); Bacterias (franja turquesa); Arqueas (franja amarilla); Fitoplancton (franja verde); Zooplancton (franja roja).
Fuente: SCIQ, 2019.

Según el tamaño, podemos clasificar los organismos zooplanctónicos de la siguiente manera (Tabla 1).

Tabla 1: Clasificación del zooplancton según su tamaño.
Fuente: Anger, 2014

| <i>Plancton</i> | <i>Tamaño</i> | <i>Tipos</i> | <i>Descripción</i> |
|-----------------------|----------------------|---|---|
| <i>Nano Plancton</i> | 2 - 20 μm | Bacterioplancton, Myco plancton, Fitoplancton, protozoo plancton | Nanoflagelados heterotróficos que se alimentan de bacterias |
| <i>Microplancton</i> | 20–200 μm | Myco-plancton, Fitoplancton, proto zooplancton, meta zooplancton | La mayoría de los protozoos, especialmente los ciliados, los huevos y las primeras etapas larvianas del plancton crustáceo y las larvas meroplanctónicas |
| <i>Meso plancton</i> | 0,2 - 2 mm | Fitoplancton, protozoo plancton, meta zooplancton | Pequeñas medusas acuáticas, ctenóforos, chatoatos, apendicularios, doliólidos, huevos de peces y larvas, junto con etapas más antiguas de crustáceos plancton y larvas meroplanctónicas |
| <i>Macro plancton</i> | 2 mm - 20 cm | Fitoplancton, protozoo plancton, meta zooplancton | Las muestras más grandes de hidromedusa, sifonóforos, ctenóforos, eufáusidos, salpas, larvas de anguila, etc. |
| <i>Mega plancton</i> | 20 cm - 200 cm | Meta zooplancton | Medusas, sifonóforos, escichozaos, tunicados pelágicos, etc. |

4.3.3. Según su ubicación

4.3.3.1. Neríticos

Comunmente habitan en aguas costeras de hasta 200 metros de profundidad.

4.3.3.2. Oceánicos

En el régimen oceánico, nuevamente se subdividen en epipelágicos (0-200 m), mesopelágicos (200-1000 m) y más allá de 1000 m de profundidad, de los cuales, los epipelágicos y mesopelágicos son el dominio principal del

zooplancton (Marriott, 2018).

4.4. Estructura de las comunidades del zooplancton: interacciones planctónicas

El desarrollo de las poblaciones de zooplancton no solo va a depender de la cantidad de alimento disponible sino también de su calidad, puesto a que la diferente calidad nutricional de los diferentes taxones de algas indica que el zooplancton estará limitado por la calidad nutricional de las comunidades fitoplanctónicas cuando estas no estén sumamente dominadas por diatomeas o criptofíceas, u otros grupos de algas de alta calidad nutricional. Recientemente los investigadores del plancton han mostrado un creciente interés en el estudio de las interacciones bióticas, la competencia por recursos comunes y la depredación por invertebrados, manifiestan su importancia en la regulación de las comunidades acuáticas.

Las interacciones intraespecíficas juegan también un papel importante que limita el crecimiento poblacional de las poblaciones zooplanctónicas, inclusive en sistemas hipereutróficos se ha podido evidenciar un alto grado de densodependencia intraespecífica independiente de la disponibilidad de alimento de algas (Conde, 2014). Tanto la interferencia química intraespecífica como los cambios en las estrategias de vida del zooplancton debido a la interacción intraespecífica pueden ser mecanismos responsables del aumento de las densidades poblacionales en comunidades del zooplancton.

4.5. Variaciones espaciales del zooplancton

En cuanto a su variabilidad espacial, se ha reportado que en aguas costeras o pelágicas mayormente se ha identificado un mayor número de especies pertenecientes al grupo de copépodos, seguido por los cladóceros y las apendicularias, mientras que los grupos menos abundantes, pero a la vez frecuentemente reportadas en zonas oceánicas de altas profundidades, son las larvas de moluscos, cirrípedos, salpas, quetognatos, doliólidos, sifonóforos, medusas y ctenóforos. Apuntando a factores reguladores, tales como: la

limitación de profundidad, la mezcla de aguas por la acción de los vientos, disponibilidad de alimentos y nutrientes, la existencia de depredadores o la influencia de los ríos, y factores antropogénicos como la presencia de aguas residuales o de vertidos contaminantes y otros (Giraldo, 2014).

4.6. Composición y distribución del zooplancton

(Vásquez, 2012), mencionan que la composición de las poblaciones de estos organismos y su distribución son heterogéneas o desiguales porque varían en función de distintos factores, entre los más representativos está la profundidad, la época del año, la distancia a la costa, el momento del día (día / noche), la disponibilidad y localización del alimento y la temperatura del agua. Por ejemplo, la temperatura de las masas de agua condiciona la presencia o ausencia de varios organismos del zooplancton, puesto que hay especies adaptadas a vivir dentro de rangos específicos de temperatura.

Estos cambios son significativos tanto en el espacio como en el tiempo, debido a que en el espacio las variaciones del eje vertical suelen darse entre especies que habitan en zonas superficiales o de mayor profundidad, y de igual forma, en el eje horizontal, entre los organismos que viven en aguas costeras como son las zonas rocosas y arenosas, o en zonas próximas a la zona oceánica.

4.7. Migraciones espaciotemporales del zooplancton

Un gran número de especies zooplanctónicas tienen una alimentación basada en el consumo del fitoplancton, y por tal razón, suelen desplazarse a las zonas iluminadas en búsqueda de alimento. Dicho desplazamiento o migración se da de manera diaria, debido a que el zooplancton viaja únicamente durante la noche para evitar la luz solar del día y ser presa fácil de sus depredadores.

Por ello, es común encontrar durante la noche un mayor número de especies cerca de la superficie, mientras que en el día se desplazan verticalmente a refugiarse en zonas profundas del océano a una velocidad variable que va desde los 10 a 200 m/h, dependiendo de la especie (Vásquez, 2012).

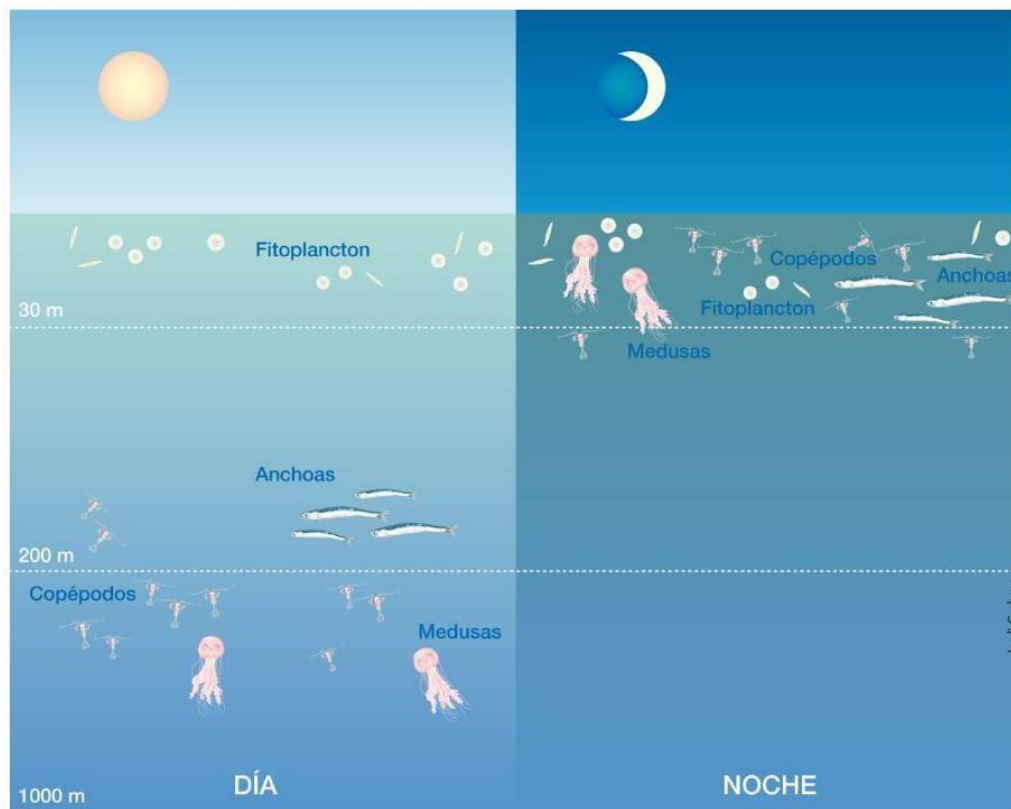


Figura 5: Desplazamiento del zooplancton durante el día y la noche, siguiendo su alimento.
Fuente: Corbera, 2013.

4.8. Diversidad del zooplancton

Las comunidades de estos organismos son susceptibles a una amplia gama de factores como cambios ambientales, variación estacional y abundancia temporal, y su diversidad es un indicador natural de la calidad del agua en las diversas condiciones de temperatura de los océanos, además de ello, desempeñan una función fundamental en el funcionamiento y productividad de los nichos ecológicos, al ser consumidores primarios del fitoplancton, de tal modo que reciclan nutrientes disponibles en los ecosistemas. Por otro lado, la diversidad y abundancia del zooplancton depende a su vez de la depredación interespecífica por parte de los invertebrados, principalmente de copépodos, rotíferos y cladóceros (Rodríguez J. O., 2010).

4.9. Identificación taxonómica

Carl Linnaeus quien desarrollo el sistema de clasificación como una herramienta importante para el estudio de la biología con fines de conservación e investigación. Este aporte sin duda alguna permitió identificar las relaciones evolutivas e interespecíficas de las especies y la comprensión de dichas relaciones dentro de un ecosistema, y sus alteraciones. Mas, sin embargo, la taxonomía facilita la preservación de la biodiversidad, pudiendose analizar de este modo los datos para determinar el número de especies diferentes en una comunidad y conocer como podrían influir los actividades ambientales en dicha comunidad. Este sistema de nomenclatura binomial, permite que cada especie tenga un doble nombre latino, siendo primero el género y el segundo el nombre de la especie (Terlizzi, 2014).

4.10. Grupos taxonómicos del zooplancton

4.10.1. PROTOZOA (Reino: Protista)

Se diferencian del resto de los metazoos por ser organismos unicelulares. Son eucariotas, heterótrofos, coloniales o solitarios, de morfología irregular, y que miden menos de 250 μm , exceptuando algunos como el género *Spirostomum* que pueden llegar a medir 3 mm. Poseen al menos un estadio biológico móvil, donde la locomoción se realiza por medio de flagelos, cilios o pseudópodos. Pueden tener uno o varios núcleos, y tener distintos orgánulos en el citoplasma. Pueden ser de vida libre, mutualistas, comensales o parásitos (González, 2012). Los grupos más representativos del reino protista que hacen parte del zooplancton son:

- Radiolarios: caracterizados por la presencia de pseudópodos y por un esqueleto radial de sílice, lo que le permite dejar rastro en el sedimento después de su muerte.
- Cilióforos: presentan cilios para una locomoción activa y veloz. Además poseen dos núcleos, un citoplasma y una boca por la cual realizan el proceso de la fagocitosis.

- Foraminíferos: poseen una concha compuesta por carbonato de calcio en forma de espiral y con varias cámaras dispuestas al exterior por las cuales extienden los pseudópodos para la locomoción y alimentación.
- Tintínidos: presentan un caparazón en forma de cono denominado lorica, por el cual se conecta el protoplasma con la corona ciliar. Son generalmente onmivoros.



Figura 6: Ejemplar representativo del grupo Tintínidos.
Fuente: CSIC, 2014.

4.10.2. CNIDARIOS (Phylum: Cnidaria)

Habitan casi exclusivamente en ecosistemas marinos, encontrándose algunos como las hydras, en ambientes dulceacuícolas. Presentan células urticantes llamadas cnidocitos, importantes para la captura de alimento y defensa. Morfológicamente presentan simetría radial (Genzano, 2014), principales clases son:

- Anthozoa (corales y anémonas): únicamente durante su fase larvarias esta forma parte del zooplancton, debido a que durante la época reproductiva los organismos adultos expulsan los gametos que al fecundarse forman una larva planctónica llamada plánula.

- Cubozoa (avispa de mar): en la mayor parte de su ciclo biológico transcurre como organismos zooplanctónicos, el cual se reproduce sexualmente dando origen a una larva plánula.

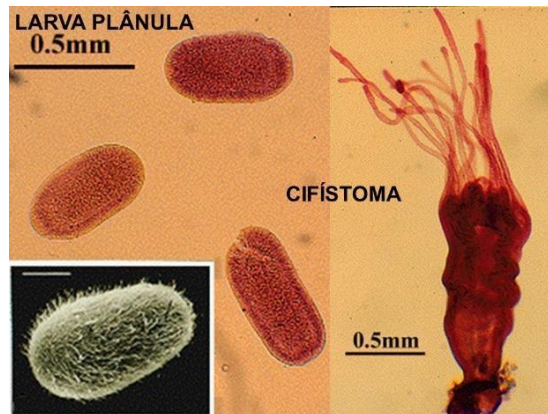


Figura 7: Larva plánula de Cnidarios.
Fuente: Carrera, 2014.

- Hydrozoa (hidromedusas): forman una larva llamada plánula que se fija al sustrato y da lugar al pólipo, reproduciéndose de manera asexual formando una colonia en donde cada individuo se conoce como zooide.
- Scyphozoa (medusas): durante su reproducción forman una larva que se asienta sobre el sustrato dando lugar a un pólipo llamado escifistoma, el cual por estrobilación va a dar origen a larvas efiras, que posteriormente se convertirán en medusas verdaderas.

4.10.3. MOLUSCOS (Phylum: Mollusca)

Poseen una reproducción externa en donde dan origen a una larva trocófora, y que en varios de los casos se transforma a una larva veliger o hacia una larva equinospira. La larva veliger se caracteriza por la presencia de una mancha ocular, aparición de primordios del manto y un pie extensible. Asimismo tiene dos lóbulos ciliados llamados velo, empleados para la natación y la captura de alimentos, mientras que la larva equinospira es una larva veliger inusual que presenta una cáscara o protoconcha transparente, en ambos estadios larvarios los moluscos van a pasar dicho ciclo biológico como organismos zooplanctónicos hasta el momento que se inicia la metamorfosis (Campos, 2017).

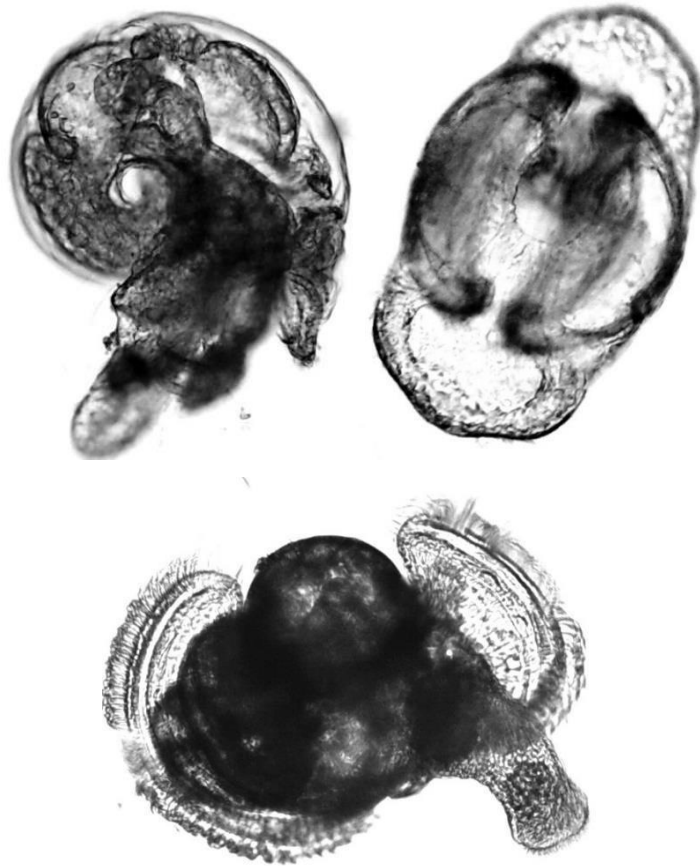


Figura 8: Larva equinospira (superior/izquierda); Larva veliger de bivalvo (superior/derecha); y Larva veliger (inferior).

Fuente: Angulo, et al., 2014.

4.10.4. CRUSTÁCEOS (Phylum: Arthropoda)

Los crustáceos son un componente importante del zooplancton, pueden ser holoplanctónicos o desarrollar sus primeras etapas de vida en la columna de agua. La mayoría de los crustáceos son diocos exceptuando al grupos de los percebes, que pueden tener un desarrollo directo o indirecto.



Figura 9: Larva nauplio.
Fuente: CENAIM, 2018.

Este grupo da origen a una larva denominada nauplio, la cual se presenta únicamente en el grupo Copepoda, Decapoda y Euphausiacea. Esta tiene una forma de pera donde en la zona más ensanchada se encuentra un ocelo llamado ojo naupliar y una boca cubierta por una placa cuticular endurecida. Los nauplios crecen a través de un proceso de muda periódica llamado ecdisis; a medida que la larva crece se van adicionando segmentos al cuerpo. En el caso de los decápodos, los nauplios pasan por diversos estadios transformándose en una larva zoea, larva mysis y posteriormente en una postlarva, hasta llegar a la forma adulta. Grupos como Ostracoda y Cladocera presenta desarrollo directo, donde el juvenil ya tiene un caparazón formado.

Ecológicamente los crustáceos cumplen un papel esencial en las columnas de zooplancton, ya que al ser los más abundantes, representan un gran porcentaje de la biomasa de los ecosistemas marinos y están muy ligados a sus procesos tróficos (Mujica, 2010).

4.11. Aporte del zooplancton al flujo vertical de carbono

En el ambiente pelágico el zooplancton transita libremente en el plano horizontal correspondiente a la zona eufótica, como vertical de los estratos a diferentes profundidades del ecosistema marino. En donde a su vez, se registra un flujo de carbono por el esparcimiento de productos reproductivos (huevos) y desechos

orgánicos, tales como: excretas fecales, mudas de crustáceos, partes de apéndices cuticulares y cadáveres. Se estima que el carbono contenido en el material particulado que se dispersa en el océano es equivalente al de la nueva producción de carbono, adicional a esto, se menciona que las especies de mayor tamaño son más importantes que los pequeños al momento de liberar carbono fuera de la zona eufótica a causa de las altas tasas de hundimiento de células grandes y la producción de excretas fecales pesadas ricas en carbono (Acuña, 2010).

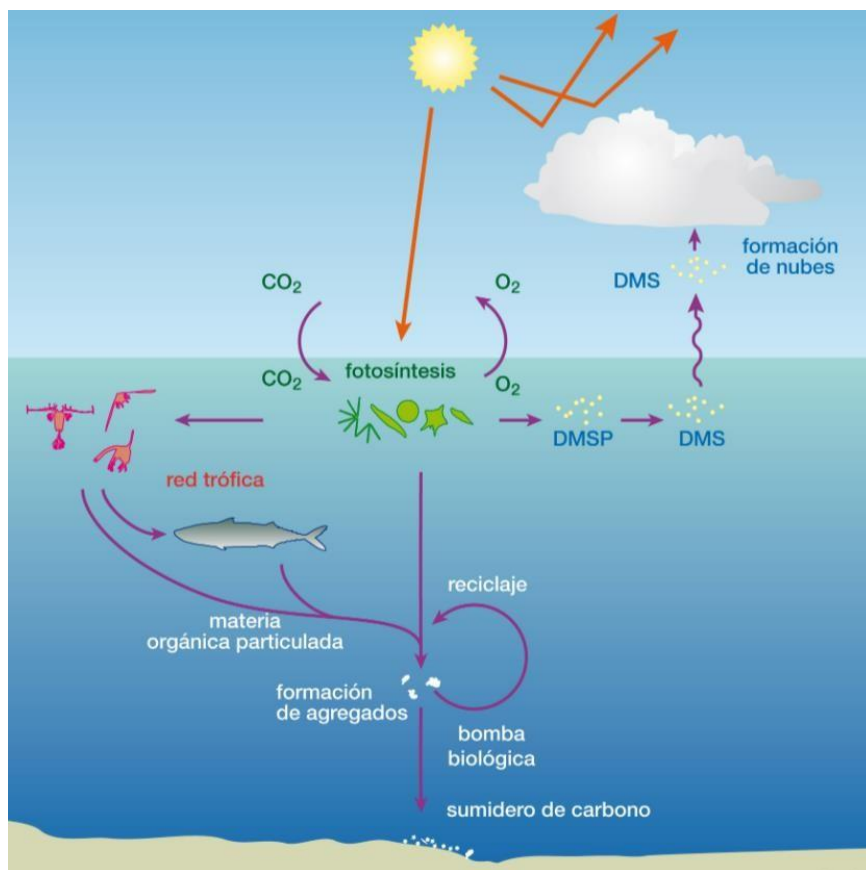


Figura 10: Esquema de la bomba biológica del océano.
Fuente: CSIC, 2014.

4.12. Caracteres estructurales de una poblacional

Abundancia.- Número absoluto de individuos de una determinada población biótica.

Densidad.- número de individuos / unidad de espacio (superficie o volumen).

Aquí puede ser útil distinguir una densidad bruta, que considera al espacio total y la densidad específica o ecológica, que considera el espacio que efectivamente puede ser colonizado por una población dada. Cuando por alguna característica del organismo no resulta posible trabajar con números, se puede utilizar la biomasa por unidad de espacio como una medida adecuada de la densidad, ya que la biomasa total resulta de multiplicar el peso individual por el número de individuos (Gasca, 2014).

5. METODOLOGÍA

5.1. Área de estudio

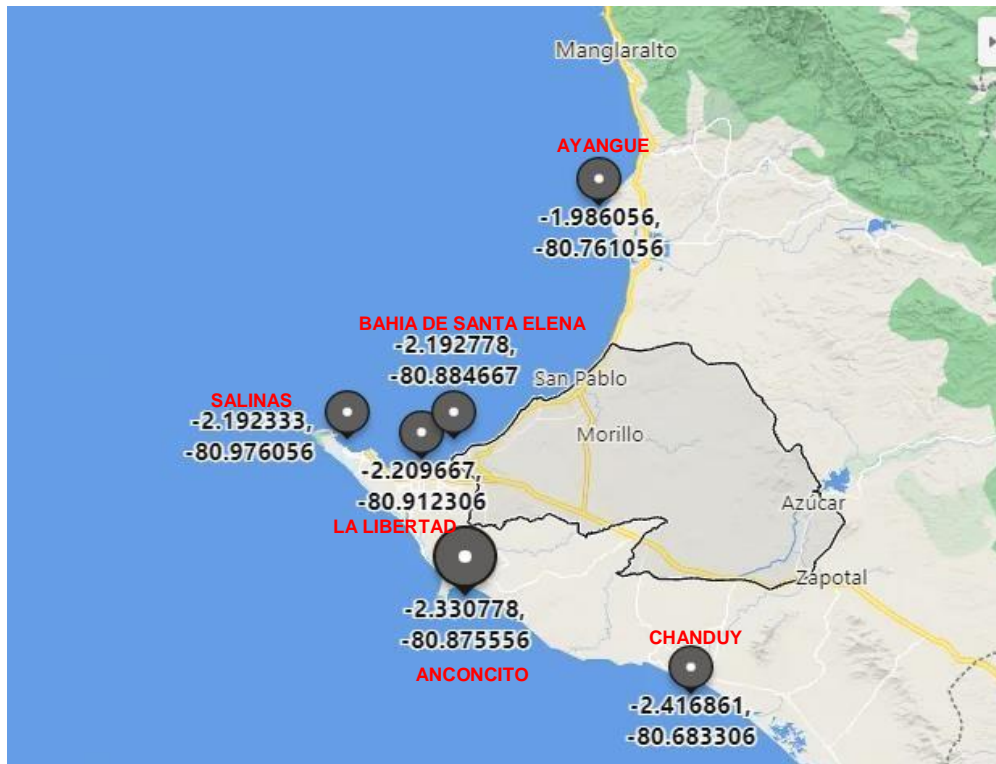


Figura 11: Zona costera de la provincia de Santa Elena
Fuente: INOCAR, 2020.

El área de estudio se encuentra ubicada en la zona costera frente a la Provincia de Santa Elena, situada en el occidente del país, en la zona geográfica conocida como región litoral o costa, y sus límites son: al norte con Manabí, al este y sur con Guayas y al oeste con el Océano Pacífico. En donde se establecieron estaciones de muestreo específicos, considerados por su alta productividad primaria y por ende secundaria (ver figura 11). Los cuales son:

Tabla 2: Estaciones de muestreo

| Estación | Localidad | Ubicación | Coordenadas |
|------------|----------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Estación 1 | Ayangue | -1,986056, -80,761055 | 1°59'09.8"S 80°45'39.8"W |
| Estación 2 | Bahía de Santa Elena | -2,192778, -80,884666 | 2°11'34.0"S 80°53'04.8"W |
| Estación 3 | Chanduy | -2,416861, -80,683304 | 2°25'00.7"S 80°40'59.9"W |

| | | | |
|------------|-------------|-----------------------|-----------------------------|
| Estación 4 | La Libertad | -2,209667, -80,912308 | 2°12'34.8"S 80°54'44.3"W |
| Estación 5 | Salinas | -2,192333, -80,976059 | 2°11'32.4"S 80°58'33.8"W |
| Estación 6 | Anconcito | -2,330778, -80,875557 | 2°19'50.8"S 80°52'32.0"W |

Fuente: Cantos, 2022.

5.2. Tipo de investigación

De acuerdo con Hernández (2004), este trabajo se basa en una investigación de tipo Exploratoria, en donde se analizará la información obtenida de estudios realizados en base a la población del zooplancton, y de esta manera se identificarán las especies más representativas, su abundancia y su diversidad con una delimitación de estudio comprendida por los años 2010 a 2020. Este estudio también se torna de tipo explicativo debido a que se pretende conducir a un sentido de entendimiento de los hechos investigados en la zona costera, por lo tanto, la información que se analizará tiene un trasfondo de investigación cualitativa y cuantitativa por el origen y la recolección de sus datos, y para efecto de discusión de este trabajo se toman datos numéricos, por ende, se puede mencionar que esta investigación es también de carácter cualicuantitativa.

5.3. Obtención de datos e información

Para dar cumplimiento a los objetivos propuestos en este trabajo se analizó bibliográficamente trabajos investigativos como tesis, artículos científicos, informes de INOCAR, sitios web especializados y blocs académicos institucionales, que permitieron explorar los alcances de la comunidad académica sobre la temática, detallados a continuación:

Tabla 3: Trabajos de investigación consultados.

| Año | Autor (s) | Título | Sitio |
|------|-----------------------------|--|-------------|
| 2010 | Andrade, C. & Chavarria, J. | SISTEMÁTICA Y ECOLOGÍA DE LASMEDUSAS (Cnidarias: Hydrozoa) EN LA ZONA COSTERA SUR DE LA BAHÍA DE SANTA ELENA | Santa Elena |

| | | | |
|------|---------------------------------------|---|-----------------------------------|
| 2011 | Chiquito, D. | SISTEMÁTICA Y DISTRIBUCIÓN DE LOS ANFÍPODOS PLANCTÓNICOS DEL MAR ECUATORIANO DURANTE EL CRUCERO OCEANOGRÁFICO CO-II-2011, EN SEPTIEMBRE DEL 2011” | Santa Elena |
| 2012 | Tomalá, J. | “DISTRIBUCIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE CLADÓCEROS <i>Penilia avirostris</i> y <i>Evadne tergestina</i> A 10 MILLAS COSTA AFUERA LA LIBERTAD” DURANTE MARZO DEL 2008 A MARZO DEL 2012 | La Libertad |
| 2013 | Andrade, C. | VARIACIÓN ESTACIONAL DE LAS MEDUSAS Y SIFONÓFOROS EN LAS ESTACIONES FIJAS 10 MILLAS COSTA AFUERA DE LA LIBERTAD Y MANTA DURANTE EL 2013. | La Libertad |
| 2013 | León, B. | “COMPOSICIÓN, ABUNDANCIA Y DISTRIBUCIÓN DEL ZOOPLANCTON CON ÉNFASIS EN EL GRUPO CLADOCERA EN LA COSTA ECUATORIANA DURANTE EL CRUCERO DEMERSAL DE NOVIEMBRE 2005”. | Santa Elena |
| 2013 | Naranjo, N & Tapia, M. | COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA DEL PLANCTON EN LA ZONA COSTERA DEL ECUADOR, EN MAYO DE 2013 | La Libertad |
| 2014 | Luzuriaga, M. | FORAMINÍFEROS PLANCTÓNICOS VIVOS EN EL MAR ECUATORIANO: TAXONOMÍA Y DISTRIBUCIÓN. | Santa Elena |
| 2015 | Marriott, | ESTIMACIÓN DE LA BIOMASA ZOOPLANCTÓNICA FRENTE A LA PROVINCIA DE SANTA ELENA DURANTE MARZO DEL 2015 | La Puntilla / Anconcito |
| 2015 | Muñoz, J. | DISTRIBUCIÓN DE LAS MEDUSAS (CNIDARIOS: HYDROZOA) EN LA ZONA COSTERA DEL PUERTO PESQUERO DE CHANDUY - SANTA ELENA, DURANTE EL PERIODO DE ENERO – ABRIL 2015 | Chanduy |
| 2015 | Marriott, E. | ESTIMACIÓN DE LA BIOMASA ZOOPLANCTÓNICA FRENTE A LA PROVINCIA DE SANTA ELENA DURANTE MARZO DEL 2015 | Santa Elena |
| 2016 | Mujica, K. & Andrade, C. | DISTRIBUCIÓN Y ECOLOGÍA DE MEDUSAS Y SIFONÓFOROS EN TRES ESTACIONES DE LA ZONA MARINO-COSTERA DE LA PENÍNSULA DE SANTA ELENA, ECUADOR | Ancón / Anconcito / Punta Carnero |
| 2016 | Bucheli, R. | COMPORTAMIENTO TEMPORAL DEL PLANCTON ANTE FACTORES OCEANOGRÁFICOS Y EVENTOS CLIMÁTICOS EN LAS ESTACIONES DE ESMERALDAS, PUERTO LÓPEZ Y SALINAS | Salinas |
| 2017 | Castillo, P., Vergara, G. & Cajas, J. | ESTRUCTURA POBLACIONAL DEL ZOOPLANCTON GELATINOSO EN EL MAR ECUATORIANO | Ayangue |
| 2017 | Bucheli, R. & Cajas, J. | DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE COPÉPODOS PLANCTÓNICOS EN EL PACIFICO ECUATORIANO DURANTE OCTUBRE DEL 2017 | Santa Elena |

| | | | |
|------|---|---|-------------|
| 2018 | M. Prado, R. Bucheli, J. Guerreo & J. Cajas | VARIABILIDAD Y ESTRUCTURA COMUNITARIA DEL PLANCTON A 10 MILLAS DE LAS COSTAS DE LAS PROVINCIAS DE MANABÍ Y SANTA ELENA DURANTE 2018 | Santa Elena |
| 2019 | Martínez, B. | ANÁLISIS DE LA COMUNIDAD DE COPÉPODOS EPIPELÁGICOS EN EL MAR ECUATORIANO | Santa Elena |
| 2020 | Tomalá, G. | DIVERSIDAD, DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE QUETOGNATOS Y SU RELACION CON VARIABLES AMBIENTALES DE LA ZONA MARINO COSTERA DE ANCONCITO | Anconcito |

Fuente: Cantos, 2022.

5.4. Métodos

5.4.1. Análisis de Abundancia

Para el cálculo del porcentaje de individuos de cada especie en relación al total que conforman la comunidad o subcomunidad, se empleará la fórmula siguiente:

| | |
|---|--|
| <p>Donde:</p> <p>[pi] es la probabilidad de la especie [i] respecto del conjunto. [Ni] es el número de individuos de la especie. [N] es el número total de individuos de la comunidad.</p> | <p>Su fórmula es:</p> $H' = - \sum pi \log pi$ $pi = \frac{Ni}{N}$ |
|---|--|

5.4.2. Análisis de Diversidad

5.4.2.1. Índice de Simpson

El índice de Simpson como representación de la probabilidad de que dos individuos, dentro de una misma región y seleccionados al azar, sean de la misma especie. Donde el rango va de 0 a 1, de modo que:

- Cuanto más se acerca el valor a 0, menor es la diversidad del hábitat.
- Cuanto más se acerca el valor de a 1, mayor es la diversidad del hábitat.

Empleandose la fórmula siguiente:

$$D = \frac{\sum n (n - 1)}{N(N - 1)}$$

- D = índice de Simpson.
- n = número total de organismos de una especie.
- N = número total de organismos de todas las especies.

5.4.2.2. Índice de Margalef

A través de dicho índice se estimará la biodiversidad de una comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada.

$$D_{Mg} = \frac{(s - 1)}{\ln(N)}$$

Donde D es la diversidad, s es el número de especies presentes, y N es el número total de individuos encontrados (pertenecientes a todas las especies). La notación Ln denota el logaritmo neperiano de un número. Y sus valores inferiores a 2,0 son considerados como relacionados con zonas de baja biodiversidad (en general resultado de efectos antropogénicos) y valores superiores a 5,0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad.

5.5. Análisis de datos

Para el análisis de datos se empleará como herramienta digital el programa de Excel diseñado para el procesamiento de datos y elaboración de gráficas representativas, y construcción de tablas para organizar y clasificar las especies según cual sea su taxonomía.

6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

6.1. Composición taxonómica del zooplancton

Mediante la sistematización y análisis taxonómico se estableció que la población del zooplancton en la zona nerítica de la provincia de Santa Elena, a nivel de filo está compuesta por 6 grupos, siendo los más representativos Cnidaria, Arthropoda y Quetognato (gráfico 1). Dentro del grupo Cnidario se establecieron 71 especies, siendo *Aglaura hemistoma*, *Solmundella bitentaculata*, y *Obelia sp.*, las más representativas del grupo. Mientras que en el filo Arthropoda se identificaron 54 especies, prevaleciendo *Canthocalanus pauper*, *Centropages furcatus* y *Oithona plumifera*, como más significativos. Por último, el tercer filo con mayores especies identificadas fue Cordados con 25.

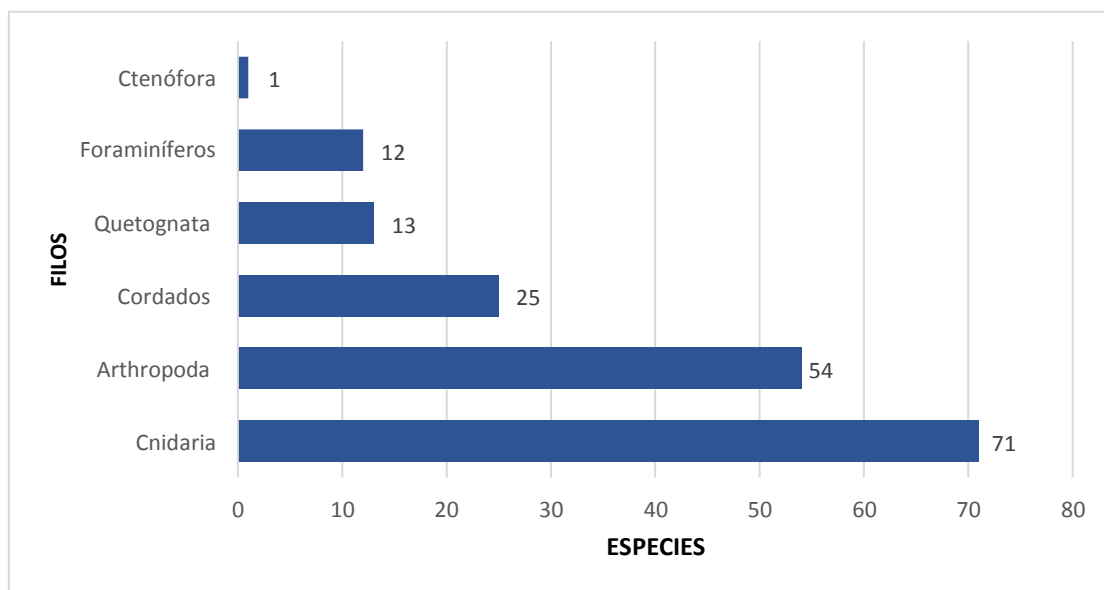


Gráfico 1: Riqueza de especies según el Filo del zooplancton

Fuente: Cantos, 2022.

Estableciendo que dentro de la zona de estudio el filo Cnidaria ecológicamente cumple un papel esencial en las columnas de zooplancton, ya que al ser los más abundantes, representan un gran porcentaje de la biomasa de los ecosistemas marinos, y por ende una importante fuente de alimento para los organismos de mayor tamaño. Cada filo identificado alberga una variedad de especies, detallándose a continuación los más representativos para una mejor comprensión de los resultados:

1. Filo: Cnidaria

Las clases que constituyen al filo Cnidaria son Hidrozoa con una mayor representatividad en comparación con las demás, seguida de la clase Scyphozoa, Cubozoa y Siphonophorae (gráfico 2). Y algo muy característico de los escifozoos como grupo predominante de los cnidarios, son las aglomeraciones que pueden realizar formando los fenómenos naturales denominados “blooms”, la intensidad de los blooms varía según los cambios de temperatura oceánica, la sobrepesca, el incremento de las actividades antropogénicas y posibles fenómenos fenológicos en la naturaleza que se puedan suscitar.

No obstante, de acuerdo con Hernandez (2010), las medusas en general, son voraces competidoras por el alimento, que depredan larcas y peces pequeños, lo que en ocasiones provoca la desestabilización de los ecosistemas y comunidades marinas.

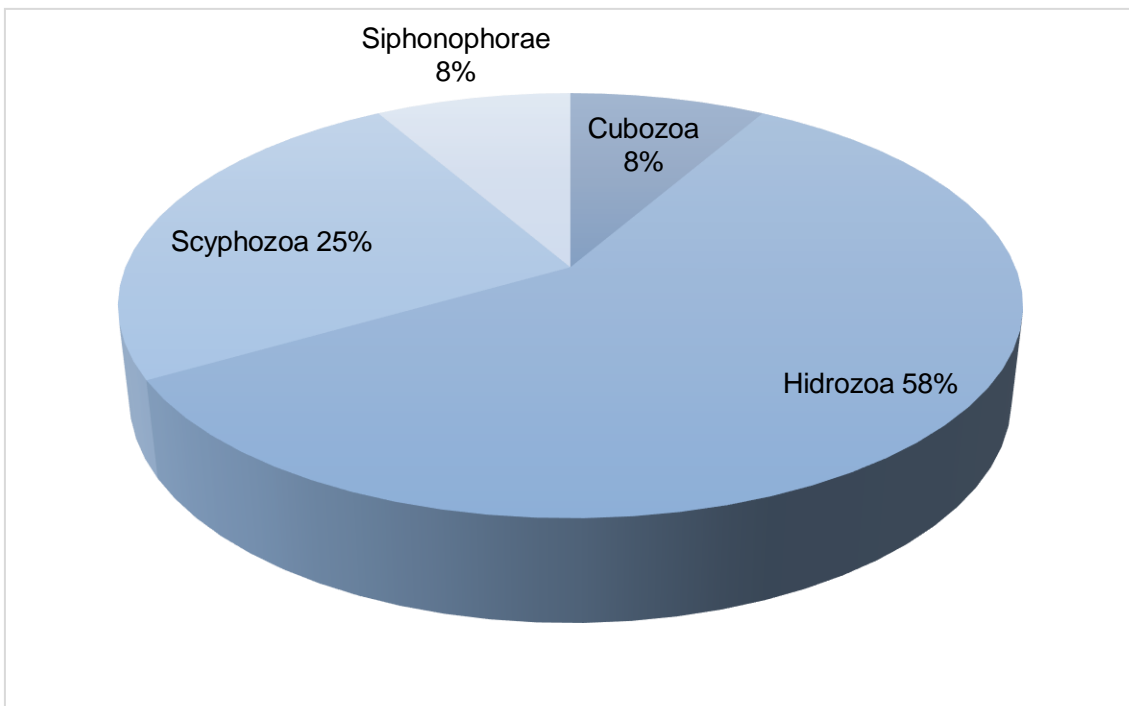


Gráfico 2: Clases identificadas pertenecientes al Filo Cnidaria
Fuente: Cantos, 2022.

A nivel del taxón orden, dentro de las 4 clases anteriormente mencionadas, se registró un total de 11 órdenes, de los cuales los más representativos fueron Sifonóforos (27 especies), Anthoathecata (15 especies), Leptothecata (11 especies) y Narcomedusae (6 especies) (gráfico 3).

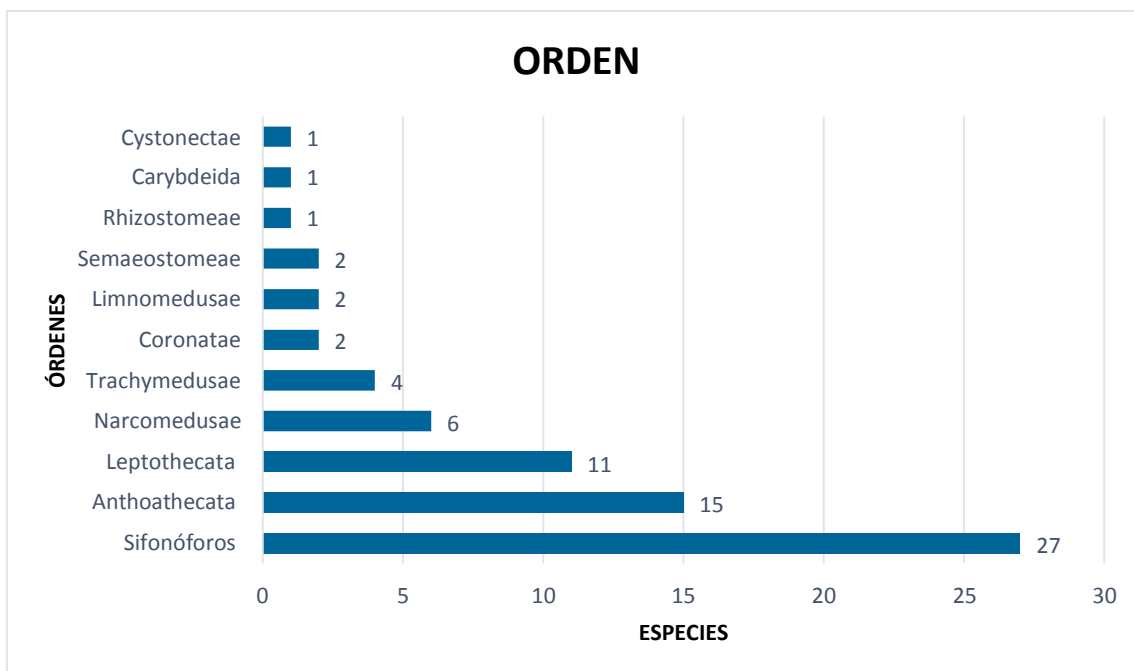


Gráfico 3: Órdenes identificados pertenecientes al Filo Cnidaria
Fuente: Cantos, 2022.

Y al hablar específicamente de orden Sifonóforos como los más representativos, se puede decir que en base a la literatura estos organismos son importantes dentro del ecosistema marino debido a su capacidad y eficiencia como depredadores, influyendo en la dinámica de las comunidades macrozooplanctónicas y eventualmente en las densidades poblacionales de sus presas, y que además, son organismos considerados bioindicadores de condiciones hidrológicas asociadas a las principales regiones climáticas y masas de agua. En definitiva, el zooplacton del filo cnidario presente en la zona nerítica de la provincia de Santa Elena está constituida por organismos depredadores, que regulan las poblaciones zooplactónicas de la columna de agua.

2. Filo: Arthropoda

Las clases que constituyen al filo Arthropoda son Copépoda siendo la más representativa del grupo, seguida de la clase Malacostraca, Branquiópoda y como menos significativa en comparación con las demás, la clase Ostrácoda (gráfico 4). Estos resultados dan un salto positivo puesto que organismos de la clase copepoda se constituyen como un alimento natural de larvas de diversas especies marinas y presentan alto contenido de ácidos grasos esenciales y antioxidantes. Además, en concordancia con lo mencionado por Mezo en su trabajo realizado en 2007, los copépodos son muy abundantes y presentan una gran variedad de formas y tamaños con una amplia distribución de hábitats, encontrándose así, formando parte del zooplancton marino de nuestro mar territorial.

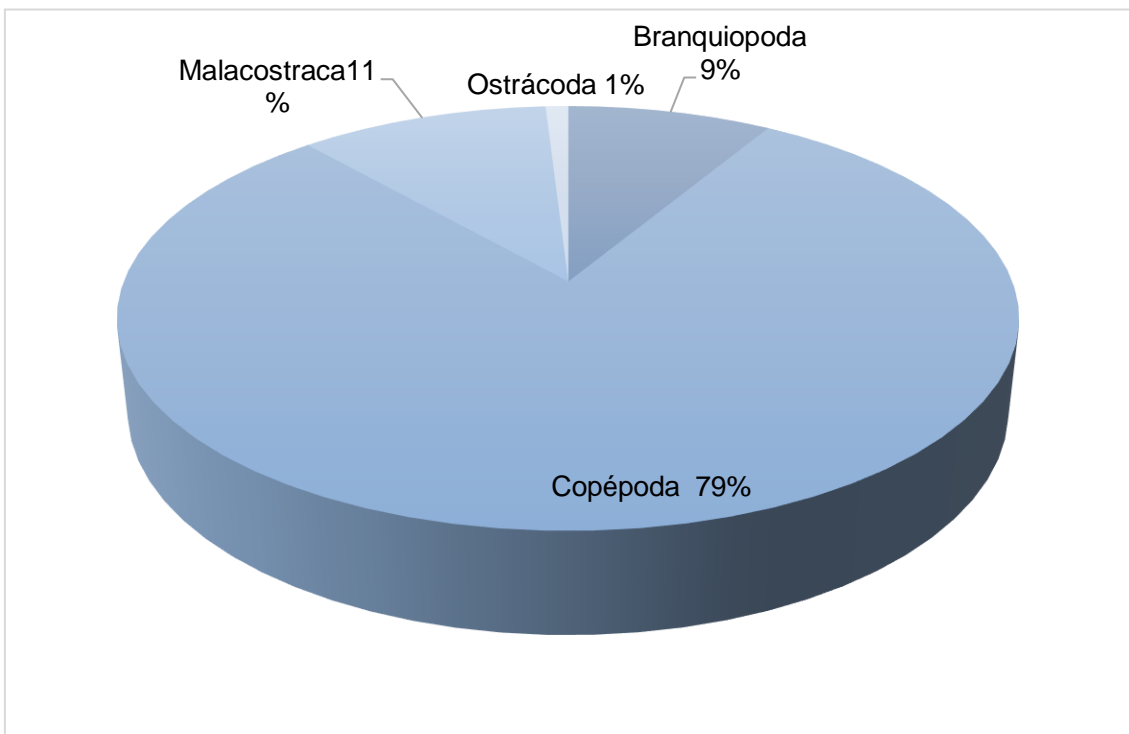


Gráfico 4: Clases identificadas pertenecientes al Filo Arthropoda.
Fuente: Cantos, 2022.

Refiriéndose al taxón orden, dentro de las 4 clases anteriormente mencionadas, se registró un total de 8 órdenes, de los cuales los más representativos fueron Calanoides (46 especies), Ciclopoides (36 especies), Anfípoda (9 especies) y Onychopoda (5 especies) (gráfico 5).

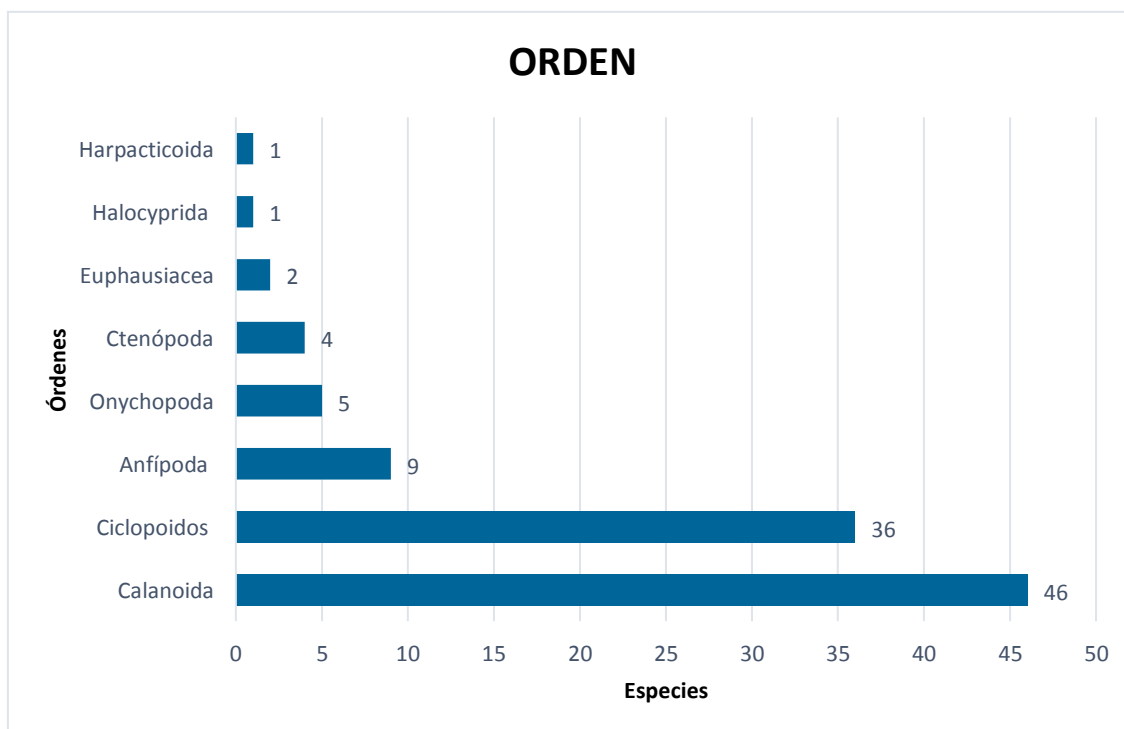


Gráfico 5: Órdenes identificados pertenecientes al Filo Arthropoda
Fuente: Cantos, 2022.

Estos resultados concuerdan con lo establecido por (BOXSHALL, 2014), en su trabajo sobre Calanoides, donde menciona que en las muestras de zooplancton este orden pueden constituir entre el 90 y el 97 % de su biomasa, siendo abundante y muy representativo. Inclusive, son considerados bioindicadores, al estar directamente relacionados con la dinámica de las masas de agua y por dejarse llevar por las corrientes marinas, pudiendo amplificar su señal. Además de lo expuesto, su importancia radica en su función ecológica, ya que juegan un papel imprescindible en la red alimentaria marina y son esenciales en el ecosistema pelágico y bentónico, al ser el principal eslabón entre los productores primarios y organismos superiores, siendo alimento de estadios larvarios tanto de invertebrados como de vertebrados, peces o ballenas.

3. Filo: Cordados

Las clases identificadas dentro del filo Cordados son Thaliacea como la más representativa y Appendicularia como menos significativa (gráfico 6). Datos que señalan que de las tres clases que conforman este Filo, que son: Thaliacea, Appendicularia y Ascidaceae, únicamente dos han sido identificadas y registradas en esta área oceanográfica, dejando sin precedente a la clase Ascidaceae, no obstante, esta ausencia de registros se debe a la biología de este grupo, y a que son de hábitats bentónicos.

Este grupo también recibe el nombre de urocordados, puesto a que en la mayoría de ellos la notocorda está restringida a la región caudal de las larvas, además, presentan una estructura de soporte interna denominada notocorda. que tiene forma de varilla y está formada por células envueltas en una vaina de tejido conectivo (Fernández *et al.*, 2014).

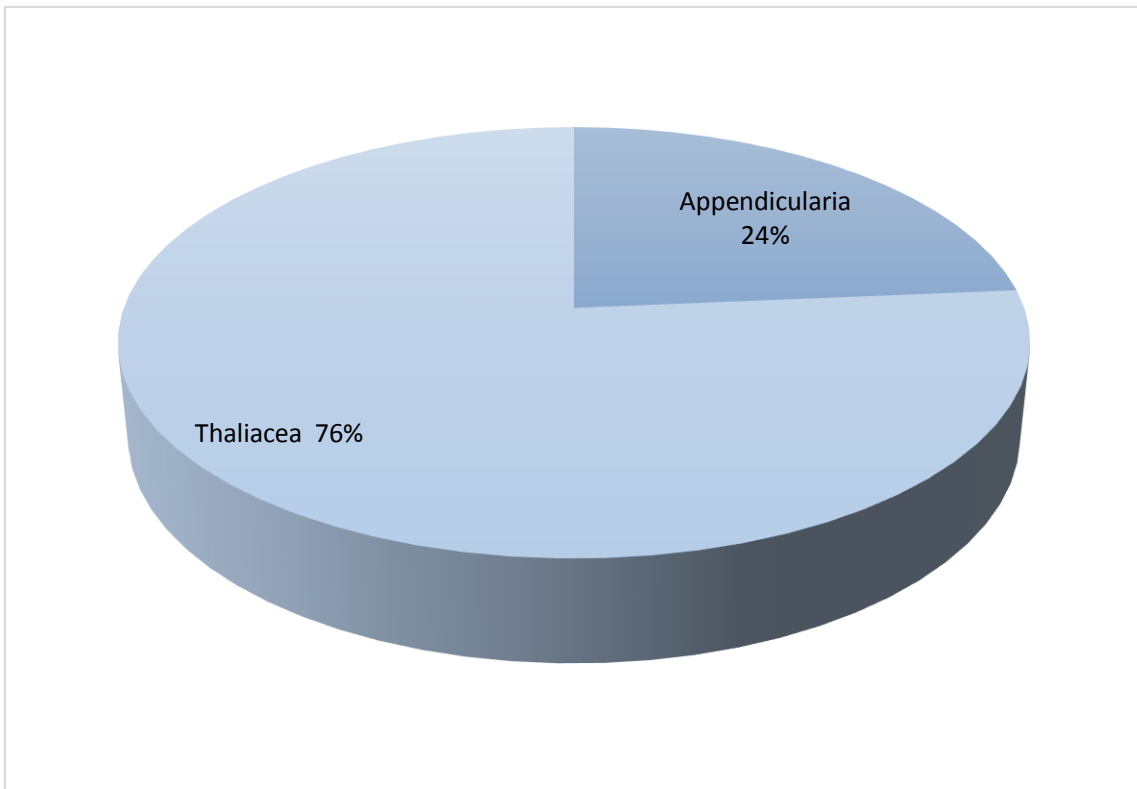


Gráfico 6: Clases identificadas pertenecientes al Filo Cordados.
Fuente: Cantos, 2022.

Constituyendo la clase Thaliacea se encuentra la clase Salpida (13 especies), seguida de Doliolida (7 especies), y como menos representativo el orden Copelata (4 especies).

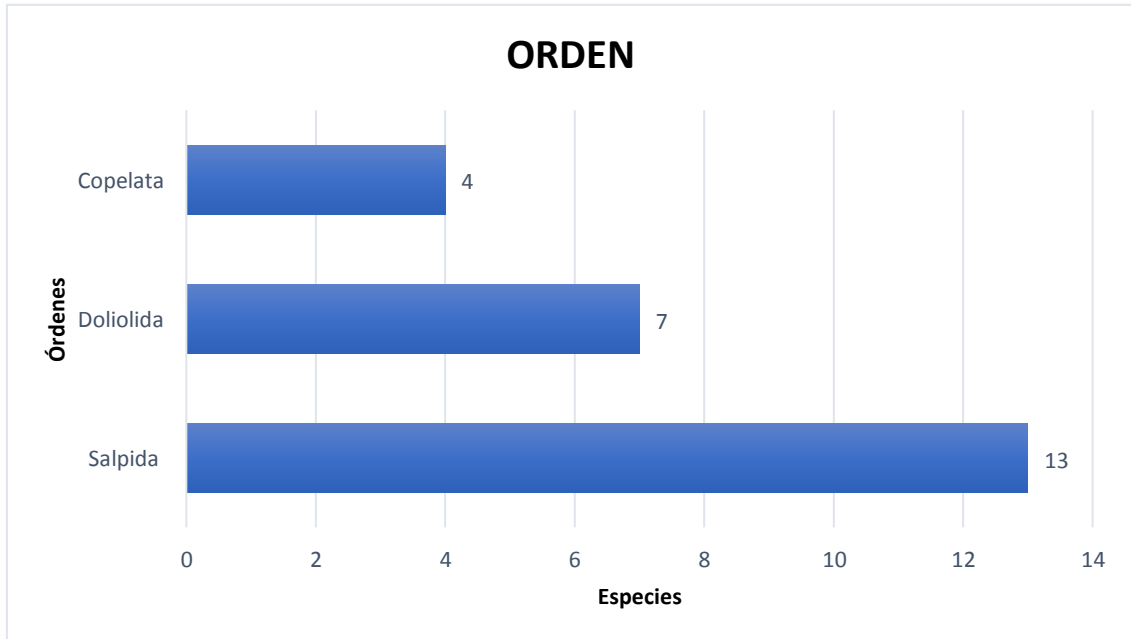


Gráfico 7: Órdenes identificados pertenecientes al Filo Cordados.
Fuente: Cantos, 2022.

Generalmente el orden Salpida, el cual resulta ser el grupo mayormente representativo de este filo, es común en mares ecuatoriales, templados y fríos, donde pueden ser vistos en la superficie, tanto de forma solitaria como encadenadas en largas colonias. Una de las razones para el éxito de las salpas es cómo responden a súbitas abundancias de fitoplancton. Cuando hay mucha comida, las salpas producen rápidamente clones, que recogen el fitoplancton y pueden crecer a un ritmo que es probablemente más rápido que el de cualquier otro animal multicelular, eliminando rápidamente el fitoplancton del mar.

6.2. Análisis cuantitativo de la abundancia de especies del zooplancton.

Estación 1: Ayangue

Se identificaron un total de 10 taxa en la estación de estudio. Los Sifonóforos representaron el 52 % de la abundancia relativa de la columna de agua. Le siguieron en orden de importancia los Salpida 19%, Copelata 13%, Anthoathecata 7% y Coronatae contribuyeron con el 6%. El 3 % restante estuvo constituido por grupos minoritarios considerados como Otros que aportaron con cifras menores al 1 %. (gráfico 8).

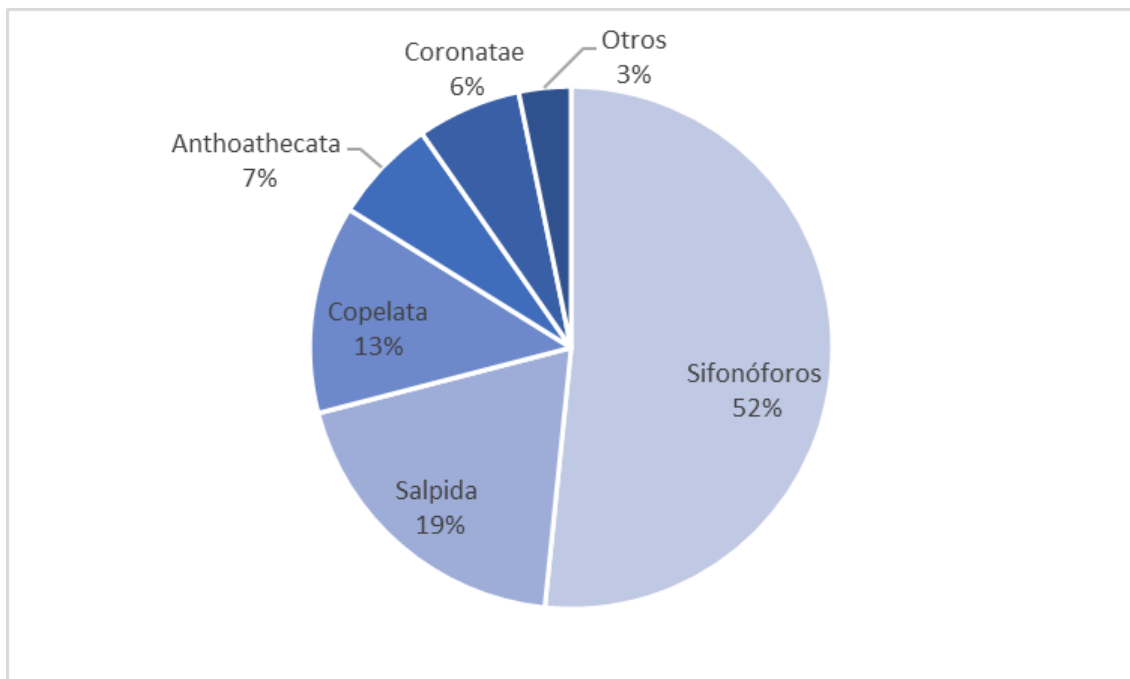


Gráfico 8: Composición porcentual de los órdenes más representativos del zooplancton en Ayangue.

Fuente: Cantos, 2022.

Estación 2: Bahía de Santa Elena

En el gráfico 9, se muestra como la comunidad zooplanctónica de la Bahía de Santa Elena, estuvo conformada por un total de 23 taxa. Calanoida representaron el 25 % de la abundancia relativa, precedido por los Ciclopoidos con un 17%, Anthoathecata 15%, Sifonóforos 13%, Leptothecata 12%, Trachymedusae 8% y Narcomedusae contribuyo con el 7%. El 3 % restante estuvo constituido por grupos minoritarios considerados como Otros que aportaron con cifras menores al 1 %.

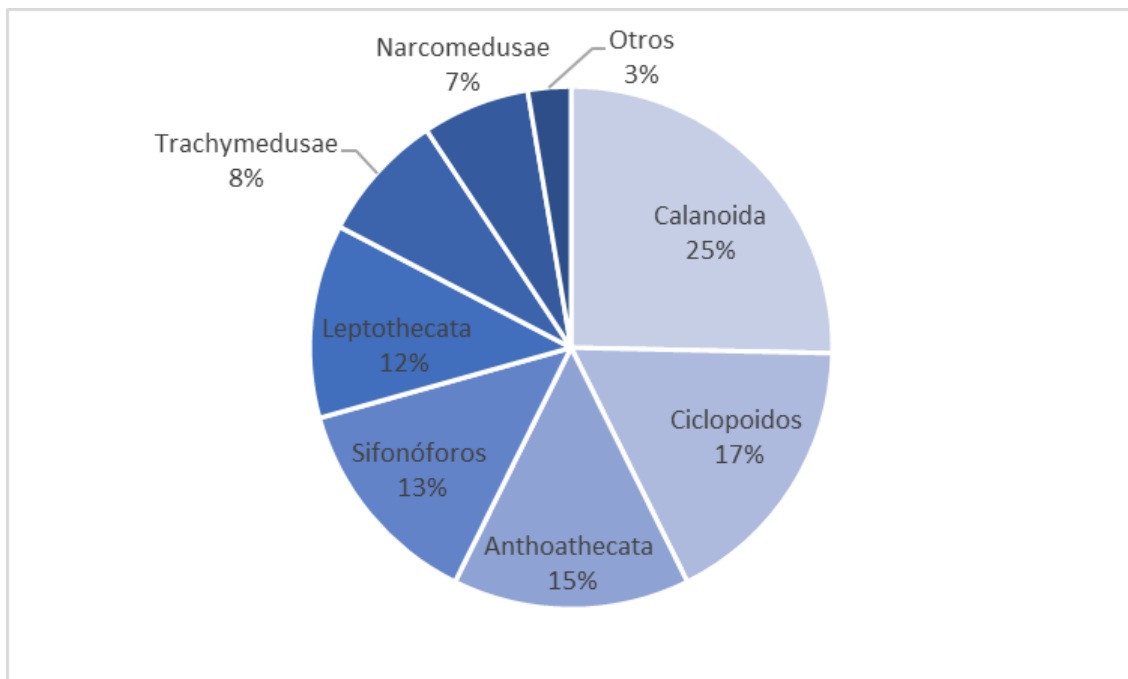


Gráfico 9: Composición porcentual de los órdenes más representativos del zooplancton en la Bahía de Santa Elena.

Fuente: Cantos, 2022.

De tal modo, se muestra que los copépodos son el grupo más abundante de esta estación, constituyéndose como una importante fuente de alimento para organismos de mayor tamaño, tales como: peces, ballenas y aves marinas.

Estación 3: Chanduy

El zooplancton de la estación de Chanduy, registra un total de 9 taxa, donde el orden Anthoathecata representó el 33 % al igual que el grupo de Leptothecata, seguido de Narcomedusae con el 17%, y Trachymedusae con el 11% de la abundancia relativa. El 6% restante estuvo constituido por grupos poco significativos considerados como Otros, los cuales que aportaron con densidades menores al 1 % (gráfico 10).

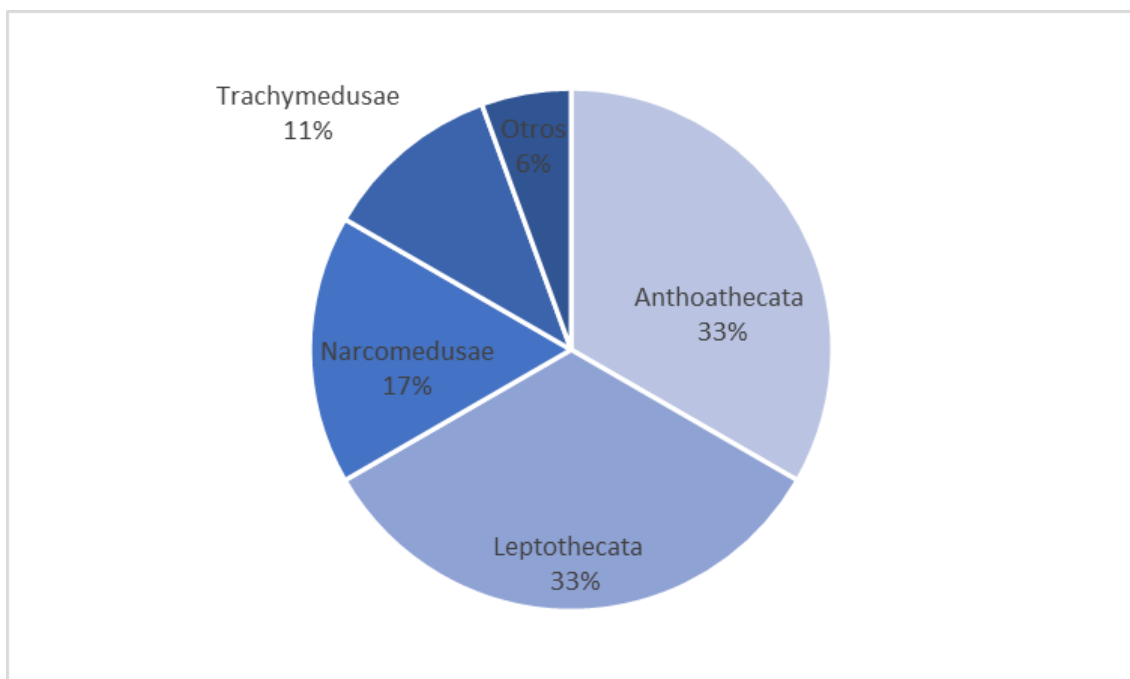


Gráfico 10: Composición porcentual de los órdenes más representativos del zooplancton en Chanduy.

Fuente: Cantos, 2022.

Al mismo tiempo, se puede mencionar que la comunidad zooplanctonica de Chanduy está constituida mayoritariamente por organismos pertenecientes al filo Cnidario, caracterizados por presentar formas coloniales que segregan una estructura ramificada común sobre la que se implantan. Distribuyéndose geográficamente por todos los océanos y latitudes, desde aguas polares a tropicales.

Estación 4: La Libertad

Se registraron un total de 33 taxa en el área de estudio. Los Rotaliida representaron el 38 % de la abundancia relativa. Le siguieron en orden de importancia los Sifonóforos 21%, Aphragmophora 15%, Anthoathecata 8%, Narcomedusae 6%, Onychopoda 4% y Trachymedusae que en conjunto constituyen el 5% de la comunidad zooplanctónica de La Libertad. El 3 % restante estuvo constituido por grupos minoritarios considerados como Otros que aportaron con cifras menores al 1 %. Dentro del grupo Rotaliida, exclusivamente durante sus primeros estadios de vida los Globigerinidae fueron los que mayormente aportaron a la biomasa total del zooplancton (gráfico 11).

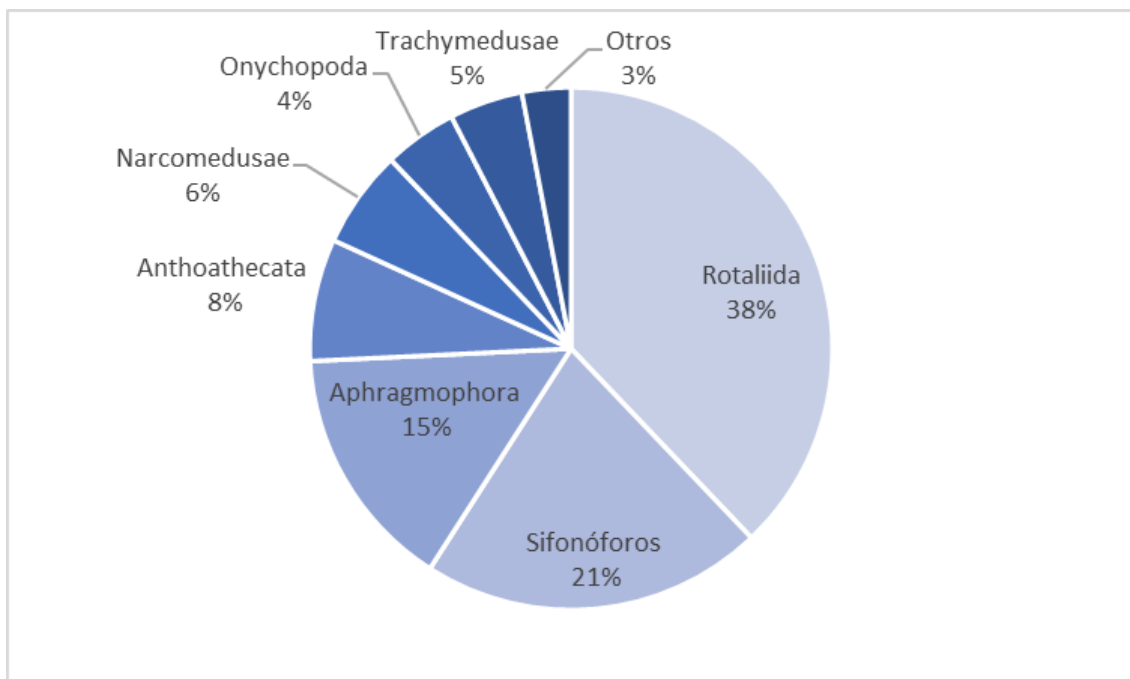


Gráfico 11: Composición porcentual de los órdenes más representativos del zooplancton en La Libertad.

Fuente: Cantos, 2022.

Estación 5: Salinas

En el gráfico 12, se muestra como la comunidad zooplanctónica de Salinas, estuvo conformada por un total de 12 taxa. Los Calanoides representaron el 40% de la abundancia relativa, precedido por los ciclopidos con un 34%, anfípoda 13%, salpida 5%, aphragmophora 3%, y Euphausiacea que en conjunto contribuyeron con el 3%. El 2 % restante estuvo constituido por grupos minoritarios considerados como Otros que aportaron con cifras menores al 1 %.

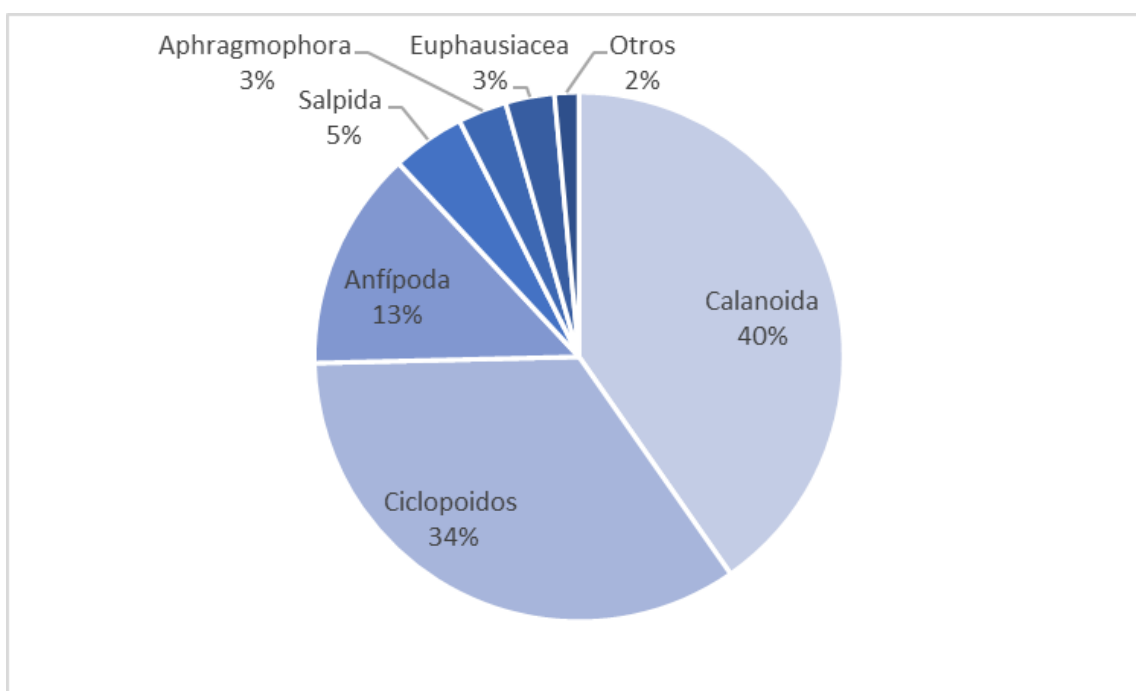


Gráfico 12: Composición porcentual de los órdenes más representativos del zooplancton en Salinas.

Fuente: Cantos, 2022.

6.3. Determinar la diversidad de las especies de zooplancton, mediante el índice de diversidad de Simpson y Margalef.

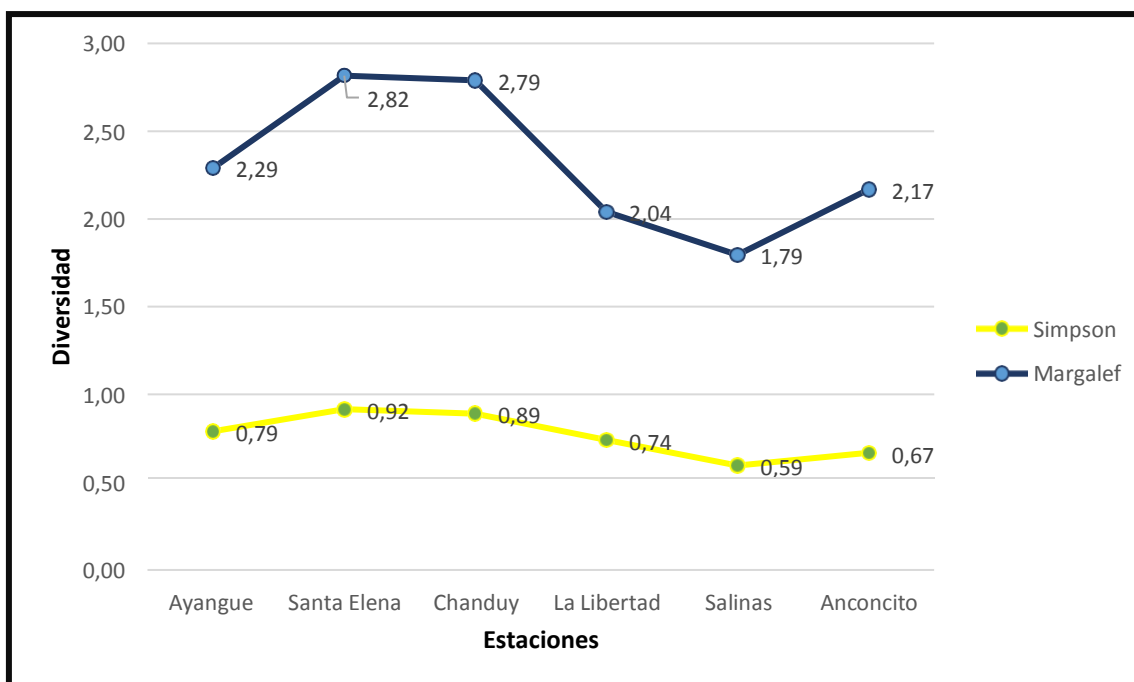


Gráfico 13: Distribución de diversidad de las estaciones de estudio.

Fuente: Cantos, 2022.

La diversidad se evaluó mediante índices ecológicos a nivel de estación, se evidenció que las estaciones de estudio permitieron determinar abundancias considerables y por ende dominancia de ciertos grupos taxonómicos en cada una de ellas, el valor del índice de Simpson nos demostró que existe mayor diversidad en la estación de Santa Elena con valor de 0.92 donde 5 especies fueron dominantes (*Oncaea sp.*, *Eucalanus sp.*, *Cunina sp.*, *Bougainvillia sp.*), también se obtuvo un mínimo de dominancia 0.59 valor de la estación de Salinas, esto indica que la zona mayormente diversa de la provincia de Santa Elena específicamente en su bahía (gráfico 13). Siguiendo el orden de importancia en diversidad, se ubica Chanduy con valor de 0.89 donde las especies más dominantes, fueron: *Amphynema sp.*, *Bougainvillia sp.*, *Clytia sp.* y *Obelia sp.* Y Chanduy con un valor de 0.79 ocupa el tercer puesto en diversidad de especies. Estos datos reflejan que en cada estación de estudio existe una diversidad única que se debe a las condiciones ambientales y oceánicas de esta zona pelágica, tales como: corrientes marías y afloramientos, por ende, es importante la ejecución

de futuros estudios para analizar las variaciones que puedan presentarse a lo largo del tiempo.

Por otro lado, mediante el índice de Margalef se obtuvieron valores que son proporcionales a los obtenidos a través del índice de Simpson, concluyendo de igual manera, que la Bahía de Santa Elena con un valor de (2.82) y Chanduy (1.79) son las zonas que presentan una mayor riqueza de especies con un diferencia poco significativa de 0.03, mientras que las zonas que con baja biodiversidad alcanzaron valores hasta de 0.59 como es el caso de Salinas, resultado que se debe a la contaminación por la actividad antropogénica que sufre esta balneario al ser uno de los más reconocidos por su permanente contacto con turistas y personas autóctonas durante todo el año, además, según Villacrés (2017), en dicho lugar existe la presencia de acueductos del sistema de aguas residuales y de descarga en estado de deterioro y a la interperie, considerándose como focos infecciosos que han afectado de manera negativa a la calidad del agua, tanto al parámetro de conductividad como coliformes fecales que varían entre <math><1,8 \text{ NMP}/100 \text{ mL}</math> – 2400 NMP/100 mL, representando un peligro significativo al ecosistema al encontrarse por encima del nivel permisible establecido en la Legislación Ambiental Ecuatoriana (200 NMP/100 mL), por lo que este balneario es considerado como vulnerable. No obstante, estos valores de acuerdo a lo mencionado por Margalef, no son indicativos de una alta diversidad, puesto que no son valores superiores a 5.

7. DISCUSIÓN

En el presente trabajo de investigación se observó que existe una gran diversidad de organismos zooplanctónicos en la zona nerítica de la provincia de Santa Elena, con la presencia de 6 filos principales y se tiene presente que las especies observadas tienen amplia distribución en el mar ecuatoriano como lo menciona (Castillo, P., Vergara, G., & Cajas, J., 2019), en su trabajo de investigación. Además, a nivel general se evidencia en la costa una mayor dominancia en cuanto a la distribución de copépodos, eufáusidos, anfípodos y cladoceros, los cuales son organismos filtradores que constituyen un gran aporte a la cadena alimenticia (León, 2013), es por ello que se denota la importancia de conocer la distribución de los mismos.

Dentro del grupo de Cnidarios se establecieron 71 especies, siendo *Aglaura hemistoma*, *Solmundella bitentaculata*, y *Obelia sp.*, las especies más destacadas. (Andrade, C, 2013) (Andrade, E. & Chavarria, J., 2010) confirma la dominancia de estas especies en sus estudios. A su vez (Mujica, 2010) y (Muñoz, J., 2015), reflejan de igual forma la dominancia de estos organismos en sus publicaciones.

En el filo Arthropoda se identificaron 54 especies, destacándose *Canthocalanus pauper*, *Centropages furcatus* y *Oithona plumifera*, así como también se describe en (Bucheli, 2016). Además, en (Prado *et al*, 2018) se presentaron dos subgrupos siendo *Canthocalanus pauper* y *Centropages furcatus* las especies más afines y que corresponden a organismos propios de aguas Tropicales (Cajas, 2019) comprobando así los resultados de esta investigación. Sin embargo (Martínez, 2019) menciona especies como *Temora discaudata*, *Centropage furcatus*, *Calocalanus pavo*, *Acrocalanus longicornis*, *Clausocalanus furcatus*, *Eucalanus pileatus*, *Paracalanus parvus*, *Canthocalanus pauper*, *Evadne tergestina*, *Oncaea cleveis*, *Oncaea media* y *Farranula gracilis* las cuales fueron las más habituales dentro de la zona de estudio.

Dentro de las medusas, se presentaron múltiples clases de las cuales estuvo conformada por especies neríticas y oceánicas, coincidiendo con lo descrito por Andrade (2010), en la cual menciona que ciertas especies de medusas como *A. hemistoma*, *R. velatum*, *S. bitentaculata*, *S. eximia*, *L. octona*, *N. punctata* y *Halicreas minimun* se presentan de manera constante durante todo su periodo de estudio. También menciona (Andrade, C, 2012), que la abundancia de los organismos se ve influenciada por cambios estacionales. Adicionalmente también destacan que algunas especies de Siphonophorae se limitan a determinados intervalos de temperatura y salinidad (Andrade, C, 2013).

Así mismo, (Muñoz, J., 2015) menciona que la mayor productividad de organismos gelatinosos fue reportado, con una temperatura superficial del mar de 30°C y salinidad de 34 UPS. Por lo que (Andrade, M, 2020), hace referencia que algunas especies de Siphonophorae se limitan a determinados intervalos de temperatura y salinidad. Sin embargo, algunas especies como *Chelophyes sp.*, *Ch. contorta*, *A. eschscholtzi* y *A. tetragona* aumentaron su densidad durante la época lluviosa. Lo cual concuerda con (Andrade, C, 2013) quien menciona que su abundancia aumenta en periodos de temperaturas altas.

En general, la distribución en los zooplanctones está directamente influenciada por varios factores y parámetros ambientales, como también por la temperatura y salinidad del agua, régimen de corrientes, nutrientes y naturaleza de fondo marino, menciona (Muñoz, J., 2015). No obstante, de acuerdo con (CPPS, 2014) el gradiente de la temperatura es consecuencia del predominio de aguas cálidas que llegan desde la cuenca de Panamá afectando la zona norte del Pacífico Ecuatoriano, mientras que la zona sur es influenciada por un ramal de la corriente fría de Humboldt, determinando que la temperatura superficial del mar sea más baja en el verano y más alta en el invierno. En efecto, el grado de intensidad de las corrientes mencionadas determina una importante variabilidad térmica de manera espacial y temporal frente a las costas de Ecuador y en particular, de la zona pelágica de la provincia de Santa Elena, en donde la TSM oscila entre 25.3°C.

Finalmente, teniendo en cuenta lo mencionado por (Prado & Cajas, 2016), la distribución, composición y abundancias del zooplancton en la columna de agua, presenta variaciones mensuales y anuales en la costa ecuatoriana, siendo este más abundante en abril y agosto, sin embargo, contrastando con (Prado, 2017), menciona que los meses de mayor productividad son en septiembre, noviembre y diciembre, pudiendo deberse a la disponibilidad de alimento (fitoplancton) de la zona pelágica de Santa Elena. Por otro lado, varios autores registran bajas densidades de zooplancton durante febrero, a causa del aumento de la temperatura de las aguas (BAC, 2018). Así mismo, se dan variaciones entre épocas del año, donde durante la época de lluvia la abundancia del fitoplancton disminuye por el incremento de los niveles de precipitación, lo que reduce la concentración de los nutrientes en superficie y por ende las poblaciones de zooplancton. Ciertos investigadores mencionan que cuando las aguas están más calientes, se aprecia una reducción del crecimiento del plancton, mientras que éste abunda en los períodos en los que el agua se enfría.

En 2017, Prado reportó 90 especies de zooplancton en Salinas, en contraste con esta investigación que registró 69. Esta diferencia posiblemente esté relacionada por las condiciones oceanográficas que se presentaron en cada investigación, pues así lo demuestra el estudio de Prado (2017), en donde las condiciones climatológicas fueron normales (BAC, 2012), en tanto, mientras que el estudio de Prado se lo realizó cuando el mar estaba influenciado por una Niña débil (Ormaza, 2017). Dando como resultado una mayor disponibilidad de nutrientes (nitrato y fosfato) (BOLETÍN ERFEN No 12-2018), debido al del ingreso de aguas subsuperficiales por surgencias, que ocasiono la mayor variedad de zooplancton.

En cuanto a métodos de muestreo, se identificó que los autores de los trabajos bibliográficos citados en esta investigación, emplearon diferentes métodos de muestreos, tal es el caso de Andrade & Chavarría, 2010 y Bucheli & Cajas, 2017; quienes realizaron muestreos con arrastres superficiales, a diferencia de Andrade, 2013, quien realizó muestreos a nivel superficial y también vertical, con profundidades de hasta los 115 metros. No obstante, es indispensable que se apliquen ambos métodos de muestreos en este tipo de estudios.

8. CONCLUSIONES

A nivel taxonómico se distingue que en nuestra área de estudio se identificaron un total de 6 filo, 14 clases y 25 órdenes. Y, a partir de esta sistematización taxonómica se determinó también que dentro del filo Cnidario la clase más representativa es Hydrozoa, seguida de Scyphozoa y Cubozoa, mientras que como segundo filo de importancia taxonómica y ecológica se ubican los Artrópodos, en la cual prevalecen los taxones Copepoda, clase Malacostraca, Branquiópoda y como menos significativa comparación con las demás la clase Ostráca.

De igual manera al realizar un análisis cuantitativo de la abundancia de órdenes de zooplancton por estación, se observó a través de las gráficas representativas que en la estación 1: Ayangue, el grupo de Sifonóforos representaron el 52 % de la abundancia relativa de la columna de agua, seguido por el orden Salpida con el 19% respectivamente, y los órdenes Copelata, Anthoathecata y Coronatae con una menor representatidad. Por otro lado, en la Bahía de Santa Elena se observó que su comunidad zooplanctónica estuvo conformada por un total de 23 taxas, donde los Calanoides representaron el 25 % de la abundancia relativa, precedido por los Ciclopoidos con un 17%, Anthoathecata, Sifonóforos, y otros.

Finalmente, en nuestro tercer objetivo donde se realizó una evaluación de la diversidad mediante el Índice de Simpson, se determinó que existe mayor dominancia en la estación de Santa Elena con valor de 0.92 donde 5 especies fueron dominantes (*Oncaea sp.*, *Eucalanus sp.*, *Cunina sp.*, *Bougainvillia sp.*), también se obtuvo un mínimo de dominancia 0.59 valor de la estación de Salinas, esto indica que la zona mayormente diversa de la provincia de Santa Elena específicamente en su bahía. No obstante, se debe considerar que estos valores de diversidad y abundancia del zooplancton pueden depender a su vez de la depredación interespecífica por parte de los invertebrados, principalmente de copépodos, rotíferos y cladóceros. Por otro lado, mediante el índice de Margalef se obtuvieron valores que son proporcionales a los obtenidos a través del índice de Simpson, concluyendo de igual manera, que la Bahía de Santa Elena con un

valor de (2.82) y Chanduy (1.79) son las zonas que presentan una mayor riqueza de especies con una diferencia poco significativa de 0.03, mientras que las zonas que con baja biodiversidad alcanzaron valores hasta de 0.59 como es el caso de Salinas, resultado que se debe a la contaminación y actividad antropogénico.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Acuña, J. &. (2010). Functional response of the appendicularian *Oikopleura dioica*. *Limnol. Oceanogr.*, 45, 608–618.
- Andrade, C. (2012). Sistemática y ecología de las medusas (cnidarias: hydrozoa) en la zona costera sur de la bahía de Santa Elena durante el periodo (octubre 2004 – octubre 2005). . *Acta Oceanográfica del Pacífico*, 17(1), 127- 138.
- Andrade, C. (2013). Variación estacional de las medusas y sifonóforos en las estaciones fijas 10 millas costa afuera de la Libertad y Manta durante el 2013. . *Acta Oceanográfica del Pacífico*, 3 - 19.
- Andrade, E. &. (2010). Sistemática y ecología de las medusas ((Cnidarias:: hydrozoa)) en la zona costera sur de la bahía de Santa Elena durante el periodo (octubre 2004–octubre 2005). . *Revista Científica de Ciencias Naturales y Ambientales*, 45-60.
- Andrade, M. (2020). Distribución y ecología de medusas y sifonóforos en tres estaciones de la zona marino-costera de la Península de Santa Elena, Ecuador. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 6(2), 24 - 33.
- Angulo, A. D. (2014). *Zooplankton*. . Boletín de Zoología – Universidad de Magdalena.
- Blackett, L. (2017). Occurrence of the siphonophore *Muggiaea atlantica* in Scottish coastal waters: Source or sink. . *Journal of Plankton Research*. doi:doi: <https://doi.org/10.1093/plankt/fbw082>
- BOXSHALL, G. (2014). Making Waves: The Repeated Colonization of Fresh Water by Copepod Crustaceans. *Ecological Research*, 31, 61-79.
- Campos, B. &. (2007). Distribución y abundancia de larvas de moluscos gasterópodos y bivalvos en fiordos y canales del sur de Chile. *Revista Ciencia y Tecnología del Mar*, 30(1), 116.
- Conde, J. (2014). El zooplancton como integrante de la estructura trófica de los

ecosistemas lénticos. . 13(2). Obtenido de <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/204>

Edgar, G. (2015). Análisis de la comunidad del zooplancton gelatinoso (Hydrozoa, Ctenophora, Thaliacea) en el Pacífico central mexicano, abril-mayo 2011. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 50(1), 111-124. doi:10.4067/S0718-19572015000100009

Erick, A. (2020). Variación nictimeral en la distribución de medusas (Cnidarios – Hydrozoa) presentes en la zona costera de Posorja durante diciembre 2019 – enero 2020. *Universidad Península de Santa Elena*.

Fernández, J. J. (2014). Diversidad, abundancia y distribución de la macrofauna bentónica de las costas rocosas al norte del Estado Sucre, Venezuela. *Revista de Biología Tropical*. *Revista de Biología Tropical*, 62(3), 947-956.

Gamero, E. (2015). Analysis of the gelatinous zooplankton assemblage (Hydrozoa, Ctenophora, Thaliacea) from Venezuela. *Revista de biología marina y oceanografía*, 1(111 - 124). doi:10.4067/S0718-19572015000100009

Ganias, K. (2014). *Biology and ecology of sardines and anchovies*. . México: CRC Press.

García, A. (22 de 01 de 2020). *Qué es el plancton y su importancia*. . Obtenido de Ecología verde: <https://www.ecologiaverde.com/que-es-el-plancton-y-su-importancia-1445.html>

Gasca, R. (2014). Lista faunística y bibliografía comentadas de los sifonóforos (Cnidaria: Hydrozoa) de México. *Anales Del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México*, 73(2), 123–143.

Genzano, G. S. (2014). Cnidaria. *Los Invertebrados Marinos*. Buenos Aires: Fundación Félix de Azara.

Giraldo, A. V. (2014). Fitoplancton y zooplancton en el área marina protegida de

- Isla Gorgona, Colombia, y su relación con variables oceanográficas en estaciones lluviosa y seca. *Revista de Biología Tropical*, 62-81.
- González, I. &. (2012). Lista taxonómica de los protozoos ciliados (Protozoa: Ciliophora) del río Cojímar, La Habana, Cuba/Taxonomic list of ciliated protist (Protozoa: Ciliophora) in Cojimar river, Havana, Cuba. *Revista Cubana de Ciencias Biológicas*, 1(1), 70-74.
- Hernández, C. (2010). *Efecto de la temperatura en la reproducción asexual de la fase pólipo en la medusa bola de cañón Stomolophus meleagris Agassiz, 1862 (Scyphozoa, Rhizostomeae) en condiciones controladas*. México: Universidad del Mar.
- León, B. (2013). Composición, abundancia y distribución del zooplancton con énfasis en el grupo cladocera en la cosra ecuatoriana durante el crusero demersal de noviembre 2005. *Universidad de Guayaquil*, 50-62.
- Marriott, E. (2018). *Estimación de la biomasa zooplanctónica frente a la provincia de Santa Elena durante marzo del 2015*. Guayaquil. Guayas. : Universidad de Guayaquil.
- Mendoza, F. (2013). *Estructura de la comunidad del holoplancton y meroplancton durante invierno y verano en el Golfo de California*. México: Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas.
- Menendez, S. (2016). *Distribución y áreas de abundancia del Meroplancton en la costa de la Provincia de Esmeraldas*. Guayaquil. Guayas.: Universidad de Guayaquil.
- Mujica, A. &. (2010). Distribución espacial de larvas de crustáceos decápodos planctónicos en canales orientales de la isla Chiloé, Chile. . *Latin american journal of aquatic research*, 38(1), 95-106.
- Nishiyama, E. A. (2016). Species of *Lensia* (Cnidaria: Hydrozoa: Siphonophorae) from southeastern Brazilian waters. . *Zoologia (Curitiba)*. Obtenido de <https://doi.org/10.1590/s1984-4689zool-20160030>

- Rodríguez, J. (2010). Evolucion de los protozoos. *Revista de Salud Animal*, 32(2), 118-120.
- Terlizzi, A. &. (2014). Species–accumulation curves and taxonomic surrogates: an integrated approach for estimation of regional species richness. *Diversity and distributions*. 20(3), 356-368.
- Vásquez, L. C. (2012). Variación espacio-temporal de la biomasa de zooplancton en un sistema estuarino del Caribe Occidental durante dos ciclos anuales. *Revista de biología marina y oceanografía*, 47(2), 213-225.