



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

Variabilidad Intra - Anual de zooplancton en la Zona Marino Costera de Zorritos –
Tumbes durante el 2019

TESIS

Para optar el título profesional de Licenciada en Biología

AUTORA

Choque Medina, Areliss Lughina
(ORCID: 0009-0000-2184-8834)

ASESORA

Lic. Patricia Mercedes Ayon Dejo
(ORCID: 0000-0002-5997-741X)

Lima, Perú

2024

Métadatos complementarios

Datos de la autora

Autora: Choque Medina, Areliss Lughina

Tipo de documento de identidad: DNI

Numero de documento de identidad: 70127929

Datos de la asesora:

Asesora: Ayon Dejo, Patricia Mercedes

Tipo de documento de identidad: DNI

Numero de documento de identidad: 06975106

Datos de los Miembros del Jurado:

Presidente: Chavieri Salazar, Andrés Ricardo

DNI: 08014597

ORCID: 0000-0002-2644-959X

Secretario: Dávila Robles, Miguel Germán

DNI: 07261702

ORCID: 0000-0002-7429-4836

Vocal: Rosado Salazar, Armando Andrés

DNI: 46765199

ORCID: 0000-0001-6653-0109

Datos de la investigación

Campo del conocimiento OCDE:1.06.12

Código del programa: 511206

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, **ARELISS LUGHINA CHOQUE MEDINA** con código de estudiante N° **201211196** con (DNI o Carné de Extranjería¹) N° **70127929**, con domicilio en **CALLE PETREL MZ. C LOTE 9 URB. SAN PEDRO**, distrito **SANTIAGO DE SURCO**, provincia y departamento de **LIMA**.

En mi condición de bachiller en **BIOLOGÍA** de la Facultad de Ciencias Biológicas, declaro bajo juramento que:

La presente (**tesis/** trabajo de suficiencia profesional/ proyecto de investigación) titulado **“VARIABILIDAD INTRA - ANUAL DE ZOOPLANCTON EN LA ZONA MARINO COSTERA DE ZORRITOS - TUMBES DURANTE EL 2019”**

es de mi única autoría, bajo el asesoramiento del docente **Ayon Dejo Patricia Mercedes** y no existe plagio y/o copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación presentado por cualquier persona natural o jurídica ante cualquier institución académica o de investigación, universidad, etc; (el/la) cual ha sido sometido (a) al antiplagio Turnitin y tiene el **13** % de similitud final.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el(la) (**tesis/** trabajo de suficiencia profesional/ proyecto de investigación), el contenido de estas corresponde a las opiniones de ellos, y por las cuales no asumo responsabilidad, ya sean de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o de internet.

Asimismo, ratifico plenamente que el contenido íntegro del(la) (**tesis/** trabajo de suficiencia profesional/ proyecto de investigación) es de mi conocimiento y autoría. Por tal motivo, asumo toda la responsabilidad de cualquier error u omisión en el(la) (**tesis/** trabajo de suficiencia profesional/ proyecto de investigación) y soy consciente de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de falsa declaración, me someto a lo dispuesto en las normas de la Universidad Ricardo Palma y a los dispositivos legales nacionales vigentes.

Surco, 10 de JUNIO de 2024



Areliss Lughina Choque Medina
DNI: 70127929

(Nombre completo y Firma)

- (N° DNI o Carné de Extranjería) 70127929



Mg. Mario Martín Pauta Gálvez
Jefe Unidad Grados y Títulos
FCB

¹ Se debe colocar la opción que corresponda, realizar lo mismo en todo el texto del documento.

Variabilidad Intra - Anual de zooplancton en la Zona Marino Costera de Zorritos – Tumbes durante el 2019

INFORME DE ORIGINALIDAD

13 %

INDICE DE SIMILITUD

13 %

FUENTES DE INTERNET

4 %

PUBLICACIONES

4 %

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	3 %
2	docplayer.es Fuente de Internet	2 %
3	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	1 %
4	www.researchgate.net Fuente de Internet	1 %
5	WALSH PERU S.A. INGENIEROS Y CIENTIFICOS CONSULTORES. "EIA-SD del Zócalo Continental Lote Z-2B-IGA0000096", R.D. N° 496-2006-MEM/AAE, 2020 Publicación	1 %
6	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	1 %
7	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	1 %

8	revistas.up.ac.pa Fuente de Internet	< 1%
9	revistas.imarpe.gob.pe Fuente de Internet	< 1%
10	documents.mx Fuente de Internet	< 1%
11	1library.co Fuente de Internet	< 1%
12	hdl.handle.net Fuente de Internet	< 1%
13	cco.gov.co Fuente de Internet	< 1%
14	CESEL S.A.. "EIA para la Construcción y Operación de un Nuevo Terminal Portuario Multiboyas N° 3 de Refinería La Pampilla-IGA0005658", R.D. N° 751-2006-MEM/AAE, 2020 Publicación	< 1%
15	repositorio.udec.cl Fuente de Internet	< 1%
16	revistas.ug.edu.ec Fuente de Internet	< 1%
17	worldwidescience.org Fuente de Internet	< 1%

18 Sergio Hernández-Trujillo, Gabriela Esqueda-Escárcega, José Reyes Hernández-Alfonso, Rocío Pacheco- Chávez. "Variación diaria de la abundancia del zooplancton en Bahía Magdalena, B.C.S. México", Revista Mexicana de Biodiversidad, 2010
Publicación < **1** %

19 repositorio.ug.edu.ec < **1** %
Fuente de Internet

20 www.repositoriodigital.ipn.mx < **1** %
Fuente de Internet

21 es.unionpedia.org < **1** %
Fuente de Internet

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias

< 20 words

Excluir bibliografía

Activo

Dedico esta tesis

A Dios y a la Virgen María,

A mi madre, por sus consejos, amor incondicional y apoyo constante.

A mi hermana, quien ha compartido los momentos de estrés, quien me ha apoyado siempre.

A mi padre quien nunca dejó de animarme a completar mis proyectos.

A mi tía Lorena quien siempre me guió y apoyó en toda mi vida universitaria, a mi tía Eulalia quien siempre tuvo las palabras exactas en los momentos difíciles.

A mi abuela Rosi, quien con sus oraciones y dedicación estuvo siempre a mi lado.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi sincero agradecimiento al Instituto del Mar del Perú (IMARPE) por brindarme la oportunidad de desarrollar mi tesis en el Laboratorio de Zooplancton y Producción Secundaria. Asimismo, extiendo mi gratitud al Instituto EARTHWATCH y a la ONG Planeta Océano por su generoso financiamiento que hizo posible la realización de la primera etapa de este proyecto. Mi profundo agradecimiento se extiende a mi casa de estudios, Universidad Ricardo Palma por su formación como profesional.

Quiero expresar un agradecimiento especial a mi asesora de investigación, Patricia Ayón. No solo me aceptó en su equipo, sino que también depositó su confianza en mí. Agradezco su introducción en este apasionante campo de investigación, permitiéndome descubrir mi verdadera pasión por la biología marina. Su dedicación, paciencia y guía fueron fundamentales para completar este trabajo. Además, quiero expresar mi gran gratitud por su infinita comprensión y apoyo moral siempre que enfrenté cualquier dificultad, ya fuera académica o personal. Su respaldo ha sido invaluable a lo largo de este proceso.

También quiero expresar mi sincero agradecimiento a todo el personal del Laboratorio de Zooplancton y Producción Secundaria por su colaboración, apoyo y enseñanzas a lo largo de este proyecto. Agradezco especialmente a los Blgos. Roberto Quesquén, Ximena Orosco, Elda Pinedo, Katherine Natividad por su confianza, comprensión y valioso apoyo, que fueron fundamentales en diferentes etapas del desarrollo de este trabajo. Además, agradezco a mis queridos familiares y amigos, les agradezco por su constante apoyo, comprensión y aliento durante todo este proceso.

ÍNDICE

Resumen

Abstract

INTRODUCCIÓN	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	5
OBJETIVOS	6
Objetivo General	6
Objetivos específico	6
MARCO TEÓRICO	7
Zooplancton	7
Importancia del zooplancton marino	8
Pacífico Tropical Oriental	9
Puerto Zorritos	10
Biodiversidad en la zona marino costera de Zorritos	11
ANTECEDENTES	14
HIPÓTESIS	16
MATERIALES Y MÉTODOS	17
Lugar de ejecución	17

Tipo y diseño de investigación	18
Población y muestra	18
Variables	18
Operacionalización de las variables	19
Procedimientos y análisis de datos	20
Obtención de muestras	20
Fijación y preservación de las muestras	20
Análisis de las muestras	20
Análisis de datos	21
Análisis de composición comunitaria	21
RESULTADOS	23
Parámetros físicos	23
Caracterización por grupos de zooplancton	26
Abundancias de especies	27
Distribución de especies	30
Variabilidad intra- anual de la composición del zooplancton marino	31
Influencia de las variables ambientales en la abundancia del zooplancton	39
DISCUSION	45
CONCLUSIONES	50

RECOMENDACIONES	52
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
ANEXOS	

Lista de Tablas

Tabla 1. Población y muestra en la zona marino costera de Zorritos, Tumbes.

Tabla 2. Variables dependiente e independiente.

Tabla 3. Operacionalización de las variables.

Tabla 4. Escala de cobertura (Margalef,1974).

Tabla 5: Parámetros ambientales

Tabla 6. Composición de especies.

Tabla 7. Clasificación de las especies según los grupos de abundancia.

Tabla 8. Clasificación de las especies según la cobertura.

Tabla 9a. Lista de especies de análisis SIMPER.

Tabla 9b. Lista de especies de análisis SIMPER.

Listas de Figuras

Figura 1. Área de estudio y estaciones de muestreo.

Figura 2. Variación de la temperatura y salinidad superficial del mar promedio durante el año 2019.

Figura 3. Temperatura superficial del mar por mes de muestreo. La mediana está representada como una línea negra horizontal dentro de la caja. Zorritos, Tumbes, 2019.

Figura 4. Composición del zooplancton por grupos. La mediana está representada como un punto dentro de la caja.

Figura 5. Boxplots de variabilidad de abundancias por mes de muestreo. Línea interior central representa a la mediana.

Figura 6. Boxplots de variabilidad de abundancias de *Penilia avirostris* (abundancia transformada a raíz cuarta).

Figura 7. Boxplots de variabilidad de abundancias de *Pseudoevadne tergestina* (abundancia transformada a raíz cuarta).

Figura 8. Boxplots de variabilidad de abundancias de *Centropages furcatus* (abundancia transformada a raíz cuarta).

Figura 9. Boxplots de variabilidad de abundancias de *Paracalanus parvus* (abundancia transformada a raíz cuarta).

Figura 10. Boxplots de variabilidad de abundancias de *Paracalanus t. quasimodo* (abundancia transformada a raíz cuarta).

Figura 11. Boxplots de variabilidad de abundancias de *Subeucalanus pileatus* (abundancia transformada a raíz cuarta).

Figura 12. Boxplots de variabilidad de abundancias de *Canthocalanus pauper* (abundancia transformada a raíz cuarta).

Figura 13. Boxplots de variabilidad de abundancias de *Creseis vírgula* (abundancia transformada a raíz cuarta).

Figura 14. Matriz de correlaciones entre abundancia del zooplancton y variables ambientales.

Figura 15. Plot de correlación entre abundancia de *Penilia avirostris* y *Pseudoevadne tergestina* y variables ambientales.

Figura 16. Plot de correlación entre abundancia de *Paracalanus parvus* y *Paracalanus t. quasimodo* y variables ambientales.

Figura 17. Plot de correlación entre abundancia de *Subeucalanus pileatus* y *Euterpina acutifrons* y variables ambientales.

Resumen

En la presente investigación se presentan los resultados de cinco salidas efectuadas en el año 2019 en Zorritos, Tumbes. Se determinó la composición del zooplancton, identificándose 185 especies distribuidas en 93 géneros y 101 familias mostrando una alta diversidad, siendo el grupo más importante por número de especies el Copepoda (43.24%), Malacostraca (28.65%), Gastropoda (7.57%), Hydrozoa (4.32%), Polychaeta (7.78%), Cephalopa (3.24%), Sagittoidea (1.62%), Bivalvia (1.08%), Branchiopoda (1.08%), Ostracoda (1.08%), Thaliacea (1.08%), Appendicularia (0.54%), Cirripedia (0.54%), Gymnolaemata (0.54%), Lingulata (0.54%), equinodermos (0.54%) y Pelecypoda (0.54%). La abundancia del zooplancton osciló entre 87.69 – 12032260.94 ind/m³, con un promedio de 48668.44 y una mediana de 3595.23 ind/m³. La abundancia del zooplancton se correlacionó significativamente con la temperatura superficial del mar ($r = 0.67$, sin embargo, se observó una correlación negativa moderada con la salinidad ($r = 0.90$). Asimismo, la transparencia del agua, representada por la profundidad del disco Secchi, reveló una correlación negativa significativa respecto a la abundancia ($r = -0.54$). En cuanto a la variabilidad estacional de la comunidad del zooplancton, se encontró una destacada variabilidad estacional en la estructura de la comunidad del zooplancton, con cambios significativos entre los meses evaluados. Se observó que la influencia del micraje en la composición del zooplancton fue altamente significativa, con diferencias entre los diferentes meses de muestreo, especialmente con el menor micraje de 150 micras. Se identificaron especies que más influyeron en las diferencias observadas entre los meses de estudio.

Palabras clave: composición, variabilidad, correlación.

Abstract

This research presents the results of five trips carried out in 2019 in Zorritos, Tumbes. The zooplankton composition was determined, identifying 185 species distributed in 93 genera and 101 families showing a high diversity, being the most important group by number of species the Copepoda (43.24%), Malacostraca (28.65%), Gastropoda (7.57%), Hydrozoa (4.32%), Polychaeta (7.78%), Cephalopoda (3.24%), Sagittoidea (1.62%), Bivalvia (1.08%), Branchiopoda (1.08%), Ostracoda (1.08%), Thaliacea (1.08%), Appendicularia (0.54%), Cirripedia (0.54%), Gymnolaemata (0.54%), Lingulata (0.54%), echinoderms (0.54%) and Pelecypoda (0.54%). Zooplankton abundance ranged from 87.69 - 12032260.94 ind/m³, with an average of 48668.44 and a median of 3595.23 ind/m³. Zooplankton abundance was correlated with sea surface temperature ($r = 0.67$), however, a moderate negative correlation was observed with salinity ($r = -0.90$). Likewise, water transparency, represented by Secchi disk depth, revealed a significant negative correlation with respect to abundance ($r = -0.54$). Regarding the seasonal variability of the zooplankton community, an outstanding seasonal variability in the zooplankton community structure was found, with significant changes among the months evaluated. It was observed that the influence of micrometer on zooplankton composition was highly significant, with differences between the different sampling months, especially with the lowest micrometer of 150 microns. Species were identified as the most influential in the differences observed between the months of study.

Key words: composition, variability, correlation.

INTRODUCCIÓN

Desde el sur de México hasta el norte de Perú se distingue el gran ecosistema marino del Pacífico tropical. El mar frente a Piura y Tumbes es considerado como un ecotono de transición entre las dos grandes provincias biogeográficas marinas, con condiciones estacionales tropicales, temperaturas altas debido a su cercanía a la línea ecuatorial y por encontrarse en una zona de baja latitud (Spalding *et al.*, 2007).

Todas estas características le confieren la estructura ideal para que se focalice una alta diversidad de especies, no sólo de peces sino también de depredadores superiores como mantarrayas, móbulas, delfines, tiburones, ballenas y una serie de organismos de gran tamaño que suelen llegar a esta zona por dos razones principales, como lo son la alimentación y la reproducción (Jiménez *et al.*, 2017; Gonzales *et al.*, 2019; Pacheco, 2019). Un ejemplo de ello es el caso de la mantarraya gigante que no solo encuentra en estos ambientes una fuente abundante de alimento, dado que utilizan el plancton como parte principal de su dieta, sino que esta agregación de mantarrayas, así como de otros depredadores superiores convierte esta área en una zona de turismo ecológico (Steward, 2016 y Burgess, 2017).

De este modo es considerada como una zona de máxima interacción, donde se cumple la regla generalmente aceptada, de que, en aguas tropicales, la variedad de especies es mayor, pero las poblaciones específicas son más restringidas (Vegas-Vélez 1980). La diversidad de esta zona de aguas cálidas denominada fauna panameña es indudablemente alta (Koepcke, 1959). Cerca del 50% de las especies marinas se encuentran registradas a la zona norte por arriba de los 6°S, la cual alberga el 67% de todos los moluscos marinos registrados para el Perú. Además, en ella se

registran especies de peces y crustáceos que no se han registrado fuera de esta zona tropical, junto a ello, el 75% de equinodermos de todo el Perú se encuentran en esta zona tropical al norte de los 4°S (Del Solar *et al.* 1970;1972; Chirichigno, 1970, 1974, 1998, Olsson, A. 1961.; Paredes *et al.* 1998 y Hooker *et al.* 2013). Destacando el pacifico tropical no solo por la alta diversidad que concentra, sino también porque en esta zona se realizan los desembarques de especies cuyas cifras no son elevadas, sin embargo, son especies muy cotizadas por su calidad (Flores. *et al.* 1996); para ello dispone de principales puertos como son Puerto Pizarro, Pucusana, Acapulco, San Andrés y Puerto Zorritos (Guevara-Carrasco y Bertrand, 2017; SINANPE, 2018).

La importancia de la comunidad de zooplancton recae no solo porque constituye una fuente de alimento para estos depredadores superiores, sino porque que, a su vez, una gran cantidad de especies que habitan o se concentran en estas zonas de convergencia, como por ejemplo los peces, han formado parte del plancton en una etapa de su vida.

A pesar de la riqueza y abundancia en términos de biodiversidad, son aún pocos los estudios referidos a la comunidad de zooplancton marino que se registra principalmente para esta zona de mezcla perteneciente al Pacífico tropical, por lo que, la presente investigación tiene como objetivo determinar la variabilidad de la comunidad de zooplancton marino en dicha zona, donde la descripción de la composición, distribución del zooplancton ayudará obtener un inventario de biodiversidad de especies que posteriormente con monitoreos periódicos coadyuve a la toma de medidas sostenibles y de conservación de la diversidad marina.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El plancton ha sido materia de investigación en varios estudios, como, por ejemplo, a la búsqueda del origen de la atmósfera respirable de la Tierra y, es que al plancton se le adjudica un rol muy importante; proporcionando un enlace crítico entre la atmósfera y los isótopos químicos presentes en las rocas desde hace 500 millones de años (Saltzman *et al.* 2011). Asimismo, es importante mencionar que estos organismos no solo se encuentran en la parte inferior de las redes tróficas, sino que, además, tuvieron gran relevancia en la evolución de la atmósfera temprana del planeta (Saltzman *et al.* 2011).

Por otro lado, algunas especies del plancton marino resultan ser indicadores biológicos de condiciones oceanográficas, especies de copépodos, eufáusidos y quetognatos están considerados como indicadores de masas de aguas, de corrientes marinas y de variabilidad climática, ya que son sensibles a variaciones ambientales, pudiendo reflejar aspectos físicos, químicos o biológicos y ser usados para caracterizar el estado de un ecosistema y poder predecir cambios (Armijos, 2007 y Lavaniegos, 2014).

La zona de Tumbes se distingue particularmente por albergar una alta diversidad de peces y por qué en esta zona se agregan depredadores superiores que tienen como parte de su dieta al plancton. A pesar de ello, no existe información sobre la estructura, distribución de la comunidad del zooplancton y como puede fluctuar estacionalmente.

La mayoría de los estudios realizados en esta zona del norte del Perú se focalizan más en las especies comerciales o especies mayores, muchas veces consideradas especies CITES; como es el caso de la mantarraya gigante, el tiburón ballena, las móbulas, los delfines, los tiburones, entre

otras. Lamentablemente al referirnos a la diversidad marina, se suele reducir o incluso limitar su enfoque de análisis hacia las especies mencionadas anteriormente. Omitiéndose el hecho de que, un gran número de especies se alimentan de plancton y otras han sido parte del plancton una parte de su vida, a excepción de los mamíferos marinos.

Partiendo de ello, no mucho se conoce del zooplancton en esta zona tropical del mar peruano, sabiendo que los océanos contienen alrededor del 90% de la biomasa del planeta y es el plancton la fuente alimenticia de muchas especies marinas (Suárez, 1995 y Fenchel, 1988).

Otros estudios concentran su información en entender la estructura de las tallas, así como, en la dinámica poblacional, la ecología trófica o en la biodiversidad de otros componentes, pero sin abordar los estadios tempranos de estas especies que forman parte del plancton ni tampoco del alimento que consumen como es el caso de las grandes mantarrayas, cuya dieta está constituida por el zooplancton (Steward, 2016 y Burgess, 2017).

Por consiguiente, la pregunta de esta investigación es: ¿El aumento de la abundancia del zooplancton puede variar por el incremento de la temperatura superficial del mar?

JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El Perú posee uno de los mares con los mayores volúmenes de desembarques pesqueros, debido a que en él existe un intenso sistema de surgencia en la mayor parte del litoral desarrollando una alta productividad (Bouchon, 2018; Castillo *et. al.* 2018). Sin embargo, el desconocimiento de la biodiversidad marina a nivel del plancton podría provocar el abandono o desaparición de muchas especies de importancia ecológica o comercial, puesto que el zooplancton juega un rol vital en el transporte del flujo de energía a las especies mayores, siendo un eslabón importante en las redes tróficas (Suárez, 1995, Fenchel, 1988).

Este trabajo se justifica, porque el resultado de esta investigación proporciona información detallada sobre la composición y abundancia del zooplancton marino en el área marino costera de Zorritos en Perú. Además, sirve para conocer la biodiversidad del zooplancton y la variabilidad intra-anual en el área de estudio. Toda esta información se emplea como fuente que refuerce estudios de línea base de biodiversidad funcional, identificación y caracterización. La presente investigación genera información del zooplancton de esta zona, para entender la dinámica de los ecosistemas marinos y las implicaciones para la gestión y conservación de la biodiversidad marina.

OBJETIVOS

Objetivo General

- Determinar la variabilidad intra anual del zooplancton en la zona marino costera de Zorritos, Tumbes.

Objetivos específico

- Determinar la composición de la comunidad de zooplancton de la zona marino costera de Zorritos perteneciente al Océano Pacífico Tropical.
- Establecer la relación entre la abundancia del zooplancton y la temperatura superficial del mar.

MARCO TEÓRICO

Zooplancton

El zooplancton es un grupo diverso de organismos heterótrofos que ocupan una posición clave en el ecosistema pelágico (Harris *et al.*, 2000). Etimológicamente el término plancton significa "errante" o "vagabundo", deriva de la palabra griega "*planao*" y tiene la misma raíz etimológica que "*planeta*", refiriéndose a organismos que viven en la columna de agua cuyas habilidades de locomoción son insuficientes, de tal modo que son arrastrados por las corrientes (Harris *et al.*, 2000).

Al referirnos al zooplancton marino debemos saber que está compuesto por una gran diversidad de organismos, incluyendo huevos y larvas de peces, crustáceos como copépodos y kril, moluscos, cnidarios y otros grupos taxonómicos. Estos organismos ocupan diferentes niveles tróficos en la red alimentaria marina, dependiendo de sus hábitos alimentarios se pueden clasificar en: detritívoros, herbívoros, carnívoros, omnívoros (Harris *et al.* 2000).

Por otra parte, también se pueden clasificar de acuerdo a su tamaño, y es así que se pueden clasificar en organismos pertenecientes al nanoplancton (organismos de 2 – 20 μm), microplancton (organismos de 20 – 200 μm), mesoplancton (organismos de 0.2 – 20 mm), macroplancton (organismos de 2 – 20 cm) "" y por último "megaplancton" que son los organismos que pueden alcanzar tamaños de hasta 200 cm (Harris *et al.*, 2000).

A su vez, también se les puede clasificar según al periodo de permanencia en el plancton distinguiéndose dos grandes grupos: holoplanctónicos, que son aquellos organismos que pasan toda su vida como plancton, dentro de este grupo se encuentran los copépodos, quetognatos,

medusas, ctenóforos, apendicularias, entre otros. El segundo grupo es el meroplancton, aquellos organismos que solo pasan una parte de su ciclo de vida como plancton, pudiéndose mencionar dentro de este grupo a los huevos y larvas de peces; larvas trocóforas y véliger de moluscos, así como nauplios, zoeas, megalopas de crustáceos entre otros grupos (Harris *et al.*, 2000; Cifuentes *et al.*, 2003; Marquez *et al.*, 2006).

Importancia del zooplancton marino

El zooplancton desempeña un papel crucial en los ecosistemas marinos y tiene un alto grado de importancia a nivel biológico como ecológico.

En ese sentido, el zooplancton es una fuente fundamental dentro de la red trófica, como productores secundarios ocupan el segundo y en algunos casos el tercer nivel de la red trófica transfiriendo la energía orgánica producida por algas unicelulares a través de la fotosíntesis hacia niveles superiores en la red trófica como las poblaciones de peces pelágicos explotables para el hombre (Harris *et al.*, 2000).

A su vez, a partir del zooplancton se puede obtener información valiosa sobre el estado trófico de los ecosistemas acuáticos y de la misma manera deducir la estructura de las comunidades acuáticas (Conde – Porcuna *et al.*, 2004).

Además de ello, el zooplancton juega un papel crucial en los ciclos bioquímicos de los elementos en el océano. Convirtiéndose en un factor elemental en la transferencia de carbono dentro de las redes tróficas y del flujo vertical en la columna de agua (Lalli y Parsons, 1997 y Harris *et al.*, 2000). Por ejemplo, mediante la respiración, el zooplancton aporta carbono al sistema pelágico, mientras que, al consumir el fitoplancton, transfiere parte del carbono capturado de la atmosfera

por este último grupo, transportándolo desde la zona superficial o eufótica hacia estratos más profundos (Lalli y Parsons, 1997). Es así, que algunos organismos pertenecientes al zooplancton consumen esta biomasa y actúan a su vez como descomponedores reciclando toda la materia orgánica producto de los organismos muertos y utilizándola como una fuente de nutrientes para otros organismos (Lalli y Parsons, 1997).

Pacífico Tropical Oriental

El Océano Pacífico tropical oriental no está definido por un solo sistema de corrientes, masa de agua o ecosistema, sino que es una región situada entre los giros subtropicales del Pacífico Norte y Sur (Wang y Enfield, 2001). Posee características hidrográficas específicas, éstas incluyen:

1. La piscina templada del Pacífico Oriental a lo largo de la costa del suroeste de México y Guatemala.
2. Las aguas superficiales relativamente frías que marcan la franja fría ecuatorial.
3. Las aguas de la corriente limítrofe oriental a lo largo de Baja California por el norte y Ecuador y Perú por el sur.

La piscina cálida del Pacífico oriental presenta temperaturas superiores a 27.5 °C, la cual se produce debido a un gran flujo de calor neto estacional y una mezcla de vientos débiles (Wang y Enfield, 2001).

Esta piscina está conectada a la piscina templada del Pacífico más grande y un poco más cálida en el Pacífico occidental mediante una banda de agua a 27°C centrada en la latitud 7°N (Wang y Enfield, 2001). Esta banda cálida representa un ecuador térmico, con una baja amplitud del ciclo estacional, excepto cerca de la costa de América Central, mientras que las derivaciones

trimestrales y las fases del ciclo anual son opuestas al norte y al sur de la banda (Wang y Enfield, 2001).

Debido a su ubicación, el Océano Pacífico Tropical oriental muestra una amplia gama de escalas espaciales y temporales, dicha variabilidad está relacionada con los eventos de El Niño-Oscilación del Sur (ENOS) que afectan los patrones climáticos y meteorológicos alrededor del mundo (McPhaden *et al.*, 2006). Particularmente al norte de Perú, frente a la costa peruana en el Pacífico tropical oriental destacan dos eventos trascendentes El Niño y La Niña (Morón, 2000). El mar peruano forma parte de la región Biogeográfica Oceánica Tropical (Spalding *et al.*, 2007). Esta región abarca desde el Golfo de California hasta Tumbes, conformado por la Ecorregión Guayaquil en el mar frente a Piura y Tumbes (Spalding *et al.*, 2007). Esta ecorregión limita con la Ecorregión Perú Central que a su vez forma parte de la Provincia Biogeográfica Pacífico Suroriental Templado (Spalding *et al.*, 2007). Debido a esta característica limítrofe entre las provincias y ecorregiones se propicia la existencia de un ecotono de transición definido como el área de mezcla entre las corrientes de agua tropicales del norte y templadas del sur (Spalding *et al.*, 2007). Las temperaturas del mar se elevan hacia el oeste y hacia el norte dando lugar a gradientes zonales y latitudinales al sur y al norte de los 6°S, respectivamente (Zuta y Guillén, 1970).

Puerto Zorritos

Está ubicado en 03°35.5 'S y 80°39'38.03' W, ocupa la parte del noreste de la entrante que hace la costa por 1.5 millas en dirección sureste entre las puntas Santa Rosa y Sechurita; la parte sureste de esta entrante la ocupa la caleta Contraalmirante Villar (Dirección de Hidrografía y

Navegación, 2019). Zorritos se caracteriza por presentar una temperatura atmosférica promedio es 23.4°C, pudiendo alcanzar los 40°C de temperatura máxima durante el verano y 18°C mínimo durante las noches de invierno. La presión atmosférica suele ser de 1017-1010 mbs, aunque en Zorritos se suelen registrar presiones más bajas (Zuta y Guillen, 1970). Las mareas son mixtas preponderantemente semidiurnas, normalmente el mar es bastante tranquilo, los efectos de las corrientes son poco significativas con derivas al noreste. Las lluvias se presentan generalmente en los meses de enero y febrero y los vientos predominantes son del sureste (Dirección de Hidrografía y Navegación, 2019). La zona marino costera frente a Zorritos está ubicada en un área de convergencia, debido a que recibe gran influencia de las aguas de la región ecuatorial, encontrándose aguas ecuatoriales superficiales (AES) y aguas tropicales superficiales (ATS), ambas con características de temperaturas elevadas y bajas salinidades (Dioses, 2013). Esta zona marina se caracteriza por no poseer gran cantidad de nutrientes y no ser tan rica en clorofila A (Zuta y Guillen, 1970).

Biodiversidad en la zona marino costera de Zorritos

El gran ecosistema marino del norte de Perú se extiende desde 0° hasta los 4-5°S, en el cual existe un límite dinámico con el ecosistema costero centroamericano del Pacífico, por esta razón la costa norte peruana muestra una alta biodiversidad de especies de origen panameño (Tarazona *et al.*, 2003). Alrededor del 50% de las especies marinas están restringidas al norte de los 06°S, en un área reconocida como una zona de transición y a su vez considerado refugio de varias especies que muchas veces se encuentran en estado de vulnerabilidad o amenaza (SERNANP. (s.f.). En este contexto, esta zona se caracteriza por poseer comunidades biológicas que albergan una alta biodiversidad de especies marinas, especies clave, especies probablemente endémicas,

especies bioingenieras, además, es considerada una zona de reproducción y alimentación de mamíferos, tortugas y aves marinas (Hooker, 2009). Asimismo, es una zona de máxima diversidad es indudablemente uno de los más grandes refugios de nuestra fauna marina, lugar al cual migran cada año las ballenas jorobadas antárticas a parir, sitios de agregación de las mantarrayas, lugar donde vienen los juveniles de tiburón ballena de Galápagos a alimentarse y a crecer (Hooker, 2009; SERNANP. (s.f.).

La región de Tumbes se caracteriza por un área rica en especies marinas, posee una gran diversidad de peces de importancia comercial, por ejemplo, pámpano, espejo, lisa, peje blanco, cachema, perico, merluza, jurel, cabrilla, lorna, tollo, mero, entre otros, además posee un gran número de invertebrados marinos como langostas, ostras, palabritas, pota, pulpo, calamar (Llanos *et al.* 2010; Ordinola *et al.*, 2013).

El plancton de las zonas tropicales se caracteriza por presentar una alta diversidad de especies, pero baja biomasa, así pues, al norte de los 06°S existe una gran variedad de zooplancton constituidos principalmente por copépodos, eufáusidos, doliolos, sifonóforos, chaetognathos, apendicularias, gasterópodos, entre otros, siendo el grupo más dominante los copépodos (Ayón *et al.*, 2008).

Esta relación está asociada a la temperatura superficial del mar, que a su vez está ligada a la formación de masas de agua, de tal modo que, la alta diversidad de grupos de organismos, como el grupo de los copépodos, y, a su vez, los altos biovolúmenes del norte están influenciada por la presencia de aguas tropicales superficiales (ATS) y aguas ecuatoriales superficiales (AES),

registrando su máxima diversidad en aguas donde se mezclan ambas (Carrasco y Lozano, 1989; Ayón, 1999).

ANTECEDENTES

En zonas tropicales a nivel mundial, los estudios de zooplancton han estado dirigidos principalmente a la composición y distribución de especies. En el caso del Pacífico Oriental Tropical (POT) la mayoría de las investigaciones corresponden a la zona de México, Costa Rica, Colombia y Ecuador como los descritos por García *et al.* (1993), Figueroa (2009) y Bonilla (1983), este último fue uno de los primeros en describir la composición zooplanctónica de las aguas que rodean a las Isla Galápagos, encontrando al grupo de los copépodos y pterópodos como grupos dominantes, y, a su vez, describió la distribución de las principales especies de quetognatos.

Una revisión importante sobre el zooplancton en el Pacífico Tropical Este fue realizado por Fernández-Álamo y Farbe-Lorda (2006) en la cual se describe el patrón temporal y espacial, la composición del zooplancton y su relación con factores oceanográficos que afectan la distribución, abundancia y relaciones tróficas. Alvariño y Leira (1986), además de estudiar la distribución de las especies de quetognatos también estudiaron en sifonóforos, ctenóforos, medusas e ictiofauna en la misma región del Pacífico Ecuatoriano, recolectando muestras de grandes profundidades y registrando nuevos hallazgos de especies con información de distribución batimétrica. Un estudio reciente del Pacífico Oriental es el de Castillo (2019) quien analizó la composición y distribución del zooplancton gelatinoso en el mar de Ecuador.

Otro de los estudios referentes a esta área tropical es el de Peralta y Mora (2010) quienes estudiaron los eufáusidos del Pacífico Colombiano, encontrando una baja relación entre la densidad de éstos con factores abióticos como Clorofila A, temperatura y oxígeno disuelto. De igual manera, Muñoz (2012) estudió la distribución y abundancia de los eufáusidos y su relación con las condiciones oceanográficas, en el mar ecuatoriano.

En aguas tropicales del océano Pacífico Oriental, Hernández-Trujillo *et al.* (2010) encontraron relación entre la concentración de clorofila A y la biomasa de zooplancton en Bahía Magdalena, México. Por otro lado, Morales-Ramírez (2008) reportó la presencia de nuevos registros de especies de varios grupos taxonómicos, encontrando una gran diversidad de zooplancton para la Isla del Coco - Costa Rica.

Estudios del zooplancton marino en esta área tropical en el Perú son escasos, sin embargo, existen investigaciones de zonas cercanas a ella como los trabajos de Ayón (1999), Quesquén (2004), Aronés (2004), Nakazaki y Ayón (2012), Quesquén y Ayón (2012), cuyos resultados muestran distribución y niveles de biovolúmenes del zooplancton, así como de huevos y larvas de especies de importancia comercial.

HIPÓTESIS

El aumento de la abundancia zooplancton en la zona marino costera de Zorritos es controlada por un incremento de la temperatura superficial del mar.

MATERIALES Y MÉTODOS

Lugar de ejecución

Entre los meses de enero y noviembre del 2019, dieciséis estaciones son distribuidas dentro de las primeras diez millas de la zona marino costera de Zorritos en Tumbes ($03^{\circ}30'$ y $03^{\circ}40''S$) (Figura 1.) Estas son muestreadas para determinar la variabilidad intra - anual del zooplancton marino en esta zona.

El análisis de las muestras recolectadas, así como el procesamiento de datos se realiza en el Laboratorio de Zooplancton y Producción Secundaria del Área Funcional de Oceanografía Biológica de la Dirección General de Investigaciones Oceanográficas y Cambio Climático (DGIOCC) del Instituto del Mar del Perú (IMARPE), sede central – Lima.

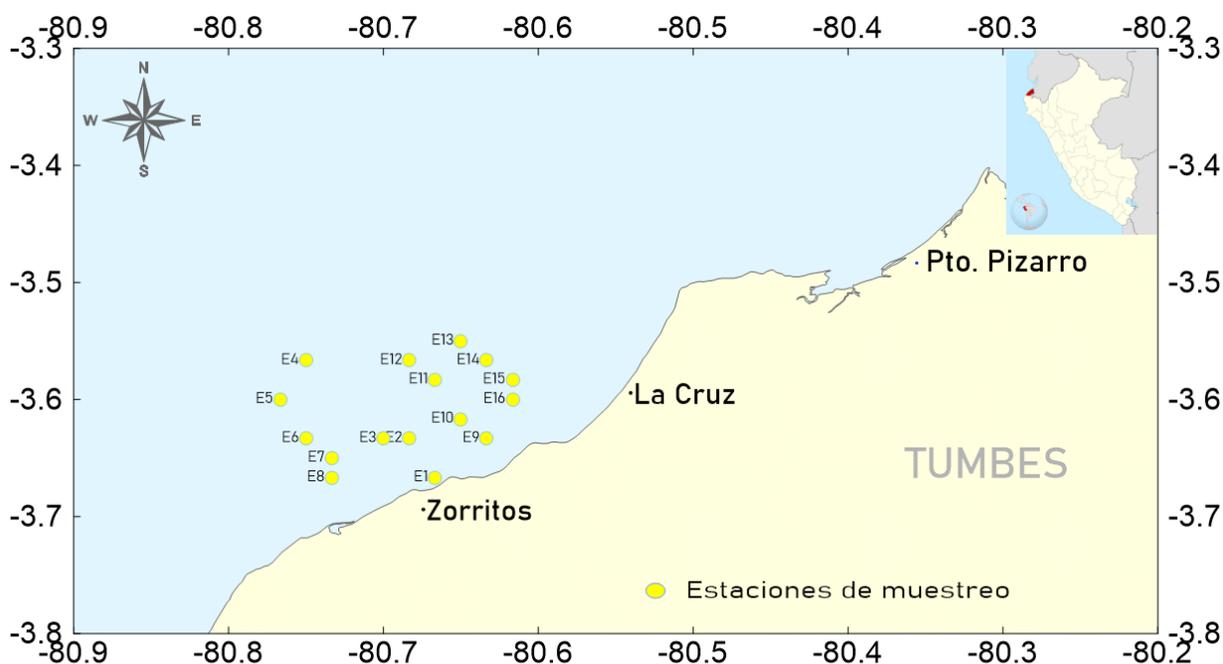


Figura 1. Área de estudio y estaciones de muestreo.

Tipo y diseño de investigación

En el presente estudio se realiza un análisis no experimental longitudinal, con datos que se obtuvieron durante las salidas de avistamiento de *Mobula birostris* “Mantarraya gigante” del Proyecto de investigación de la ONG Planeta Océano financiado por Earthwatch Institute durante el año 2019.

Población y muestra

Se analizan 5 salidas de muestreo durante el periodo de un año, cada unidad de muestreo corresponde a una estación, siendo 16 estaciones por cada mes de salida, obteniendo un total de 160 muestras de zooplancton en la zona marino costera de Zorritos, Tumbes. (Tabla 1, anexo 1).

Tabla 1. Población y muestra en la zona marino costera de Zorritos, Tumbes.

Salida	Fecha	Total de muestras
1	23 y 24 de enero	16
2	12 y 13 de abril	16
3	5 y 6 de junio	16
4	24 y 26 de septiembre	16
5	12 y 13 de noviembre	16

Variables

En la presente investigación se estudian las variables dependientes (bióticas) e independientes (abióticas), las cuales se describen a continuación:

Tabla 2. Variables dependiente e independiente.

Tipo de variable	Variable	Naturaleza
Dependiente	Abundancia específica	Cuantitativa
Independiente	Temperatura	Cuantitativa
Independiente	Transparencia del agua	Cuantitativa
Independiente	Salinidad	Cuantitativa

Operacionalización de las variables

En la siguiente tabla se mencionan las distintas unidades de medición de las variables que se utilizan durante la presente investigación.

Tabla 3. Operacionalización de las variables.

Variable	Indicador	Escala de medida	Instrumento	Categorización de la variable
Abundancia específica	Ind.m3	Razón	Observación directa	Continua
Temperatura superficial	°C	Intervalo	Termómetro	Continua
Salinidad	ups	Intervalo	Salinómetro	Continua
Transparencia	metros	Intervalo	Disco Secchi	Continua

Procedimientos y análisis de datos

Obtención de muestras

Las muestras son recolectadas con una red Baby bongo (dos aros), con una malla 150 y otra de 300 micras, obtenidas con la embarcación en movimiento con una velocidad promedio de 1.5 nudos siguiendo una trayectoria circular en la estación de muestreo. Un aro de la red está provisto de un flujómetro marca Hydro Bios del que se anota las lecturas, inicial y final, lo cual se emplea posteriormente para el cálculo y estandarización del volumen de agua de mar filtrada.

Para la caracterización de las condiciones oceanográficas, se registran la temperatura superficial del mar (TSM) mediante un termómetro de mercurio y salinidad del mar (SSM) mediante un Salinómetro Portasal Guildline 8410A.

Fijación y preservación de las muestras

Las muestras recolectadas son almacenadas en frascos de boca ancha de 250 mL, los cuales fueron previamente etiquetados indicando el número de estación, posición de muestreo y temperatura superficial del mar (TSM). Las muestras son fijadas a bordo inmediatamente con alcohol de 96°, son colocadas en un contenedor seco y posteriormente en una congeladora a temperaturas de -10°C durante el periodo de 4 días.

Análisis de las muestras

El análisis de las muestras se realiza en el Laboratorio de Zooplancton y Producción Secundaria (LZPS) de la sede central del Instituto del Mar del Perú – IMARPE. Se filtra en alcohol de 96° cada frasco con una malla de 100 micras en un beaker de 200 mL y se analiza de forma cualitativa y cuantitativa en un microscopio estereoscopio Nikon. De acuerdo con el volumen de la muestra

obtenida, se transfiere parcial o totalmente la muestra en una placa Bogorov para el análisis cuantitativo. El conteo se realiza mediante la ayuda de un contómetro manual de múltiple entrada y los datos obtenidos son colocados en sus respectivas fichas de análisis. La determinación de las especies se realiza hasta la categoría taxonómica más baja posible, para ello se utilizó principalmente los trabajos bibliográficos de Santander (1967), Santander *et al.* (1967.1981), Gómez (1982), Sandoval de Castillo (1997), Carrasco (1989), Aronés (1997), Boltovskoy (1961, 1999), Boden (1955), Briton (1962), Veliz (1961) y Quesquén (2005). Posteriormente, se realiza la verificación taxonómica mediante el uso de la plataforma World Register of Marine Species (WoRMS).

Análisis de datos

Para la clasificación de las especies según su frecuencia se utiliza la escala de cobertura mencionada por Margalef (1974), la cual se detalla en el anexo 4. Se utiliza paquetes de programa Rstudio para realizar los diferentes análisis de comunidades. Se realiza un análisis para la abundancia y composición del zooplancton en relación al tiempo que se registraron los datos de temperatura superficial del mar, para ello se utiliza diversos paquetes estadísticos del programa Rstudio.

Análisis de composición comunitaria

Las estimaciones de abundancia del zooplancton se ajustan a metros cúbicos utilizando información del flujómetro y se calcula utilizando la siguiente ecuación:

$$\frac{\text{abundancia en la muestra (ind)} \times 100}{((\text{area de red} = \pi r^2) \times 0.3 (\text{Fwf} - \text{Fwi}))}$$

Donde:

r = radio de la boca de la red

F_{wi} = flujometro inicial

F_{wf} = flujometro final

$F_{wf} - F_{wi}$ = diferencia del valor final e inicial del flujómetro.

La abundancia del zooplancton se expresa en ind/m^3 .

RESULTADOS

Parámetros físicos

Durante el periodo de estudio en el área marino-costera de Zorritos en Tumbes, se llevó a cabo el análisis de dos parámetros oceanográficos clave: la temperatura superficial del mar (TSM) y la salinidad superficial del mar (SSM) (Anexo 5).

En lo que respecta a la temperatura, se observó un promedio general de 27.3 ± 1.2 °C (25.3 a 28.4 °C) a lo largo del periodo de estudio. Los resultados del análisis indican variaciones significativas en la TSM a lo largo del año (Kruskal-Wallis $X^2 = 53.511$, $gl = 4$, $p\text{-value} = 6.662e-11$) (Figura 2). En el mes de enero, se registró un promedio de TSM de 28.4 ± 0.72 °C, reflejando una leve variación en las temperaturas superficiales. Asimismo, en abril, la TSM promedio se mantuvo en 28.7 ± 0.51 °C, lo que indica una relativa estabilidad. En junio, se observó un valor promedio de TSM de 27.6 ± 0.98 °C, evidenciando una ligera variabilidad. En el mes de septiembre, se notó un descenso en la temperatura promedio, registrando un valor de 25.2 ± 0.27 °C. En noviembre, la temperatura mostró un promedio de 26.5 ± 0.71 °C. En resumen, a lo largo de los meses de muestreo, la temperatura superficial del mar se mantuvo en general variable. El análisis de Kruskal-Wallis inicial mostró que existe una diferencia significativa en la temperatura del mar (TSM) lo que indica que las temperaturas del mar varían de manera significativa a lo largo de los meses del año (Figura 2 y 3).

Por otro lado, el análisis de la salinidad superficial del mar (SSM) reveló una variación mensual que destaca la dinámica singular de este ecosistema marino. En enero, se registró un valor promedio de 33.851 ± 0.12 ups, mientras que, en abril, la SSM promedio disminuyó a 30.892 ± 0.08 ups. Sin embargo, durante la temporada seca, la salinidad experimentó una transformación

notoria, alcanzando 32.461 ± 0.91 ups en junio. A medida que avanzaba el año hacia su segunda mitad, la salinidad volvió a valores similares a los observados en enero, con registros promedio de 33.836 ups en septiembre y 33.534 ups en noviembre. Las desviaciones estándar correspondientes fueron 0.17 ups y 0.20 ups, respectivamente (Tabla 5).

Estos resultados ponen de manifiesto una fluctuación estacional en la salinidad superficial del mar en el área de estudio. La variabilidad en los valores de SSM podría estar influenciada por factores climáticos y oceanográficos locales, que interactúan de manera compleja para dar forma a los patrones observados. La comprensión de estas variaciones en la TSM y la SSM es esencial para una gestión efectiva de los recursos marinos en esta región marino costera y constituye un elemento valioso en la dinámica de este ecosistema.

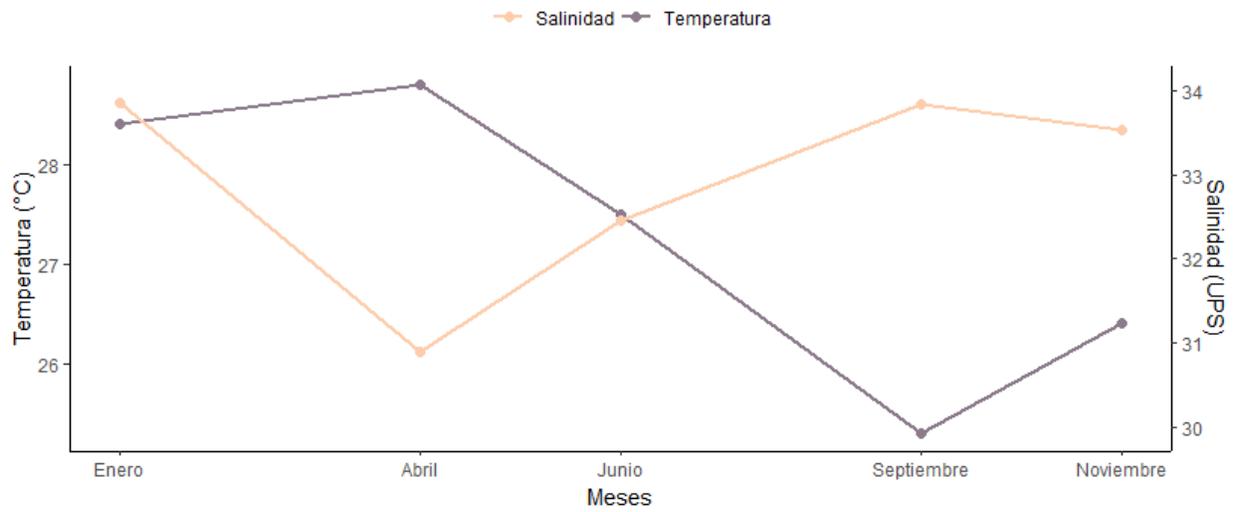


Figura 2. Variación de la temperatura y salinidad superficial del mar promedio durante el año 2019.

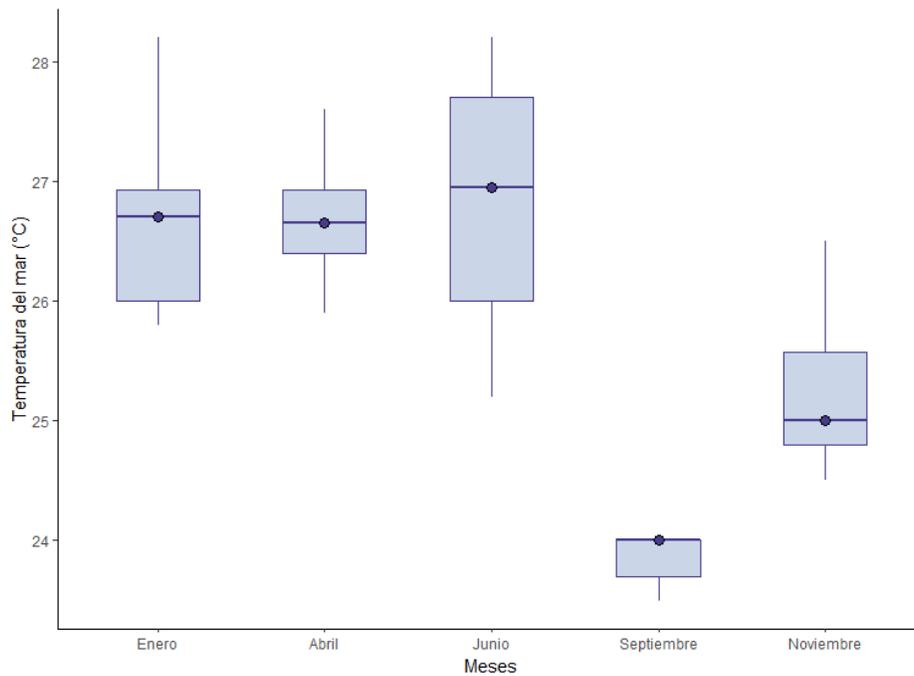


Figura 3. Temperatura superficial del mar por mes de muestreo. La mediana está representada como una línea negra horizontal dentro de la caja. Zorritos, Tumbes, 2019.

Caracterización por grupos de zooplancton

Del total de las muestras analizadas se lograron identificar 185 especies, distribuidas en 93 géneros distintos, y agrupadas en 101 familias correspondientes a 35 órdenes (Anexo 6). El análisis de la composición reveló una alta diversidad de especies, las cuales abarcan una amplia gama de clases, entre los que destacan Branchiopoda (mediana = 22360.56 ind.m⁻³; min = 87,69; máx = 7228335.86), Appendicularia (mediana = 16485.43 ind.m⁻³; min = 87,69; máx = 1380567.25), los echinodermos (mediana = 8768.85 ind.m⁻³; min = 438.44; max = 175376.94), Copepoda (mediana = 7015.08 ind.m⁻³; min = 87,69; máx = 12032260.94), Sagittoidea (mediana = 4910.55 ind.m⁻³; min = 87.69; máx = 380217.20), Ostracoda (mediana = 4472.11 ind.m⁻³; min = 87.69; máx = 861451.52), Gymnolaemata (mediana = 1929.15 ind.m⁻³; min = 87,69; máx = 44808.81), Thaliacea (mediana = 1578.39 ind.m⁻³, min = 87.69; max = 45071.87), Pelecypoda (mediana = 1315.33 ind.m⁻³; min = 175.38; máx = 1801471.90), Gastropoda (mediana = 789.20 ind.m⁻³; min = 87,69; máx = 2132583.56), Malacostraca (mediana = 789.20 ind.m⁻³; min = 87,69; máx = 3322340.71), Hydrozoa (mediana = 350.75 ind.m⁻³; min = 87.69; max = 15257.79), Cirripedia (mediana = 263.07 ind.m⁻³; min = 87.69; max = 18765.33), Lingulata (mediana = 175.38 ind.m⁻³; min = 87.69, max = 964.57); Polychaeta (mediana = 175.38 ind.m⁻³; min = 87.69; max = 5085.93); Bivalvia (mediana = 131.53 ind.m⁻³; min = 87.69; max = 175.38) y Cephalopoda (mediana = 87.69 ind.m⁻³; min = 87.69; max = 438.44). Estos resultados resaltan la estructura de la comunidad con una alta diversidad de especies significativa en el área estudiada con variaciones notables a niveles de grupos.

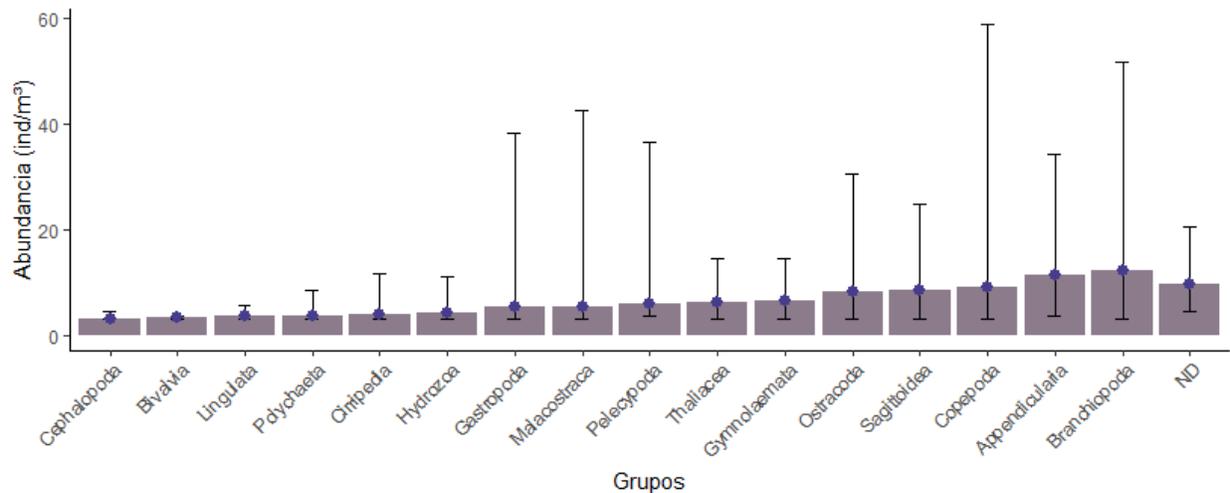


Figura 4. Composición del zooplancton por grupos. La mediana está representada como un punto dentro de la caja.

Dentro del grupo de los cladóceros, se hallaron especies como *Penilia avirostris* y *Pseudoevadne tergestina*. El grupo Copepoda (70.03 %) mostró una abundante representación, incluyendo especies como *Undinula vulgaris*, *Canthocalanus pauper*, *Calanus chilensis*, *Labidocera acuta*, y *Centropages furcatus*, indicador de masas de Aguas Tropicales Superficiales (ATS), entre otras.

Del filo Mollusca, se determinaron especies relevantes, tales como *Phylliroe bucephala*, *Diacavolinia longirostris*, *Diacavolinia mcgowani*, *Telodiacria quadridentata*, *Creseis vírgula* y *Creseis acicula*. Asimismo, se identificaron cuatro familias de la clase Cephalopoda, incluyendo Loliginidae, Ancistrocheiridae, Enoploteuthidae y Ommastrephidae.

Además, se evidenció la presencia de los cnidarios, como *Liriope tetraphylla* y especies de los géneros *Bassia* y *Diphyes*.

Abundancias de especies

Las especies de acuerdo a sus abundancias fueron clasificadas en cuatro grupos A, B, C y D (Anexo 7). El nivel “A” comprendió especies con las mayores abundancias. Entre los copépodos se

identificaron especies como *Subeucalanus pileatus*; *Oithona sp. 1*; *Oithona sp. 2*; *Oithona sp.3*; *Centropages furcatus*; *Sapphirina intestinata*; *Euterpina acutifrons*; *Paracalanus parvus*; *Paracalanus quasimodo*; *Nannocalanus minor*; *Acartia sp.*; *Clausocalanus jobei*; *Corycaeus sp. A*; *Corycaeus sp. B*; *Corycaeus sp. C*; *Corycaeus sp. E*; *Corycaeus sp. F*; *Corycaeus sp. H*; *Scolecithichidae sp. A*; *Scolecithichidae sp. B*; *Scolecitrichidae sp. C*; *Canthocalanus pauper*; *Clausocalanus furcatus*; *Clausocalanus minor*; *Calanopia minor*; *Lucicutia gausgae*; *Rhincalanus nasutus*; *Neocalanus gracilis*; *Temora discaudata*; *Calanus chilensis*; *Oncaea sp. 1*; *Oncaea sp. 4*; *Oncaea sp. 5*; *Oncaea sp. 3*; *Sapphirina sp. A*; *Lucicutia sp. 1*; *Undinula vulgaris*; *Pseudodiaptomus sp.*; *Corycaeus sp. D*; *Oncaea sp. 2* y *Goniopsyllus sp.* Entre los chaetognatos se identificaron importantes representantes como *Parasagitta peruviana*; *Serratosagitta pacifica*; *Flaccisagitta enflata*. Además, se registraron *Penilia avirostris*; *Pseudoevadne tergestina* pertenecientes a la clase Branchiopoda. Asimismo, se destaca la presencia de decápodos, como Diogenidae y Xanthidae, así como especies como *Callianassa sp.* y *Pinnixa sp.* El nivel A está conformado por dos especies de ostrácodos, *Creseis vírgula*; *Dolioletta sp.*; *Oikopleura sp.*; *Membranipora membranacea*; Siphonophorae; larvas de Echinodermata; y nauplios de Cirripedia.

En el nivel "B" se incluyeron especies como *Pareucalanus sp.*; *Labidocera acuta*; *Labidocera darwini*; *Copilia mirabilis*; *Eucalanus inermis*; *Microsetella rossae*; *Euchaeta indica*; *Temora stylifera*; *Sapphirina sp. B*; *Lucicutia sp. 2*; *Euchaeta longicornis*; *Sapphirina sp. D*; *Aetideus sp.* Todas pertenecientes al grupo de los copepodos. Asimismo, larvas cipris de los cirrípedos; dos familias de poliquetos Phyllodocidae y Spionidae; especies de anfípodos como *Hyperioides sibaginis*; *Lestrigonus macrophthalmus* y *Tryphana malmii*. También en este nivel se encontraron decápodos de la familia Porcellanidae; Grapsidae; Leucosiidae; Luciferidae y Penaeidae; así como

superfamilias Squilloidea y Lysiosquillidae del orden Stomatopoda y *Nyctiphanes simplex* del orden Euphausiacea. Finalmente, moluscos holoplantónicos como *Atlanta gaudichaudi*; *Limacina trochiformis*; *Diacavolinia longirostris* y *Atlanta lesuerii*, junto con especies como *Thalia democrática*, *Diphyes antártica* y *Diphyes bojani* completaron este grupo.

En el nivel "C" destacan especies de copépodos como *Sapphirina metallina*; *Scolecithrix bradyi*; *Candacia catula*; *Subeucalanus T. crassus*; *Pleuromamma gracilis* junto con la presencia de una especie copépodo parásito *Caligus* sp. En el grupo de los decápodos se incluyen las megalopas de las Pinnotheridae; Portunidae y Grapsidae y así como las zoeas de *Emerita análoga*. Además, este nivel engloba a diversas especies de anfípodos como *Tetrathyrus forcipatus*; *Platyscelus* sp.; *Leptocotis* sp.; *Rhabdosoma* sp. y *Phrominopsis spinifera*. También, forman parte de este nivel las familias Sergestidae y Ampharotidae, así como el género *Metamysidopsis* y *Glottidia*. Cabe destacar la presencia de la especie molusca *Diacavolinia mcgowani*.

Por último, el nivel "D" comprende especies de copépodos como *Parvocalanus* sp.; *Acrocalanus* sp.; *Haloptilus* sp.; *Pachos* sp.; *Sapphirina angusta*; *Sapphirina* sp. H; *Pleuromamma piseki*; *Pleuromamma xiphias*; *Phaenna* sp.; *Pontellina plumata*; *Pontellopsis regalis*; *Triconia* sp.; *Pseudoechirella* sp. *Lucicutia flavicornis*. Este nivel incluye a las paralarvas del género *Lollinguncula*; Ommastrephidae; Complejo S-D; *Ancistrocheirus*; *Abraliopsis* y *Oegopsida*; así como especies de anfípodos como *Brachyscelus cruscolum*; *Themistella fusca*; *Phronima* sp.; *Lestrignus shoemakeri*; *Primno* sp.; *Vibilia armata*; *Oxycephalus clausi* y a la familia *Caprellidae*. Entre los decápodos, se encuentran las zoeas de las familias *Coenobitidae*; *Canceridae*; *Albuneidae* y *Stenorhynchus*; así como las megalopas de la familia *Oregoniidae*; *Canceridae*; *Panopeidae*. Además, este nivel incluye familias de gastrópoda como *Nassariidae*; *Clausiliidae* y

Veneridae y especies de moluscos holoplanctónicos como *Cardiapoda placenta*; *Phylliroe bucephala*; *Telodiacria quadridentata* y *Creseis acicula*.

Distribución de especies

De acuerdo a la clasificación de Margalef (1974) según las frecuencias del conjunto total de las muestras recolectadas se identificaron 81 especies pertenecientes a la unidad de Cobertura "1", que indica a aquellas especies cuya frecuencia representa menos del 5%. Se registraron 45 especies de la unidad de Cobertura "2", caracterizada por un rango de frecuencia que varía del 5% al 25%. Adicionalmente, se identificaron 24 especies pertenecientes a la unidad de Cobertura "3", las cuales presentan una frecuencia que oscila entre el 25% y el 50%. Asimismo, 25 especies fueron agrupadas en la unidad de Cobertura "4", indicando un rango de frecuencia que se extiende desde el 50% hasta el 75%. Finalmente, un grupo de 33 especies se categorizaron en la unidad de Cobertura "5", alcanzando rango de frecuencia entre el 75% y el 100% (Anexo 8).

Variabilidad intra- anual de la composición del zooplancton marino

Para el análisis de composición del zooplancton, se diferenciaron dos tipos de apertura de red, 150 y 300 micras, lo cual permitió una mejor visualización de la composición. Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) para el estudio de la influencia del micraje, los resultados revelaron diferencias altamente significativas entre los diferentes micrajes ($F= 275.8$, $p= 2e-16$). Por otro lado, se analizaron las diferencias en las abundancias entre los diferentes meses de muestreo por cada apertura de malla. Con el menor micraje, el ANOVA reveló diferencias significativas entre los diferentes meses de muestreo ($F = 36.02$, $p < 0.001$). Posteriormente, se aplicó una prueba de Tukey, la cual agrupó a los meses en dos grupos, donde los meses de enero, abril y junio no mostraron diferencias significativas en términos de abundancia, pero si difieren significativamente de los meses septiembre y noviembre. A diferencia del micraje mayor, el

ANOVA mostró que no existen diferencias significativas entre los diferentes meses en cuanto a la abundancia ($F=0.566$, $p=0.452$).

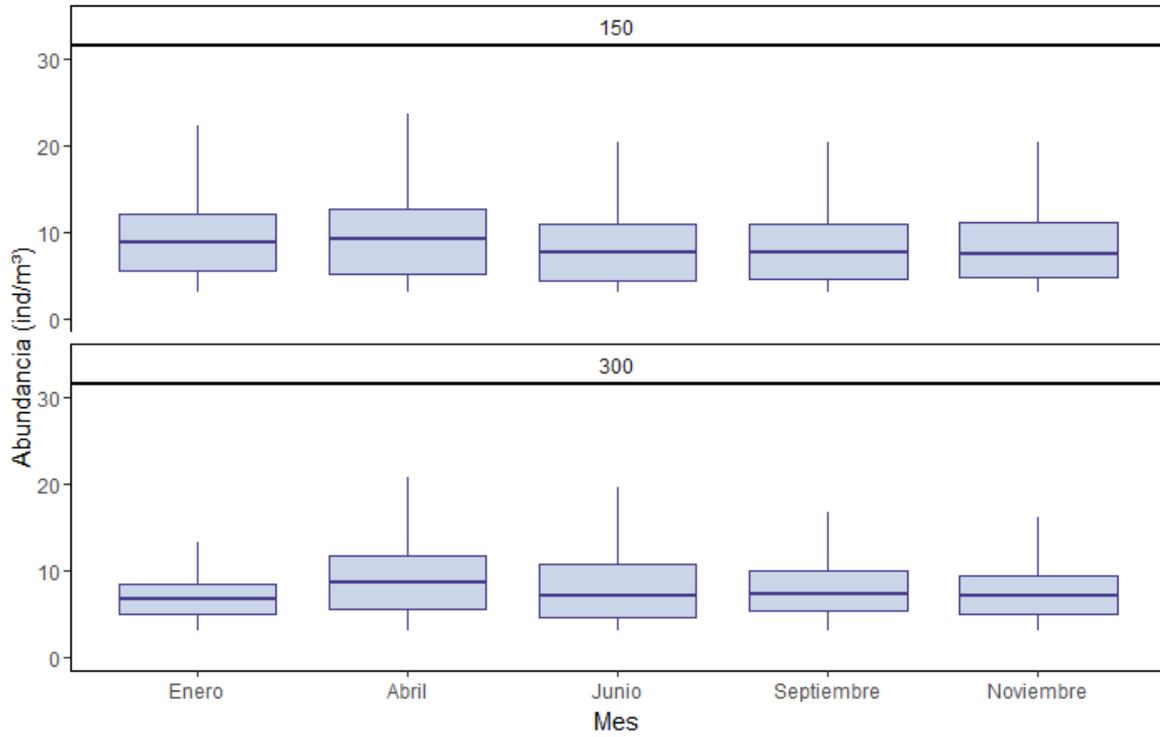


Figura 5. Boxplots de variabilidad de abundancias por mes de muestreo. Línea interior central representa a la mediana.

Variabilidad intra- anual de la comunidad del zooplancton

Para evaluar si los meses de muestreo influyeron en la variación de las comunidades del zooplancton se calculó la disimilitud de Bray-Curtis. Los resultados mostraron una destacada variabilidad estacional en la estructura de la comunidad del zooplancton, con cambios significativos entre los meses evaluados durante el año. Para comprender mejor estos patrones, se aplicó un análisis de agrupamiento jerárquico, el cual permitió identificar grupos de estaciones con composición de especies similares. Además, se realizaron análisis ANOSIM para ambos tipos de apertura de malla, para el grupo con apertura de malla "150 micras", el análisis de disimilitud reveló una variabilidad moderada en la composición entre los meses evaluados (ANOSIM $R = 0.06224$, $p = 0.002$). En contraste, para el grupo con apertura (300 micras) se observó una variabilidad aún menor en la composición del zooplancton entre los meses de estudio (ANOSIM $R = 0.03022$, $p = 0.038$), a pesar de existir una menor variabilidad los resultados mostraron que aún existen diferencias significativas en la composición. Esto sugiere que, aunque la variabilidad en la composición del zooplancton es menos pronunciada en el grupo con apertura "300 micras", la diferencia entre los meses evaluados sigue siendo estadísticamente significativa. La variabilidad se manifiesta de manera significativa en ambos grupos de apertura de malla, pero es ligeramente más acentuada en el grupo con apertura "150 micras".

Después de analizar los patrones de variabilidad en la composición del zooplancton, se llevó a cabo un análisis SIMPER (*Similarity Percentage Analysis*). Los resultados de los análisis SIMPER nos permitieron identificar a las especies que más influyeron a las diferencias observadas entre los meses de estudio. Los resultados mostraron que existen diferencias significativas en la

composición, incluso cuando se haya empleado diferentes aperturas de malla en la recolección de las muestras (Tabla 9a y 9b).

En particular, se identificaron dos especies, *Penilia avirostris* y *Pseudoevadne tergestina*, dentro del grupo de los cladóceros, que resultaron ser las especies con mayor contribución. Además, varias especies de copépodos como *Oncaea sp.2*, *Paracalanus parvus*, *Canthocalanus pauper*, *Paracalanus T. quasimodo*, *Subeucalanus pileatus*, *Goniopsyllus sp.*, *Centropages furcatus*, *Clausocalanus jobei* y *Clausocalanus furcatus*. Además de estas especies, se observó que también los apendicularios, ostrácodos y larvas de pelecípodos desempeñan un papel importante en la composición del zooplancton en la zona de Zorritos.

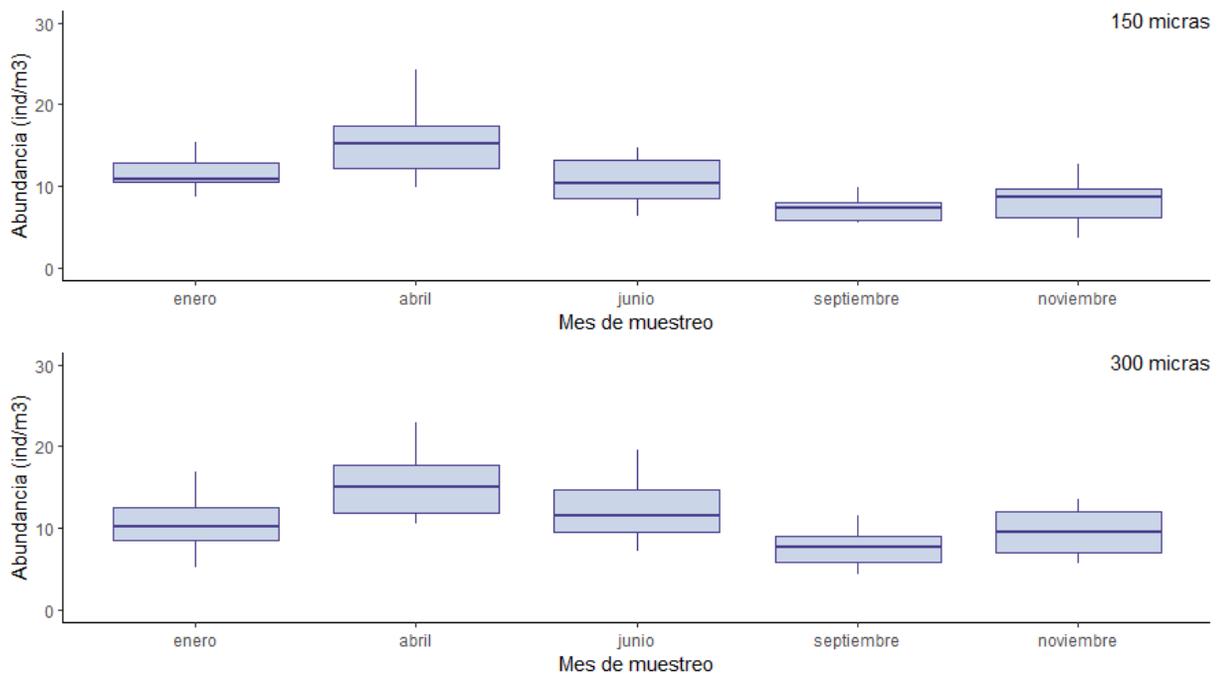


Figura 6. Boxplots de variabilidad de abundancias de *Penilia avirostris* (abundancia transformada a raíz cuarta)

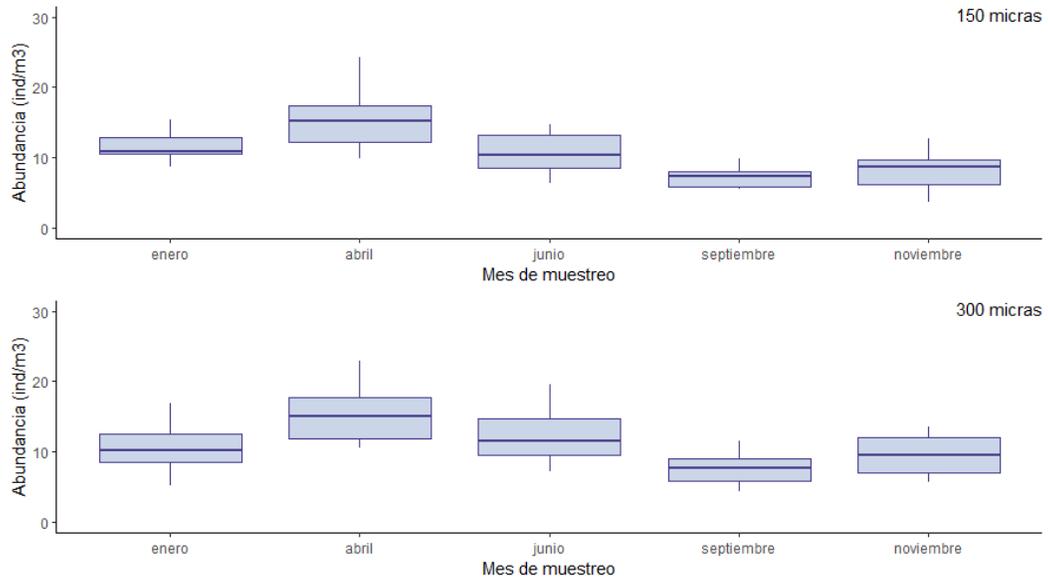


Figura 7. Boxplots de variabilidad de abundancias de *Pseudoevadne tergestina* (abundancia transformada a raíz cuarta)

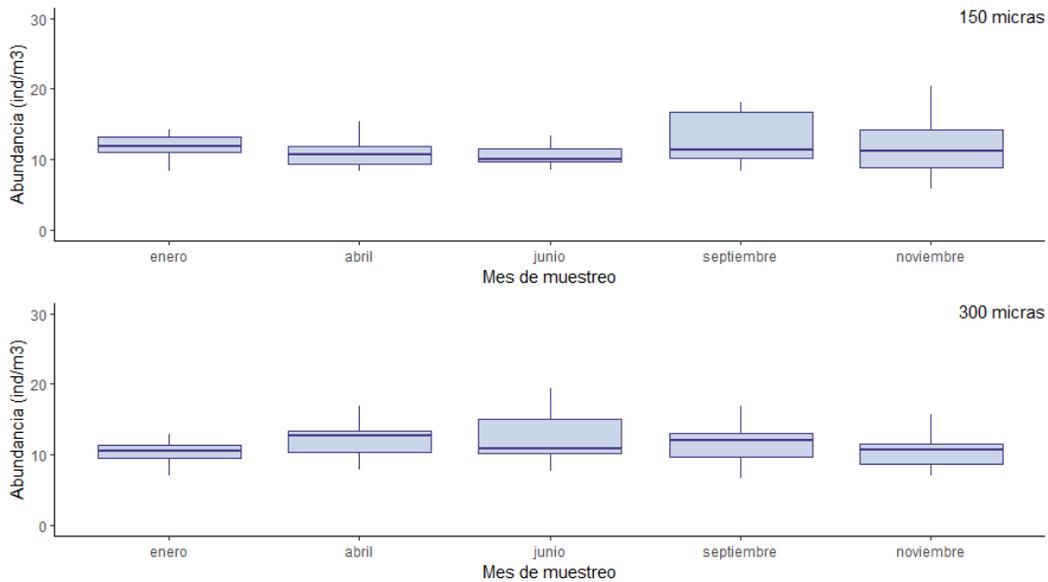


Figura 8. Boxplots de variabilidad de abundancias de *Centropages furcatus* (abundancia transformada a raíz cuarta)

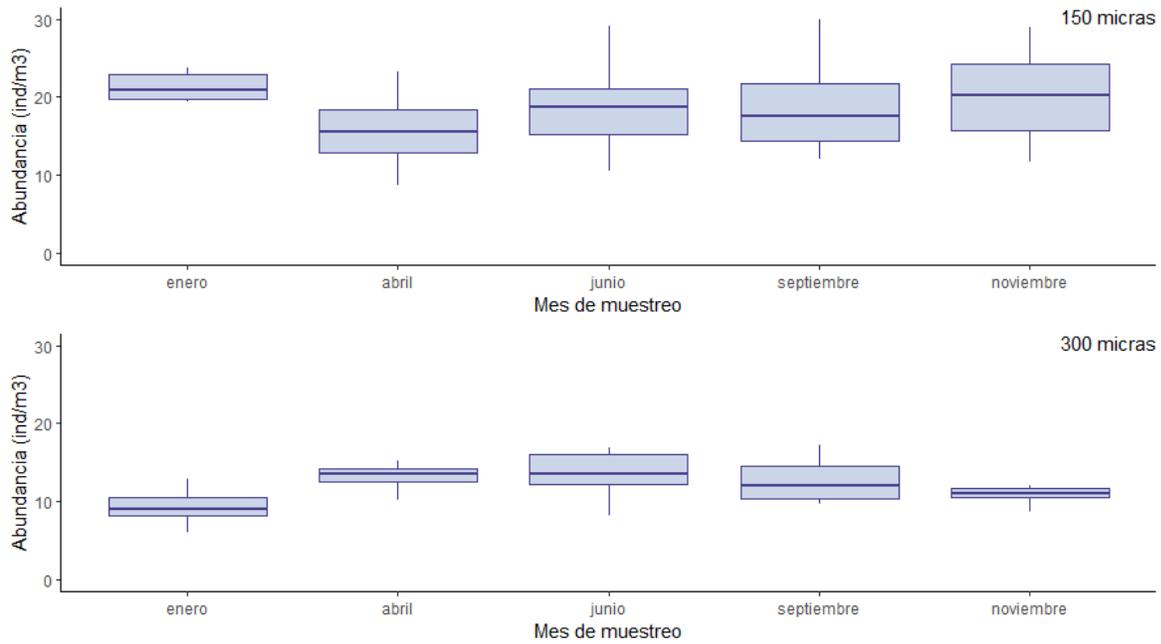


Figura 9. Boxplots de variabilidad de abundancias de *Paracalanus parvus* (abundancia transformada a raíz cuarta)

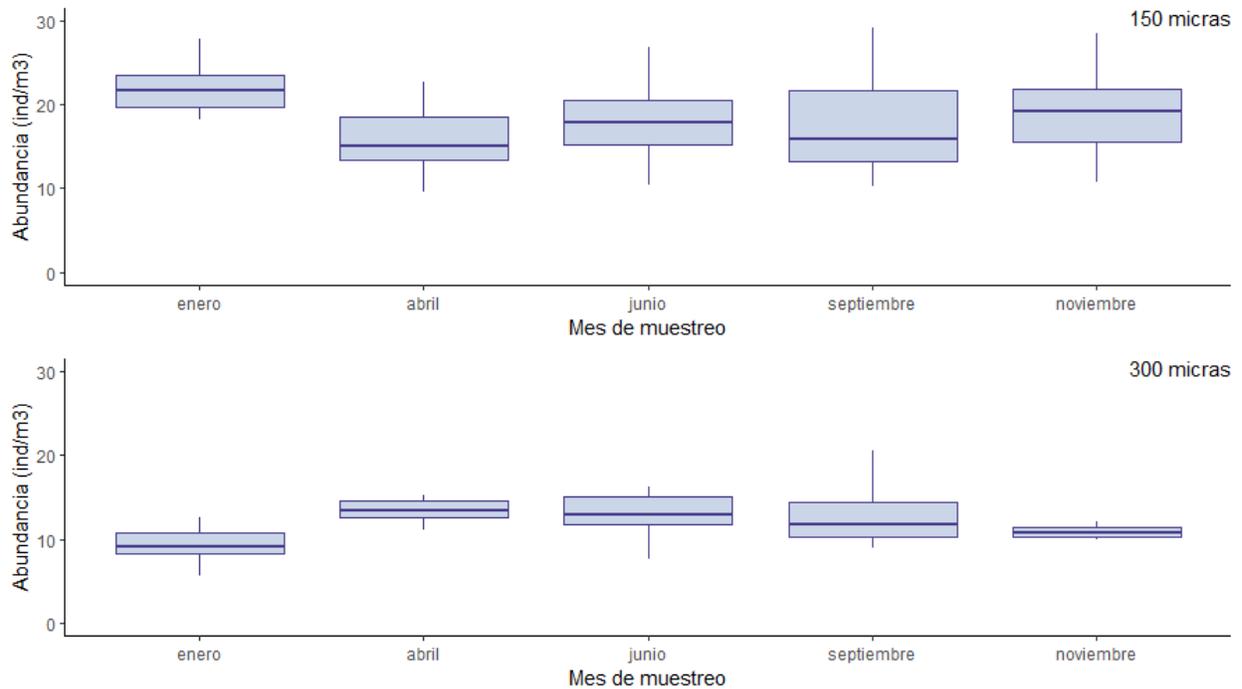


Figura 10. Boxplots de variabilidad de abundancias de *Paracalanus t. quasimodo* (abundancia transformada a raíz cuarta)

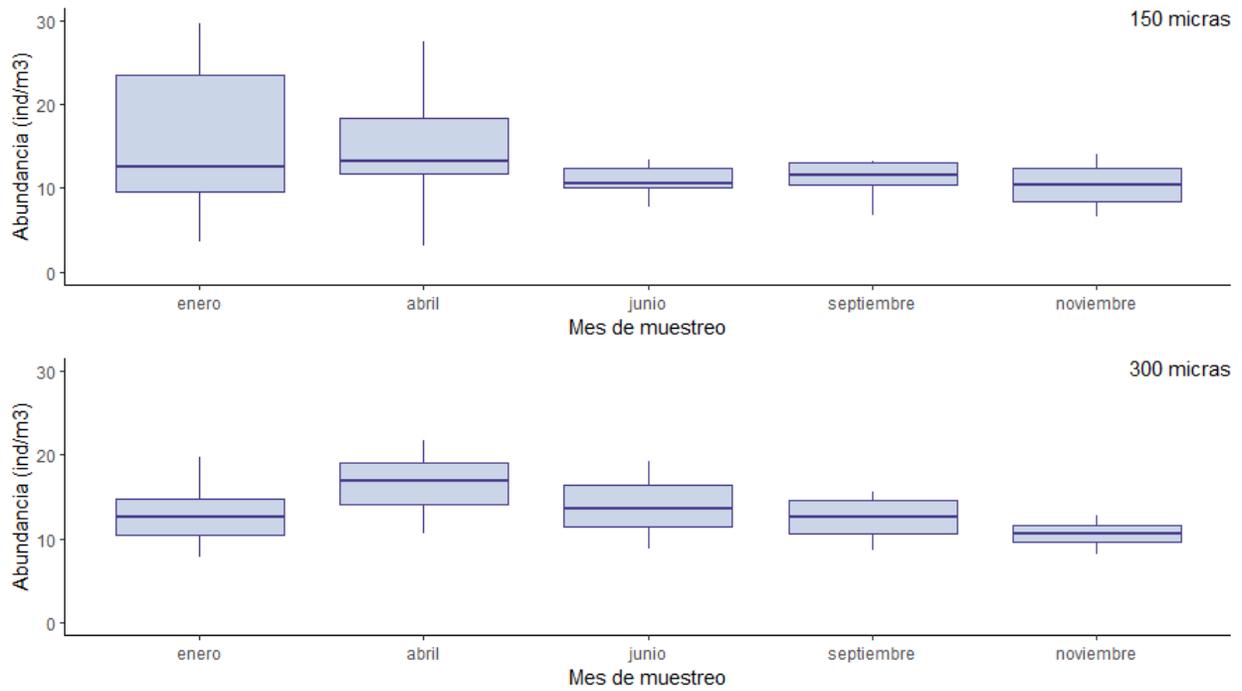


Figura 11. Boxplots de variabilidad de abundancias de *Subeucalanus pileatus* (abundancia transformada a raíz cuarta)

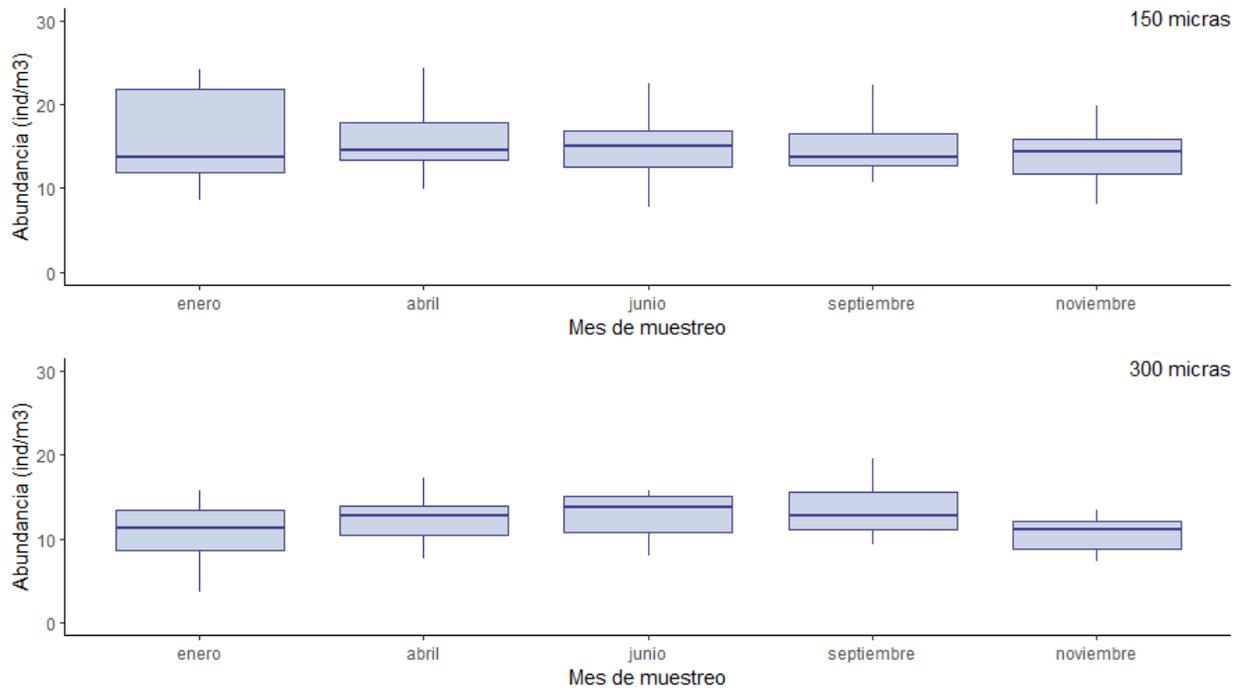


Figura 12. Boxplots de variabilidad de abundancias de *Canthocalanus pauper* (abundancia transformada a raíz cuarta)

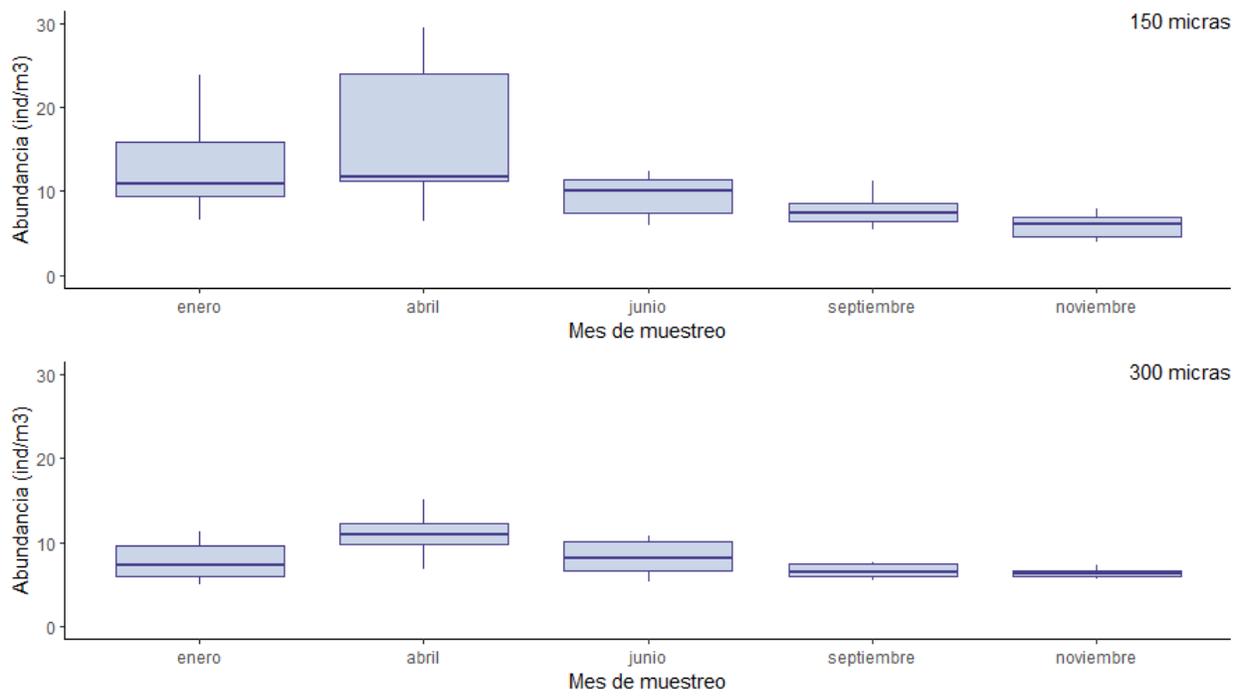


Figura 13. Boxplots de variabilidad de abundancias de *Creseis virgula* (abundancia transformada a raíz cuarta)

Influencia de las variables ambientales en la abundancia del zooplancton

Se llevó a cabo un análisis de correlación para buscar las relaciones entre las abundancias del zooplancton en los diferentes meses de muestreo y las variables ambientales, donde se incluyeron la temperatura superficial del mar (TSM), la salinidad superficial del mar (SSM) y la transparencia, representada por la profundidad del disco Secchi. Los resultados revelaron correlaciones significativas. La abundancia del zooplancton mostró una correlación positiva moderada con la temperatura superficial del mar ($r = 0.67$, $p < 0.05$), lo que sugiere que a medida que la temperatura aumenta, las abundancias de ciertas especies tienden a aumentar. Por otro lado, se observó una notable correlación inversa entre la abundancia del zooplancton y la salinidad del mar ($r = -0.89$, $p < 0.05$), lo que indica que un aumento en la salinidad podría estar asociado con una disminución en las abundancias del zooplancton. Además, la transparencia del agua, representada por la profundidad del disco Secchi, reveló una correlación negativa moderada respecto a la abundancia ($r = -0.53$, $p < 0.05$), lo que sugiere que a medida que la transparencia del agua disminuye, la abundancia del zooplancton tiende a aumentar en la zona de Zorritos.

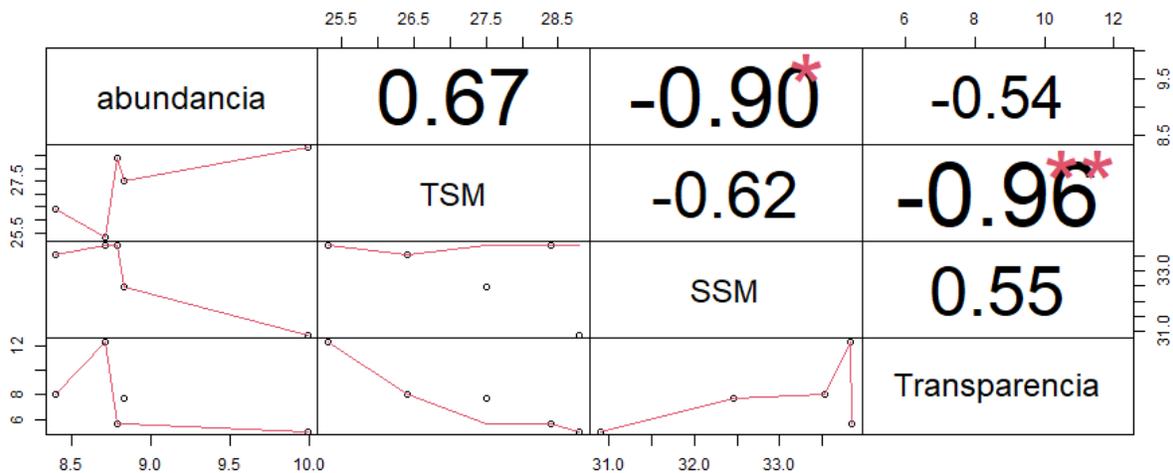


Figura 14. Matriz de correlaciones entre abundancia del zooplancton y variables

Se realizó un análisis detallado de la relación entre la abundancia de *Penilia avirostris* y *Pseudoevadne tergestina*, ambas especies de cladóceros. Ambas especies mostraron una correlación positiva fuerte con la temperatura superficial del mar (TSM), indicando una mayor presencia y abundancia en aguas con temperaturas más elevadas (*Penilia avirostris*: $r = 0.79$, $p < 0.05$; *Pseudoevadne tergestina*: $r = 0.89$, $p < 0.05$). Además, se observaron correlaciones negativas fuertes con la salinidad superficial del mar (SSM) y la transparencia del agua. Ambas especies mostraron una correlación inversa con la salinidad (*Penilia avirostris*: $r = 0.64$, $p < 0.05$; *Pseudoevadne tergestina*: $r = 0.90$, $p < 0.05$), indicando una menor presencia en aguas más salinas. Del mismo modo, se registró una correlación negativa con la transparencia del agua (*Penilia avirostris*: $r = 0.72$, $p < 0.05$; *Pseudoevadne tergestina*: $r = 0.82$, $p < 0.05$). Del mismo modo, se observó una tendencia consistente entre las especies de copepodos como *Paracalanus parvus* y *Subeucalanus pileatus* respecto a la relación con las variables ambientales estudiadas. Ambas muestran correlaciones positivas con la TSM ($r = 0.80$, $p < 0.05$; $r = 0.75$, $p < 0.05$ respectivamente). Sin embargo, a pesar de ser especies con la misma respuesta a condiciones

mas calidas, se observan una respuesta negativa a la salinidad superficial del mar y transparencia del agua. Mientras que *P. avirostris* y *P. tergestina* muestran una correlacion negativa moderada con la salinidad y la transparencia, *P. parvus* y *S.pileatus* muestran correlaciones mas debiles y negativas con la salinidad ($r = -0.64$, $r = -0.53$ respectivamente) y la transparencia ($r = -0.72$ y $r = -0.58$ respectivamente). Por otro lado, *Paracalanus t. quasimodo* muestra una correlación debil y negativa con la temperatura superficial del mar ($r = -0.34$), pero no muestra una correlación clara con la salinidad del mar ($r = -0.05$) y la transparencia ($r = 0.58$). *Euterpina acutifrons*, por otro lado, muestra una correlacion positiva muy alta con la temperatura superficial del mar ($r = 0.95$) y correlaciones negativas con la SSM y la transparencia ($r = -0.63$ y $r = -0.83$ respectivamente).

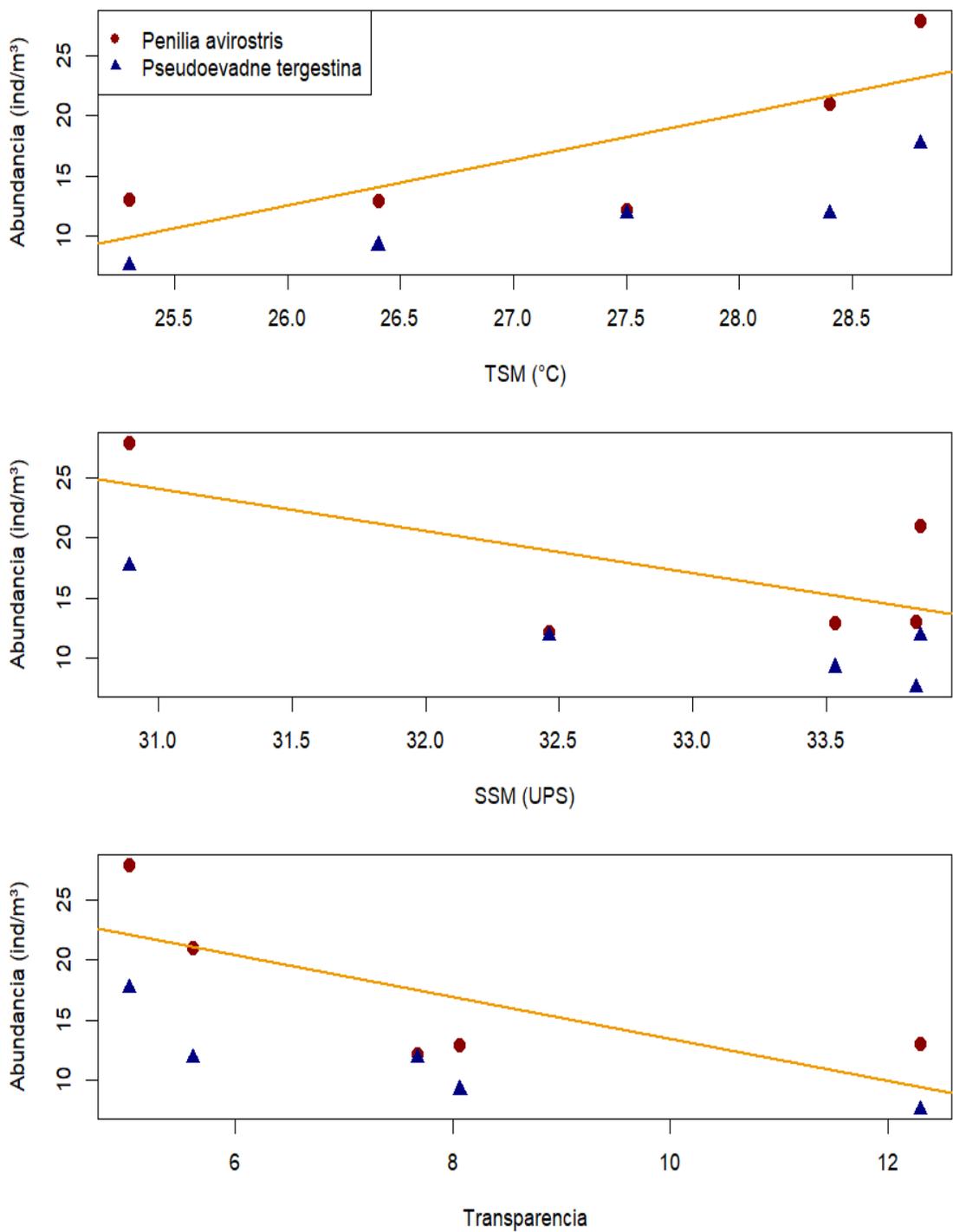


Figura 15. Plot de correlación entre abundancia de *Penilia avirostris* y *Pseudoevadne tergestina* y variables ambientales.

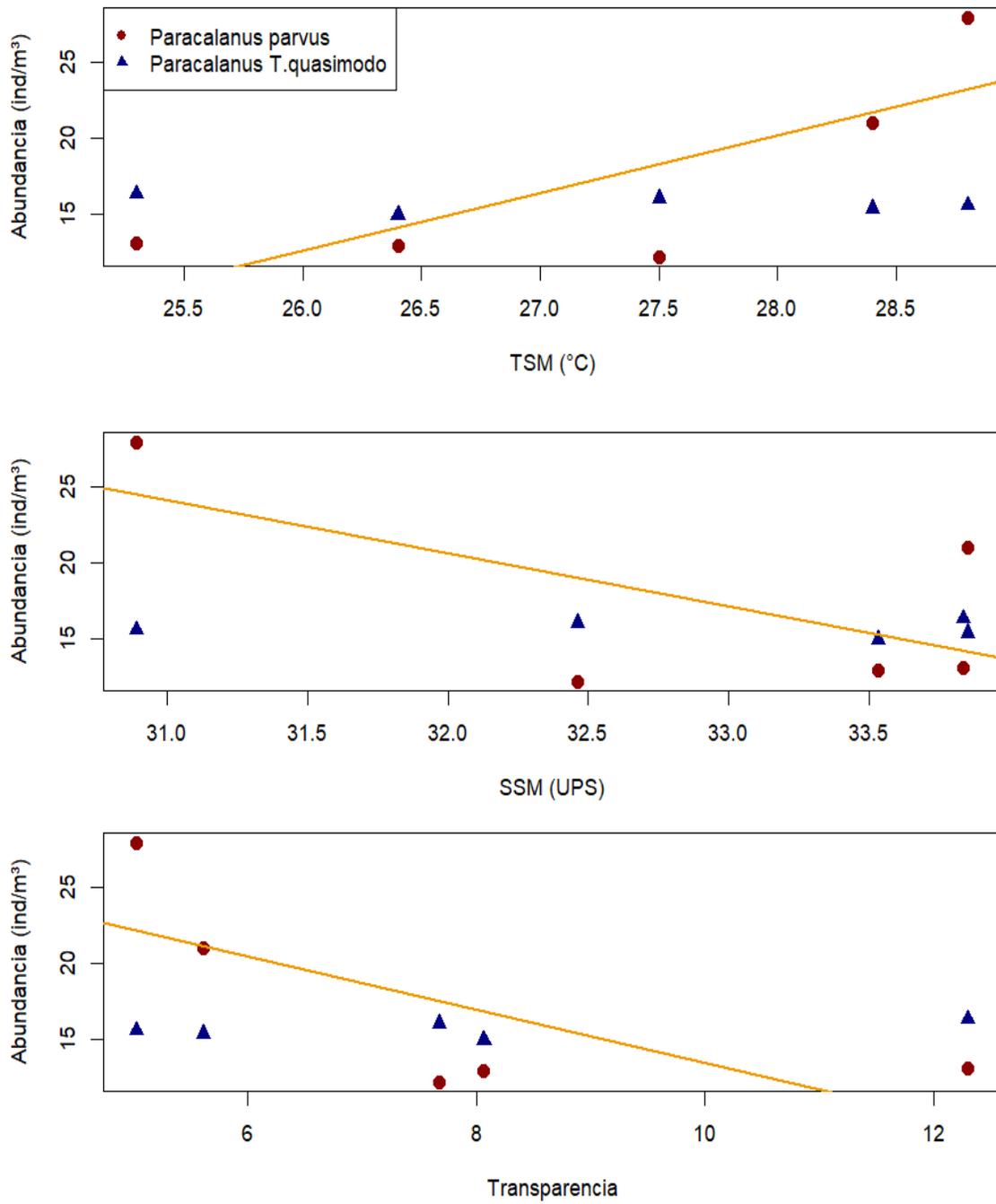


Figura 16. Plot de correlación entre abundancia de *Paracalanus parvus* y *Paracalanus t. quasimodo* y variables ambientales.

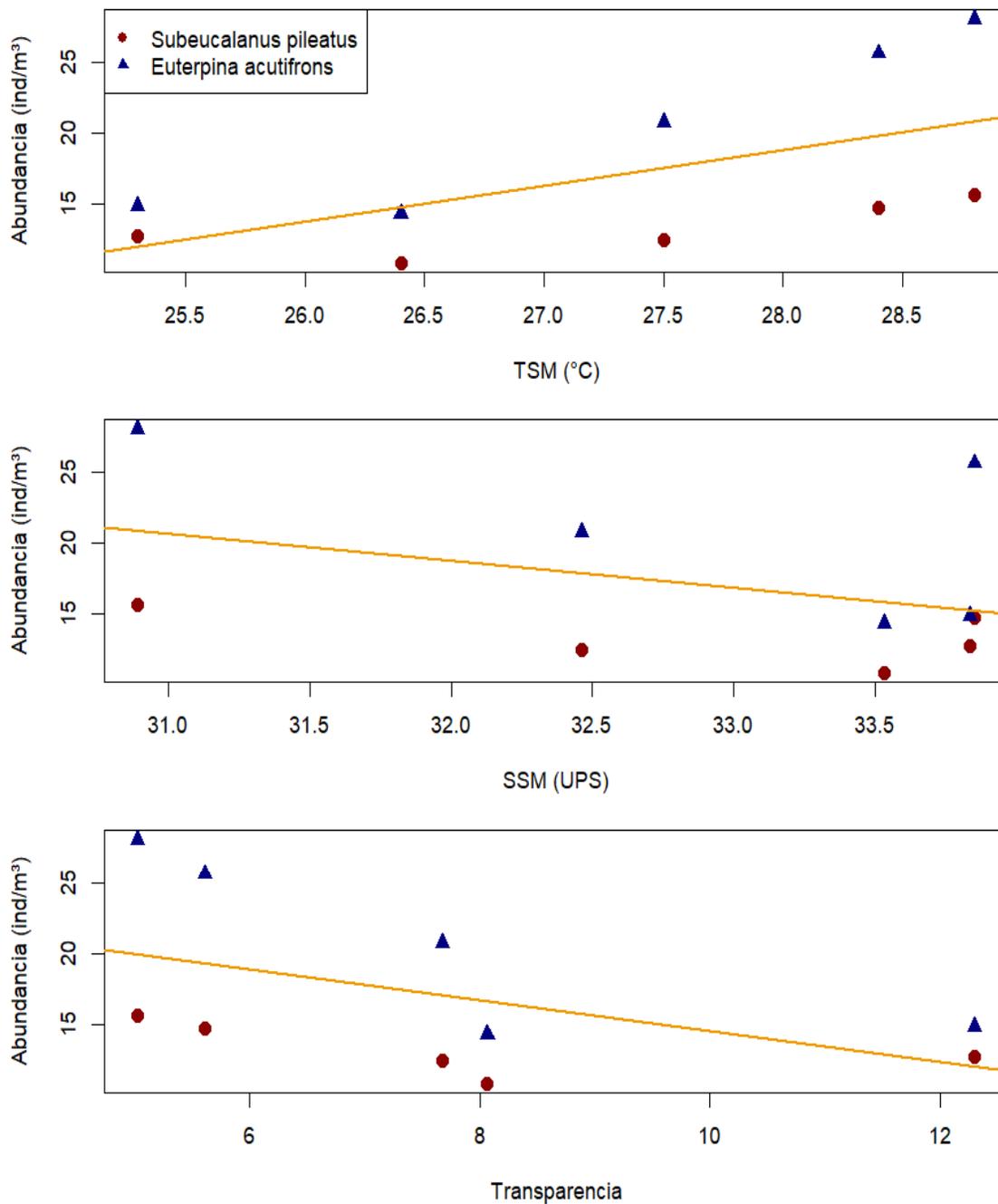


Figura 17. Plot de correlación entre abundancia de *Subeucalanus pileatus* y *Euterpina acutifrons* y variables ambientales.

DISCUSIÓN

Parámetros físicos

Los resultados obtenidos en esta investigación proporcionan una valiosa visión de la dinámica del zooplancton marino y las condiciones oceanográficas en el área marino-costera de Zorritos, Provincia de Contralmirante Villar, Tumbes. La variabilidad estacional en la temperatura superficial del mar (TSM) y la salinidad exhiben patrones significativos que contribuyen a la comprensión de la complejidad de este ecosistema marino-costero. El océano Pacífico Tropical se caracteriza por presentar condiciones ambientales relativamente estables. Durante los meses de estudio, se observaron fluctuaciones notables en la TSM, con valores que oscilan entre 25.3 °C y 28.8 °C. En cuanto a la salinidad registrada, se identificaron valores que variaron desde 30.892 hasta 33.836 ups, mostrando concordancia con los datos reportados por estudios anteriores de Montero (2007, 2013), aunque con ligeras diferencias que pueden deberse principalmente a variaciones en el periodo de muestreo. Asimismo, Quesquén *et al.* (2020) reportaron presencia de Aguas Tropicales Superficiales (ATS) con salinidades menores a 33.8 ups dentro de las 15 millas náuticas frente a Puerto Pizarro, Tumbes hasta Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) ubicadas desde Talara a Punta Sal, con salinidades de 34.6 a 34.8 ups.

La comparación entre los datos actuales y los previamente reportados por Montero no reveló diferencias significativas en las condiciones oceanográficas. Esta consistencia sugiere que, a pesar del lapso temporal entre ambos estudios, las características ambientales en la estación de Zorritos han mantenido una relativa estabilidad. Cabe destacar que sutiles variaciones en temperatura superficial del mar podrían estar influenciadas por diversos factores, como

condiciones climáticas, cambios en los patrones oceanográficos o incluso factores antropogénicos en la región.

La comprensión detallada de estas variaciones es crucial para evaluar el estado actual de los ecosistemas marino-costeros y orientar estrategias efectivas en los campos de conservación y manejo de recursos en la región de Tumbes. Estos hallazgos subrayan la importancia de monitoreos continuos para detectar posibles cambios a lo largo del tiempo y adaptar las estrategias de gestión ambiental.

Composición del zooplancton

Hasta ahora, la mayoría de los estudios sobre la composición, la distribución del zooplancton marino se ha centrado en regiones cercanas (Ayón. 1999; Quesquén.2004; Aronés.2004; Nakazaki y Ayón. 2012; Quesquén y Ayón.2012). Por el contrario, ha habido pocos estudios de este tipo en regiones marino costeras del Pacífico Tropical en Perú, la mayoría de estos trabajos se han centrado principalmente en regiones del Pacífico Tropical en Ecuador, Colombia, México, Costa Rica (Fernández - Álamo y Farbe-Lorda.2006; Alvarino y Leira.1986; Castillo.2019; Peralta y Mora.2010; Muñoz.2012; Morales-Ramirez.2008). En consecuencia, los conocimientos sobre la composición de las comunidades del zooplancton marino en esta zona del Pacífico Tropical, son escasos. Esto limita en gran medida nuestra comprensión de la diversidad global y la distribución geográfica del zooplancton marino en esta área de transición. Se conoce que la ubicación geográfica, la evolución de los procesos físicos y sus ciclos influyen en las características específicas a la abundancia, diversidad y distribución del zooplancton (Inda-Díaz *et al.*,2013). Por lo tanto, investigar la composición y distribución de las comunidades del zooplancton es de

considerable importancia para enfatizar su papel en el funcionamiento del ecosistema marino costero.

En la zona de estudio, se lograron identificar un total de 185 especies pertenecientes a nueve phylla (Brachiopoda, Annelida, Cnidaria, Mollusca, Bryozoa, Chaetognatha, Chordata, Arthropoda y Echinodermata) durante el período de enero a noviembre. Se identificaron 92 géneros, siendo la clase Copepoda el grupo dominante para ambas aperturas de malla (72.5% y 55.3%, respectivamente), *Paracalanus parvus* se destacó como la especie más representativa, registrando 4079109.73 y 481409.69 ind/m³, respectivamente. Los cladóceros, *Penilia avirostris* (8126406.08 y 2038195.69 ind/m³) y *Pseudoevadne tergestina* (1353401.37 y 940914.81 ind/m³), también fueron predominantes con abundancias que destacan en ambas aperturas de malla.

En términos de abundancia, este predominio en la abundancia de copépodos es consistente con los resultados obtenidos por Pinedo (2014) en aguas tropicales superficiales donde constituyeron el 81% del zooplancton identificado. Asimismo, *Paracalanus parvus* muestra predominancia en ambos estudios, lo cual fortalece la consistencia de los patrones observados en las aguas tropicales superficiales pertenecientes al Pacífico tropical.

De igual forma, es importante señalar que esta diversidad de especies coincide parcialmente con los hallazgos descritos por Quijije-Lopez *et al.* (2020), quienes reportaron seis phyllas en el área del Pacífico Tropical frente a Ecuador, con una dominancia de crustáceos (78.3%) y la clase Copepoda (54.7%), destacando *Acartia* sp. como la especie más representativa en su estudio. Sin embargo, se observa una discrepancia en la composición específica de los crustáceos entre los dos estudios, sugiriendo posibles diferencias en las condiciones ambientales y factores locales

que pueden influir en la variabilidad de la comunidad zooplanctónica en distintas regiones marinas. En lo que respecta a la estacionalidad, cabe resaltar las observaciones de Naranjo y Tapia (2013), quienes han reportado que tanto cladóceros y copépodos predominan durante las épocas húmeda y seca en la Bahía de Manta en Ecuador, perteneciente al Pacífico Tropical. Estos taxones representan el 74.3% y 22.1% de la abundancia relativa, evidenciando consistencia con los resultados del presente estudio. De manera específica, Naranjo y Tapia identifican dos especies de cladóceros, *Penilia avirostris* y *Evadne tergestina* (actualmente aceptada como *Pseudoevadne tergestina*), presentes de manera constante en ambas épocas. Cabe destacar que estos hallazgos coinciden con los resultados de Pinedo (2014) en aguas tropicales superficiales, donde se encontraron las mismas especies de cladóceros, subrayando la persistencia y adaptabilidad de estas especies en diferentes regiones del Pacífico Tropical.

En el presente estudio, estas dos especies también fueron predominantes, mostrando altas abundancias y clasificándose en el nivel A con cobertura 5 y 4, alcanzando niveles de frecuencia entre el 75% y el 100%. Este patrón de abundancia y clasificación refuerza la idea que estas especies tienen una presencia destacada en zonas de bahía. La persistencia de ambas especies a lo largo de las estaciones húmeda y seca señala su adaptabilidad y aclimatación a las condiciones cambiantes del ambiente, adaptándose a amplios rangos de temperaturas. Además, la comparación de nuestros resultados con investigaciones más recientes de Rey M. (2023) en Santa Elena, Ecuador, otra región perteneciente al Pacífico Tropical, revela patrones similares en la composición del zooplancton marino. En este estudio, los copépodos fueron identificados como el grupo más predominante, representando el 82%, seguidos de los cladóceros con un 11%, y el ictioplancton con un 4%. Es notable destacar que las especies de cladóceros reportados en Santa

Elena, *Penilia avirostirs* y *Pseudoevadne tergestina*, coinciden de manera significativa con las especies predominantes en nuestra área de estudio. En conjunto, estos hallazgos enriquecen la comprensión de la ecología del zooplancton en zonas marino costeras pertenecientes al Pacifico Tropical y subrayan la importancia de estas especies en la estructura y dinámica de las comunidades zooplanctónicas en este ecosistema marino.

CONCLUSIONES

La variabilidad en la composición del zooplancton arrojó resultados significativos. Se observó que la variabilidad en la composición del zooplancton es menos pronunciada en el grupo con apertura de malla de 300 micras, sin embargo, existen diferencias significativas entre los meses de estudio.

Se identificaron las especies que aportaron significancia a la variabilidad encontrada durante los meses de muestreo.

Además, se encontró una correlación positiva entre la abundancia del zooplancton y la temperatura superficial del mar, así como correlaciones negativas con la salinidad del mar y la transparencia del agua. Estos hallazgos sugieren que las condiciones ambientales tienen un impacto significativo en la abundancia y composición del zooplancton marino.

Se encontraron correlaciones significativas entre las variables ambientales y la abundancia de ciertas especies del zooplancton. *Penilia avirostris* y *Pseudoevadne tergestina*, así como *Paracalanus parvus*, *Subeucalanus pileatus* y *Euterpina acutifrons* muestran correlaciones positivas con la TSM y correlaciones negativas con SSM y transparencia, lo que sugiere una preferencia compartida por condiciones más cálidas y menos salinas.

El análisis de la variabilidad intra-anual de la comunidad del zooplancton reveló cambios significativos entre los meses evaluados, lo que indica una marcada variabilidad en la estructura de la comunidad del zooplancton. Estos resultados resaltan la importancia de considerar la influencia de los factores ambientales en la dinámica del zooplancton marino.

Este estudio ha proporcionado una comprensión más profunda de la variabilidad en la composición y abundancia del zooplancton marino en la zona marino costera de Zorritos,

Tumbes-Perú, destacando la importancia de considerar factores ambientales en la ecología de estas comunidades. Estos hallazgos tienen implicancia significativa para la gestión y conservación de los ecosistemas marinos, así como para la comprensión de las interacciones tróficas en los grandes ecosistemas acuáticos.

RECOMENDACIONES

Este estudio aporta una comprensión detallada de la variabilidad en la composición del zooplancton en el área marino-costera de Zorritos en Tumbes. Las recomendaciones basadas en los hallazgos de este estudio incluyen la necesidad de monitorear continuamente los parámetros físicos-químicos del área marino costera, como la clorofila, nutrientes, oxígeno y vientos, para comprender mejor las variaciones estacionales y sus efectos en la comunidad del zooplancton. Además, se sugiere realizar estudios adicionales para investigar en mayor profundidad las correlaciones encontradas entre la abundancia y las variables ambientales, con el fin de comprender como influyen en la dinámica de estas comunidades.

Asimismo, se recomienda llevar a cabo investigaciones que permitan comprender las interacciones tróficas y la influencia de las variaciones estacionales en la composición del zooplancton, con el objetivo de obtener una visión más completa de la ecología de estas especies en el área estudiada. Estas recomendaciones pueden contribuir a una mejor comprensión de la dinámica de los ecosistemas marinos y a la implementación de medidas de conservación y gestión efectivas para proteger la biodiversidad marina no solo en la zona de Zorritos, sino a su vez del Pacífico Tropical.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvariño, A., & Leira, M. (1986). El zooplancton del Pacífico ecuatoriano. *Investigaciones Marinas CICIMAR*, 3(1), 69-110.
- Armijos Roblero, S. (2007). Validez del Plancton marino como indicador de condiciones oceanográficas en (tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil.
- Aronés Flores, K. (2004). Zooplancton e ictioplancton del mar peruano durante el verano 2001. Recuperado de <https://repositorio.imarpe.gob.pe/handle/20.500.12958/1793>
- Ayón Dejo, P. (1999). Volúmenes de Zooplancton e Ictioplancton frente a la costa peruana en verano e inicios de otoño 1999. Crucero BIC José Olaya Balandra 9902-03, de Tumbes a Tacna.
- Bonilla, D. (1983). El zooplancton de las Islas Galápagos. Recuperado de <http://hdl.handle.net/1834/2120>
- Bouchon Corrales, M. (2018). La pesquería de anchoveta en Perú.
- Burgess, K. (2017). Feeding ecology and habitat use of the giant manta ray *Manta birostris* at a key aggregation site off mainland Ecuador (tesis de postgrado). The university of Queensland de Australia.
- Castillo Mendoza, G., Fernández, J., Medina Cruz, A., & Guevara Carrasco, R. (2018). Tercera encuesta estructural de la pesquería artesanal en el litoral peruano. Resultados generales.
- Castillo, P. (2019). Estructura poblacional del zooplancton gelatinoso en el mar ecuatoriano (tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil).

Chirichigno, N. 1970. Lista de crustáceos del Perú (Decápoda y Stomatopoda). Inf. IMARPE, (35), Lima.

Chirichigno, N. 1974. Clave para identificar los peces marinos del Perú. Inf. IMARPE, (44), Lima.

De Hidrografía, D., & Navegación, Y. (n.d.). AVISOS A LOS NAVEGANTES ENERO -2019 REPÚBLICA DEL PERÚ MINISTERIO DE DEFENSA MARINA DE GUERRA DEL PERÚ. Recuperado de <https://www.dhn.mil.pe/Archivos/navegacion/avilonas/2019/01-2019.pdf>

DEL SOLAR, E.; BLANCAS, F. & MAYTA, R. 1970. Catálogo de crustáceos del Perú. Lima, Imp. Miranda

DEL SOLAR, E. 1972. Addenda ai Catálogo de crustáceos dei Perú. Inf. IMARPE, (38), 21p.

Dioses, T. (2013). Patrones de distribución y abundancia del jurel *Trachurus murphyi* en el Perú. Revista Peruana de Biología, 20(1), 067–074. Recuperado de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1727-99332013000100010&script=sci_arttext

Fenchel, T. (1988). Marine plankton food chains. Annual Review of Ecology and Systematics, 19(1), 19-38.

Fernandez-Alamo, M. y Farber Lorda J. (2006) Zooplankton and the oceanography of the eastern tropical Pacific: A review. Progress in Oceanography 69 (2006) 318–359

Figueroa, D. (2009). Zooplankton of the Galapagos Islands. Recuperado de <https://www.proquest.com/openview/01a8c9cf854d168c76f521534561de7e/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750>

Flores Palomino, M., Vera Díaz, S., Marcelo Padilla, R., & Chirinos, E. (1996). Estadísticas de los desembarques de la pesquería marina peruana durante 1995.

García, M. L., Larrea, G., Aguirre, C., & Vásquez, A. (1993). Zooplankton Biomass, Zooplankton and Ichthyoplankton Abundances around Galapagos Islands in 1983-1984. *Rev. Ciencias del Mar y Limnol*, 3(1), 17-18.

González-Pestana, A., Acuña-Perales, N., Córdova, F., Coasaca, J., Alfaro, E., Alfaro-Shigueto, J., & Mangel, J. C. (2019). Feeding habits of thresher sharks *Alopias* sp. in northern Peru: predators of Humboldt squid (*Dosidicus gigas*). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. *Marine Biological Association of the United Kingdom*, 99(3), 695–702. doi:10.1017/s0025315418000504

Guevara-Carrasco, R., & Bertrand, A. (2017). Atlas de la pesca artesanal del mar del Perú. Edición IMARPE-IRD, Lima, Perú.

Harris, R., Wiebe, P., Lenz, J., Skjoldal, H., & Huntley, M. (. (2000). ICES zooplankton methodology manual. Academic Press. 684 p.

Hernández-Trujillo, S., Esqueda-Escárcega, G., & Palomares-García, R. (2010). Variabilidad de la abundancia de zooplancton en Bahía Magdalena Baja California Sur, México (1997-2001). *Latin American Journal of Aquatic Research*, 38(3), 438-446.

Hooker M., Y. (2009). Nuevos registros de peces costeros tropicales para el Perú. *Revista Peruana de Biología*, 16(1), 33–41. Recuperado de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-99332009000100003

Hooker, Y. (1993). Zonación de los peces del litoral rocoso en el área comprendida entre las localidades de Cabo Blanco y Los Órganos (tesis de pregrado). Universidad Nacional De Trujillo

Inda-Díaz, E. A., Domínguez-Ojeda, D., Romero-Bañuelos, C. A., Navarro, J. T. N., & Morales, J. C. (2013). El zooplancton marino de la costa de Nayarit, México. *Revista Fuente nueva época Año*, 4(14).

Instituto del Mar del Perú. (2010) Investigaciones biológico pesqueras en la región Tumbes, Perú. 1996–2005 ISSN 0378-7702 Recuperado de <https://repositorio.imarpe.gob.pe/bitstream/20.500.12958/2007/1/INF.%2037%283-4%29-7.pdf>

Jimenez, A., Pingo, S., Alfaro, J., Mangel, J., & Hooker, Y. (2017). Feeding ecology of the green turtle *Chelonia mydas* in northern Peru. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 45(3), 585–596. doi:10.3856/vol45-issue3-fulltext-8

Jiménez, Antonio M. Low Pfeng. *Bioindicadores: Guardianes de nuestro futuro ambiental* (pp. 147-170) Chiapas, Mexico.

Koepcke, H. (1959) Contribución a la zoogeografía del Mar Peruano. *En pesca y caza. Min.de agricultura* 9:82-89.

Lavaniegos, B. (2014) Crustáceos planctónicos como indicadores de variabilidad climática y corrientes marinas. En Cesar Alberto Gonzáles Zuarth, Adriana Vallarino, Juan Carlos Pérez

Massuti, M., & Margalef, R. (1950). Generalidades sobre el plancton marino. *Introducción al estudio del plancton marino*. Recuperado de <https://digital.csic.es/handle/10261/160705>

Montero P. Datos meteorológicos y oceanográficos en el punto costero Nueva Esperanza, Tumbes, desde 1980. IMARPE-Laboratorio Costero de Tumbes. [Base de datos]. Ver.1

Montero Rodríguez, Percy. (2013) Calidad ambiental de los ecosistemas acuáticos de la Región Tumbes, 2007 Inf Instituto del Mar del Perú 40(3-4), 2013. p. 240-253 Recuperado de <https://repositorio.imarpe.gob.pe/bitstream/20.500.12958/2242/1/Informe%2040%283-4%296.pdf>

Morales-Ramírez, Á. (2008). Caracterización cualitativa del zooplancton del Área de Conservación Marina Isla del Coco (ACMIC), Océano Pacífico de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 159-169.

Muñoz Tigrero, G. E. (2012). Composición y distribución de Eufáusidos crustáceos en el mar ecuatoriano y su relación con las condiciones oceanográficas, durante el crucero regional CO-II-2011 (tesis de pregrado) Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Nakazaki, C., & Ayón Dejo, P. (2012). Volúmenes de zooplancton y distribución del ictioplancton en el litoral peruano durante verano 2006. Recuperado de <https://biblioimarpe.imarpe.gob.pe/handle/20.500.12958/2232>

Naranjo, C., & Tapia, M. E. (2013). Variabilidad estacional del plancton en la bahía de Manta en la costa ecuatoriana, durante el 2011

Olsson, A A. 1961 Panamic Pacific Pelecypoda. *Paleonto!*. Res.Inst., Ithaca.

Ordinola, E., Alemán Mejía, S., & Montero, P. (2013). Biología y pesquería de cuatro especies de invertebrados marinos de importancia comercial. Región Tumbes, II Etapa–2007.

Pacheco Velásquez, A. S. (2019). Modelamiento del hábitat de la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) en el norte de Perú: variabilidad espacio temporal por tipo de grupo. Universidad Ricardo Palma.

Paredes, C., Cardoso, F., & Tarazona, J. (2004). Distribución temporal de moluscos y crustáceos tropicales en la Provincia Peruana y su relación con los eventos El Niño. *Revista Peruana de Biología*, 11(2), 213–218. Recuperado de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1727-99332004000200015&script=sci_arttext

Paredes, C., Tarazona, J., Canahuire, E., Romero, L., Cornejo, O., & Cardoso, F. (2014). Presencia de moluscos tropicales de la provincia panameña en la costa central del Perú y su relación con los eventos “El Niño.” *Revista Peruana de Biología*, 5(2). doi:10.15381/rpb.v5i2.8330

Quesquén Liza, R. (2004). Zooplancton e ictioplancton del mar peruano durante el invierno 2001. Recuperado de <https://repositorio.imarpe.gob.pe/handle/20.500.12958/1797>

Saltzman, M. R., Young, S. A., Kump, L. R., Gill, B. C., Lyons, T. W., & Runnegar, B. (2011). Pulse of atmospheric oxygen during the late Cambrian. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108(10), 3876–3881. doi:10.1073/pnas.1011836108

Santander, H., Carrasco Barrera, S., & Luyo, G. (1981). El zooplancton del área norte del Perú.

SERNANP. (s.f.). Propuesta de Reserva Nacional Mar Tropical de Grau. Recuperado de <http://www.sernanp.gob.pe/reservanacionalmartropicaldegrau>

Spalding, M. D., Fox, H. E., Allen, G. R., Davidson, N., Ferdaña, Z. A., Finlayson, M., ... Robertson, J. (2007). Marine ecoregions of the world: A bioregionalization of coastal and shelf areas. *Bioscience*, 57(7), 573–583. doi:10.1641/b570707

Stewart, J. D., Beale, C. S., Fernando, D., Sianipar, A. B., Burton, R. S., Semmens, B. X., & Aburto-Oropeza, O. (2016). Spatial ecology and conservation of *Manta birostris* in the Indo-Pacific. *Biological Conservation*, 200, 178–183. doi:10.1016/j.biocon.2016.05.016

Suarez, E. (1995). Biodiversidad en el zooplancton marino: ¿estamos ignorando algo? *CIENCIA ergo sum*, 2(3), 367–374. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5139963>

Zuta, S., & Guillén, O. (1970). Oceanografía de las aguas costeras del Perú. *Boletín Instituto del Mar el Perú*, 2(5), 157–324. Recuperado de <https://revistas.imarpe.gob.pe/index.php/boletin/article/view/249>

ANEXOS

Anexo 1. Estaciones de muestreo de las cinco salidas durante el 2019.

ESTACIÓN	HORA	MES	AÑO	LATITUD	LONGITUD	BABY BONGO Prof (m)
1	8:10	1	2019	-3.66683	-80.6804	5
2	8:46	1	2019	-3.64922	-80.6958	19
3	9:14	1	2019	-3.64133	-80.7017	31
4	10:14	1	2019	-3.58219	-80.7541	55
5	10:45	1	2019	-3.60775	-80.7778	65
6	11:36	1	2019	-3.64294	-80.7508	45
7	12:01	1	2019	-3.65947	-80.7366	22
8	12:19	1	2019	-3.674	-80.7353	10
9	8:18	1	2019	-3.64786	-80.6493	10
10	12:19	1	2019	-3.62647	-80.6601	14
11	9:34	1	2019	-3.59861	-80.6708	35
12	10:07	1	2019	-3.56775	-80.6847	45
13	11:06	1	2019	-3.55022	-80.6578	41
14	11:32	1	2019	-3.57653	-80.6466	20
15	11:53	1	2019	-3.59539	-80.6324	10
16	12:13	1	2019	-3.60719	-80.6207	6

ESTACIÓN	HORA	MES	AÑO	LATITUD	LONGITUD	BABY BONGO Prof (m)
1	8:05	4	2019	-3.66737	-80.6882	10
2	8:30	4	2019	-3.63392	-80.6946	16
3	8:46	4	2019	-3.63778	-80.7025	35
4	11:43	4	2019	-3.57743	-80.7523	55
5	12:13	4	2019	-3.60352	-80.7739	65
6	12:50	4	2019	-3.6395	-80.7594	35
7	13:25	4	2019	-3.65662	-80.7517	22
8	13:42	4	2019	-3.6732	-80.7344	10
9	8:19	4	2019	-3.64233	-80.6425	10
10	8:39	4	2019	-3.62605	-80.653	14
11	9:03	4	2019	-3.5924	-80.6693	25
12	9:31	4	2019	-3.56973	-80.6847	45
13	10:03	4	2019	-3.5415	-80.6559	45
14	10:28	4	2019	-3.57258	-80.6438	20
15	10:51	4	2019	-3.59233	-80.6338	10
16	11:09	4	2019	-3.59637	-80.6249	6

ESTACIÓN	HOR A	MES	AÑO	LATITUD	LONGITUD	BABY BONGO Prof (m)
1	8:30	6	2019	-3.66737	-80.6882	5
2	9:00	6	2019	-3.64725	-80.6946	19
3	9:30	6	2019	-3.63778	-80.7025	31
4	10:5 5	6	2019	-3.57743	-80.7523	55
5	11:4 0	6	2019	-3.60352	-80.7739	65
6	12:2 5	6	2019	-3.6395	-80.7594	45
7	12:5 0	6	2019	-3.65662	-80.7517	22
8	1:30	6	2019	-3.6732	-80.7344	10
9	8:00	6	2019	-3.64233	-80.6425	10
10	8:22	6	2019	-3.62605	-80.653	14
11	9:01	6	2019	-3.5924	-80.6693	35
12	9:37	6	2019	-3.56973	-80.6847	45
13	10:2 7	6	2019	-3.5415	-80.6559	41
14	11:0 0	6	2019	-3.57258	-80.6438	20
15	11:2 4	6	2019	-3.59233	-80.6338	10
16	11:4 4	6	2019	-3.59637	-80.6249	6

ESTACIÓN	HORA	MES	AÑO	LATITUD	LONGITUD	BABY BONGO Prof (m)
1	8:17	9	2019	-3.66682	-80.6758	5
2	8:48	9	2019	-3.65272	-80.688	15
3	9:08	9	2019	-3.63822	-80.7007	23
4	10:27	9	2019	-3.57605	-80.7524	60
5	11:26	9	2019	-3.60375	-80.7728	65
6	12:11	9	2019	-3.63885	-80.7515	40
7	12:42	9	2019	-3.65635	-80.7357	23
8	1:11	9	2019	-3.67153	-80.7411	10
9	8:45	9	2019	-3.64267	-80.6429	5
10	9:21	9	2019	-3.62307	-80.6552	15
11	9:53	9	2019	-3.6002	-80.6688	30
12	10:45	9	2019	-3.56725	-80.6765	45
13	11:23	9	2019	-3.54233	-80.6565	40
14	11:58	9	2019	-3.57213	-80.6379	20
15	12:25	9	2019	-3.5904	-80.6244	15
16	12:46	9	2019	-3.60432	-80.6174	5

ESTACIÓN	HORA	MES	AÑO	LATITUD	LONGITUD	BABY BONGO Prof (m)
1	8:11	11	2019	-3.66783	-80.6833	5
2	8:41	11	2019	-3.64886	-80.6964	15
3	9:06	11	2019	-3.64114	-80.7016	25
4	10:30	11	2019	-3.58292	-80.7541	60
5	11:15	11	2019	-3.60647	-80.7774	65
6	12:05	11	2019	-3.64547	-80.7532	30
7	12:34	11	2019	-3.66092	-80.7362	15
8	13:15	11	2019	-3.67619	-80.7499	10
9	8:52	11	2019	-3.64756	-80.6496	6
10	9:39	11	2019	-3.61519	-80.6744	17
11	10:07	11	2019	-3.60011	-80.6713	25
12	11:12	11	2019	-3.57353	-80.6758	45
13	11:38	11	2019	-3.55358	-80.6607	40
14	12:24	11	2019	-3.57558	-80.6411	25
15	12:53	11	2019	-3.59517	-80.6296	10
16	13:14	11	2019	-3.60717	-80.6198	5

Tabla 4. Escala de cobertura (Margalef,1974).

Unidad de cobertura	Frecuencia %
5	100-75
4	75-50
3	50-25
2	25-5
1	< 5

Tabla 5. Parámetros ambientales.

Mes	TMS (°C) ± DS.	SMS (ups) ± DS.
Enero	28.4 ± 0.72	33.851 ± 0.12
Abril	28.7 ± 0.51	30.892 ± 0.08
Junio	27.6 ± 0.98	32.461 ± 0.91
Setiembre	25.2 ± 0.27	33.836 ± 0.17
Noviembre	26.4 ± 0.71	33.534 ± 0.20

Tabla 6: Composición de especies.

Filo	Clase/Sub Clase	Orden	Infra Orden/Familia	Genero	Especie
Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Phyllodocidae	No determinado	No determinado
Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Lopadorrhynchidae	Pelagobia	Pelagobia longicirrata
Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Nereididae	No determinado	No determinado
Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Phyllodocidae	No determinado	No determinado
Annelida	Polychaeta	Spionida	Spionidae	No determinado	No determinado
Annelida	Polychaeta	Terebellida	Ampharetidae	No determinado	No determinado
Arthropoda	Branchiopoda	Ctenopoda	Sididae	Penilia	Penilia avirostris
Arthropoda	Branchiopoda	Onychopoda	Podonidae	Pseudevadne	Pseudevadne tergestina
Arthropoda	Cirripedia	No determinado	No determinado	No determinado	No determinado
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Acartiidae	Acartia	Acartia sp.
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Aetideidae	Aetideus	No determinado
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Augaptilidae	Haloptilus	No determinado
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Calanidae	Calanus	Calanus chilensis
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Calanidae	Canthocalanus	Canthocalanus pauper
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Calanidae	Nannocalanus	Nannocalanus minor
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Calanidae	Neocalanus	Neocalanus gracilis
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Calanidae	Undinula	Undinula vulgaris
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Candaciidae	Candacia	Candacia catula
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Centropagidae	Centropages	Centropages furcatus
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Clausocalanidae	Clausocalanus	Clausocalanus furcatus
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Clausocalanidae	Clausocalanus	Clausocalanus jobei
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Clausocalanidae	Clausocalanus	Clausocalanus minor
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Eucalanidae	Eucalanus	Eucalanus inermis
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Eucalanidae	Pareucalanus	No determinado
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Euchaetidae	Euchaeta	Euchaeta indica
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Euchaetidae	Euchaeta	Euchaeta longicornis
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Euchaetidae	Euchaeta	Euchaeta spp.
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Lucicutiidae	Lucicutia	Lucicutia flavicornis
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Lucicutiidae	Lucicutia	Lucicutia gaussae

Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Lucicutiidae	Lucicutia	Lucicutia sp1
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Lucicutiidae	Lucicutia	Lucicutia sp2
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Metridinidae	Pleuromamma	Pleuromamma gracilis
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Metridinidae	Pleuromamma	Pleuromamma piseki
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Metridinidae	Pleuromamma	Pleuromamma xiphias
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Oithonidae	Oithona	Oithona spp.
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Oithonidae	Oithona	Oithona_sp1
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Oithonidae	Oithona	Oithona_sp2
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Oithonidae	Oithona	Oithona_sp3
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Paracalanidae	Acrocalanus	Acrocalanus t. gibber
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Paracalanidae	Paracalanus	Paracalanus parvus
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Paracalanidae	Paracalanus	Paracalanus spp.
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Paracalanidae	Paracalanus	Paracalanus t. quasimodo
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Paracalanidae	Parvocalanus	No determinado
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Phaennidae	Phaenna	No determinado
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Pontellidae	Labidocera	Labidocera acuta
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Pontellidae	Labidocera	Labidocera darwini
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Pontellidae	Pontellina	Pontellina plumata
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Pontellidae	Pontellopsis	Pontellopsis regalis
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Pontellidae	Calanopia	Calanopia minor
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Pseudodiaptomidae	Pseudodiaptomus	No determinado
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Rhincalanidae	Rhincalanus	Rhincalanus nasutus
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Scolecitrichidae	No determinado	Scolecitrichidae_A
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Scolecitrichidae	No determinado	Scolecitrichidae_B
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Scolecitrichidae	No determinado	Scolecitrichidae_C
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Scolecitrichidae	Scolecithrix	Scolecithrix bradyi
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Subeucalanidae	Subeucalanus	Subeucalanus pileatus
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Subeucalanidae	Subeucalanus	Subeucalanus t.crassus
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Temoridae	Temora	Temora discaudata
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Temoridae	Temora	Temora stylifera
Arthropoda	Copepoda	Cyclopoida	Corycaeidae	Corycaeus	Corycaeus spp.

Arthropoda	Copepoda	Cyclopoida	Corycaeidae	Corycaeus	Corycaeus sp.a
Arthropoda	Copepoda	Cyclopoida	Corycaeidae	Corycaeus	Corycaeus sp.b
Arthropoda	Copepoda	Cyclopoida	Corycaeidae	Corycaeus	Corycaeus sp.c
Arthropoda	Copepoda	Cyclopoida	Corycaeidae	Corycaeus	Corycaeus sp.d
Arthropoda	Copepoda	Cyclopoida	Corycaeidae	Corycaeus	Corycaeus sp.e
Arthropoda	Copepoda	Cyclopoida	Corycaeidae	Corycaeus	Corycaeus sp.f
Arthropoda	Copepoda	Cyclopoida	Corycaeidae	Corycaeus	Corycaeus sp.h
Arthropoda	Copepoda	Cyclopoida	Cyclopoida incertae sedis	Pachos	No determinado
Arthropoda	Copepoda	Cyclopoida	Oncaeidae	Oncaea	Oncaea spp.
Arthropoda	Copepoda	Cyclopoida	Oncaeidae	Oncaea	Oncaea_sp1
Arthropoda	Copepoda	Cyclopoida	Oncaeidae	Oncaea	Oncaea_sp2
Arthropoda	Copepoda	Cyclopoida	Oncaeidae	Oncaea	Oncaea_sp3
Arthropoda	Copepoda	Cyclopoida	Oncaeidae	Oncaea	Oncaea_sp4
Arthropoda	Copepoda	Cyclopoida	Oncaeidae	Oncaea	Oncaea_sp5
Arthropoda	Copepoda	Cyclopoida	Oncaeidae	Triconia	No determinado
Arthropoda	Copepoda	Cyclopoida	Sapphirinidae	Copilia	Copilia mirabilis
Arthropoda	Copepoda	Cyclopoida	Sapphirinidae	Sapphirina	Sapphirina angusta
Arthropoda	Copepoda	Cyclopoida	Sapphirinidae	Sapphirina	Sapphirina intestinata
Arthropoda	Copepoda	Cyclopoida	Sapphirinidae	Sapphirina	Sapphirina metallina
Arthropoda	Copepoda	Cyclopoida	Sapphirinidae	Sapphirina	Sapphirina_A
Arthropoda	Copepoda	Cyclopoida	Sapphirinidae	Sapphirina	Sapphirina angusta
Arthropoda	Copepoda	Cyclopoida	Sapphirinidae	Sapphirina	Sapphirina_B
Arthropoda	Copepoda	Cyclopoida	Sapphirinidae	Sapphirina	Sapphirina_D
Arthropoda	Copepoda	Cyclopoida	Sapphirinidae	Sapphirina	Sapphirina_H
Arthropoda	Copepoda	Harpacticoidea	Ectinosomatidae	Microsetella	Microsetella rosea
Arthropoda	Copepoda	Harpacticoidea	Peltidiidae	Goniopsyllus	No determinado
Arthropoda	Copepoda	Harpacticoidea	Tachidiidae	Euterpina	Euterpina acutifrons
Arthropoda	Copepoda	Siphonostomatoida	Caligidae	Caligus	No determinado
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Brachyscelidae	Brachyscelus	Brachyscelus crusculum
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Caprellidae	No determinado	No determinado

Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Eusiridae	No determinado	No determinado
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Gammaridae	No determinado	No determinado
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Hyperiididae	No determinado	No determinado
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Hyperiididae	Themistella	Themistella fusca
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Lestrigonidae	Hyperioides	Hyperioides sibaginis
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Lestrigonidae	Lestrigonus	Lestrigonus macrophthalmus
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Lestrigonidae	Lestrigonus	Lestrigonus shoemakeri
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Lestrigonidae	Phronimopsis	Phronimopsis spinifera
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Lycaeidae	Simorhynchotus	Simorhynchotus antennarius
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Oxycephalidae	Leptocotis	No determinado
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Oxycephalidae	Oxycephalus	Oxycephalus clausi
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Oxycephalidae	Rhabdosoma	No determinado
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Phronimidae	Phronima	No determinado
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Phrosinidae	Primno	No determinado
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Platyscelidae	Platyscelus	No determinado
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Tryphanidae	Tryphana	Tryphana malmii
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Vibiliidae	Vibilia	Vibilia armata
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Albuneidae	No determinado	No determinado
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Pinnotheridae	No determinado	No determinado
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Brachyura	No determinado	No determinado
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Callianassidae	Callianassa	Callianassa sp.
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Cancridae	Cancer	No determinado
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Coenobitidae	No determinado	No determinado
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Dendrobranchiata	No determinado	No determinado
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Diogenidae	No determinado	No determinado
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Grapsidae	No determinado	No determinado
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Hippidae	Emerita	Emerita analoga
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Inachoididae	Stenorhynchus	No determinado
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Leucosiidae	No determinado	No determinado
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Luciferidae	Lucifer	No determinado
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	No determinado	No determinado	decapoda sp1

Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	No determinado	No determinado	decapoda sp2
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Oregoniidae	No determinado	No determinado
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Panopeidae	No determinado	No determinado
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Penaeidae	No determinado	No determinado
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Pinnotheridae	No determinado	No determinado
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Pinnotheridae	Pinnixa	No determinado
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Porcellanidae	Porcellana	No determinado
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Portunidae	No determinado	No determinado
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Sergestidae	No determinado	No determinado
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Solenoceridae	No determinado	No determinado
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Xanthidae	No determinado	No determinado
Arthropoda	Malacostraca	Euphausiacea	Euphausiidae	Euphausia	Euphausia mucronata
Arthropoda	Malacostraca	Euphausiacea	Euphausiidae	Nyctiphanes	Nyctiphanes simplex
Arthropoda	Malacostraca	Euphausiacea	Euphausiidae	Stylocheiron	No determinado
Arthropoda	Malacostraca	Isopoda	No determinado	No determinado	No determinado
Arthropoda	Malacostraca	Mysida	Mysidae	Metamysidopsis	No determinado
Arthropoda	Malacostraca	Stomatopoda	Lysiosquillidae	No determinado	No determinado
Arthropoda	Malacostraca	Stomatopoda	Squilloidea	No determinado	No determinado
Arthropoda	Ostracoda	Halocyprida	Halocyprididae	No determinado	ostracoda sp.1
Arthropoda	Ostracoda	Halocyprida	Halocyprididae	No determinado	ostracoda sp.2
Brachiopoda	Lingulata	Lingulida	Lingulidae	Glottidia	No determinado
Bryozoa	Gymnolaemata	Cheilostomatida	Membraniporidae	Membranipora	Membranipora membranacea
Chaetognatha	Sagittoidea	Aphragmophora	Sagittidae	Flaccisagitta	Flaccisagitta enflata
Chaetognatha	Sagittoidea	Aphragmophora	Sagittidae	Serratosagitta	Serratosagitta pacifica
Chaetognatha	Sagittoidea	Aphragmophora	Sagittidae	Parasagitta	Parasagitta peruviana
Chordata	Appendicularia	Copelata	Oikopleuridae	Oikopleura	No determinado
Chordata	Thaliacea	Doliolida	Doliolidae	Dolioletta	No determinado
Chordata	Thaliacea	Salpida	Salpidae	Thalia	Thalia democratica
Cnidaria	Hydrozoa	Limnomedusae	Geryoniidae	Liriope	Liriope tetraphylla
Cnidaria	Hydrozoa	Siphonophorae	Abylidae	Bassia	Bassia bassensis
Cnidaria	Hydrozoa	Siphonophorae	Calycophorae	No determinado	No determinado

Cnidaria	Hydrozoa	Siphonophorae	Diphyidae	Diphyes	Diphyes antarctica
Cnidaria	Hydrozoa	Siphonophorae	Diphyidae	Diphyes	Diphyes bojani
Cnidaria	Hydrozoa	Trachymedusae	No determinado	No determinado	No determinado
Echinodermata	No determinado	No determinado	No determinado	No determinado	No determinado
Mollusca	Bivalvia	No determinado	No determinado	No determinado	No determinado
Mollusca	Bivalvia	Venerida	No determinado	No determinado	No determinado
Mollusca	Cephalopoda	Myopsida	Loliginidae	Lolliguncula	No determinado
Mollusca	Cephalopoda	Oegopsida	Ancistrocheiridae	Ancistrocheirus	No determinado
Mollusca	Cephalopoda	Oegopsida	Enoploteuthidae	Abraliopsis	No determinado
Mollusca	Cephalopoda	Oegopsida	Ommastrephidae	No determinado	No determinado
Mollusca	Cephalopoda	Oegopsida	Ommastrephidae	Sthenoteuthis-Dosidicus	Complejo S-D
Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Atlantidae	Atlanta	Atlanta lesueurii
Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Atlantidae	Atlanta	Atlanta gaudichaudi
Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Atlantidae	Atlanta	No determinado
Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Carinariidae	Cardiaoda	Cardiapoda placenta
Mollusca	Gastropoda	No determinado	No determinado	No determinado	No determinado
Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Nassariidae	No determinado	No determinado
Mollusca	Gastropoda	Nudibranchia	Phylliroidae	Phylliroe	Phylliroe bucephala
Mollusca	Gastropoda	Pteropoda	Cavoliniidae	Diacavolinia	Diacavolinia longirostris
Mollusca	Gastropoda	Pteropoda	Cavoliniidae	Diacavolinia	Diacavolinia mcgowani
Mollusca	Gastropoda	Pteropoda	Cavoliniidae	Telodiacria	Telodiacria quadridentata
Mollusca	Gastropoda	Pteropoda	Creseidae	Creseis	Creseis virgula
Mollusca	Gastropoda	Pteropoda	Creseidae	Creseis	Creseis acicula
Mollusca	Gastropoda	Pteropoda	Limacinidae	Limacina	Limacina trochiformis
Mollusca	Gastropoda	Stylommatophora	Clausiliidae	No determinado	No determinado
Mollusca	Pelecypoda	No determinado	No determinado	No determinado	No determinado

Tabla 7. Clasificación de las especies según los grupos de abundancia.

Grupos de abundancia	Especies			
A	<i>Acartia sp.</i>	<i>Corycaeus sp.h</i>	<i>Neocalanus gracilis</i>	<i>Pleocyemata zoea</i>
	<i>Brachyura zoea</i>	<i>Creseis virgula</i>	<i>Oikopleura sp.</i>	<i>Pseudevadne tergestina</i>
	<i>Calanopia minor</i>	Diogenidae zoea	<i>Oithona_sp1</i>	<i>Pseudodiaptomus sp.</i>
	<i>Calanus chilensis</i>	<i>Dolioletta sp.</i>	<i>Oithona_sp2</i>	<i>Rhincalanus nasutus</i>
	<i>Callianassidae zoea</i>	Echinodermata larva	<i>Oithona_sp3</i>	<i>Sapphirina intestinata</i>
	<i>Canthocalanus pauper</i>	<i>Euphausia sp. caliptopis</i>	<i>Oncaea_sp1</i>	<i>Sapphirina sp.A</i>
	<i>Centropages furcatus</i>	Eusiridae	<i>Oncaea_sp2</i>	<i>Scolecitrichidae sp.A</i>
	<i>Cirripedia nauplio</i>	<i>Euterpina acutifrons</i>	<i>Oncaea_sp3</i>	<i>Scolecitrichidae sp.B</i>
	<i>Clausocalanus furcatus</i>	<i>Flaccisagitta enflata</i>	<i>Oncaea_sp4</i>	<i>Scolecitrichidae sp.C</i>
	<i>Clausocalanus jobei</i>	Gastropoda juvenil	<i>Oncaea_sp5</i>	<i>Serratosagitta pacifica</i>
	<i>Clausocalanus minor</i>	<i>Goniopsyllus sp.</i>	<i>Paracalanus parvus</i>	<i>Subeucalanus pileatus</i>
	<i>Corycaeus sp.a</i>	Hyperiididae inmaduros	<i>Paracalanus t. quasimodo</i>	<i>Temora discaudata</i>
	<i>Corycaeus sp.b</i>	<i>Lucicutia gaussae</i>	<i>Parasagitta peruviana</i>	Ostracodo Tipo_1
	<i>Corycaeus sp.c</i>	<i>Lucicutia sp1</i>	Pelecypoda juvenil	Ostracodo Tipo_2
	<i>Corycaeus sp.d</i>	<i>Membranipora</i>	Penaeidae protozoa	<i>Undinula vulgaris</i>
	<i>Corycaeus sp.e</i>	<i>membranacea</i>	<i>Penilia avirostris</i>	<i>Xanthidae zoea</i>
	<i>Corycaeus sp.f</i>	<i>Nannocalanus minor</i>	<i>Pinnixa sp. zoea</i>	
	B	<i>Aetideus sp.</i>	<i>Euchaeta longicornis</i>	<i>Liriope tetraphylla</i>
<i>Atlanta gaudichaudi</i>		<i>Euphausia sp. juvenil</i>	<i>Lucicutia sp2</i>	<i>Sapphirina sp.D</i>
<i>Atlanta lesueurii</i>		Grapsidae zoea	<i>Lucifer sp.</i>	<i>Simorhynchotus</i>
<i>Calycophorae</i>		Hydrozoa NA	<i>Lysiosquillidae antizoea</i>	<i>antennarius</i>
<i>Cirripedia cipris</i>		<i>Hyperioides sibaginis</i>	<i>Microsetella rossae</i>	<i>Spionidae</i>
<i>Copilia mirabilis</i>		<i>Labidocera acuta</i>	Megalopa no determinada	<i>Squilloidea alima</i>
<i>Diacavolinia longirostris</i>		<i>Labidocera darwini</i>	<i>Nyctiphanes simplex</i>	<i>Temora stylifera</i>
<i>Diphyes antarctica</i>		<i>Lestrignonus</i>	<i>Pareucalanus sp.</i>	<i>Thalia democratica</i>
<i>Diphyes bojani</i>		<i>macrophthalmus</i>	Penaeidae	<i>Trachymedusae nd.</i>
<i>Eucalanus inermis</i>		<i>Leucosiidae zoea</i>	Phyllodocidae	<i>Tryphana malmii</i>
<i>Euchaeta indica</i>		<i>Limacina trochiformis</i>	Porcellanidae	

C	Ampharetidae	<i>Glottidia sp.</i>	Platyscelidae adulto	<i>Scolecithrix bradyi</i>
	<i>Caligus sp.</i>	Grapsidae	Platyscelus inmaduros	Sergestidae adulto
	<i>Candacia catula</i>	Leptocotis sp.	<i>Pleuromamma gracilis</i>	<i>Subeucalanus T.crassus</i>
	<i>Diacavolinia mcgowani</i>	Metamysidopsis	Portunidae	<i>Tetrathyrus forcipatus</i>
	<i>Emerita analoga</i>	<i>Phronimopsis spinifera</i>	Rhabdosoma	
	<i>Euphausia mucronata</i>	Pinnotheridae	<i>Sapphirina metallina</i>	
D	<i>Abraliopsis sp.</i>	<i>Creseis acicula</i>	<i>Pachos sp.</i>	<i>Pseudochirella sp.</i>
	<i>Acrocalanus sp.</i>	Gammaridae	Panopeidae	<i>Sapphirina angusta</i>
	Albuneidae	<i>Haloptilus sp.</i>	<i>Parvocalanus sp.</i>	<i>Sapphirina sp.H</i>
	Ancistrocheirus	Isopoda	<i>Pelagobia longicirrata</i>	Siphonophorae
	<i>Bassia bassensis</i>	<i>Lestrigonus shoemakeri</i>	Penaeidae nauplio	Solenoceridae
	Bivalvia	<i>Lolliguncula</i>	<i>Phaenna sp.</i>	Spionidae noctochaetas
	<i>Brachyscelus cruscolum</i>	<i>Lopadorrhynchus</i>	<i>Phronima sp.</i>	Stenorhynchus_zoea
	<i>Cancer sp.</i>	<i>Lucicutia flavicornis</i>	<i>Phylliroe bucephala</i>	<i>Stylocheiron sp.</i>
	Caprellidae	Nassariidae	<i>Pleuromamma piseki</i>	<i>Telodiacria quadridentata</i>
	<i>Cardiapoda placenta</i>	Nereididae	<i>Pleuromamma xiphias</i>	<i>Themistella fusca</i>
	Clausiliidae	Oegopsida	<i>Polychaeta no determinado</i>	<i>Triconia sp.</i>
	Coenobitidae	Ommastrephidae	<i>Pontellina plumata</i>	Veneridae
	Complejo S-D	Oregoniidae	<i>Pontellopsis regalis</i>	<i>Vibilia armata</i>
	<i>Creseis acicula</i>	<i>Oxycephalus clausi</i>	<i>Primno sp.</i>	

Tabla 8. Clasificación de las especies según la cobertura.

Unidad de cobertura	Especies		
5	<p>Calanoida copepodito Centropages furcatus Parasagitta peruviana Canthocalanus pauper Paracalanus parvus Paracalanus T.quasimodo Subeucalanus pileatus Corycaeus sp.A Clausocalanus furcatus Corycaeus sp.E Euphausia sp. caliptopis</p>	<p>Euphausia sp. furcilia Flaccisagitta enflata Serratosagitta pacifica Corycaeus sp.C Oithona spp. Subeucalanus pileatus (C) Clausocalanus jobei Paracalanus spp. Scolecitrichidae sp.B Oncaea_sp4 Calanus chilensis</p>	<p>Oithona_sp3 Scolecitrichidae sp.A Temora discaudata Tipo 1 Callianassidae zoea Oithona sp.1 Calanopia minor Centropages furcatus (C) Penilia avirostris Hyperiididae inmaduros Nannocalanus minor</p>
4	<p>Dolioletta sp. Oikopleura sp. Pseudevadne tergestina Simorhynchotus antennarius Oncaea sp.2 Diogenidae zoea Gastropoda larva Membranipora membranacea Acartia sp.</p>	<p>Creseis virgula Hyperioides sibaginis Brachyura zoea Labidocera acuta Pelecypoda Xanthidae zoea Sapphirina intestinata Pleocyemata zoea Copilia mirabilis</p>	<p>Euchaeta spp. Dolioletta sp. (nurse) Echinodermata larva Spionidae Megalopa nd. Tipo 2 Oncaea sp.1</p>
3	<p><i>Corycaeus sp.H</i> <i>Scolecitrichidae sp.C</i> Cirripedia cipris Penaidae zoea Porcellanidae zoea <i>Sapphirina sp.A</i> <i>Euchaeta indica</i></p>	<p><i>Neocalanus gracilis</i> <i>Phyllodocidae</i> <i>Temora discaudata (C)</i> <i>Labidocera darwini</i> <i>Oncaea sp.5</i> Siphonophorae Eudoxia Squilloidea alima</p>	<p><i>Liriope tetraphylla</i> <i>Scolecithrix bradyi</i> <i>Pareucalanus tenuatus</i> <i>Pinnixa sp. zoea</i> <i>Pinnotheridae megalopa</i> <i>Glottidia sp. adulto</i> Lysiosquillidae antizoea</p>

	<i>Euterpina acutifrons</i>	<i>Eusiridae</i>	<i>Oncaea spp.</i>	
2	<i>Corycaeus sp.B</i>	<i>Cirripecta nauplio</i>	<i>Clausocalanus minor</i>	
	<i>Lestrignonus macrophthalmus</i>	<i>Limacina trochiformis</i>	<i>Oncaea sp.3</i>	
	<i>Oithona sp.2</i>	<i>Microsetella rosae</i>	<i>Platyscelidae</i>	
	<i>Atlanta gaudichaudi</i>	<i>Eucalanus inermis</i>	<i>Pleuromamma gracilis</i>	
	<i>Goniopsyllus sp.</i>	<i>Corycaeus spp.</i>	<i>Pleuromamma piseki</i>	
	<i>Grapsidae megalopa</i>	<i>Stylocheiron sp.</i>	<i>Tryphana malmii</i>	
	<i>Rhincalanus nasutus</i>	<i>Lolliguncula</i>	<i>Acrocalanus sp.</i>	
	<i>Temora stylifera</i>	<i>Penaeidae decapodito</i>	<i>Aetideus sp.</i>	
	<i>Atlanta lesueurii</i>	<i>Sapphirina sp.B</i>	<i>Cancer megalopa</i>	
	<i>Caligus</i>	<i>Candacia catula</i>	<i>Euchaeta longicornis</i>	
	<i>Sapphirina metallina</i>	<i>Parvocalanus sp.</i>	<i>Leucosiidae zoea</i>	
	<i>Undinula vulgaris</i>	<i>Penaeidae protozoeta</i>	<i>Lucicutia sp.1</i>	
	<i>Labidocera acuta (C)</i>	<i>Pseudodiaptomus sp.</i>	<i>Metamysidopsis</i>	
	<i>Lucicutia gaussae</i>	<i>Themistella fusca</i>	<i>Nyctiphanes simplex</i>	
	<i>Trachymedusae</i>	<i>Triconia sp.</i>	<i>Phronimopsis spinifera</i>	
	1	<i>Ampharetidae</i>	<i>Creseis virgula (E)</i>	<i>Lestrignonus shoemakeri</i>
		<i>Calycophorae</i>	<i>Decapoda megalopa</i>	<i>Lucifer sp.</i>
<i>Corycaeus sp.D</i>		<i>Diphyes bojani</i>	<i>Nereididae</i>	
<i>Isopoda</i>		<i>Platyscelus (I)</i>	<i>Oegopsida</i>	
<i>Ommastrephidae (P)</i>		<i>Sapphirina angusta</i>	<i>Oregoniidae megalopa</i>	
<i>Pontellopsis regalis</i>		<i>Sapphirina sp.H</i>	<i>Oxycephalus clausi</i>	
<i>Portunidae megalopa</i>		<i>Sergestidae</i>	<i>Pachos sp.</i>	
<i>Bivalvia (E)</i>		<i>Tetrathyrus forcipatus</i>	<i>Pelagobia longicirrata</i>	
<i>Clausiliidae</i>		<i>Abraliopsis (P)</i>	<i>Penaeidae nauplio</i>	
<i>Creseis acicula</i>		<i>Acartia spp.</i>	<i>Phaenna</i>	
<i>Euphausia mucronata</i>		<i>Ancistrocheirus (P)</i>	<i>Phronima</i>	
<i>Gammaridae</i>		<i>Atlanta (J)</i>	<i>Phylliroe bucephala</i>	
<i>Haloptilus sp.</i>		<i>Brachyscelus cruscolum</i>	<i>Polychaeta</i>	
<i>Lopadorrhynchus</i>		<i>Cancer zoea</i>	<i>Pontellina plumata</i>	
<i>Lucicutia flavicornis</i>		<i>Caprellidae</i>	<i>Primno sp.</i>	

1

Lucicutia sp.2
Nassariidae
Panopeidae megalopa
Pleuromamma xiphias
Porcellanidae zoea
Pseudochirella sp.
Sapphirina intestinata (C)
Spionidae noctochaetas
Veneridae
Albuneidae zoea
Vibilia armata

Cardiapoda placenta
Coenobitidae zoea
Complejo S-D (P)
Dendrobranchiata decapodito
Diacavolinia longirostris
Diacavolinia mcgowani
Diphyes antarctica
Emerita análoga zoea
Grapsidae zoea
Bassia bassensis
Thalia democratica

Rhabdosoma sp.
Sapphirina sp.D
Siphonophorae bractea
Hydrozoa ND.
Leptocotis spiifera
Corycaeus sp.F
Solenoceridae zoea
Stenorhynchus zoea
Subeucalanus T.crassus
Telodiacria quadridentata (E)

Tabla 9a. Lista de especies de análisis SIMPER.

150 μ				
Taxa	Ab.Promedio (ind/m3)	Contribución (%)	Cobertura (Margalef, 1974)	Grupo de abundancia
<i>Penilia avirostris</i>	8126406.08	11.02	5	A
Calanoida copepodito	12657339.42	8.88	5	A
Paracalanus spp. copepodito	6524478.06	5.29	5	A
Euphausia sp. caliptopis	5275952.10	5.19	5	A
Oncaea spp. copepodito	6798399.30	4.43	3	A
<i>Paracalanus parvus</i>	4079109.73	4.01	5	A
Oikopleura sp.	2765098.03	3.17	4	A
<i>Creseis virgula</i>	1441651.04	2.77	4	A
<i>Paracalanus T.quasimodo</i>	3387440.63	2.74	5	A
<i>Goniopsyllus sp.</i>	4610116.02	2.21	2	A
<i>Pseudevadne tergestina</i>	1353401.37	2.03	4	A
<i>Canthocalanus pauper</i>	1851050.96	1.75	5	A
Ostracoda sp1.	786828.63	1.24	5	A
<i>Clausocalanus furcatus</i>	1523376.69	1.23	5	A
Pelecypoda larva	894141.78	1.16	4	A

Tabla 9b. Lista de especies de análisis SIMPER.

300 μ				
Taxa	Ab. Promedio (ind/m3)	Contribución (%)	Cobertura (Margalef, 1974)	Grupo de abundancia
<i>Penilia avirostris</i>	2038195.69	10.72	5	A
<i>Euphausia</i> sp. caliptopis	1374779.81	6.71	5	A
<i>Calanoida</i> copepodito	815765.83	5.06	5	A
<i>Paracalanus</i> spp. copepodito	406295.75	3.03	5	A
<i>Canthocalanus pauper</i>	558031.88	2.97	5	A
<i>Subeucalanus pileatus</i>	771360.38	2.90	5	A
<i>Paracalanus parvus</i>	481409.69	2.43	5	A
<i>Pseudevadne tergestina</i>	940914.81	2.39	4	A
<i>Paracalanus T.quasimodo</i>	436057.22	2.19	5	A
<i>Creseis virgula</i>	162241.21	1.67	4	A
<i>Oikopleura</i> sp.	318484.52	1.51	4	A
<i>Clausocalanus furcatus</i>	398772.08	1.40	5	A
<i>Centropages furcatus</i>	364029.91	1.36	5	A
<i>Clausocalanus jobei</i>	306085.37	1.18	5	A
<i>Oncaea</i> sp2.	187460.41	1.00	4	A