



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

**“DISTRIBUCIÓN NICTEMERAL DEL ZOOPLANCTON EN LA ZONA
COSTERA ISLA DE LA PLATA, PUERTO LÓPEZ – ECUADOR”**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
Previo a la obtención del título de
BIÓLOGO**

AUTOR

EDGAR ORLANDO POSLIGUA SUÁREZ

TUTOR

BLGO. CARLOS ANDRADE RUÍZ. MSc.

LA LIBERTAD – ECUADOR

2022 – 2

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

**“DISTRIBUCIÓN NICTEMERAL DEL ZOOPLANCTON EN LA ZONA
COSTERA ISLA DE LA PLATA, PUERTO LOPEZ – ECUADOR”**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Previo a la obtención del título de

BIÓLOGO

AUTOR

EDGAR ORLANDO POSLIGUA SUÁREZ

TUTOR

BLGO. CARLOS ANDRADE RUÍZ. MSc.

LA LIBERTAD – ECUADOR

2022 – 2

DEDICATORIA

Quisiera empezar dedicando este trabajo a Dios, por darme la vida, la fuerza y la fortaleza para seguir adelante cada día.

A mi querida madre María Angelita Suárez Solano, por confiar en mí y apoyarme incondicionalmente en cada paso de mi vida, por estar pendiente y llevarme en sus oraciones, por brindarme su amor y todo su apoyo para lograr este objetivo que sé que tanto le enorgullece.

A mi abuelo Leonardo Suarez que con su sabiduría me enseñó muchas cosas vitales para la vida, sus consejos me llevaron por el buen camino, a mi tía Gardenia Suarez por brindarme su amor, porque se parece tanto a mi madre que con un abrazo me consolaba, a mi abuela Carmen Vélez, que siempre estuvo pendiente de mí y anhelaba que llegara este día, me hubiera gustado que puedan leer esto, pero sé que me cuidan desde cielo.

A mis amigos y compañeros de la universidad que siempre estuvieron pendiente, aquellos que me brindaron un plato de comida y me consideraron parte de su familia, aquellos que me dieron un abrazo cuando pase por momentos difíciles durante mi carrera universitaria, aquellos que salimos de casa, de nuestras provincias, en busca del mismo objetivo.

AGRADECIMIENTO

A las autoridades y personal Académico de la Universidad Estatal Península de Santa Elena por liderar el proceso de formación profesional.

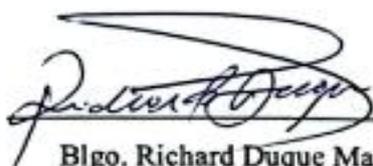
A los docentes y personal directivo de la Facultad Ciencias del Mar, en particular al Blgo. Carlos Andrade Ruiz, M.sc, tutor de tesis por la paciencia y apoyo, por sus orientaciones en ideas y criterios científicos que me ayudaron a poder realizar y plasmar este trabajo de investigación.

A mi señor padre Orlando Posligua Vélez, por ese apoyo económico, y el cual estaré agradecido ya que fue parte fundamental para poder obtener mi título.

A mis hermanos Janneth, Dexon, Carlos y Simón por ese apoyo moral y económico durante el tiempo que duro este trabajo y ser un gran aporte para la culminación del mismo.

A mi abuela Maura Solano, por acogerme en sus brazos, por preocuparse por mí, y sobre todo por el amor brindado en lo que duro mi carrera universitaria, a mis tías maternas las cuales con su amor y un abrazo me hacían sentir a mi madre, aun estando ella lejos.

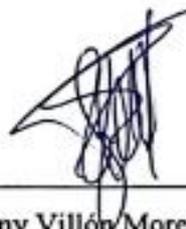
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Blgo. Richard Duque Marín, M.Sc.

Decano

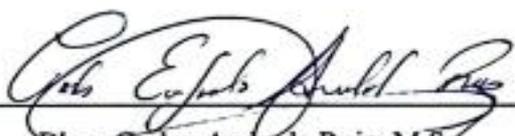
Facultad Ciencias del Mar



Ing. Jimmy Villón Moreno, M.Sc.

Director

Carrera de Biología



Blgo. Carlos Andrade Ruiz, M.Sc.

Docente tutor



Blga. Dadsania Rodríguez Morcira, Mgt.

Docente de Área



Abg. Luis Alberto Castro Martínez, Mgs.

Secretario General - Procurador

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad por los datos, ideas y resultados expuestos en este trabajo de titulación, me corresponden exclusivamente, y el patrimonio intelectual de la misma y a la Universidad Estatal Península de Santa Elena



Edgar Orlando Posligua Suárez

Cd: 2450697251

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	1
ÍNDICE DE FIGURAS	6
ÍNDICE DE GRÁFICOS	7
ÍNDICE DE TABLAS	9
ÍNDICE DE ANEXOS	10
1. INTRODUCCIÓN	16
2. PROBLEMÁTICA	20
3. JUSTIFICACIÓN	22
4. OBJETIVO GENERAL	24
5. HIPÓTESIS	25
6. MARCO TEORICO	26
6.2 ZOOPLANCTON	27
6.2.1 ALIMENTO DEL PLANCTON	28
6.2.2 ZOOPLANCTON COMO FUENTE DE ALIMENTACIÓN	28
6.3 CLASIFICACIÓN DEL ZOOPLANCTON:	30
6.3.1 Según el tiempo que viven	30
6.3.2 Según el tamaño:	30
6.3.4 Según su locomoción	32

6.3.5 Según el sistema acuoso	32
6.3.6 Según la distribución horizontal	33
6.3.7 Según la profundidad	33
6.4 COMUNIDADES DE ZOOPLANCTON	35
6.4.1 DIVISION ARTHROPODA	35
6.4.1.1 COPEPODOS	35
6.4.1.2 AMPHIPODES	36
6.4.2 DIVISION CNIDARIA	37
6.4.2.1 SIPHONOPHORES	37
6.4.3 DIVISION CHAETOGNATHA	38
6.4.3.1 CHAETOGNATHA	39
6.4.4 DIVISION MOLLUSCA	40
6.4.4.1 PTEROPODES	40
6.4.5 DIVISION CORDADO	41
6.4.5.1 DOLIOLUM	41
7. MARCO METODOLÓGICO	43
7.1 ÁREA DE ESTUDIO	43
7.2 FASE CAMPO	45
7.3 FASE LABORATORIO	46
7.4 ANÁLISIS DE DATOS	47
7.5 ÍNDICES ECOLOGICOS	48
7.5.1 Índice de Shannon Weaver	48
7.5.2 Índice de Pielou	49

7.5.3 Índice de Simpson	49
7.6 ANALISIS ESTADISTICOS	50
7.7 TOMA DE PARÁMETROS AMBIENTALES	51
8. RESULTADOS	52
8.1 COMPOSICIÓN GENERAL DE LA COMUNIDAD	
ZOOPLANCTÓNICA DE LA ZONA COSTERA ISLA DE LA PLATA	52
8.1.1 NOVIEMBRE – TAXAS ZOOPLANCTÓNICA	52
8.1.2 DICIEMBRE – TAXAS ZOOPLANCTÓNICA	54
8.1.3 ENERO – TAXAS ZOOPLANCTÓNICA	56
8.2 COMPOSICIÓN DE LA ABUNDANCIA REGISTRADA DEL DÍA Y	
LA NOCHE DURANTE LOS 3 MESES DE MUESTREO.	58
8.2.1 NOVIEMBRE 2022 - DIA	58
8.2.2 NOVIEMBRE 2022 – NOCHE	58
8.2.3 DICIEMBRE 2022 - DIA	59
8.2.4 DICIEMBRE 2022 – NOCHE	60
8.2.5 ENERO 2023 - DIA	61
8.2.6 ENERO 2023 – NOCHE	62
8.4 ÍNDICES ECOLÓGICOS DURANTE EL MES DE NOVIEMBRE 22,	
DICIEMBRE 22 Y ENERO 23	66
8.4.1 índice ecológico de Shannon durante el día – noviembre 22	67
8.4.2 Dominancia de Simpson durante el día – noviembre 22	67
8.4.3 Índice ecológico de Pielou durante el día – noviembre 22	68
8.4.4 Índice ecológico de Shannon durante la noche – noviembre 22	69

8.4.5	Dominancia de Simpson durante la noche – noviembre 22 _____	70
8.4.6	Índice ecológico de Pielou durante la noche – noviembre 22 _____	70
8.4.7	Índice ecológico de Shannon durante el día – diciembre 22 _____	71
8.4.8	Dominancia de Simpson durante el día – diciembre 22 _____	72
8.4.9	Índice ecológico de Pielou durante el día – diciembre 22 _____	72
8.4.10	Índice ecológico de Shannon durante la noche – diciembre 22 _____	73
8.4.11	Dominancia de Simpson durante la noche – diciembre 22 _____	74
8.4.12	Índice ecológico de Pielou durante la noche – diciembre 22 _____	75
8.4.13	Índice ecológico de Shannon durante el día – Ene 23 _____	76
8.4.14	Dominancia de Simpson durante el día – Ene 23 _____	76
8.4.15	Índice ecológico de Pielou durante el día – Ene 23 _____	77
8.4.16	Índice ecológico de Shannon durante la noche – Ene 23 _____	78
8.4.17	Dominancia de Simpson durante la noche – Ene 23 _____	79
8.4.18	Índice ecológico de Pielou durante la noche – Ene 23 _____	79
8.5	CORRELACIÓN DE LOS GRUPOS TAXONÓMICOS MÁS ABUNDANTES CON LOS PARÁMETROS AMBIENTALES QUE SE PRESENTAN DURANTE EL DÍA COMO LA NOCHE. _____	81
8.5.1	COPEPODOS: _____	81
8.5.2	CHÉTOGNATOS: _____	87
8.5.3	H/ PECES: _____	90
9.	DISCUSIÓN _____	93
10.	CONCLUSIONES _____	96
11.	RECOMENDACIONES _____	97

12.	BIBLIOGRAFIA	98
13.	ANEXOS	107

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Red de zooplancton como alimento primordial dentro de la cadena trófica	29
Figura 2: Estructura de los tres principales órdenes de copépodos; C. calanoides, C. harpacticoides, C. ciclopoides	36
Figura 3: Anfípodo de 1/4 de pulgada de la especie <i>Hyalella azteca</i>	37
Figura 4: Morfología de un Siphonophoro de la especie <i>Diphyes dispar</i>	38
Figura 5: Especie del Filo Chaetognatha, gusano fecha de nombre científico <i>Pterosagita draco</i>	39
Figura 6: Pteropodo – <i>Styliola subula</i> o también conocida como mariposa.....	41
Figura 7: Doliolum – especie <i>Doliolum denticulatum</i>	42
Figura 8: Ubicación del área de estudio y puntos de muestreo de la Isla de la Plata Puerto López – Manabí	44

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Poblaciones nictemeral del zooplancton del mes de noviembre del 2022.....	54
Gráfico 2: Poblaciones nictemeral del zooplancton del mes de diciembre del 2022.....	55
Gráfico 3: Poblaciones nictemeral del zooplancton del mes de enero del 2023.....	57
Gráfico 4: Población de zooplancton – muestreo diurno – Nov 2022.....	58
Gráfico 5: Población de zooplancton – muestreo nocturno – Nov 2022.....	59
Gráfico 6: Población de zooplancton – muestreo diurno – Dic 2022.....	60
Gráfico 7: Población de zooplancton – muestreo nocturno – Dic 2022.....	61
Gráfico 8: Población de zooplancton – muestreo diurno – Ene 2023.....	62
Gráfico 9: Población de zooplancton – muestreo nocturno – Ene 2023.....	63
Gráfico 10: Población total nictemeral del zooplancton de los meses de Nov 22, Dic 22 y Ene 23.....	65
Gráfico 11: Índices de diversidad diurno registrado en el mes de noviembre del 2022.....	69
Gráfico 12: Índices de diversidad nocturno registrado en el mes de noviembre del 2022.....	71
Gráfico 13: Índices de diversidad nocturno registrado en el mes de noviembre del 2022.....	73
Gráfico 14: Índices de diversidad nocturno registrado en el mes de diciembre del 2022.....	76
Gráfico 15: Índices de diversidad diurno registrado en el mes de enero del 2023	78

Gráfico 16: Índices de diversidad nocturno registrado en el mes de enero del 2023	80
Gráfico 17: Correlación de parámetro entre la población de Copépodos Calanoides: Temperaturas diurnas (A1), temperaturas nocturnas (A2) – pH diurno (B1), pH nocturno (B2) – Salinidad diurna (C1), Salinidad nocturna (C2) – Transparencia diurna (D1)	82
Gráfico 18: Correlación de parámetro entre la población de Copépodos Ciclopoides: Temperaturas diurnas (A1), temperaturas nocturnas (A2) – pH diurno (B1), pH nocturno (B2) – Salinidad diurna (C1), Salinidad nocturna (C2) – Transparencia diurna (D1)	85
Gráfico 19: Correlación de parámetro entre la población de Chétognatos: Temperaturas diurnas (A1), temperaturas nocturnas (A2) – pH diurno (B1), pH nocturno (B2) – Salinidad diurna (C1), Salinidad nocturna (C2) – Transparencia diurna (D1)	88
Gráfico 20: Correlación de parámetro entre la población de Chétognatos: Temperaturas diurnas (A1), temperaturas nocturnas (A2) – pH diurno (B1), pH nocturno (B2) – Salinidad diurna (C1), Salinidad nocturna (C2) – Transparencia diurna (D1)	91

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Posiciones de las 5 estaciones de muestreo	43
Tabla 2: Distribución de los meses, muestreos y numero de muestras recolectadas ...	45
Tabla 3: Rangos y valores de relaciones del tes de Pearson para correlación	50
Tabla 4: Población total de taxas pertenecientes al zooplancton del mes de noviembre del 2022.....	53
Tabla 5: Población total de taxas pertenecientes al zooplancton del mes de diciembre del 2022.....	55
Tabla 6: Población total de taxas pertenecientes al zooplancton del mes de enero del 2023.....	57
Tabla 7: Población total nictemeral de la comunidad de zooplancton registrada durante los meses de noviembre 2022. Diciembre 2022 y enero 2023.....	64

ÍNDICE DE ANEXOS

Foto 1: Preparación de la malla para el arrastre superficial	107
Foto 2: Extracción de red	108
Foto 3: Toma de transparencia con el disco secchi	108
Foto 4: Toma de parámetros mediante el YSI.....	109
Foto 5: Colocación de Formol al 4% a las muestras nocturnas.....	109
Foto 6: verificación y almacenamiento de muestras de zooplancton	110
Foto 7: Almacenamiento y rotulado de las muestras extraídas	110
Foto 8: Conteo de organismo mediante el uso del estereoscopio y cámara de bogorov	111
Foto 9: Verificación de equipos a usar en el análisis de muestras	112
Foto 10: Identificación de organismos mediante una guía taxonómica	112
Foto 11: Organismos zooplanctónicos en cámara de conteo bogorov	113
Foto 12: Guía taxonómica de planctologie de Maurice Rose.....	113
Foto 13: Copépodo Calanoide	114
Foto 14: Copépodo Cyclopoide.....	114
Foto 15: Doliolum zooplanctónico	115
Foto 16: Siphonophoro zooplanctónico	115
Foto 17: Larva de pez	115
Foto 18: Pteropodo zooplanctónico.....	116
Foto 19: Huevo de pez.....	116
Foto 20: Huevo de decápoda	116
Foto 21: Chétognato zooplanctónico.....	117
Foto 22: Anfípodo zooplanctónico.....	117
Foto 23: Larva de decapoda	117
Foto 24: Distribución y ordenamiento de los organismos por mes, día y noche	119
Foto 25: Organismos zooplanctónicos divididos por semanas.....	118
Foto 26: Permiso del Ministerio del Ambiente para la recolecta de muestras en la Isla de la Plata	120

GLOSARIO Y SIMBOLOGÍA

Biomasa: Materia orgánica de origen biológico, la cual es susceptible de ser utilizada como fuente de energía.

Comunidad: Conjunto de organismos que habitan o pertenecen a un mismo clado

Diversidad: Conjunto de organismos o cosas diversas.

Ecología: Ciencia que procede de la biología, ayuda a comprender las relaciones que mantienen los seres vivos entre si y con su entorno.

Estaciones: Se entiende como el cambio de tiempo en cuanto al clima, pero también se hace referencia a un lugar de muestreo.

Índices: Expresan el grado en que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas.

Nictemeral: Comprende o hace referencia la mañana y la noche al mismo tiempo o día.

Niveles tróficos: Conjunto de organismos que se caracterizan por tener la misma posición en la cadena alimenticia.

Pelágico: Son especies que habitan i viven en aguas medianas o cerca de la superficie y que se limitan con el fondo marino.

Zooplankton: Conjunto de organismos que habitan en dulce como de mar, considerados el primer eslabón de la cadena alimenticia.

%: Porcentaje

°: Grados

°C: Grados Celsius

r: radio

π : pi

ABREVIATURAS

Est.: Estación

Fig: Figura

GPS: Global Positioning System

Ind: Individuos

m: Metro

m³: Metro Cúbicos

ml: Mililitros

Ups: salinidad

RESUMEN

Los estudios del zooplancton en los últimos 25-30 años han permitido comprender procesos ecológicos, análisis de la diversidad marina con criterios morfológicos y moleculares, la estructura comunitaria, las relaciones tróficas y los cambios poblacionales. Por ende, este trabajo tuvo como objetivo principal evaluar la distribución nictemeral del zooplancton mediante arrastres superficiales considerando factores físicos y químicos en la influencia de diversidad y abundancia de la zona costera de la Isla de Plata. La metodología utilizada para el proyecto tuvo dos la fase; fase campo donde se utilizó una embarcación para los muestreos, mismo que se realizaron con el uso de una red cónica de 335 con un diámetro de boca de 35 cm, la muestras fueron extraídas de día y noche, almacenadas en frascos de 250 ml con formol al 4%, para la fase laboratorio se utilizó el Manuel de planctologie Méditerranéenne de Maurice Rose para la identificación de zooplancton, la observación se realizó mediante un estereoscopio y conteo mediante una cámara de bogorov. El uso de programas bioestadístico ayudó para poder tener los resultados donde se determinó la abundancia de los tres meses, noviembre 22 la densidad poblacional registró un total de 737807 ind. siendo el mes de menor abundancia, mientras que para diciembre 22 se obtuvo un registro de 975002 ind. presentado la mayor abundancia, para el mes de enero 23 una población de 869935 ind. presentado una asimetría negativa, para los índices ecológicos de los tres meses, Shannon reveló una mayor diversidad por la noche, para Simpson, la dominancia se presentó en los copépodos calanoides y Pieulo, la equidad se mantuvo en ausencia de uniformidad tanto el día como la noche. La correlación de Pearson se usó para relacionar la abundancia y los parámetros donde se presentó el R^2 como relación nula durante los tres meses de muestro.

Palabras claves: Nictemeral, zooplancton, índices ecológicos, abundancia, diversidad, equidad, copépodos, huevo de peces.

ABSTRACT

Studies of zooplankton in the last 25-30 years have allowed understanding ecological processes, analysis of marine diversity with morphological and molecular criteria, community structure, trophic relationships, and population changes. Therefore, the main objective of this work was to evaluate the nictemeral distribution of zooplankton through surface trawls considering physical and chemical factors in the influence of diversity and abundance in the coastal zone of Isla de Plata. The methodology used for the project had two phases; field phase where a boat was used for sampling, which was carried out with the use of a 335 conical net with a mouth diameter of 35 cm, the samples were extracted day and night, stored in 250 ml flasks with 4% formalin, for the laboratory phase the Manuel de planctologie de Maurice Rose was used for zooplankton identification, the observation was done with a stereoscope and counting with a Bogorov camera. The use of biostatistical programs helped to obtain the results where the abundance of the three months was determined, November 22 the population density registered a total of 737807 ind. being the month with the lowest abundance, while for December 22 a record of 975002 ind. was obtained. For the ecological indexes of the three months, Shannon showed a greater diversity at night, for Simpson, the dominance was presented in the copepods calanoides and Pieulo, the equity was maintained in the absence of uniformity both day and night. Pearson's correlation was used to relate abundance and parameters where R^2 was presented as a null relationship during the three months of sampling.

Key words: Nictemeral, zooplankton, ecological indices, abundance, diversity, equity, copepods, fish egg.

1. INTRODUCCIÓN

La investigación del zooplancton durante los últimos 25 a 30 años ha identificado que ha permitido una comprensión más completa de los procesos ecológicos planctónicos de el zooplancton marino más relevante, caracterizado por poblaciones y perfiles de fitoplancton, y cambios fisiológicos (incluidos los flujos de partículas y la variabilidad del ciclo del carbono) en respuesta a el niño oscilación del sur (enos) y los cambios globales, una característica destacada es la biodiversidad como indicador de la salud del ecosistema, destacar la dinámica general y las propiedades de las interacciones biológicas en la comunidad, la competencia, la depredación, el parasitismo, el reclutamiento y la productividad (Morales, y otros, 2018).

Una investigación realizada por Mendoza (2011) expone que el norte de Chile se destaca por ser una de las regiones de surgencia más productivas del mundo y por poseer eventos de surgencia a través de todo el año, lo que se traduce en una alta diversidad y abundancia del zooplancton que conducen a tener puntos o áreas de interés económico y biológico y que gracias a constantes investigaciones han logrado determinar las áreas de afectaciones por contaminación y zonas de afloramiento en cuanto a la pesca.

Ecuador es considerado como uno de los países con mayor biodiversidad marina a nivel mundial debido a su variedad de zonas climáticas y sus corrientes oceánicas, siendo la principal de ellas, la corriente de Humboldt (HCS) que se caracteriza por presentar flujos de agua fría y de baja salinidad, lo cual crea zonas óptimas para el crecimiento de distintas especies pelágicas (Castillo, Vergara, & Cajas, 2019). La isla de La Plata es una pequeña isla situada a unos 30 km de la costa del Ecuador continental, que no está asociada geológicamente a los Galápagos, pero que comparte muchas especies animales y vegetales del archipiélago (Curry, 1993).

Una investigación realizada por Carluci, María Angélica (1996) redacta que, “en tiempos antiguos, los pueblos atraídos por la gran riqueza ictiológica de sus aguas en la Isla de la Plata se han establecido en ella algunas familias de pescadores que tienen sus chozas ubicadas en el sector sur de la bahía. El sector norte está reservado al Club de Caza y Pesca”. De esta manera podemos comprender mediante la historia, la Isla de la Plata ya poseía una diversidad y abundancia en cuanto a organismos perteneciente al zooplancton, datos que podemos decir que fueron tomados con una metodología no convencional en comparación con las metodologías utilizadas hoy en la actualidad. La composición y distribución espacial del zooplancton en una zona determinada está modulada principalmente por el patrón de circulación (tanto local como regional) y por procesos oceanográficos multiescalares que determinan las características físicas-químicas-

biológicas de la columna de agua (Giraldo & Gutiérrez, 2007). Algunos grupos zooplanctónicos son esenciales como parte de la dieta de organismos carnívoros como las larvas de decápodos y peces, o de invertebrados bentónicos como las esponjas, los moluscos y algunos peces (Gasca & Castellanos, 1993).

La complejidad de esta comunidad, usualmente ubicada en el nivel secundario de la cadena trófica, estriba en la amplia y variada gama de organismos, que incluye desde los minúsculos protozoarios hasta los más evolucionados peces, que, en sus primeros estadios, como los huevos y larvas se encuentran formando parte del zooplancton, esta vastísima composición de formas y tamaños e individuos, con fisiología y comportamiento específico, están ligados entre sí por relaciones interespecíficas y por las condiciones del medio ambiente (Santander, Luyo R, Carrasco Barrera, Véliz, & Sandoval de Castillo, 1981). En su mayoría, los elementos del zooplancton dependen del fitoplancton para su alimentación, sin embargo, algunas especies se alimentan de materia coloidal, material suspendido y en menor grado de sustancias en solución (López López & Serna Hernández, 1999).

La biomasa del zooplancton, entendida como la cantidad de materia viva que aporta la fauna pláncica al sistema, constituye una medida de la productividad secundaria del área (Reeve 1975). Así, el análisis de los valores de la biomasa en ambos sistemas nos proporciona información sobre su productividad y a menudo

representa un factor descriptivo de considerable importancia (Gasca, Suarez Morales, & Vásquez Yeomans, 2016).

Pese la información del zooplancton y su importancia dentro de los corredores marinos las investigaciones con referencia a la Isla de la Planta son pocas, la última investigación se realizó en el 2001 como lo expone los autores (Torres G. , Calderón, Calderón, Franco, & Correa, 2004).

Esta investigación tiene como finalidad poder exponer los resultados de diversidad y abundancia del zooplancton mediante arrastres superficiales tomando en consideración los factores abióticos que presentan en el día y la noche y como estos pueden llegar a inferir dentro de la reserva de la Isla de la Plata. Este trabajo servirá mucho como aporte científico para las futuras investigaciones y por ende para el país, que mediante los resultados buscaremos demostrar la distribución y/o presencia o ausencia de organismos pertenecientes al zooplancton y si los parámetros ambientales pueden significar una variación en los cinco lugares de muestreo; Punta Machete, Punta Escalera, Punta Palo Santo, Puerto Drake, Punta El Faro.

2. PROBLEMÁTICA

El zooplancton es una de estructuras animal de la cual se tiene conocimiento al muy variada. Podemos encontrar desde protozoarios, pasando por anélidos, artrópodos hasta vertebrados en estadios larvales (Magdalena, 2014). De la misma manera el estudio de los mecanismos que regulan la riqueza del zooplancton en sistemas acuáticos es esencial para comprender el funcionamiento y conservación de estos ambientes (Villarba, Marquez, Troccoli, Alzolar, & López, 2017).

Una investigación realizada por (Gusmán, Repelín, Luzuriaga, & Hinostroza (1981) y citada en (León, 2013)) indica que realizaron el estudio ecológico del mesoplancton del Golfo de Guayaquil, abundancia, ciclos nictemerales y relaciones entre el Estuario del río Guayas y el Océano, donde mencionan la existencia de 2 zonas de alta producción mesoplanctónica; los cladóceros se encontraron ausentes a principios de la estación seca pero prosperan en la región de estratificación hidrológica comprendida entre la ascensión de las aguas del sur de la Isla Puná y del frente térmico, además observaron ausencia de estos organismos en la parte externa del Golfo debido a las aguas superficiales provenientes del norte.

El conocimiento de los factores específicos que afectan la dinámica del zooplancton es limitado, haciendo difícil predecir su impacto en sus poblaciones frente a la variabilidad de las condiciones oceánicas (Feliú Brito, 2016). La abundancia y diversidad del fitoplancton y zooplancton conlleva que con una cantidad menor de estos dos elementos principales en la red trófica marina podría reducir la biomasa de los peces en ciertas regiones, lo que cambiaría y alteraría notoriamente el ecosistema marino en varias regiones del planeta, llevando a reducir varias zonas de abundante pesca (Marriott & Luzuriaga, 2018).

Las condiciones oceánicas pueden cambiar repentinamente, la atribución de los factores abióticos: salinidad, pH, temperatura y transparencia, en relación a la composición y/o distribución del zooplancton puede pensarse que hay una correlación, ya que estos mismos factores son esenciales para la prosperidad de muchas especies marinas, de cierta manera la variabilidad que se presentan en océano crea mucha incógnitas y entender los factores abióticos ya antes mencionados es lo que busca este trabajo, teniendo en cuenta que escasa información de la composición y distribución del zooplancton marino en la Isla de la Plata es un gran dificultad.

3. JUSTIFICACIÓN

En tiempos actuales es muy notorio sobre la disminución y afectación sobre la diversidad marina, la cual en busca de soluciones se ha llegado a generar los esfuerzos necesarios para resaltar su importancia y del funcionamiento de los ecosistemas (Pfisterer & Schmith, 2002).

A pesar de que se ha recopilado una gran cantidad de información ecológica sobre el zooplancton marino en varias partes del mundo, por ejemplo, en las altas latitudes del hemisferio norte, existen regiones del mundo donde la composición, abundancia, biomasa y diversidad de zooplancton son aún desconocidos., especialmente en ambientes no estudiados como islas oceánicas y latitudes tropicales (Morales, y otros, 2018).

((Dagg, Harris, Uye, & Valdés, 2008) cómo se citó en (Morales, y otros, 2018)) Durante el IV Simposio Internacional de Producción del Zooplancton realizado en Hiroshima se evidenció cambios sustanciales de la comunidad del zooplancton marino como efecto directo de los cambios climáticos globales, en este contexto es necesario generar información sobre el efecto de la acidificación costera y oceánica en la dinámica poblacional del zooplancton y en los procesos de transferencia energética dentro del zooplancton.

Las condiciones físicas y químicas pueden señalar la biomasa zooplanctónica de una zona o región, podemos establecer parámetros de contaminación, Como lo indica Álvarez y otros (2006), las especies presentes en el zooplancton pueden utilizarse como indicadores de las características de las masas de agua de las cuales proceden, de aquí la importancia de identificar y cuantificar a estos organismos.

Es necesario analizar las tendencias cambiantes en las comunidades pertenecientes al plancton, sea por factores oceánicos, o estaciones, estableciendo comparaciones entre las áreas de actividad humanas (turismo, puertos, desarrollo urbano costero) con las áreas protegidas donde se tiene un mayor control, conservación y que de cierta manera son objetos de investigación, y tomando en cuenta que el zooplancton pueden presentar variaciones en el día como en la noche. Los factores oceánicos son muchos, y evaluar que altera o cambiar la composición o distribución del zooplancton dará una respuesta a muchas incógnitas para poder comprender a este gran grupo. Y con respecto al zooplancton dentro de la reserva se propone el proyecto investigativo del análisis nictémera en la zona costera Isla de la Plata para determinar la distribución y verificar si existe algún tipo de relación con factores físico con la comunidad zooplanctónica mediante la metodología de arrastre superficial y que de cierta manera será un trabajo investigativo con una contribución a la ciencia y el país.

4. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la distribución nictemeral del zooplancton mediante arrastres superficiales considerando factores abióticos y si estos influyen en la diversidad y abundancia de la zona costera de la Isla de Plata, Puerto López – Ecuador.

4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar la estructura comunitaria del zooplancton entre el día y la noche en el entorno de la isla de la plata.
- Determinar la diversidad de las taxas más abundantes del zooplancton durante el día y la noche mediante índices ecológicos
- Establecer la relación de los grupos zooplanctónicos y factores abióticos registrados durante el día y la noche

5. HIPÓTESIS

H_a: La temperatura, salinidad, pH y transparencia no inciden en la distribución de la población del zooplancton durante el día y la noche

6. MARCO TEORICO

6.1 PARÁMETROS FÍSICOS Y QUÍMICOS DE LA COSTA ECUATORIANA

La franja costera del Ecuador es un área que varía de 20 a 200 km de ancho y 530 km de largo, paralela y muy cercana a la costa, donde se ubican los principales núcleos urbanos del país, sus principales zonas costeras de Esmeraldas, Manta , Guayaquil y Puerto Bolívar albergan una variedad de actividades que incluyen pesca comercial e industrial, agricultura, acuicultura, turismo, recreación, suministro de combustible y extracción de gas, creado por la presencia de eventos climáticos como El Niño y La Niña (Rodríguez de Morán, 2013). Las condiciones tanto físicas como químicas juegan un papel importante dentro de la productividad y la salud de las costas Ecuatorianas, los registros de parte del INOCAR sobre las Aguas Ecuatoriales Superficiales o también por sus siglas AES ponen en evidencia los diferentes parámetros como las temperaturas que comprenden 19.8 – 24.8 °C , salinidad con rangos de 34.04 – 34.67 UPS de la misma manera se tiene registro del pH con valores que oscilan entre 8.2 – 8.4 aunque estos pueden variar con una alta de 8.32 en época seca pero se mantiene dentro de los rangos permisibles.

6.2 ZOOPLANCTON

El zooplancton es un eslabón importante dentro de la red alimentaria pelágica porque consiste en organismos distribuidos a lo largo de la columna de agua y transfieren energía y/o productividad primaria a niveles superiores al agrupar niveles tróficos secundarios.

La mayoría de los miembros del zooplancton suelen ser considerados indicadores biológicos porque algunos pueden adaptarse a ambientes hostiles de temperatura y salinidad, las larvas de peces presentes en el zooplancton y sus ciclos biológicos también son importantes en las pesquerías, ya que han demostrado ser indicadores de la movilización y producción pesquera, así como de las tendencias en el cambio ambiental y los efectos de la contaminación (Mojica López & Franco Herrera, 2019).

El zooplancton es de gran importancia porque, junto con el fitoplancton, forman la base de la pirámide alimenticia de los ecosistemas marinos. Son alimento para peces pequeños y también para otros organismos como peces más grandes y aves marinas (ITB, 2010).

6.2.1 ALIMENTO DEL PLANCTON

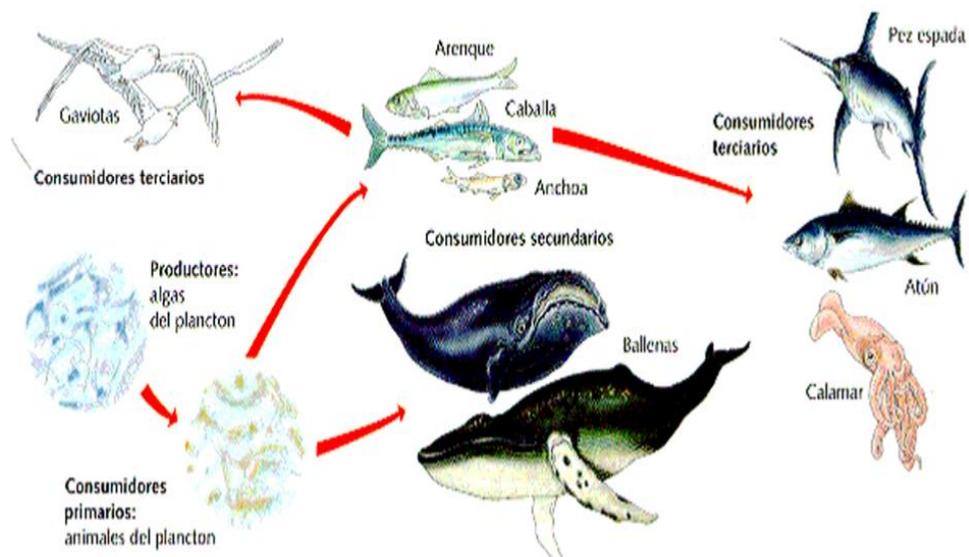
Son heterótrofos y no pueden sintetizar su propio alimento, por lo que deben ingerirlo. Carnívoro que se alimenta de otros organismos zooplanctónicos. omnívoros que se alimentan de una amplia variedad de fitoplancton y zooplancton (Magdalena, 2014).

6.2.2 ZOOPLANCTON COMO FUENTE DE ALIMENTACIÓN

(Cifuentes Lemus, Torres García, & Frías M, 1997), mencionan que para conocer la acción del zooplancton en las cadenas de alimentación se establecen algunas generalidades (Figura 1):

- En primer lugar, se encuentran los animales que se alimentan del fitoplancton, y que, por lo tanto, no pueden alejarse de las zonas de producción fitoplanctónica
- En segundo lugar, están la comunidad de organismos carnívoros que se nutren de estos herbívoros.
- En tercero, cuarto y así sucesivamente, los animales carnívoros de niveles superiores, y, en un nivel intermedio, los animales que viven de restos orgánicos que caen desde la superficie.

No se debe olvidar, por último, la acción de las bacterias que están desintegrando a los restos orgánicos y sustancias de desecho, y que liberan la sustancia inorgánica que necesitan los vegetales para iniciar nuevamente el ciclo alimenticio en el océano, el zooplancton puede alimentarse directamente de verdaderos gigantes marinos como tiburones y ballenas, y su dieta se basa en la filtración de grandes cantidades de zooplancton, donde se extraen cientos de kilogramos de pequeños crustáceos de zooplancton de las entrañas de los tiburones (Cifuentes



Lemus, Torres García, & Frpías M, 1997).

Figura 1: Red de zooplancton como alimento primordial dentro de la cadena trófica

Fuente: (ITB, 2010)

6.3 CLASIFICACIÓN DEL ZOOPLANCTON:

Los organismos pertenecientes al zooplancton son muy variados y para poder clasificarlos de manera mucho más específica es un poco compleja. Dado a la importancia de estos organismos para los diferentes ecosistemas las investigaciones a lo largo de los años han podido clasificarlos de manera general

6.3.1 Según el tiempo que viven

(Magdalena, 2014) nos indica que el tiempo que viven los organismos zooplanctónicos se clasifica de la siguiente manera:

- **Holoplancton:** pasan toda su vida parte del plancton, y forman parte de la columna de agua como los por ejemplo los copépodos
- **Meroplancton:** parte de su vida son planctónicos, como algunas medusas y anélidos, su distribución se en aguas poco profundas.

6.3.2 Según el tamaño:

(Ocando, 2022) nos indica que la clasificación del zooplancton por su tamaño se da la siguiente manera:

- **Megaloplancton**

Formada por individuos con una dimensión superior de 20 centímetros como las medusas, y colonias de tunicados.

- **Macroplancton**

Está formado por organismos el cual poseen una dimensión que varía entre 2 y 20 centímetros, como medusas, y alevines (Ocando, 2022).

- **Mesoplancton**

Área del plancton que incluye especies de tamaño variable (entre 0.2 y 20 milímetros), como los copépodos y gusanos (Ocando, 2022).

- **Microplancton**

Comunidad de organismos microscópicos (entre 20-200 micras), entre ellas: diatomeas, peridíneas, tintínidos, radiolarios, ostrácodos, y cladóceros (Ocando, 2022).

- **Nanoplancton**

Plancton ultramicroscópico (entre 2-20 micras) conocidas como fitoflagelados (Ocando, 2022).

6.3.4 Según su locomoción

El desplazamiento del zooplancton depende mucho de su locomoción, así lo indica (Costa, Ciencia y Biología, 2016):

- **Zoomastiginos:** su sistema de translocación está fundado en flagelos, asimismo se les conoce como zooflagelados.
- **Sarcodina:** sistema de locomoción está asentado en pseudópodos, a pesar de aquello no se considera un grupo taxonómico, en el pasado se clasificaba como filo, pero en la actualidad estudios realizados llegan a la conclusión que los organismos que lo componían no poseían grado de parentesco para estar incluidos en este grupo.
- **Cilióforos:** con locomoción basada en cilios.

6.3.5 Según el sistema acuoso

La comunidad de organismos zooplanctónicos que se distribuyen o habitan en columnas de agua dulce como del mar, y que en ambos tipos de ambientes personifican la base de la pirámide trófica, por ocupar el primer nivel de los consumidores (ITB, 2010).

6.3.6 Según la distribución horizontal

(Ocando, 2022) plantea que el plancton se distribuye horizontalmente de forma diferente, y puede ser: nerítico y oceánico.

- **Nerítico**

Organismos planctónicos los cuales se sitúa en la plataforma continental, desde la faja marítima de menos profundidad hasta los 200 metros de profundidad (Ocando, 2022).

- **Oceánico**

Es la comunidad de plancton la cual se establece o distribuye fuera de la plataforma continental (Ocando, 2022).

6.3.7 Según la profundidad

(Ocando, 2022) también nos deleita con su investigación donde explica que el plancton puede asociarse a diferentes profundidades; en vista de aquello pueden clasificarse en: neuston, epipelágico, mesopelágico, batipelágico, y hadopelágico.

- **Neuston**

Atribuye a los individuos del zooplancton que permanecen justo en la superficie de las columnas de agua.

- **Epipelágico**

Comunidad zooplanctónica que va desde la superficie a una profundidad de 50 metros; es una zona que recibe abundante luz solar, de baja presión atmosférica y de temperatura estable, ideal para la fotosíntesis, por lo que crece un plancton rico y diverso (Ocando, 2022).

- **Mesopelágico**

Concierne a los organismos del plancton que se encuentran entre los 50 y 200 metros aproximadamente; es una zona menos iluminada; las especies vegetales están en menor abundancia (Ocando, 2022).

- **Infrapelágico**

Representa el plancton entre los 200 y 600 metros de profundidad; en esta zona la luz solar prácticamente no llega, por lo que las especies vegetales (fitoplancton) están ausentes (Ocando, 2022).

- **Batipelágico**

Hace referencia al plancton que se localiza entre los 600 y 2.500 metros de profundidad, formado por animales planctónicos, especialmente por diminutos crustáceos (copépodos) como el Krill (Ocando, 2022).

- **Hadopelágico**

Es el plancton que se ubica a 2.500 metros hasta las áreas profundas del océano; es una zona de opacidad, con escenarios muy particulares y pocas especies animales, como los ostrácodos (Ocando, 2022).

6.4 COMUNIDADES DE ZOOPLANCTON

6.4.1 DIVISION ARTHROPODA

Se distinguen por tener segmentados sus cuerpos y apéndices, en los cuerpos de la mayoría de los artrópodos se diferencian dos o tres partes distintivas: la cabeza, el tórax y el abdomen, tienen un esqueleto externo endurecido (el exoesqueleto) compuesto por quitina, un polisacárido nitrogenado, el animal se desprende de su exoesqueleto, y a medida que va creciendo y superando la capacidad del viejo exoesqueleto, va generando uno nuevo (Tiemeyer, Selleck, & Esko, 2009).

6.4.1.1 COPEPODOS

Los tres órdenes principales son Calanoides, Harpacticoides y Cyclopoides, los calanoides (Figura 2), poseen unas antenas muy largas y casi todos son planctónicos, el cefalosoma y metasoma son anchos mientras que el urosoma es estrecho, el punto de articulación del cuerpo se encuentra entre el metasoma y urosoma, en los harpacticoides el cuerpo es estrecho, las antenas y anténulas son cortas y el punto de articulación, al igual que en los cyclopoides, se encuentra entre el último y penúltimo segmento del metasoma. en su mayoría son bentónicos (Sánchez Tocino, s.f)

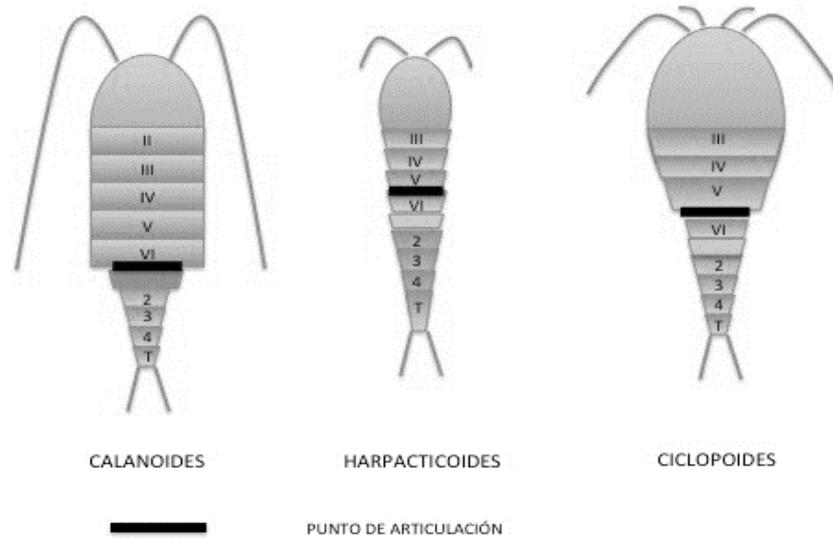


Figura 2: Estructura de los tres principales órdenes de copépodos; C. calanoides, C. harpacticoides, C. cyclopoides

Fuente: (Sánchez Tocino, s.f)

6.4.1.2 AMPHIPODES

La comunidad de anfípodos (Figura 3), presentan formas alargadas y más o menos comprimidos lateralmente, no tienen caparazón (la cubierta dura del tórax común en otros crustáceos), y siete (rara vez seis) de los segmentos torácicos son distintos y tienen apéndices en forma de patas, los segmentos abdominales están más o menos fusionados, por lo que los segmentos torácicos constituyen la mayor parte del cuerpo, tienen dos pares de antenas, con un par generalmente muy pequeño, los ojos suelen estar bien desarrollados, pero a veces están reducidos o ausentes, los miembros de este orden tienen piezas bucales para masticar (UNIVERSITY OF FLORIDA , s.f).



Figura 3: Anfípodo de 1/4 de pulgada de la especie *Hyalella azteca*

Fuente: (Bauer, s.f)

6.4.2 DIVISION CNIDARIA

Poseen una simetría radial primaria, tentáculos, estructuras penetrantes o adherentes denominadas nematocistos, una sola cavidad denominada vasculatura gástrica derivada del endodermo, y una capa intermedia derivada principalmente del ectodermo, cefálica, central, carece del sistema nervioso y órganos respiratorios, circulatorios y excretores diferenciados (OET, s.f).

6.4.2.1 SIPHONOPHORES

Un sifonóforo es mucho más que la suma de sus partes, de hecho, ninguna de sus partes podría funcionar por sí sola, cada sifonóforo (Figura 4), es en realidad una colonia de partes individuales, llamadas "zooides", que se producen a medida que crece el sifonóforo y permanecen conectadas entre sí, algunos forman cadenas

parecidas a cuerdas que pueden crecer más que una ballena, cada zooide tiene un trabajo distinto en esta colonia: algunos atrapan presas, mientras que otros la digieren y otros se reproducen, nadan y mantienen la colonia en posición vertical (Ocean, s.f).

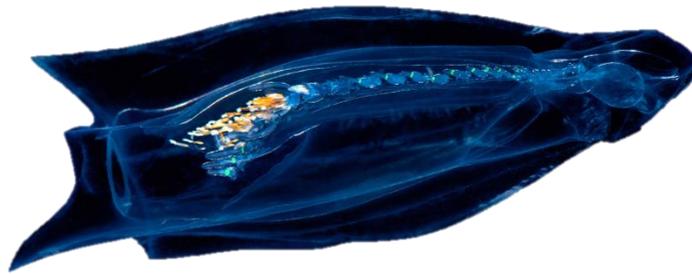


Figura 4: Morfología de un Siphonophoro de la especie *Diphyes dispar*.

Fuente: (Semenov, s.f)

6.4.3 DIVISION CHAETOGNATHA

Chaetognatha es uno de los grupos importantes de zooplancton marino, un eslabón importante en la cadena alimentaria marina y un transmisor del flujo de energía, aunque no hay muchas especies de este tipo de zooplancton, son abundantes y están ampliamente distribuidas en el océano, y su distribución está estrechamente relacionada con el medio hidrológico marino, los chaetognatos son organismos indicadores del fenómeno de El Niño (Chen, y otros, 2018).

6.4.3.1 CHAETOGNATHA

Los chaetognatos son transparentes y tienen forma de torpedo o flecha; de ahí el nombre común "gusanos flecha" (Figura 5), estos gusanos son depredadores de copépodos, larvas de peces, crustáceos y otros chaetognatos, usando espinas de agarre que se encuentran a ambos lados de la cabeza, los chaetognatos pueden agarrar e ingerir organismos muy grandes, los gusanos flecha usan mecanorreceptores que detectan los movimientos del agua para ayudar a detectar otros organismos, y algunas especies tienen un veneno especializado en la región de la cabeza que ayuda a someter a las presas capturadas (Cox, Bengt, Frisch, & Heather, s.f).



Figura 5: Especie del Filo Chaetognatha, gusano flecha de nombre científico *Pterosagitta draco*

Fuente: (Wright, s.f).

6.4.4 DIVISION MOLLUSCA

La mayoría son marinos; algunos pelecípodos y gasterópodos invaden también medios dulceacuícolas y unos pocos gasterópodos viven en ambientes terrestres, pero siempre limitados por su necesidad de agua, su longitud es muy variable: la mayoría miden desde pocos milímetros a 5 cm de longitud, unos pocos alcanzan los 18 m de longitud y unos 450 kg de peso, su alimentación es muy variable: herbívoros, carnívoros, filtradores, detritívoros o parásitos (Moreno C, s.f)

6.4.4.1 PTEROPODES

Especializados por un pie reformado para constituir un par de aletas en forma de alas (parapodios) que se usan para nadar, viven en o cerca de la superficie del mar; la mayoría arquean menos de 1 cm (0.4 pulgadas) de largo (Figura 6), los que no poseer un caparazón y tienen complicados mecanismos para capturar y comer otros pequeños animales los que tienen una concha y se alimentan por medio de cilios y moco (Britannica, 2014).



Figura 6: Pteropodo – *Styliola subula* o también conocida como mariposa

Fuente: (GROC, s.f)

6.4.5 DIVISION CORDADO

Los Cordados son los deuteróstomos más conocidos pues a este filo pertenecen los Vertebrados, los Urocordados y los Cefalocordados, los cordados se distinguen por cuatro características principales y exclusivas frente a otros filos que aparecen siempre en los estados embrionarios y que pueden perderse o no a lo largo de la vida del individuo, su simetría es bilateral (Costa, 2014).

6.4.5.1 DOLIOLUM

La clase Thaliacea, compuesta por salpas, doliólidos y pyrosomas, se alimenta por filtración del holoplancton y, a menudo, es uno de los componentes más grandes de la biomasa del zooplancton en las capas superficiales más cálidas y templadas

del océano, los doliólidos (Figura 7), como todos los tunicados, se especializan en ingerir partículas de nanoplancton (<20 μm), pero a diferencia de otros tunicados como las salpas, los mecanismos de natación y filtración están separados, lo que le permite comer sin moverse, reduciendo así el consumo de energía (Apablaza & Sergio, 2005).

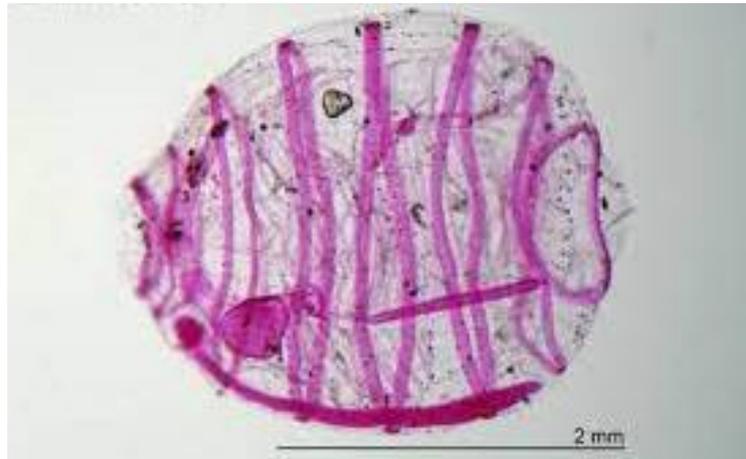


Figura 7: Doliolum – especie *Doliolum denticulatum*

Fuente: (C H & A S, 2012).

7. MARCO METODOLÓGICO

7.1 ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se ubica en el Parque Nacional Machalilla con dirección noroeste a 24 millas náuticas del Cantón Puerto López - Provincia de Manabí, cuyas coordenadas geográficas son: 1°16'31"S ; 81°04'04"W en el cual se han logrado establecer 5 estaciones de muestreo alrededor de la Isla de la Plata (Tabla 1), con una distancia de 1 milla náutica como lo detalla la (Figura 8.)

Tabla 1: Posiciones de las 5 estaciones de muestreo

No	ESTACIONES	Latitud	Longitud
1	Punta Machete	S 01° 18.221'	W 081° 04.973'
2	Punta Escalera	S 01° 17.771'	W 081° 02.112'
3	Punta Palo Santo	S 01° 15.980'	W 081° 02.220'
4	Puerto Drake	S 01° 15.512'	W 081° 03.400'
5	Punta El Faro	S 01° 14.728'	W 081° 05.008'

Fuente: Posligua Edgar, 2022



Figura 8: Ubicación del área de estudio y puntos de muestreo de la Isla de la Plata Puerto López – Manabí

Fuente: Google Earth

La Isla de La Plata en sí es de origen continental y está formada por roca volcánica muy similar al basalto, su perfil presenta pequeñas bahías, importantes roqueros y acantilados altos, algunos muy accidentados, algunos acantilados tienen la característica de ser erosionables por la acción del mar y del viento, sus pequeñas bahías forman playas (cuatro) de difícil acceso, excepto por la Bahía Drake, que es el punto de ingreso a la Isla (Flachier, Sonnenholzner, Pérez, Jaramillo, & Espinoza, 1997).

7.2 FASE CAMPO

Con un periodo mensual (Tabla 2), las muestras fueron extraídas en los meses de noviembre, diciembre 2022 hasta enero del 2023 con la siguiente distribución:

Tabla 2: Distribución de los meses, muestreos y numero de muestras recolectadas

MESES Y MUESTREO	DIURNO	NOCTURNO	# DE MUESTRAS
NOVIEMBRE			
Muestreo 1	5	5	10
Muestreo 2	5	5	10
DICIEMBRE			
Muestreo 1	5	5	10
Muestreo 2	5	5	10
ENERO			
Muestreo 1	5	5	10
Muestreo 2	5	5	10
	Total, de muestras		60

Fuente: Posligua Edgar, 2022

Las muestras se extrajeron con una red de zooplancton de forma cónica de 335 un de diámetro de la boca de 30 cm y 1 m de longitud, la cual se introdujo al agua para hacer un arrastre superficial a bordo de una embarcación fibra de vidrio con un motor fuera de borda de 40 HP a una velocidad de 2 nudos por 5 minutos.

Las muestras del zooplancton recolectadas fueron envasadas en frascos de policarbonato de 250 ml, y preservadas con una solución de formaldehído al 4%. Luego se conservaban en refrigeración hasta que se trasladaron en recipientes

isotérmicos como lo indica en la metodología utilizada por (Quijije & Napa, 2020) para luego ser transportada al laboratorio de biología UPSE.

7.3 FASE LABORATORIO

Para el análisis de las muestras se utilizó la metodología de (Boltovskoy, 1981) que consiste en la utilización de un separador de Folsom para obtener alícuotas de 50 ml, en el cual estarán reflejadas los diferentes organismos pertenecientes del zooplancton, y mediante la cámara de bogorov para poder realizar los análisis de manera cualitativo y cuantitativo.

Contando los organismos zooplanctónicos y los cuadros secuenciales de izquierda a derecha, hasta alcanzar 10 organismos zooplanctónicos (Quijije & Napa, 2020). Y la posterior observación e identificación, con la ayuda de claves taxonómicas mediante el uso del microscopio Boeco Germany con los objetivos acromáticos de 2X, 4X y ocular Vf 10 x, se logró identificar el zooplancton de cada muestra (Andrade, 2010).

Para la identificación taxonómica de las principales especies de zooplancton se hizo uso del MANUEL DE PLANCTONOLOGIE MÉDITERRANÉENNE (Trégoubouff & Rose, 1957)

7.4 ANÁLISIS DE DATOS

Para determinar el volumen de agua filtrada se utilizó la siguiente fórmula, donde se usó el coeficiente de filtración 0.9, con el fin de obtener el error del agua filtrada

$$V = \text{Superficie de la boca de la red} \times \text{Distancia de arrastre}$$

Para el área de la superficie de la red, se utilizó la fórmula del círculo (Andrade, 2010):

$$\pi(r^2)$$

r: radio boca red cónica simple

π : 3.1416.

Para el cálculo de la abundancia de zooplancton se usará la ecuación siguiente:

$$N = \frac{n(100)}{V_f}$$

Donde:

N: Número de organismo en 100 m³

n: Número de organismo en la muestra

V_f: Volumen de agua filtrada

Cálculo de la abundancia proporcional de especies

$$PI = \frac{ni}{N}$$

Dónde:

Pi: es la abundancia proporcional

ni: número de especies

N: número de individuos en total

7.5 ÍNDICES ECOLOGICOS

7.5.1 Índice de Shannon Weaver

Mediante este cálculo, se logra medir la diversidad específica

$$H' = - \sum pi \text{ Log } pi$$

Donde:

H': Índice de diversidad

Pi: abundancia proporcional de especies

Log: logaritmo

Pi: abundancia proporcional de especies

7.5.2 Índice de Pielou

Con este cálculo, lograremos medir la proporción de la diversidad observada en base a diversidad máxima esperada.

$$\mathfrak{J} = \frac{H'}{\text{Log}(s)}$$

Donde:

\mathfrak{J} : diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada

H' : Índice de diversidad

Log: logaritmo

(s): número de especies

7.5.3 Índice de Simpson

$$D = \sum p_i^2$$

Donde:

D: diversidad de las especies o índice de dominancia

Pi: abundancia proporcional

7.6 ANALISIS ESTADISTICOS

Cálculo del coeficiente de Pearson para la correlación entre dos variables cuantitativas

$$R = \frac{S_{xy}}{S_x * S_y}$$

Donde el R^2 se interpreta de la siguiente manera:

Tabla 3: Rangos y valores de relaciones de la prueba de Pearson para correlación

RANGOS	RELACIÓN
$\pm 0.96, \pm 1.0$	Perfecta
$\pm 0.85, \pm 0.95$	Fuerte
$\pm 0.70, \pm 0.84$	Significativa
$\pm 0.50, \pm 0.69$	Moderada
$\pm 0.20, \pm 0.49$	Débil
$\pm 0.10, \pm 0.19$	Muy débil
$\pm 0.09, \pm 0.0$	Nula

Fuente: Posligua Edgar, 2022

Para complementar el análisis de las gráficas de caja y bigotes se usó el cálculo de las medias, se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis para corroborar la igualdad de distribución, en la cual establece que:

Si el valor de P es mayor o igual que 0.05, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias con un nivel del 95% de confianza

7.7 TOMA DE PARÁMETROS AMBIENTALES

Para evaluar los parámetros ambientales se utilizó una sonda HANNA modelo HI 9829 (multiparámetros), se tomó en cuenta la temperatura, salinidad, pH y transparencia del agua la cual se efectuó con la utilización de un disco secchi, dichos datos se tomarán en cada muestreo (día y noche) para así poder evaluar, si existe algún tipo de cambios de diversidad y abundancia en base a esos parámetros evaluados.

8. RESULTADOS

8.1 COMPOSICIÓN GENERAL DE LA COMUNIDAD ZOOPLANCTÓNICA DE LA ZONA COSTERA ISLA DE LA PLATA

En la realización del proyecto se analizaron 60 muestras de zooplancton colectadas de modalidad nictemeral donde se logró registrar 10 grupos taxonómicos (Copépodos, Sifonóforos, Chétognatos, Amphipodos, Pteropodos, Doliolum, Huevos de invertebrados, Huevos de peces, Larvas de Decápoda y Larvas de Peces) pertenecientes a la comunidad del zooplanctónica las cuales muestran su población total en meses de noviembre (tabla 4), diciembre (tabla 5), enero (tabla 6).

8.1.1 NOVIEMBRE – TAXAS ZOOPLANCTÓNICA

La interpretación de los valores de abundancia de los 2 muestreos realizados el mes de noviembre del 2022, evidenciado en la (Gráfica 1), donde se observa para el día 19 de noviembre una población comprendida de 163722 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ con un promedio de 14883 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ con una representación del 47 %, en comparación con la noche que registró una población de 187165 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ un promedio de 17015 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$, con un porcentaje de 53%. Posteriormente la siguiente quincena que se realizó el 26 del mismo mes, se reportó un incremento poblacional de 207400 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ con promedio de 18854 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ el

cual representa el 59%, mientras que en la noche se mostraron valores decrecientes con 179520 ind. (100m³)⁻¹ y promedio de 16320 ind. (100m³)⁻¹ con el 51 %. La media representada en el grafico 1 para los 4 monitoreos reportaron un promedio poblacional de 10000 ind. (100m³)⁻¹. La prueba de Kruskal-Wallis la cual evalúa la hipótesis de que las medianas de población de cada uno de los 4 niveles nos representan un promedio de valor-P = 0.826334 para el mes de noviembre y su valor -P es mayor o igual a 0.05, lo que indica que no existe diferencia estadísticamente. El análisis el gráfico 1 nos da más información para poder entender los datos representado en la Tabla 4

Tabla 4: Población total de taxas pertenecientes al zooplancton del mes de

COMUNIDAD	NOVIEMBRE 2022			
	DÍA	NOCHE	DÍA	NOCHE
COPEPODOS:				
C. Calanoides	59472	48243	52299	38411
C. Ciclopoides	43797	42193	48151	51062
SIFONÓFOROS:	6394	5707	4217	9442
CHÉTOGNATOS	9947	22506	16914	14416
AMPHIPODOS:	513	165	307	413
PTERÓPODOS	3277	2659	12582	10542
DOLIOLUM	628	1086	2631	2063
H/ INVERTEBRADOS	21245	37242	55531	27479
H/ PECES	5500	2956	6678	2865
L/ DECÁPODA	12949	24408	8090	22827
L/ PECES	0	0	0	0

noviembre del 2022.

Fuente: Posligua Edgar, 2022

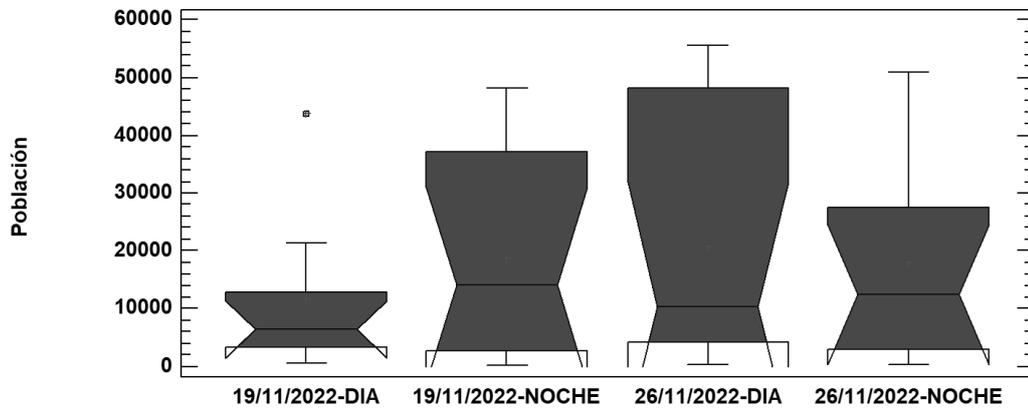


Gráfico 1: Poblaciones nictemeral del zooplancton del mes de noviembre del 2022

8.1.2 DICIEMBRE – TAXAS ZOOPLANCTÓNICA

El análisis de los valores que se presentan en la Tabla 5 muestra la abundancia del mes de diciembre del 2022 tanto del día como la noche y en los cuales se puede llegar a comprender en la (Gráfica 2), que representa la primera quincena y en el cual se reportó con un valor de $273474 \text{ ind. } (100\text{m}^3)^{-1}$ registrando un promedio de $24861 \text{ ind. } (100\text{m}^3)^{-1}$ con 57% de abundancia relativa, mientras en la noche se obtuvo una población de $202355 \text{ ind. } (100\text{m}^3)^{-1}$ y un promedio de $18396 \text{ ind. } (100\text{m}^3)^{-1}$ y un 43 % de distribución poblacional, durante la segunda quincena de noviembre (17/12/2022), se obtuvo durante el día una población de $306573 \text{ ind. } (100\text{m}^3)^{-1}$ y un promedio de $27870 \text{ ind. } (100\text{m}^3)^{-1}$ y un porcentaje del 61% de distribución respecto a la noche, en cuanto a los valores poblacionales nocturnos evidenciaron $192599 \text{ ind. } (100\text{m}^3)^{-1}$ y con un promedio de $17509 \text{ ind. } (100\text{m}^3)^{-1}$ y un porcentaje del 39% de abundancia relativa.

en base a composición y los promedios la de prueba de Kruskal-Wallis que nos da un promedio de valor-P = 0.755016 y que indica que el valor-P es mayor o igual que 0.05, no existe una diferencia estadísticamente.

Tabla 5: Población total de taxas pertenecientes al zooplancton del mes de diciembre del 2022

COMUNIDAD	DICIEMBRE 2022			
	DÍA	NOCHE	DÍA	NOCHE
COPEPODOS:				
C. Calanoides	64492	52231	70428	30275
C. Ciclopoides	62934	57960	57341	31352
SIFONÓFOROS:				
CHÉTOGNATOS	14209	7678	19778	7288
AMPHIPODOS:	16684	26769	40840	53170
PTERÓPODOS	303	220	60	206
DOLIOLUM	14530	12096	18816	3667
H/ INVERTEBRADOS	536	138	486	0
H/ PECES	54339	40267	51681	46364
L/ DECÁPODA	4561	1146	3667	2131
L/ PECES	40886	3850	43476	18128
L/ PECES	0	0	0	18

Fuente: Posligua Edgar, 2022

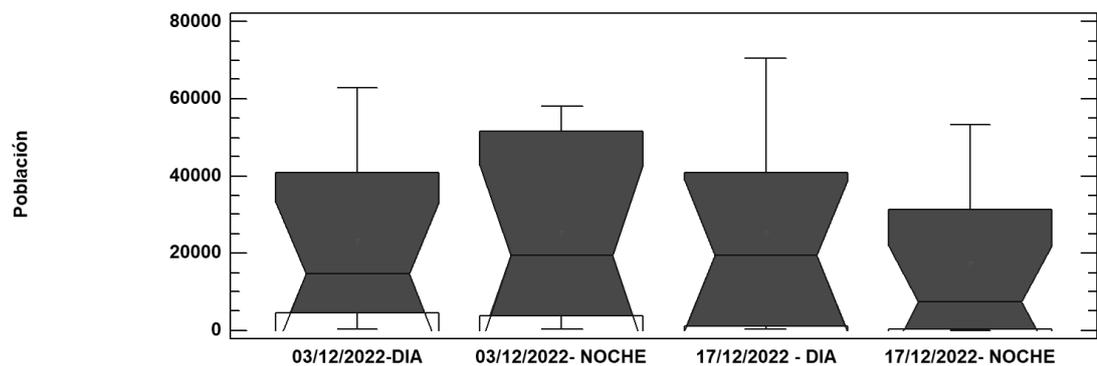


Gráfico 2: Poblaciones nictemeral del zooplancton del mes de diciembre del 2022

8.1.3 ENERO – TAXAS ZOOPLANCTÓNICA

Los resultados de los dos muestreos en cuanto a la composición (Tabla 6), para el día 02/01/2023 donde los valores del día mostraron un valor de 267843 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ y con un promedio de 24349 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ y el 58%, mientras que en la noche se obtuvo un valor de 194323 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ con un promedio de 17665 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ y un 42%, representando un porcentaje inferior en comparación del día. En cuanto al análisis de la segunda quincena, tanto para el día como la noche los valores fueron similares; el día con una población de 200921 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ y con un promedio de 18265 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ con el 49 %, mientras que la noche se reportó 206851 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ y un promedio de 18804 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ con un porcentaje de 51%, siendo esto una mínima diferencia para la segunda quincena del mes de enero (Gráfica 3). El test de Kruskal-Wallis con un Valor-P = 0.909786 y si el valor-P es mayor o igual que 0.05, no existe una diferencia estadísticamente

Tabla 6: Población total de taxas pertenecientes al zooplancton del mes de enero del 2023

COMUNIDAD	ENERO 2023			
	DÍA	NOCHE	DÍA	NOCHE
COPEPODOS:				
C. Calanoides	48289	49733	25279	23056
C. Ciclopoides	59794	43155	23629	28602
SIFONÓFOROS:	35638	3850	40474	23079
CHÉTOGNATOS	51406	34561	30848	34125
AMPHIPODOS:	124	128	0	9
PTERÓPODOS	15378	3644	3186	2475
DOLIOLUM	5441	10345	37847	34629
H/ INVERTEBRADOS	45126	44507	34813	25187
H/ PECES	2590	0	1866	20494
L/ DECÁPODA	4057	4400	2979	15195
L/ PECES	0	0	0	0

Fuente: Posligua Edgar, 2022

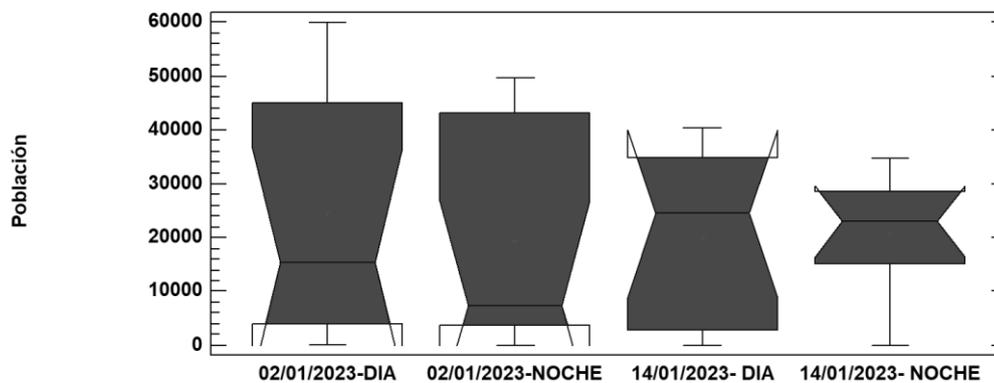


Gráfico 3: Poblaciones nictemeral del zooplancton del mes de enero del 2023

8.2 COMPOSICIÓN DE LA ABUNDANCIA REGISTRADA DEL DÍA Y LA NOCHE DURANTE LOS 3 MESES DE MUESTREO.

El análisis nictemeral de los meses individualmente podemos tener una mayor comprensión de la abundancia y comparar datos entre el día y noche

8.2.1 NOVIEMBRE 2022 - DIA

La población zooplanctónica reportada para el mes de noviembre durante el día, primera quincena (19/11/22), la población registrada fue de 163723 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ con un promedio de 14884 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ mientras que para segunda quincena (26/11/22) se reportó un aumento en la población de 207401 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ con un promedio de 18855 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$. El test de Kruskal-Wallis con un promedio de Valor-P = 0.414215 y establece que el valor-P es mayor o igual que 0.05, no existe una diferencia estadísticamente como se muestra en la (Gráfica 4)

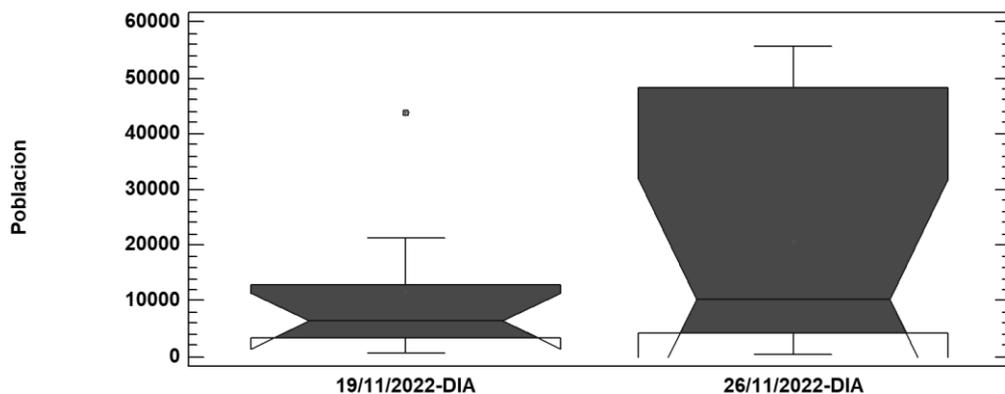


Gráfico 4: Población de zooplancton – muestreo diurno – Nov 2022

8.2.2 NOVIEMBRE 2022 – NOCHE

Para la noche del mes de noviembre (Gráfica 5), los valores en cuanto a la población del zooplancton para la primera quincena (19/11/22) fueron del 187164

ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ y con un promedio de 17015 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ mientras para la noche de la segunda quincena se registró 179519 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ y con un promedio 16320 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$. Comparando los datos de los 2 muestreos nocturnos no se haya diferencia y eso es evidente en el test de Kruskal-Wallis que presento un Valor-P = 0.624206 y para corroborar la hipótesis de la media ya que el valor-P es mayor o igual que 0.05, no existe una diferencia estadísticamente

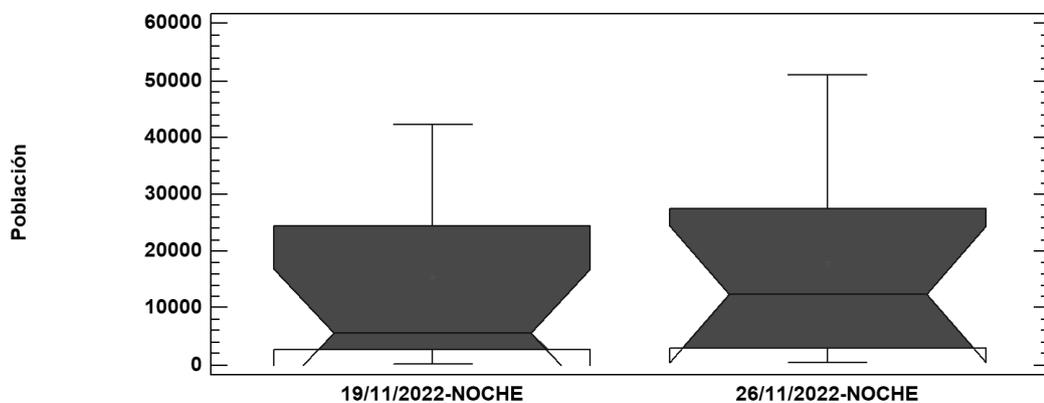


Gráfico 5: Población de zooplancton – muestreo nocturno – Nov 2022

8.2.3 DICIEMBRE 2022 - DIA

La población que se presentó en el mes de diciembre tuvo una mínima diferencia, para la primera quincena (03/12/22), la población fue de 273474 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$, con un promedio de 24861 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ mientras que para segunda quincena (17/12/22), la población de organismo fue de 253031 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ con un promedio de 23001 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$. El test de Kruskal-Wallis dio un promedio general de Valor-P = 0.934925 con respecto a la media la cual el valor-P es mayor

o igual que 0.05, no existe una diferencia estadísticamente, como se evidencia en la (Gráfica 6).

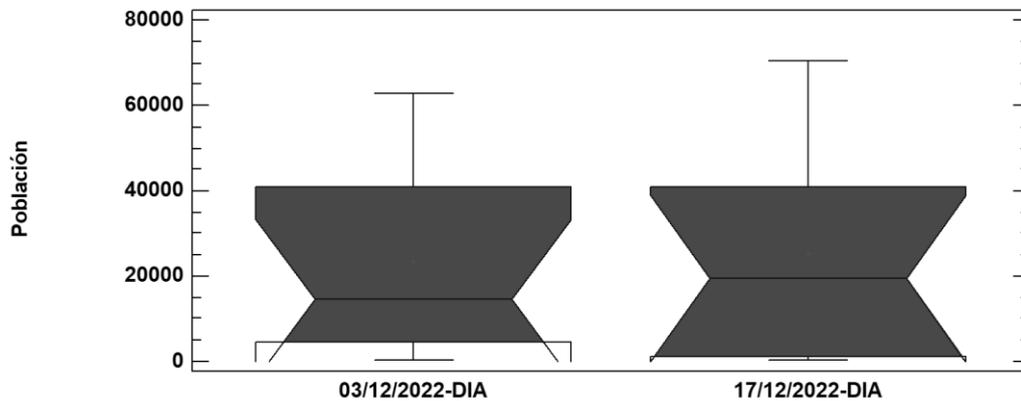


Gráfico 6: Población de zooplancton – muestreo diurno – Dic 2022

8.2.4 DICIEMBRE 2022 – NOCHE

Para la noche de la primera quincena del mes de diciembre (Gráfica 7), la abundancia de organismos zooplanctónicos fue de 255914 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ con un promedio de 23265 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$, mientras que para la segunda quincena (17/12/22) los valores obtenidos fueron de 192600 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ y un promedio de 17509 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$. El test de Kruskal-Wallis que presenta un promedio de Valor-P = 0.493961 y la media entre las dos fechas del muestreo nocturno según el valor-P es mayor o igual que 0.05, no existe una diferencia estadísticamente.

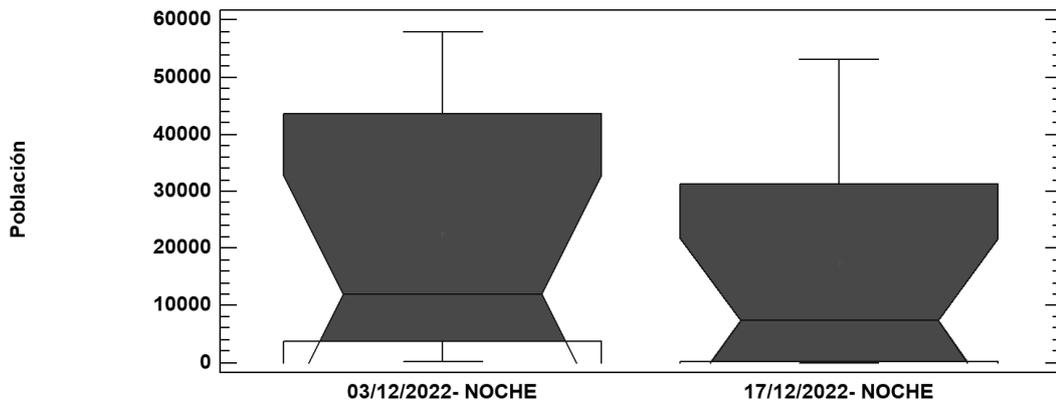


Gráfico 7: Población de zooplancton – muestreo nocturno – Dic 2022

8.2.5 ENERO 2023 - DIA

El muestreo del mes de enero fueron diferentes a los meses de noviembre y diciembre, en este mes tanto el día como en la noche mostraron valores asimétricos negativos; la primera quincena diurna (02/01/23), registro valores positivos con 267841 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ con un promedio de 24349 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$, para la segunda quincena (14/01/23), los organismos del zooplancton presentaron una asimetría negativa con 200920 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ y un promedio de 18265 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$, mientras que para las medias el valor $P= 0.513628$ del test de Kruskal-Wallis nos da que valor-P es mayor o igual que 0.05, no existe una diferencia estadísticamente, como se observa en la (Gráfica 8).

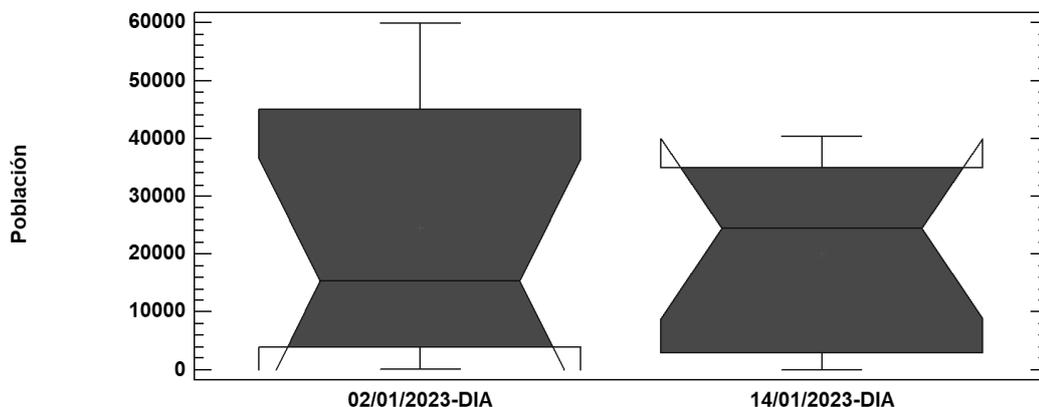


Gráfico 8: Población de zooplancton – muestreo diario – Ene 2023

8.2.6 ENERO 2023 – NOCHE

Los valores de la noche también muestran una asimetría diferente (Gráfica 9), para primera quincena nocturna (02/01/23), se muestra una asimetría positiva con una población de $194324 \text{ ind. } (100\text{m}^3)^{-1}$ y un promedio de $17666 \text{ ind. } (100\text{m}^3)^{-1}$, para la fecha del 14/01/23 correspondiente a la segunda quincena nocturna, la asimetría fue negativa, con $206852 \text{ ind. } (100\text{m}^3)^{-1}$ mientras que su promedio fue de $18805 \text{ ind. } (100\text{m}^3)^{-1}$. El promedio general del Valor-P = 0.567628 del test de Kruskal-Wallis la cual mide la media y expone que el valor-P es mayor o igual que 0.05, no existe una diferencia estadísticamente significativa.

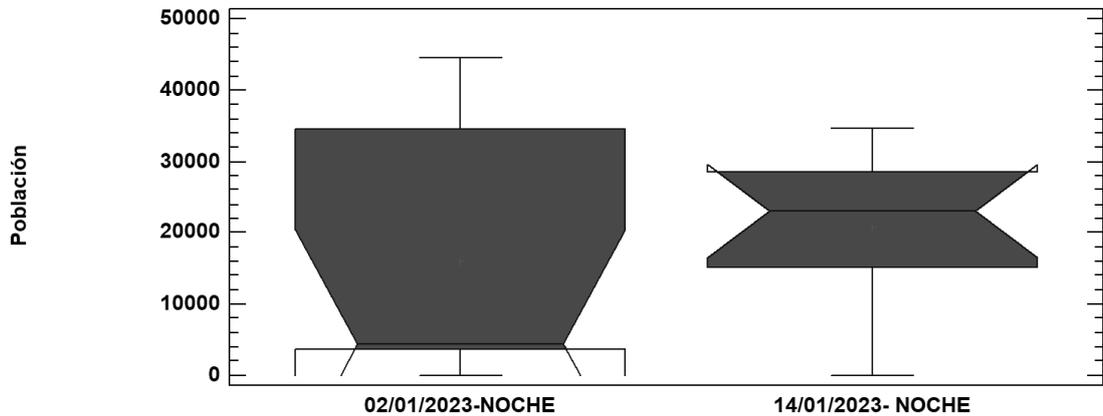


Gráfico 9: Población de zooplancton – muestreo nocturno – Ene 2023

8.3 COMPOSICIÓN TOTAL DE LOS INDIVIDUOS ZOOPLANCTÓNICOS REGISTRADOS DURANTE LOS 3 MESES DE MUESTREO NICTEMERAL

La población total (Tabla 7) muestra los meses de muestreo y la abundancia de individuos registrados durante el día como en la noche, siendo la (Gráfica 10) el panel para tener un mayor entendimiento, en el mes de noviembre del 2022 se registró un total de 737807 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ con un promedio de 67073 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ siendo este un mes asimétrico positivo, pero de menor abundancia de organismos zooplanctónicos. Para el mes de diciembre del 2022 los valores fueron totalmente superiores con registro de 975002 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ y con un promedio de 88636 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$, siendo este mes asimétrico positivo y de mayor abundancia en comparación con los otros meses, tomando en cuenta que como lo indica la

(Tabla 7) en este el único mes donde se logró registrar larvas de pescado. Para el mes de enero del 2023 la gráfica muestra una asimetría negativa, con una población de 869935 ind. (100m³)⁻¹ y un promedio de 79085 ind. (100m³)⁻¹, para el test de Kruskal-Wallis con respecto a la media del promedio general de Valor-P = 0.770228 de los 3 meses de muestreo y que indica que si el valor-P es mayor o igual que 0.05, no existe una diferencia estadísticamente.

Tabla 7: Población total nictemeral de la comunidad de zooplancton registrada durante los meses de noviembre 2022. Diciembre 2022 y enero 2023.

POBLACIÓN TOTAL			
COMUNIDAD	NOV 22	DIC 22	ENE 23
COPEPODOS:			
C. Calanoides	198426	217426	146356
C. Ciclopoides	185202	209587	155180
SIFONÓFOROS:	25760	48953	103040
CHÉTOGNATOS	63782	137464	150940
AMPHIPODOS:	1398	788	261
PTERÓPODOS	29060	49109	24683
DOLIOLUM	6408	1160	88263
H/ INVERTEBRADOS	141497	192651	149633
H/ PECES	18000	11505	24949
L/ DECÁPODA	68273	106341	26631
L/ PECES	0	18	0

Fuente: Posligua Edgar, 2022

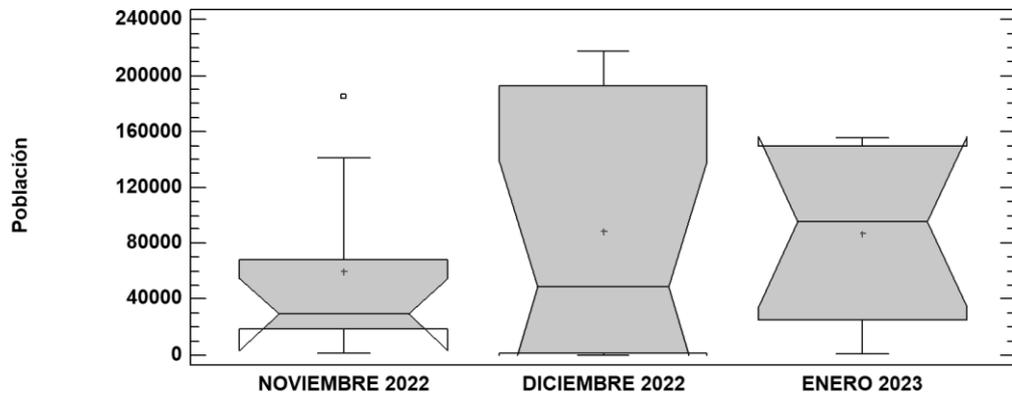


Gráfico 10: Población total nictemeral del zooplancton de los meses de Nov 22, Dic 22 y Ene 23

En la composición zooplanctónica total en los 3 meses de monitoreo de día y noche, tenemos los siguientes datos que se reflejan en la tabla 8, donde los datos del durante el día presentan a los *C. calanoides* como la más abundante con 320259 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ seguidos de los *C. cyclopoides* con 295646 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ y los huevos de invertebrados con 251322 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$, mientras que para la noche la especie mas abundante fue el *C. cyclopoides* con 254324 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$, seguidos con los *C. calanoides* con 241948 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ y los huevos de invertebrados con un valor de 232460 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ siendo estas los organismos zooplanctónicos mas abundante durante el día como en la noche en los 3 meses de monitoreo, constatamos la información mediante el test de Kruskal-Wallis en la cual el valor de $P= 0,943861$ donde mide las medias y si el valor de P es mayor o igual a mayor o igual que 0.05, no existe una diferencia estadísticamente como se muestra en la gráfica 10.

Tabla 8: Población total nictemeral de la comunidad de zooplancton registrada durante día y noche de los monitoreos.

COMUNIDAD	DÍA	NOCHE
COPEPODOS:		
C. Calanoides	320259	241948
C. Ciclopoides	295646	254324
SIFONÓFOROS:	120710	57044
CHÉTOGNATOS	166639	185546
AMPHIPODOS:	1306	1141
PTERÓPODOS	67769	35083
DOLIOLUM	47569	48261
H/ INVERTEBRADOS	251322	232460
H/ PECES	22341	32113
L/ DECÁPODA	72811	128434
L/ PECES	0	18

Fuente: Posligua Edgar, 2022

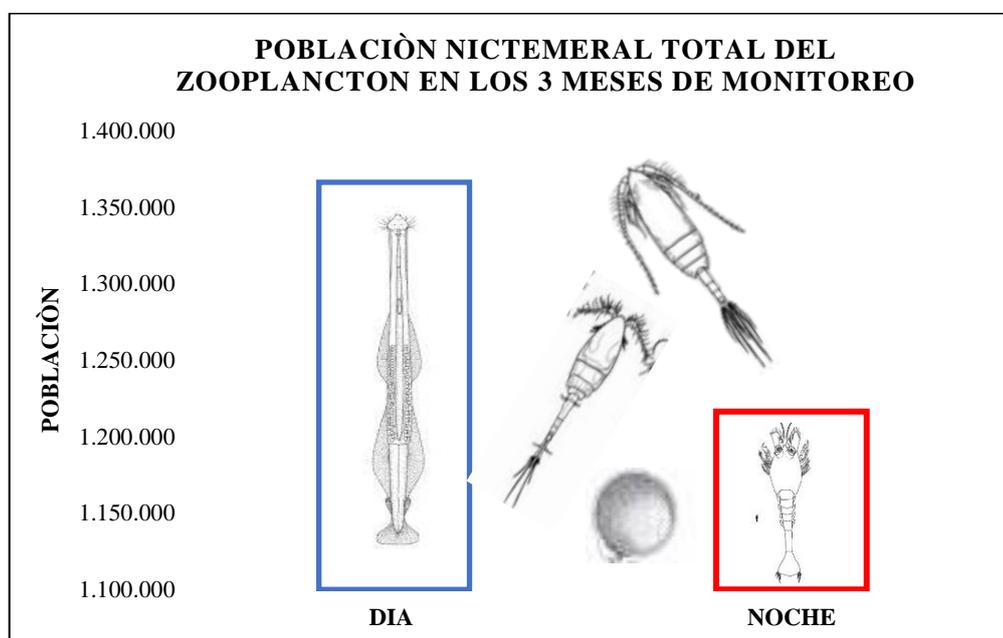


Gráfico 11: Población total nictemeral del zooplancton mediante los muestreos de día y noche de los meses de Nov 22, Dic 22 y Ene 23

8.4 ÍNDICES ECOLÓGICOS DURANTE EL MES DE NOVIEMBRE 22, DICIEMBRE 22 Y ENERO 23

8.4.1 índice ecológico de Shannon durante el día – noviembre 22

El índice de diversidad de Shannon-Weaver se utiliza como un indicativo para efectuar la varianza entre la abundancia y riqueza de la estructura comunitaria de una población.

El índice de diversidad de Shannon efectuado en el mes de noviembre durante la mañana de la primera quincena registró un valor máximo que se representa en la (gráfica 11) con 1.84 bits/ind en la Est.3 (punta palo santo), la cual registra una población de 27227 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ siendo esta la estación más diversa con 7 grupos pertenecientes al zooplancton.

Durante la segunda quincena diurna del mes de noviembre la Est. 4 (Puerto Drake) presento una diversidad máxima de 1.87 bits/ind en la cual se registró 8 grupos zooplanctónicos con una población de 37288 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$.

8.4.2 Dominancia de Simpson durante el día – noviembre 22

El índice de Simpson efectúa la dominancia; y se expresa en la (gráfica 11) la Est. 3 (punta palo santo) registro un valor mínimo de 0.18 bits/ind considerado la zona

más diversa una población de 27227 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$, y un valor máximo de 0.30 bits/ind en la Est. 1 (punta machete) con una población de 49361 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ donde los copépodos calanoides fueron dominantes durante la primera quincena.

Para la segunda quincena (26/11/22), el índice de Simpson registro un valor mínimo de 0.19 bits/ind en la Est. 4 (punta machete), con una población de 37288 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ donde se presenta 8 grupos taxonómicos, y una máxima de 0.21 bits/ind en la Est. 1 (punta machete) con un registro de 28510 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ donde el grupo dominante son los huevos de invertebrados, como se puede evidenciar en la (gráfica 11).

8.4.3 Índice ecológico de Pielou durante el día – noviembre 22

El índice de Pielou logra medir la proporción de la diversidad observada en base a diversidad máxima esperada y representa una equidad; la (gráfica 11) nos representa que para la primera quincena de noviembre (19/11/22) se obtuvo un valor máximo de 0.90 bits/ind en la Est. 3 (punta palo santo) con una población de 54.486 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ y una mínima de 0.66 bits/ind en la Est. 1 (punta machete) con un valor de 49361 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ donde ambas estaciones nos indican que no hay una uniformidad.

Los valores de la segunda quincena (26/11/22) se registró un valor máximo de 0.84 bits/ind en la Est. 1 (punta machete) con 28510 ind. (100m³)⁻¹ y una mínima de 0.66 bits/ en la Est. 2 (puerto escalera) con una población de 46597 ind. (100m³)⁻¹. como se muestra en la (gráfica 11).

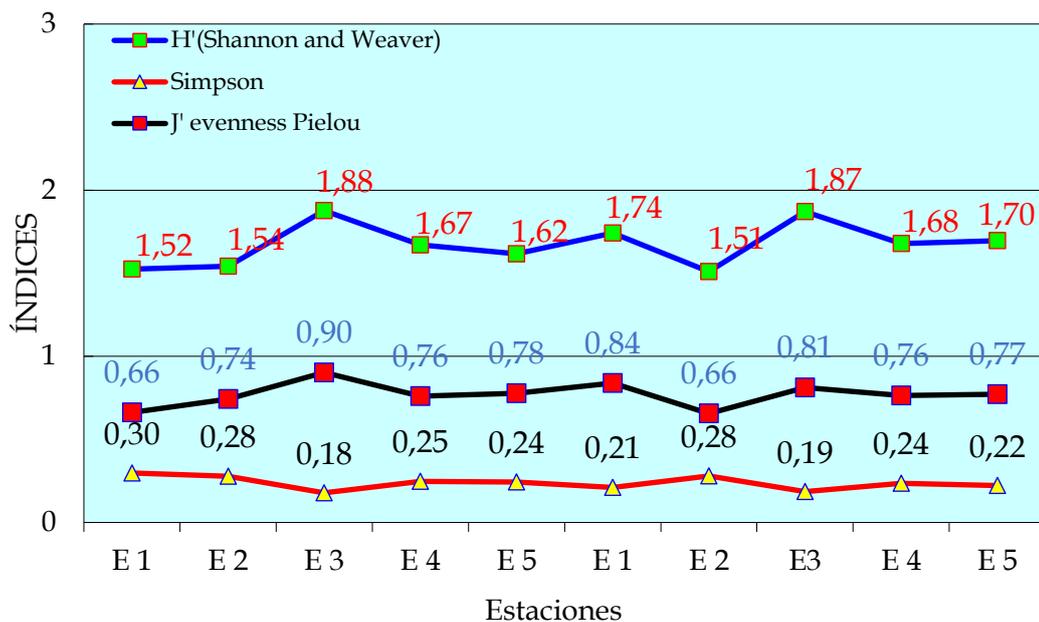


Gráfico 12: Índices de diversidad diurno registrado en el mes de noviembre del 2022

8.4.4 Índice ecológico de Shannon durante la noche – noviembre 22

El índice de Shannon que se presenta en la (gráfica 12) durante la noche de la primera quincena del mes de noviembre se obtiene un valor máximo de 1.82 bits/in en la Est. 3 (punta palo santo), con 8 grupos zooplanctónicos y una población de 39076 ind. (100m³)⁻¹, siendo esta la zona más diversa en el muestreo nocturno.

La segunda quincena del mismo mes, los valores que se presentan en la (gráfica 12) la Est. 3 (punta palo santo) obtiene un valor máximo de 1.85 bits/ind, con una población de 58923 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ y un registro de 9 grupos taxonómicos.

8.4.5 Dominancia de Simpson durante la noche – noviembre 22

El índice de Simpson que se registró durante la primera noche del mes de noviembre el valor máximo se presentó en las Est 1,4 y 5 con el mismo valor de 0.21 bits/ind (gráfica 12), donde la dominancia es el grupo de copépodos para las tres estaciones

En el segundo muestreo se evidencio valores máximos de 0.87 bits/ind para las Est. 1 y 4 donde presentaron una igualdad de 8 grupos taxonómicos considerado los menos diversos, pero con una dominancia en la Est.1 huevos de invertebrados y la Est. 4 de Copépodos calanoides como se evidencia en la (Gráfica 12).

8.4.6 Índice ecológico de Pielou durante la noche – noviembre 22

Para los índices de Pielou que se presentan en la noche del mes de noviembre de manera general existe una ausencia de uniformidad y se evidencia en la (Gráfica 12.) para la primera quincena el valor máximo fue de 0.83 bits/ind en las Est. 1

con una población de 25.393 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ mismo valor para la Est. 3 con un valor de 39.076 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$

La segunda quincena, las estaciones 5 registraron el valor máximo de 0.87 bits/ind con una población de 29862 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ señalando la más cercana a la equidad entre los organismos zooplanctónicos (gráfica 12).

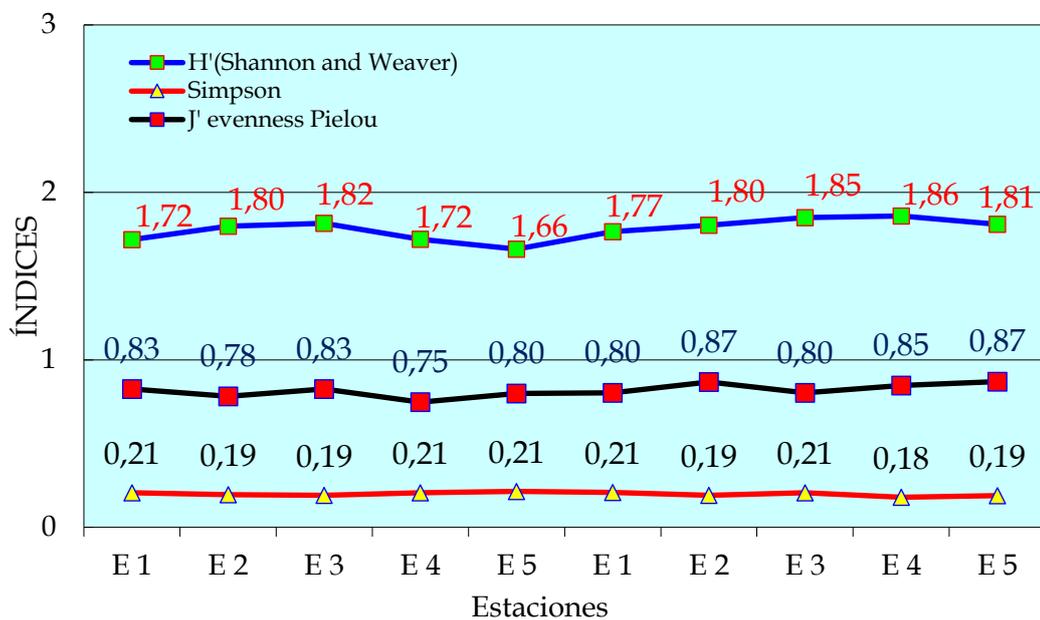


Gráfico 13: Índices de diversidad nocturna registrado en el mes de noviembre del 2022

8.4.7 Índice ecológico de Shannon durante el día – diciembre 22

Para los índices de Shannon los cuales se registraron en la (gráfica 13) en el mes de diciembre del 2022, durante el día, se obtuvo un valor máximo de 1.89 bits/ind con una población de 56526 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ en la Est. 3, que a pesar de su población la diversidad es baja.

Para la segunda semana del mes de noviembre, el índice de Shannon determino según presenta la (gráfica 13) el valor máximo en la Est. 4 presentando 1.76 bits/ind, promedio bajo y se considera baja diversidad a pesar de poseer 56892 ind. (100m³)⁻¹.

8.4.8 Dominancia de Simpson durante el día – diciembre 22

Para el mes de diciembre del 2022 los valores ecológicos de Simpson revelan en la (gráfica 13) que para la primera semana de muestreo la Esta. 1 con un valor 0.25 bits/ind, y una población de 50911 ind. (100m³)⁻¹ siendo esta la zona menos diversa con una dominancia por parte de las larvas de decápoda.

En la segunda quincena del mes de diciembre se obtuvo un valor máximo de 0.22 bits/ind en la Est. 1 con una población de 57951 ind. (100m³)⁻¹, donde la dominancia fue por parte del grupo copépodos cyclopoides como se muestra en (gráfica 13).

8.4.9 Índice ecológico de Pielou durante el día – diciembre 22

Para los índices de Pielou del mes de diciembre durante el día, la (grafica 13) presenta la primera quincena con una máxima de 0.86 bits/ind en la Est. 3 con una población de 56526 ind. (100m³)⁻¹ siendo la más cercana a la equidad, mientras que las Est. 1 con un valor de 0.73 bits/ind representa la zona de ausencia de uniformidad

Para el índice de la segunda quincena, la (gráfica 13) muestra que la Est. 5 presenta una máxima de 0.89 bits/ind con una población de $45.607 \text{ ind. } (100\text{m}^3)^{-1}$ y con un valor mínimo de 0.75 bits/ind que se presentó en la Est. 1 donde los resultados reflejan que esas dos zonas hay una ausencia de uniformidad

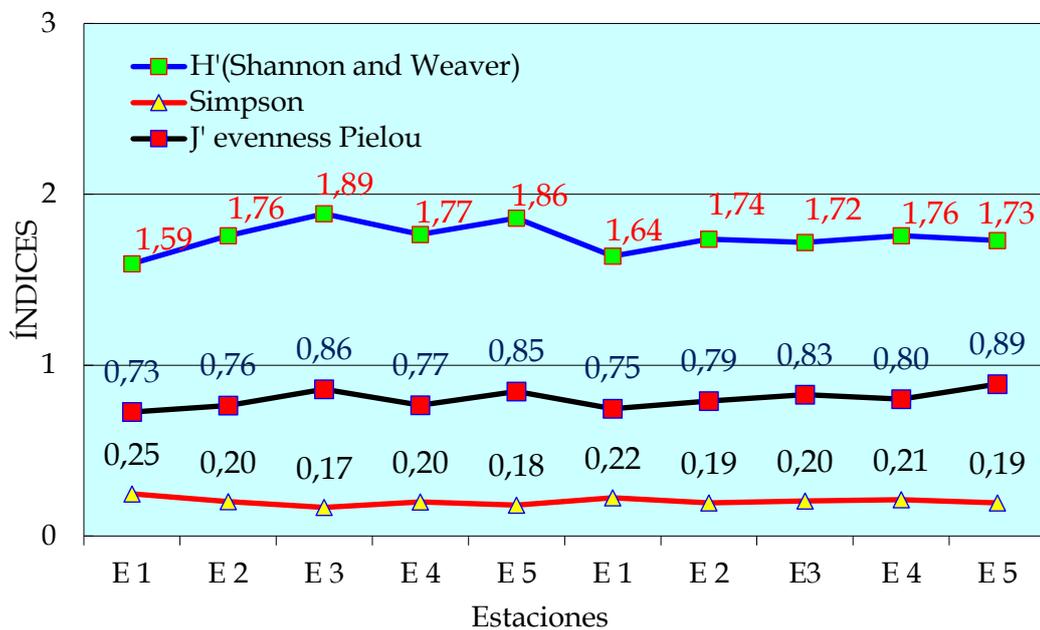


Gráfico 14: Índices de diversidad diurna registrado en el mes de diciembre del 2022

8.4.10 Índice ecológico de Shannon durante la noche – diciembre 22

Para la (gráfica 14) donde se presentan valores máximos de 1.80 bits/ind en la Est. 3 y 4 con una misma población de $53537 \text{ ind. } (100\text{m}^3)^{-1}$ sientas estas las más cercanas a la tener una diversidad de organismos, mientras que una mínima de

1.65 bits/ind en la Est. 1 con una población de 48490 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ siendo esta la zona menos diversa.

Para la segunda quincena en el cual se representa en la (grafica 14) el valor máximo fue de 1.79 bits/ind en la Est. 4 con una población de 44141 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ siendo la más cercana a la diversidad y con una mínima de 1.65 bits/ind en la Est. 1 con una población de 32888 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$, presentando la zona de menor diversidad.

8.4.11 Dominancia de Simpson durante la noche – diciembre 22

El índice que se presenta en (gráfica 14) y con respecto a la primera semana nos da valores de índices de Simpson con una máxima de 0.22 bits/ind con una población de 48490 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ presentes en las Est.1, siendo los C. cyclopoideas los dominantes, como se evidencia en la (gráfica 14).

En cuanto la segunda quincena del mes de diciembre por la noche el valor más elevado fue de 0.22 bits/ind en la Est. 1 con una población de 32888, siendo los quetognatos los dominantes y la Est. 2 con una población de 40332 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ y en la que se presenta una dominancia de huevos de invertebrados, como se muestra en la (grafica 14).

8.4.12 Índice ecológico de Pielou durante la noche – diciembre 22

Para los índices de Pielou se puede evidenciar una la (gráfica 14) donde la primera semana del mes de muestreo marcó un valor máximo de 0.86 bits/ind en la Est. 3 con una población de 53537 ind. (100m³)⁻¹ donde está más cerca de la equidad y la mínima fue de 0.75 bits/ind con una población de 48490 ind. (100m³)⁻¹ presentando la Est. 1 una ausencia de uniformidad.

La segunda quincena del mismo mes realizado por la noche nos da resultado de una máxima de 0.85 bits/ind la Est. 5 con una población de 37265 ind. (100m³)⁻¹ y una mínima de 0.75 bits/ind mientras su población fue de 32888 ind. (100m³)⁻¹ perteneciente a la Est. 1, la cual es la menos diversa como se observa en la (Gráfica 14).

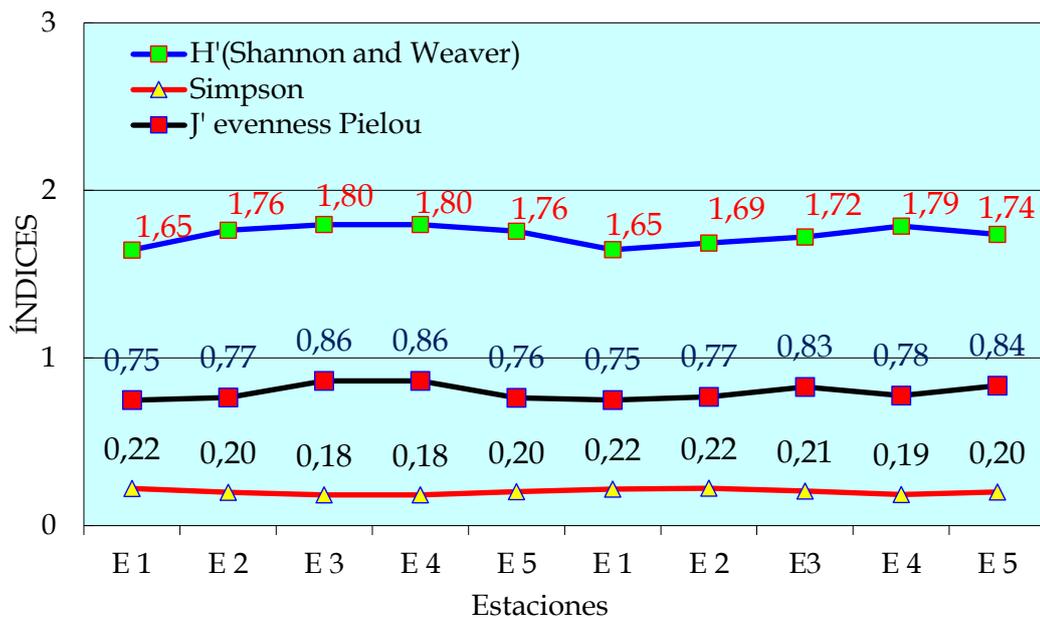


Gráfico 15: Índices de diversidad nocturno registrado en el mes de diciembre del 2022

8.4.13 Índice ecológico de Shannon durante el día – Ene 23

Para el mes de enero los valores en cuanto al índice de Shannon, la (gráfica 15) muestra en la primera semana de muestreo un valor máximo de 1.97 bits/ind en la Est. 4, con una población de 55613 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ siendo esta la más cercana en cuanto a diversidad, mientras que con un valor mínimo de 1.60 bits/ind la cual se presentó en la Est 2, siendo esta la zona menos diversa.

La segunda quincena del mes de enero del 2023 el índice de diversidad presento una máxima de 1.89 bits/ind en la Est. 1 con una población de 39213 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ representando la zona más diversa, y con un valor mínimo de 1.63 bits/ind el cual se registró en la Est 2 como muestra la (gráfica 15) donde la población fue de 32746 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ y se presenta como la menos diversa.

8.4.14 Dominancia de Simpson durante el día – Ene 23

Para el índice de Simpson que se registró durante el día del mes de enero del 2023; la primera semana muestra un valor máximo de 0.24 bits/ind en la Est. 2 con una población de 45617 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ donde los organismos dominantes fue los copépodos calanoides, como se puede constatar en la (gráfica 15)

La (grafica 15) muestra la segunda quincena de enero con un valor máximo de 0.24 bits/ind y una población de 32746 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ el cual se registró en la Est 2, registrando a los quetognatos como grupos dominantes.

8.4.15 Índice ecológico de Pielou durante el día – Ene 23

El índice de Pielou para el mes de enero del 2023 muestra a la primera semana un valor máximo de 0.86 bits/ind en la Est. 4 siendo esta la más cercana a la equidad con una población de 55613 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$, y valor mínimo de 0.73 bits/ind en la Est. 2, siendo esta la zona de ausencia de uniformidad como se observa en la (gráfica 15).

La segunda quincena del mes de enero, la (gráfica 15) muestra a la Est.1 con un valor máximo de 0.91 bits/ind con una población de 39213 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ siendo la más cercana a la equidad y con un valor mínimo de 0.74 bits/ind el cual se presenta como una ausencia de uniformidad.

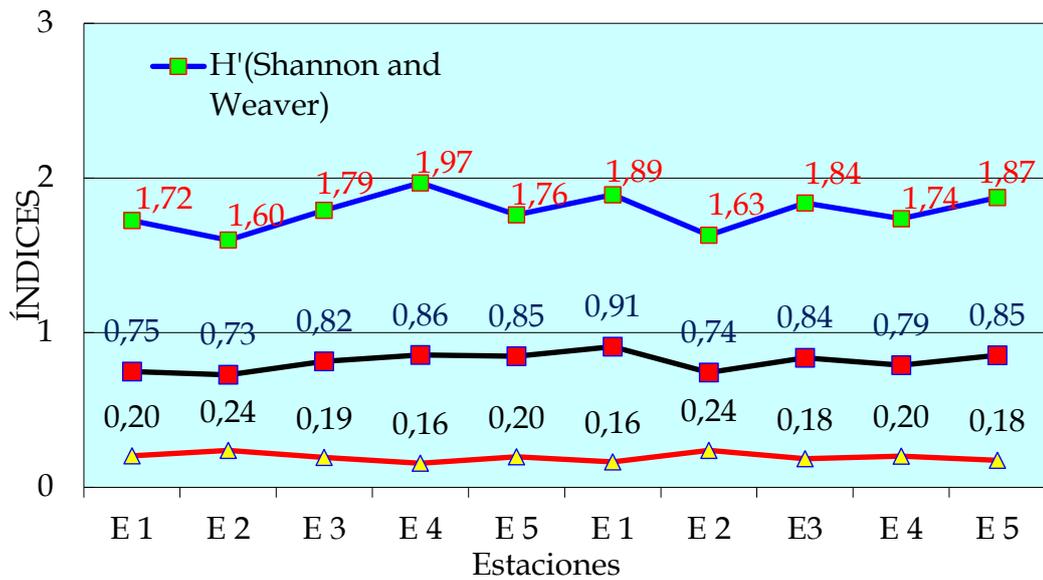


Gráfico 16: Índices de diversidad diurno registrado en el mes de enero del 2023

8.4.16 Índice ecológico de Shannon durante la noche – Ene 23

Para el índice de Shannon registrado en la noche de enero del 2023, la primera semana de muestreo, la Est. 1 presenta un valor máximo de 1.75 bits/ind con una población de 42477 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$, asimilándose una diversidad de especies mientras que la Est. 2 con 1.48 bits/ind y una población de 35079 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$, como se observa en la (gráfica 16) hay una baja diversidad de organismos zooplanctónicos.

La segunda quincena del mes de enero, el índice de Shannon muestra un valor máximo de 2.08 bits/ind en la Est. 4 con una población de 41711 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$, como se observa en la (grafica 16) y en la cual se atribuye a una diversidad de

especies, mientras que el valor mínimo se presenta en la Est. 1 con 1.89 bits/ind siendo esta la zona de baja diversidad.

8.4.17 Dominancia de Simpson durante la noche – Ene 23

El índice de Simpson nos muestra en la (gráfica 16) un valor máximo para la primera semana de muestreo de 0.29 bits/ind para la Est. 2 con una población de 45617 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ presentando al grupo de C. calanoides como los dominantes.

El valor máximo de la segunda quincena se presentó en la Est. 5 con 0.18 bits/ind, con una población de 44920 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ donde los Doliolum fueron dominantes, como se presenta en la (gráfica 16).

8.4.18 Índice ecológico de Pielou durante la noche – Ene 23

El índice de diversidad de Pielou registrado en la noche, muestra la (gráfica 16) la primera semana de muestreo a la Est. 3 con el valor máximo de 0.81 bits/ind con una población de 54339 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ acercándose a la equidad, mientras que la Est. 2 fue la que registro el valor mínimo de 0.29 bits/ind, siendo esta la ausencia de uniformidad con una población de 45617 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$.

Para la segunda quincena nocturna del mes de enero del 2023, la Est. 4 presenta el valor máximo de 0.95 bits/ind con una población de 44393 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$ asimilando lo más cercano a la equidad cómo se observa en (gráfica 16) en cuanto al valor mínimo fue de 0.82 bits/ind y una población de 26622 ind. $(100\text{m}^3)^{-1}$, que registró en la Est 1, presentado una ausencia de uniformidad.

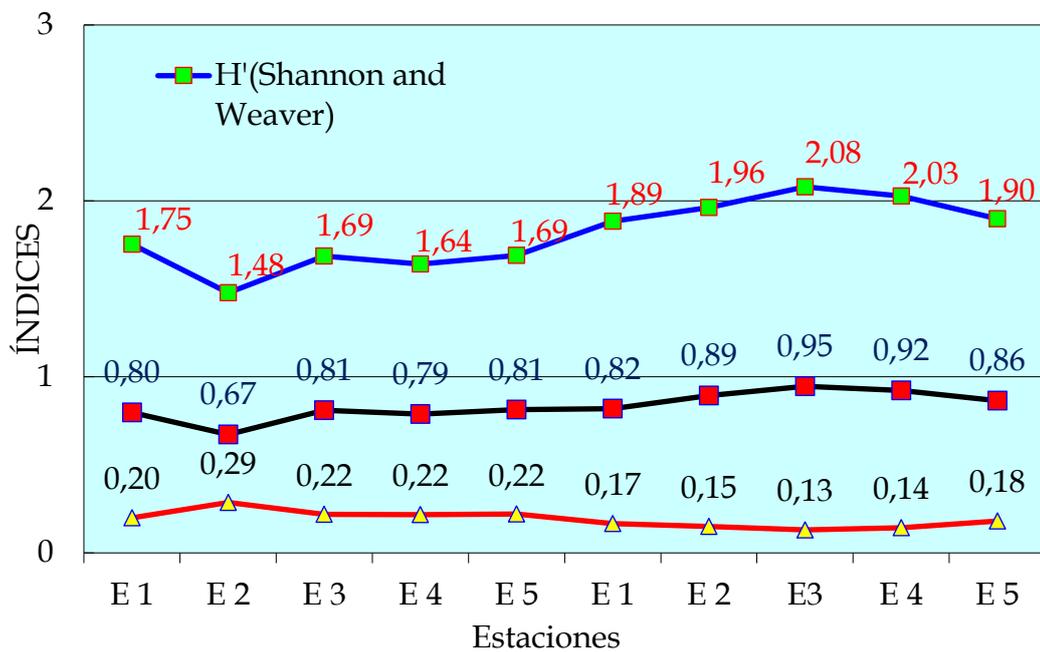


Gráfico 17: Índices de diversidad nocturna registrado en el mes de enero del 2023

8.5 CORRELACIÓN DE LOS GRUPOS TAXONÓMICOS MÁS ABUNDANTES CON LOS PARÁMETROS AMBIENTALES QUE SE PRESENTAN DURANTE EL DÍA COMO LA NOCHE.

8.5.1 COPEPODOS:

- Calanoides

Los valores de temperatura en cuanto a la abundancia y diversidad de individuos zooplanctónicos pertenecientes a los C. Calanoides registrados durante los tres meses, demostraron una correlación muy débil con la temperatura (Gráfica 17) Una temperatura con un promedio de 23.29°C (A1), registrando una población en el día con valores de 320259 ind.(100m³)⁻¹ mientras en la noche se registró un promedio de temperaturas de 23.73°C (A2), con una población de 241948 ind.(100m³)⁻¹.

Para el coeficiente de relación (r) establece un: $r=0.17$ donde en los rangos da una relación nula entre calanoides y la temperatura del día, mientras que para la noche se obtuvo un $r=0.52$ indicando una relación moderada según lo indica el rango de Pearson

La correlación de los organismos de C. Calanoides con el parámetro de pH durante los tres meses de muestreo, revelan que existe una relación débil, ya que existe una variación entre los organismos y el parámetro, como se muestra en la

(Gráfica 17) los valores que se presentaron durante el día presentan un promedio de 8.19 (B1), mientras que el pH nocturno se obtuvo un promedio de 8.23 (B2).

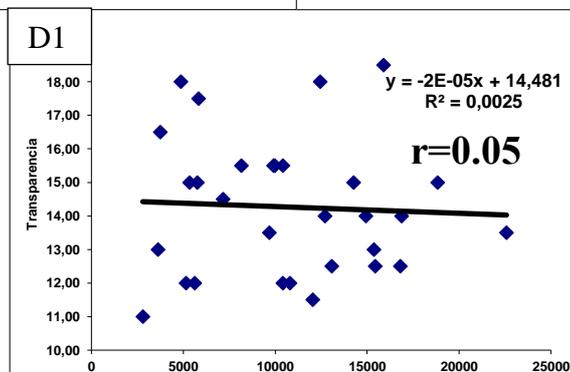
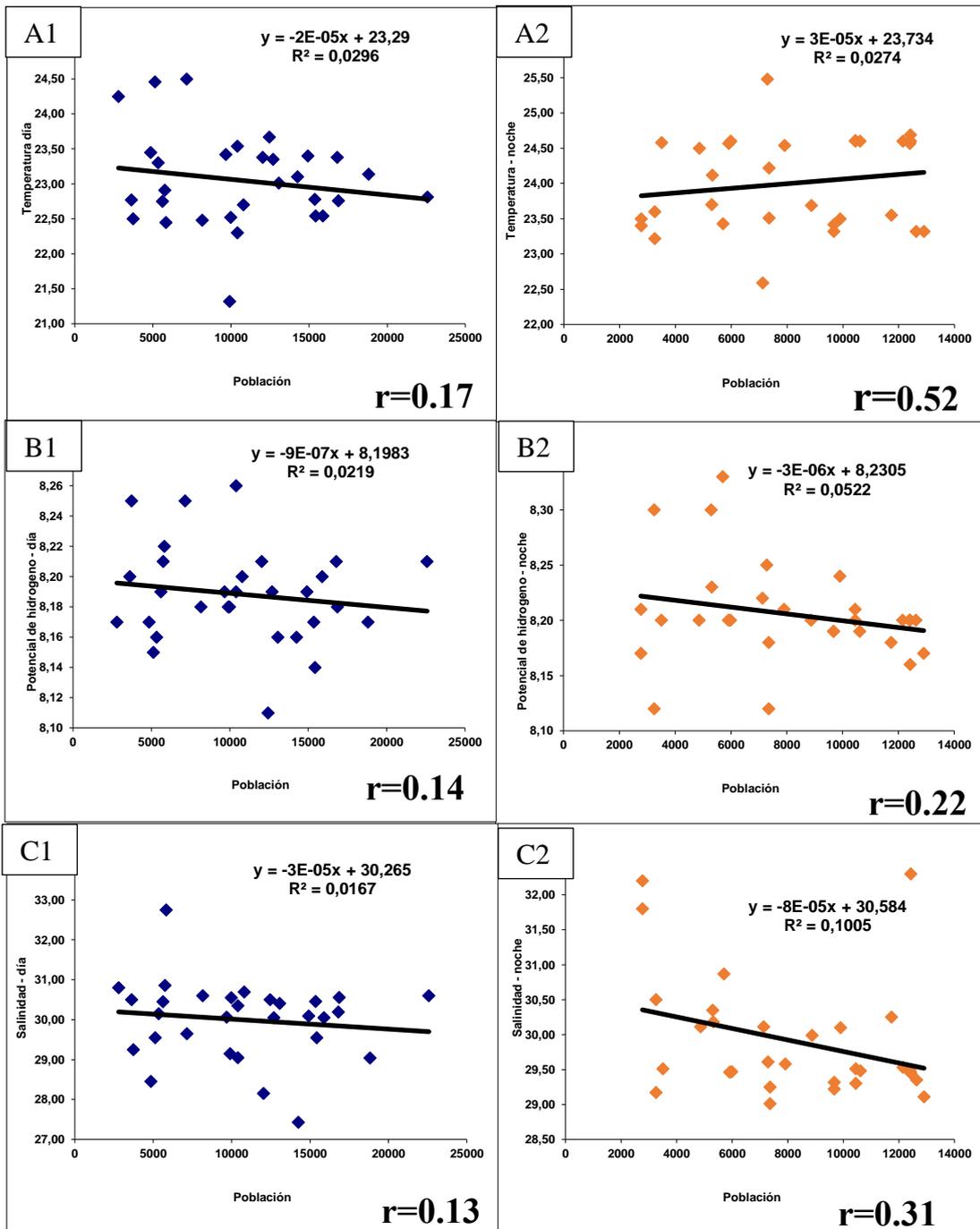
La prueba de Pearson del coeficiente de correlación fue de $r=0.14$ presentando una relación muy débil entre los calanoides y pH del día, mientras que para la noche se presentó un $r=0.22$ interpretado como una relación débil.

La salinidad que se presenta en la (Gráfica 17) se puede observar que la relación es baja, mostrando valores diurnos los cuales se mantienen con un promedio de 30.26 ups (C1) mientras que en la noche los valores de salinidad obtuvieron un promedio de 30.58 ups (C2). Basado en la prueba de coeficiente de correlación, se obtiene la relación que indica un $r=0.13$ para día donde la relación entre parámetro y calanoides es muy débil, mientras que para la noche el $r=0.31$ con relación débil.

La transparencia (D1) solo fue registrada durante el día, la cual registra un valor promedio de 14.4 m y la cual presento según la (Gráfica 17) una relación nula en cuanto al parámetro y los calanoides como lo indica el coeficiente de correlación $r=0.05$ de la prueba de Pearson, es decir que no hay una dependencia de la diversidad y abundancia con el parámetro de transparencia.

Gráfico 18: Correlación de parámetro entre la población de Copépodos Calanoides: Temperaturas diurnas (A1), temperaturas nocturnas (A2) – pH diurno

(B1), pH nocturno (B2) – Salinidad diurna (C1), Salinidad nocturna (C2) –
 Transparencia diurna (D1).



Cyclopoides

Para el grupo de copépodos Cyclopoides y la correlación entre la temperatura registrada durante los tres meses de muestreo fue débil (Gráfica 18), llegando a registrar valor promedio de 23.7°C (A1) con una población de 295646 ind. (100m³)⁻¹ durante el día, mientras que para la noche, la población fue de 254324 ind.(100m³)⁻¹ con valor promedio de temperatura de 24.04°C (A2).

Para el coeficiente de correlación (r) revela que la relación de los cyclopoides y la temperatura diurna es débil con valor de r=0.45, mientras que para la noche se presenta una relación nula con un valor de r=0.03.

En cuanto a la correlación del pH (Gráfica 18) y la población de los C. cyclopoides es baja, presentando una variación que se expresa durante el día con un valores promedio de 8.18 (B1) y durante la noche un promedio de 8.19 (B2).

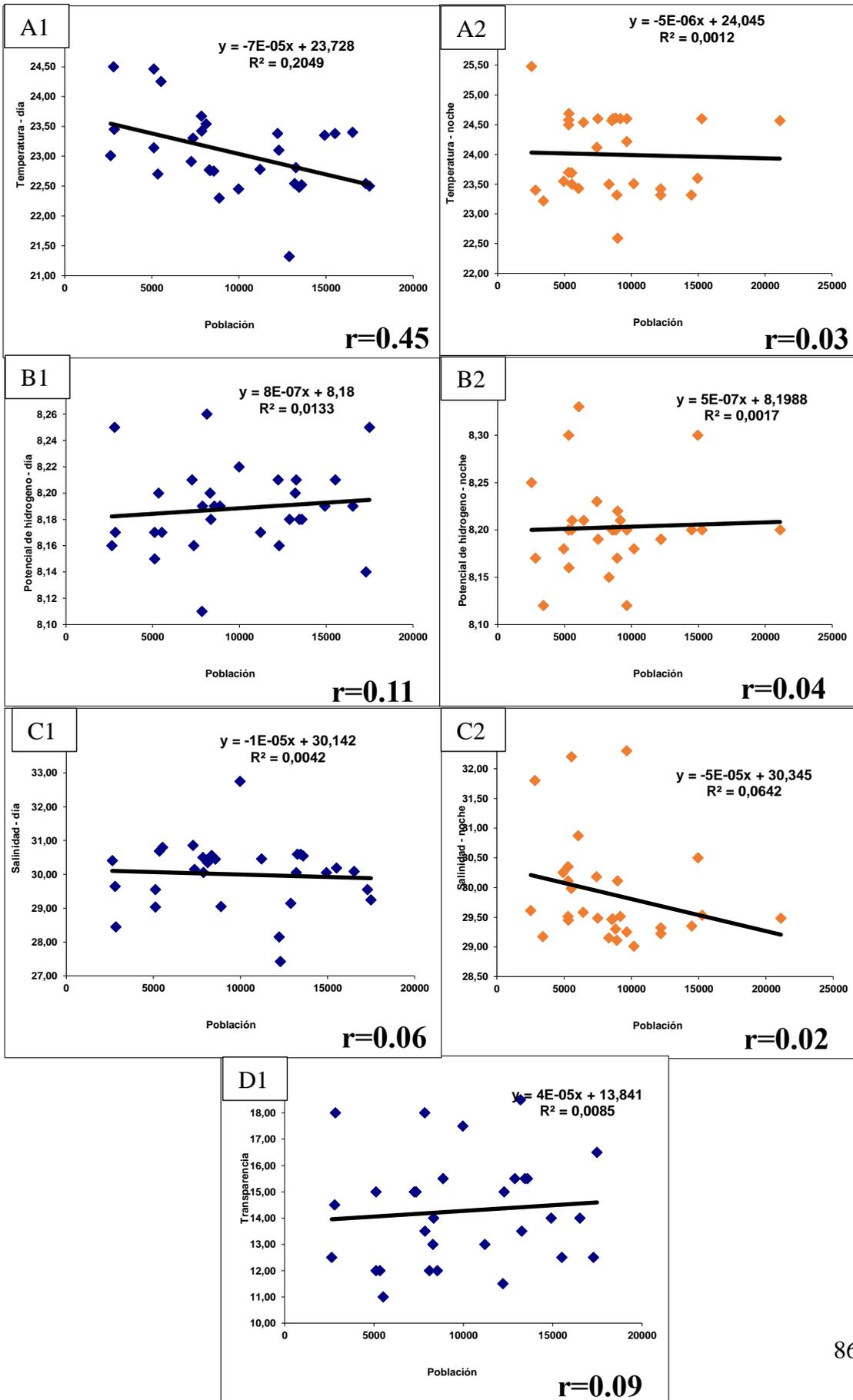
El coeficiente de correlación de Pearson, detalla existe una relación muy débil entre cyclopoides y pH diurno con valor de r=0.11 mientras que para la noche se presenta una relación nula con valor de r=0.04.

La representación de la salinidad (Gráfica 18) se puede constatar que la correlación entre estos dos factores es baja, donde se expresan un valor promedio diurnos de 30.14 ups (C1) y en cuanto al valor promedio de la noche fue de 30.34 ups (C2).

El coeficiente de correlación de Pearson, detalla lo expresando con un $r=0.06$ para día donde indica una relación nula entre cyclopoidea y salinidad diurna, mientras que un $r=0.02$ que se presentó por la noche demostrando una relación nula.

El valor de la transparencia se registró durante el día (Gráfica 18), presentando un $r=0.09$ (D1) y dejando a este parámetro nulo en relación entre los cyclopoidea y la transparencia, donde el valor promedio fue de 13.8 m.

Gráfico 19: Correlación de parámetro entre la población de Copépodos Ciclopoidea: Temperaturas diurnas (A1), temperaturas nocturnas (A2) – pH diurno (B1), pH nocturno (B2) – Salinidad diurna (C1), Salinidad nocturna (C2) – Transparencia diurna (D1)



8.5.2 CHÉTOGNATOS:

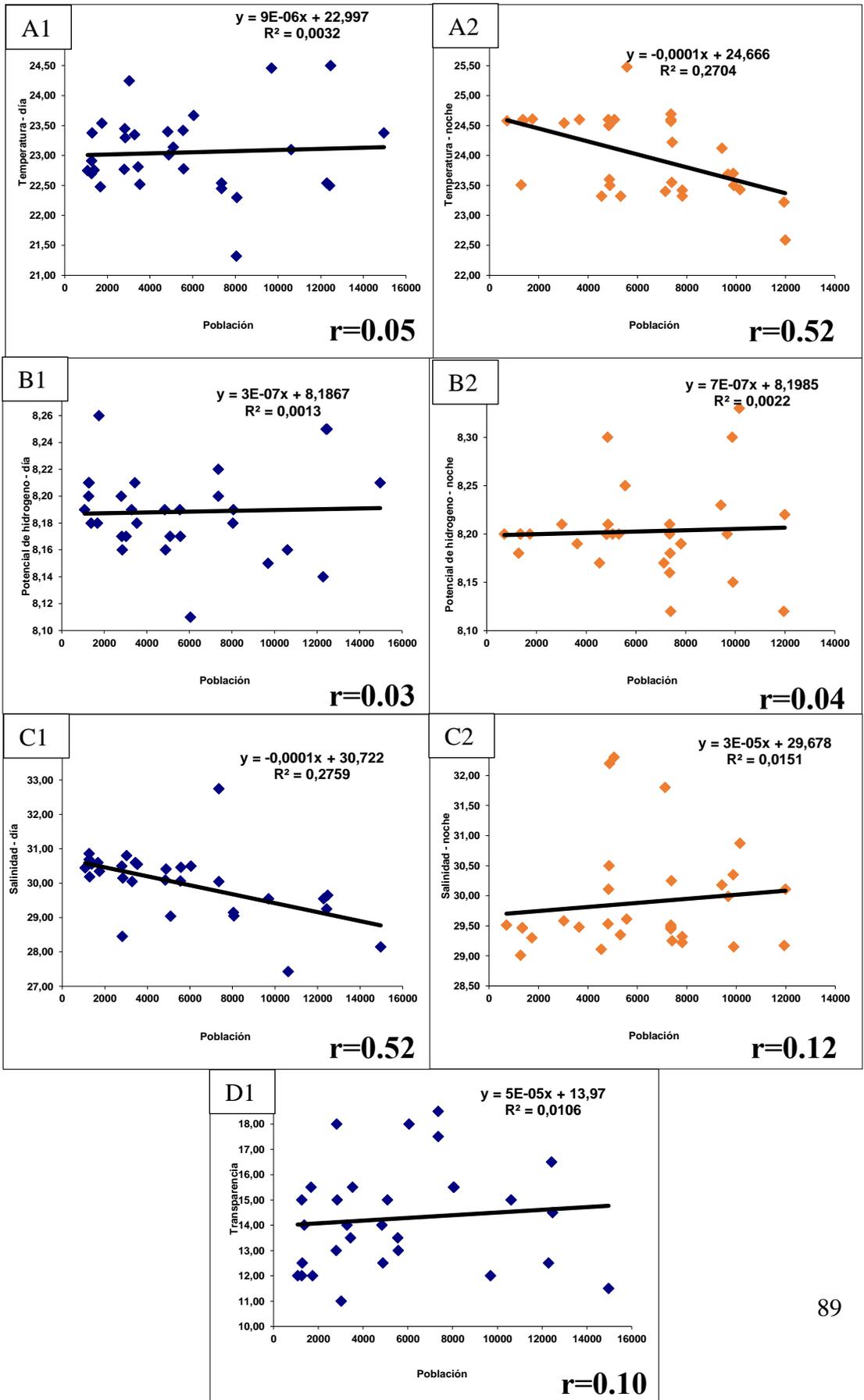
La temperatura que se registró en los tres meses de muestreo, (Gráfica 19) muestra los valores de correlación entre este parámetro y el grupo de los quetognatos donde se puede observar un valor promedio de 22.99°C (A1) con una población de 166639 ind. (100m³)⁻¹ mientras que una población registrada en la noche fue de 185547 ind. (100m³)⁻¹ con un valor promedio de temperaturas de 24.66°C (A2). El coeficiente de correlación de Pearson da como resultado un $r=0.05$ con una relación nula para los quetognatos y la temperatura diurna, mientras que para la noche la relación es moderada con un $r=0.52$.

En cuanto al pH, la población de los Chétognatos en la mañana, se mostró dispersa y con una correlación baja (Gráfica 19), donde el valor promedio para la mañana fue de 8.18 (B1), y en cuanto el valor promedio de la noche fue similar con 8.19 (B2) indicando que la relación es nula entre este parámetro y el grupo de los quetognatos, verificando mediante coeficiente de correlación de Pearson donde $r=0.03$ en el día y $r=0.04$ por la noche.

La salinidad (Gráfica 19), que se registró durante los tres meses, se presentó una variación, durante el día la salinidad obtuvo un valor promedio de 30.72 ups con $r=0.52$ lo cual indica una relación moderada (C1), para noche se obtuvo un $r=0.12$ indicando una relación muy débil entre quetognatos y la salinidad que obtuvo un valor promedio de 29.67 ups (C2).

Para la correlación de la transparencia y el grupo de los quetognatos (Gráfico 19), se evaluó mediante el coeficiente de correlación de Pearson, donde el $r=0.10$ indica una relación muy debil con un valor promedio en cuanto a la transparencia de 13.9 m (D1).

Gráfico 20: Correlación de parámetro entre la población de Chétognatos: Temperaturas diurnas (A1), temperaturas nocturnas (A2) – pH diurno (B1), pH nocturno (B2) – Salinidad diurna (C1), Salinidad nocturna (C2) – Transparencia diurna (D1).



8.5.3 H/ PECES:

La temperatura registrada durante los tres meses de muestreo, como se muestra en la (Gráfica 20), los valores de la población son variados al igual que las temperaturas donde el valor promedio para el día fue de 22.92°C (A1), con una población de 22341 ind.(100m³)⁻¹, mientras que en la noche se registró una población de 32112 ind.(100m³)⁻¹ con un valor promedio de temperatura de 24.05°C (A2), que mediante el coeficiente de correlación de Pearson nos indica que la relación entre la temperatura durante el día y los huevos de peces es muy débil presentando un $r=0.11$, mientras que para la noche se obtuvo una relación nula con $r=0.05$.

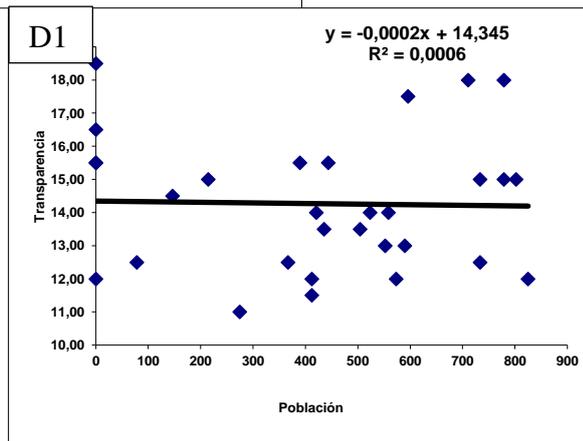
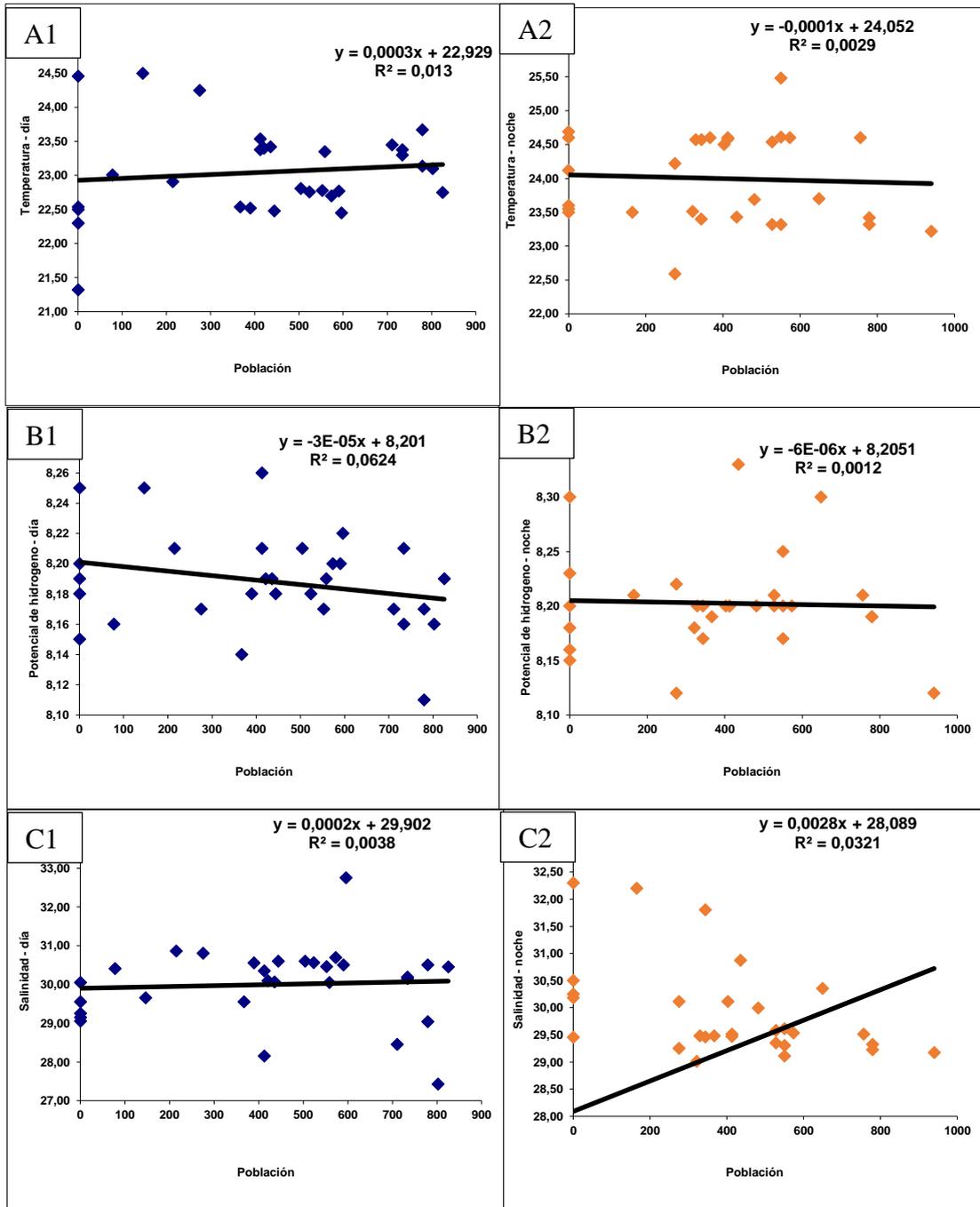
La correlación de la población y el potencial de hidrógeno (Gráfica 20), demostró que para día el valor promedio del pH fue de 8.20 (B1), mientras que para la noche el valor fue de 8.20 (B2), manteniendo una igualdad en cuanto al parámetro, pero no en la relación ya que el coeficiente de correlación de Pearson, da como resultado para día un $r=0.24$ indicando una relación débil, mientras que para la noche el $r=0.03$ indica una relación nula.

La salinidad que se registró durante el día en los tres meses de muestreo (Gráfica 20), reveló un valor promedio de 29.90 ups, (C1) mientras que el valor promedio de salinidad para la noche fue de 28.08 ups (C2) donde se puede observar que existe una variación entre la salinidad y la población de huevos de peces,

denotando que durante el día no hay una dependencia, y eso se comprobó con el coeficiente de correlación de Pearson donde el $r=0.06$ indicando una relación nula, mientras que para la noche se presenta una relación muy débil y constata en el $r=0.17$

La relación entre la transparencia y la población (Gráfica 20), que se registró durante el día, y se evidencio el valor promedio de transparencia de 14.3 m (D1) En base a los resultados de la transparencia y el coeficiente de correlación de Pearson da un valor de $r=0.02$ lo que indica que la relación entre huevos de peces y transparencia es nula.

Gráfico 21: Correlación de parámetro entre la población de Huevos de Peces: Temperaturas diurnas (A1), temperaturas nocturnas (A2) – pH diurno (B1), pH nocturno (B2) – Salinidad diurna (C1), Salinidad nocturna (C2) – Transparencia diurna (D1)



9. DISCUSIÓN

La diversidad y abundancia de organismos en relación con las variables de temperatura el INOCAR revela mediante sus monitores, que la temperatura superficial del mar para el mes de noviembre se mantuvo en un rango de 22 °C mientras que para el mes de diciembre se mantuvo en rango de 23 °C y para el mes de enero la temperatura fue de 26 °C. En la comparación de los parámetros de este presente proyecto de investigación, se pudo constatar el registro de un aumento de temperaturas, presentando los mismos valores y en cuanto a los parámetros como la salinidad o pH no influyen de cierta manera en la composición de la biomasa zooplanctónica. Menciona (Álvarez, Miranda, De Lara, & Gómez, 2006) para que haya una diferencia más notable entre los parámetros y la biomasa del zooplancton es mejor realizar por época; seca y lluviosa.

La composición que se registró en el presente trabajo de investigación, se observó que los grupos taxonómicos más representativos que se presentaron en el día como en la noche fueron los Copépodos con un 90%, huevos de invertebrados con 6% y los quetognatos con un 4%, mientras. (Torres, Mero, Calderón, Franco, & Salazar, 2001) mencionaron que distribución del zooplancton superficial en el Golfo de Guayaquil, la biomasa de grupos más abundante y los cuales los representan con porcentajes de: copépodos 89%, seguidos de los quetognatos 2%, mientras que los grupos menos abundantes fueron los amphipodos, sifonóforos,

radiolarios. El estudio se realizó de modalidad nictemeral, con la diferencia que se atribuyen a la abundancia del grupo de los quetognatos a las aguas profundas, mientras que el presente trabajo realizado de la misma modalidad en la Isla de Plata, los resultados en cuanto a los quetognatos se encuentran en el 3er lugar de los grupos más abundantes y se los obtuvo mediante un arrastre superficial de menos de 1 metro de profundidad.

El trabajo de (Torres G. , Calderón, Calderón, Franco, & Correa, 2001) con respecto a la distribución del zooplancton en la Isla de la Plata mediante un arrastre superficial, expone que la abundancia del zooplancton se presenta en el sudeste y con tendencia de disminución hacia el norte. En los puntos de muestreo de este trabajo se encuentran E4 en la parte norte y el E1 en la parte sudeste, mediante el muestreo se logró analizar y visualizar que en la parte sudeste hubo una mayor abundancia como lo establece la investigación de Bio-Oceanografía de los autores ya antes mencionado, en cuestión de la abundancia del zooplancton los autores indican los grupos más abundantes fueron los copépodos con el 51% seguido de quetognatos con 18% y huevos de invertebrado el 11%, de cierta manera los datos de los registrados en 2001 en la Isla de la Plata no se alejan de los datos actuales de este proyecto.

Las correlaciones entre los grupos zooplanctónicos y los parámetros se puede atribuir a que los valores en la mayoría de los casos resultaron en relación una

relación moderada, débil, muy débil y nula, y se puede atribuir al retraso en cuanto al fenómeno de la niña y como resultado se hay un desbalance en los parámetro y por lo tanto va a influenciar en la biomasa zooplanctónica, como lo demuestra el comité nacional para el estudio regional del fenómeno el niño (ERFEN, 2023), en la cual analiza el periodo de diciembre del 2022 y atribuyen a los índices oceánicos y atmosféricos a presentar valores asociados al fenómeno de la niña, evidenciando la acumulación de precipitación del mes de diciembre del 2022 que se presentaron por debajo de los rangos normales, el mismo informe muestra datos relacionados con el zooplancton, donde en el mes de diciembre se reportó una abundancia del grupo de los copépodos calanoides para la estación de Puerto López y eso se puede constatar en este trabajo en la Gráfica 10, donde se detalla los valores de composición de los tres meses y el mes de diciembre registra un valor de 0 a 200.000 ind.

10. CONCLUSIONES

Se logró evaluar la estructura comunitaria del zooplancton en la Isla de la Plata en la cual se registró y se analizó diez grupos taxonómicos: copépodos, sifonóforos, chétognatos, amphipodos, pteropodos, doliolum, huevos de invertebrados, huevos de peces, larvas de decápodo y larvas de peces.

Los grupos zooplanctónicos más abundantes durante el día fueron los copépodos: calanoides y cyclopoides, chétognatos y huevos de invertebrados, mientras que los grupos durante la noche estuvo representada por copépodos: calanoides y cyclopoides, chétognatos, huevos de invertebrados y larva de decápoda.

En la relación de los parámetros y los grupos taxonómicos del zooplancton mediante el coeficiente de correlación de Pearson se logró constatar que la relación es baja, ya que se presenta como: moderada, débil, muy débil y nula es decir que no hay un grupo zooplanctónicos que dependa directamente de los parámetros evaluados

Dentro de lo propuesto con respecto a la hipótesis, se rechaza la que establece que los factores abióticos inciden en la distribución de la población del zooplancton durante el día y la noche

11. RECOMENDACIONES

El periodo de muestreo fue de tres meses (Nov 22, Dic, 22 y Ene 23) en que se logró analizar diez grupos taxonómicos, de esta manera se recomienda extender los meses de investigación con el fin de poder registrar nuevos grupos zooplanctónicos y comparar los datos con este trabajo

Los arrastres nocturnos registraron valores de mayor abundancia de organismos que el día, de la misma manera la estación E1 y E2 presenta una mayor biomasa en comparación con las estaciones de E3, E4 y E5, es recomendado realizar comparaciones entre la zona costera (E1, E2) y la zona oceánica (E3, E4 y E5) con respecto a modalidad nictemeral.

Es recomendado realizar el trabajo de investigación no por meses, si no, por estaciones del año, con el fin de realizar una comparación y observar si los parámetros son diferentes para luego relacionarlo a la abundancia y diversidad.

12.BIBLIOGRAFIA

- Álvarez, C., Miranda, G., De Lara, G., & Gómez, S. (2006). Zooplancton de los sistemas estuarinos de Chantuto y Panzacola, Chiapas, en época de secas y lluvias. *Scielo* .
- Álvarez, C., Miranda, G., De Lara, G., & Gómez, S. (2006). Zooplancton de los sistemas estuarinos de Chantuto y Panzacola, Chiapas, en época de secas y lluvias. *Scielo* .
- Andrade, C. (2010). *Sistemática y ecología de las medusas (cnidarias: hydrozoa) en la zona costera sur de la bahía de santa elena durante el periodo (octubre 2004– octubre 2005).Tesis de Grado para la obtención del Título de Magíster en Ciencias* . Universidad de Guayaquil , Facultad Ciencias del Mar , Guayaquil .
- Apablaza, P., & Sergio, P. (2005). Primer registro de *Dolioletta gegenbauri* (Uljanin, 1884) y *Doliolum nationalis* Borgert, 1893 en aguas chilenas (Tunicata, Doliolida). *SCIELO* .
- Bauer, S. (s.f). *UNIVERSITY OF FLORIDA* . Obtenido de FEATURED CREATURES :
<https://entnemdept.ufl.edu/creatures/misc/amphipods.htm#top>
- Boltovskoy, D. (1981). *Atlas del zooplancton del Atlantico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino*. Mar del Plata:Instituto Nacional de Investigacion y Desarrollo Pesquero.

- Britannica, T. (20 de 09 de 2014). *Editors of Encyclopaedia*. Obtenido de <https://www.britannica.com/animal/pteropod>
- C H, D., & A S, S. (2012). *IMOS* . Obtenido de Integrated Marina Observing System : <https://www.imas.utas.edu.au>
- Carluci, M. A. (1996). Recientes investigaciones arqueológicas en la Isla de la Plata (Ecuador). *Repositorio UCE* . Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/18102>
- Castillo, P., Vergara, G., & Cajas, J. (2019). Estructura poblacional del zooplancton gelatinoso en el mar ecuatoriano. *Revista Científica Ciencias Naturales y Ambientales*, 13(1), 39-49.
- Chen, B., He, W., Li, H., Wu, P., Xiao, Y., Lu, X., & He, J. (2018). Identificación y filogenia de Chaetognathidae del Mar de China Meridional basada en el gen mitocondrial CO#cod#x02160;. *Revista de oceanografía tropical*, 100-108.
- Cifuentes Lemus, J. L., Torres García, P., & Frías M, M. (1997). *VIII. EL ZOOPLANCTON Y LAS CADENAS DE ALIMENTACIÓN* (Vol. 1). Mexico . Obtenido de El Océano y sus Recursos V.: Plancton: http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/35/htm/sec_2.html
- Conde Porcuna, J. M., Ramos Rodríguez, E., & Morales Baquero, R. (2004). El zooplancton como integrante de la estructura trófica de los ecosistemas lénticos. . *AEET - Asociación Española la de Ecología Terrestre* .

- Costa, G. (01 de 03 de 2014). *Ciencias y Biología* . Obtenido de <https://cienciaybiologia.com/filo-cordados/>
- Costa, G. (02 de 09 de 2016). *Ciencia y Biología*. Obtenido de <https://cienciaybiologia.com/el-zooplancton/#:~:text=El%20zooplancton%20se%20clasifica%20en,del%20mesoplancton%2C%20macroplancton%20y%20megaplancton.>
- Cox, E., Bengt, A., Frisch, S., & Heather, L. (s.f). *Invertebrados Marinos en el Plancton*. Obtenido de Como parte de un proyecto grupal para la clase de zoología de invertebrados marinos del verano de 2000 en los Laboratorios Friday Harbor, esta página se desarrolló para documentar parte de la diversidad y la historia natural del plancton en Puget Sound: https://depts.washington.edu/fhl/zoo432/plankton/plteam_photo/plteam_photo.htm
- Curry, R. L. (1993). Update from Isla de la Plata. *Aquadocs.org* .
- Dagg, M., Harris, R., Uye, S., & Valdés, L. (2008). International Zooplankton Production Symposium: Human and Climate Forcing of Zooplankton Populations. *ICES Journal of Marine Science*, 3.
- ERFEN. (2023). *Monitoreo de la Niña* . INOCAR , COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO .
- Feliú Brito, G. I. (2016). Distribución temporal de zooplancton gelatinoso en una zona de surgencia costera del norte de Chile (23° S) y descripción de nueva especie de hidromedusa colectada en Chile central (36° S). *UDEC - Universidad de Concepción* .

- Flachier, A., Sonnenholzner, J., Pérez, D., Jaramillo, L., & Espinoza, E. (Septiembre de 1997). *RAMSAR*. Obtenido de Servicio de Informacion de Sitios Ramsar : <https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/642/documents/EC503mgt.pdf>
- Gagneten, A., & Ceresoli, N. (2004). Efectos del efluente de curtiembre sobre la abundancia y riqueza de especies del zooplancton en el arroyo las prusianas (Santa Fe, Argentina). *Interciencia* , 1.
- García, G. (2011). Efecto de metales y parámetros fisicoquímicos sobre el zooplancton del humedal Ramsar, Chimaliapan: observaciones en campo y laboratorio. *IPN - Instituto Politécnico Nacional*.
- Gasca, R., & Castellanos, I. (1993). Zooplancton de la Bahía de Chetumal, Mar Caribe, México. . *Revista de Biología Tropical*, 619-625.
- Gasca, R., Suarez Morales, E., & Vásquez Yeomans, L. (2016). Estudio comparativo del zooplancton (biomasa y composición) en dos bahías del Mar Caribe Mexicano. *Revista De Biología Tropical* , 42(3), 595-604. Obtenido de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rbt/article/view/23264>
- Giraldo, A., & Gutiérrez, E. (2007). Composición taxonómica del zooplancton superficial en el Pacífico colombiano (septiembre 2003). *nvestigaciones marinas*, 35(1), 117-122.
- Giraldo, A., Valencia, B., Acevedo, J. D., & Rivera, M. (2014). Giraldo, A., Valencia, B., Acevedo, J. D., & Rivera, M. (2014). Fitoplancton y zooplancton en el área marina protegida de Isla Gorgona, Colombia, y su

- relación con variables oceanográficas en estaciones lluviosa y seca. *Revista de Biología Tropical*. 62, 117-132.
- GROC. (s.f). *GROC*. Obtenido de Grup de Recerca d'Opistobranquis de Catalunya: <https://opistobranquis.org/es/guia/379>
- Gusmán, R., Repelín, R., Luzuriaga, M., & Hinostroza, D. (1981). Estudio ecológico del mesoplancton del golfo de Guayaquil : abundancia, ciclos nictemerales y relaciones entre el estuario del río Guayas y el océano. *ResearchGate* .
- Inda-Díaz, E. A., Domínguez-Ojeda, D., Romero-Bañuelos, C. A., Navarro, J. T., & Morales, J. C. (2013). El zooplancton marino de la costa de Nayarit, México. *Revista Fuente nueva época Año, 4(14)*.
- INOCAR. (17 de 12 de 2022). *Comisión Permanente del Pacífico Sur*. Obtenido de <http://cpps-int.org/index.php/inocar-salinidad>
- ITB. (17 de 11 de 2010). *Instituto Terra Brasilis* . Obtenido de <https://www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/images/abook/pdf/1sem2015/marco/Mar.15.13.pdf>
- León, B. (2013). “Composición, abundancia y distribución del zooplancton con énfasis en el grupo cladocera en la costa ecuatoriana durante el crucero demersal de noviembre 2005”. *Repositorio - UG*, 17.
- López López, E., & Serna Hernández, J. A. (Diciembre de 1999). Variación estacional del zooplancton del embalse Ignacio Allende, Guanajuato, México y su relación con el fitoplancton y factores ambientales. *Revista de Biología Tropical*, 47(4).

- López-López, E., & Serna-Hernández, J. (1999). Variación estacional del zooplancton del embalse Ignacio Allende, Guanajuato, México y su relación con el fitoplancton y factores ambientales. *Revista de Biología Tropical* 47(4), 643-457.
- Magdalena, U. d. (marzo de 2014). Zooplancton. *INFOZOA - Boletín Zoología*, 1. Obtenido de <https://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/infozoa/issue/view/204>
- Marriott, E., & Luzuriaga, M. (2018). Estimación de la biomasa zooplanctónica frente a la provincia de Santa Elena durante marzo del 2015. *Repositorio UG*, 2. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/33834>
- Mendoza, P. (2011). Distribución del zooplancton gelatinoso carnívoro en la región de surgencia del norte de Chile efecto de la zona de mínimo oxígeno y consecuencias para estadios tempranos de anchoveta, *engraulis ringens*. *Repositorio - UDEC*.
- Merayo, S., & González, E. (2009). Variaciones de abundancia y biomasa del zooplancton en un embalse tropical oligo-mesotrófico del norte de Venezuela. *UCV - Instituto de Biología Experimental* , 606.
- Mojica López, L. H., & Franco Herrera, A. (2019). Composición y abundancia taxonómica del zooplancton desde el Pacífico Sur hasta la Península Antártica 2016-2017. *Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andrés"*.

- Morales, Á., Corrales, M., Esquivel, O., Carrillo, A., Rodríguez, K., & Sheridan, C. (2018). Estudios de zooplancton marino en Costa Rica: una revisión y perspectivas a futuro. *Revista de Biología Tropical* , 66, 25.
- Moreno C, A. (s.f). *UCM* . Obtenido de Apuntes de Zoología : <https://www.ucm.es/data/cont/docs/465-2013-08-22-E1%20MOLUSCOS.pdf>
- Ocando, J. (14 de Julio de 2022). *Animales ITONIDS*. Obtenido de <https://animales-itonids.com/general/plancton/>
- Ocean, T. (s.f). *Creature Feature: Siphonophore - Twilight Zone*. Obtenido de <https://twilightzone.whoi.edu/explore-the-otz/creature-features/siphonophore/>
- OET. (s.f). *Cnidaria - Atlas de Morfotipos de la Megafauna Abisal del Archipiélago Revillagigedo*. Obtenido de <http://uninmar.icmyl.unam.mx/mmaar/index.php/Cnidaria>
- Quijije, L., & Napa, J. (2020). Abundancia, composición y diversidad del zooplancton en la zona de Cojimíes –. *ULEAM*, 6(3), 739.
- Ramos, J., & Napa, J. (2020). Abundancia, composición y diversidad del zooplancton en la zona de Cojimíes – Manabí, durante los meses de mayo-octubre del 2018. *Revista de Ciencias del Mar y Acuicultura "YAKU"*.
- Rodríguez de Morán, A. (2013). CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA DE LA BAHÍA DE JARAMIJÓ - PROVINCIA DE MANABÍ DURANTE EL AÑO 2008., (pág. 51). JARAMIJÓ .

- Sánchez Tocino, L. (s.f). *UNIVERSIDAD DE GRANADA* . Obtenido de Departamento de Zoología .
- Santander, H., Luyo R, G., Carrasco Barrera, S., Véliz, M., & Sandoval de Castillo, O. (1981). Catálogo de zooplancton en el mar peruano. Primera parte: área Pisco-San Juan. *IMARPE* , 7.
- Semenov, A. (s.f). *Alexander Semenov*. Obtenido de <http://coldwater.science/project/siphonophora>
- Tiemeyer, M., Selleck, S. B., & Esko, J. D. (2009). Arthropoda . *Essentials of Glycobiology*.
- Torres, G., Calderón, T., Calderón, G., Franco, V., & Correa, C. (2001). *BIO-OCEANOGRAFIA EN EL ENTORNO DE LA ISLA DE LA PLATA. DURANTE AGOSTO/2001*. ARMADA DEL ECUADOR , INOCAR .
- Torres, G., Calderón, T., Calderón, G., Franco, V., & Correa, C. (2004). *Bio-oceanografía en el entorno de la isla de La Plata, durante agosto/2001*. INOCAR .
- Torres, G., Mero, M., Calderón, T., Franco, V., & Salazar, E. (2001). *Relación Fitoplacton-zooplancton en el Pacífico Ecuatorial (Ecuador), durante septiembre 2001*. ARMADA DEL ECUADOR , INOCAR . Obtenido de <https://www.inocar.mil.ec/web/index.php/publicaciones/actas-oceanograficas/category/14-acta-oceanografica-del-pacifico-vol-12-n-1-2003-2004>

Trégouboff, G., & Rose, M. (1957). *MANUEL DE PLANCTONOLOGIE MEDITERRANEENNE*. Centre National de la Recherche Scientifique, París .

UNIVERSITY OF FLORIDA . (s.f). Obtenido de FEATURED CREATURES :
<https://entnemdept.ufl.edu/creatures/misc/amphipods.htm#top>

Villarba, W., Marquez, B., Troccoli, L., Alzolar, M., & López, J. (2017). Composición y abundancia del zooplancton en la laguna El Morro, Isla de Margarita, Venezuela. *Scielo-Peru*, 1.

Woelfl, S., Caputo, L., & Garcia, J. &. (2018). Manuales para la bioindicación: Zooplancton . *Ministerio del Medio Ambiente*.

Wright, J. (s.f). *ADW*. Obtenido de Animal Diversity Web :
<https://animaldiversity.org/accounts/Chaetognatha>

13. ANEXOS

METODOLOGIA DE TRABAJO FASE CAMPO



Foto 1: Preparación de la malla para el arrastre superficial



Foto 2: Extracción de red



Foto 3: Toma de transparencia con el disco secchi



Foto 4: Toma de parámetros mediante el YSI



Foto 5: Colocación de Formol al 4% a las muestras nocturnas



Foto 6: verificación y almacenamiento de muestras de zooplancton

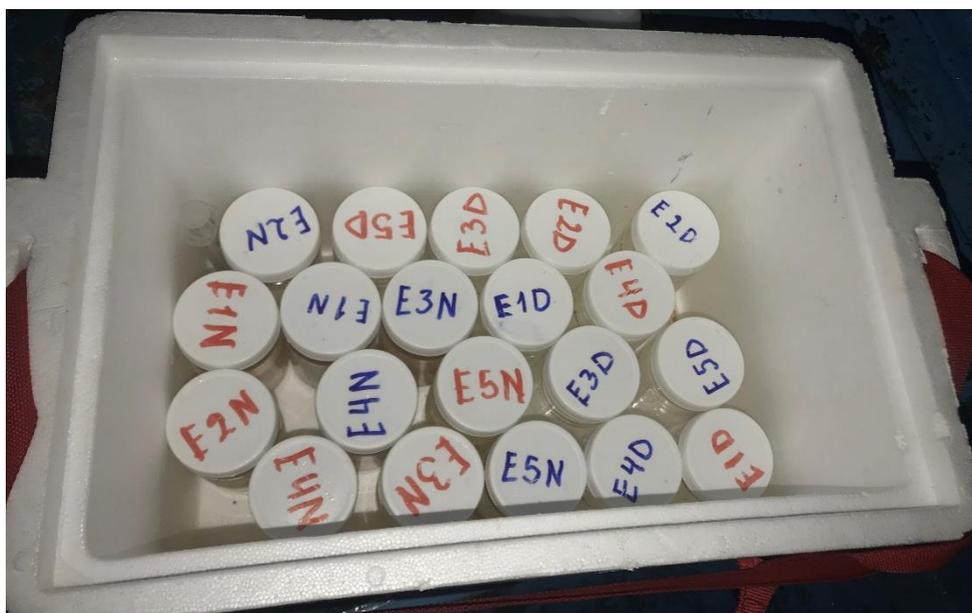


Foto 7: Almacenamiento y rotulado de las muestras extraídas

FASE LABORATORIO



Foto 8: Conteo de organismo mediante el uso del estereoscopio y cámara de bogorov



Foto 9: Verificación de equipos a usar en el análisis de muestras



Foto 10: Identificación de organismos mediante una guía taxonómica



Foto 11: Organismos zooplancónicos en cámara de conteo bogorov

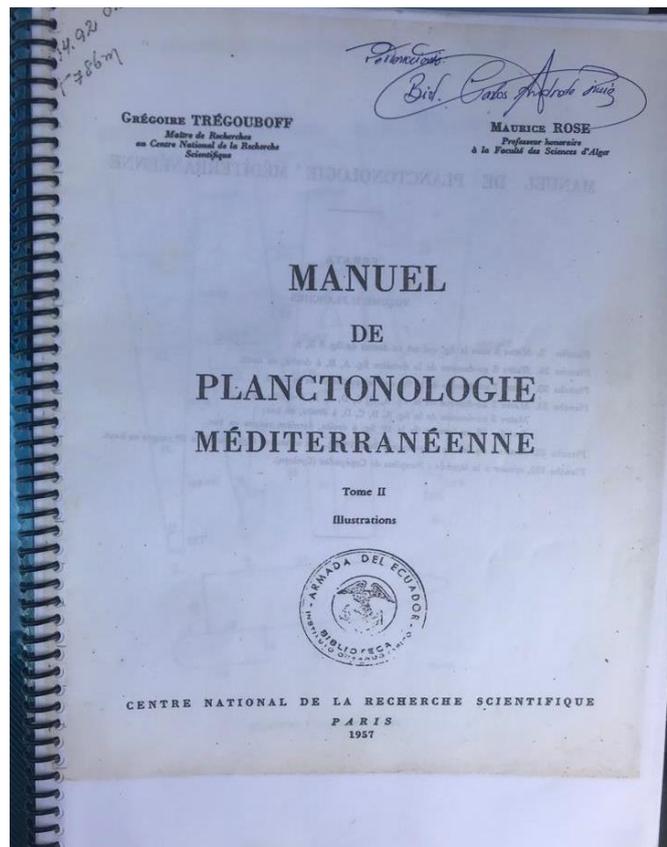


Foto 12: Guía taxonómica de planctonologie de Maurice Rose

ORGANISMOS ZOOPLANCTONICOS IDENTIFICADOS



Foto 13: Copépodo Calanoide



Foto 14: Copépodo Cyclopoide



Foto 15: Doliolum zooplanctónico



Foto 16: Siphonophoro zooplanctónico



Foto 17: Larva de pez



Foto 18: Pteropodo zooplanctonico



Foto 19: Huevo de pez



Foto 20: Huevo de decápoda



Foto 21: Chetognato zooplanctónico



Foto 22: Anfípodo zooplanctónico



Foto 23: Larva de decapoda

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD		
1	2022.00	2022.00	2022.00	2022.00	2022.00	2022.00	2022.00	2022.00	2022.00	2022.00	2022.00	2022.00	2022.00	2022.00	2022.00	2022.00	2022.00	2022.00	2022.00	2022.00	2022.00	2022.00	2022.00	2022.00	2022.00	2022.00	2022.00	2022.00	2022.00	2022.00		
2	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00		
3	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00		
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
5	22.00	20.00	22.00	22.00	23.00	25.00																										
6	1	2	3	4	5																											
7	22.81	22.76	22.71	22.75	22.70																											
8	8.21	8.18	8.20	8.19	8.20																											
9	30.60	30.35	30.30	30.45	30.63																											
10	13.50	14.00	13.00	12.00	12.00																											
11																																
12	22774	16668	36221	5615	10734	53472																										
13	13270	8342	8236	8543	5340	43737																										
14	3025	1538	802	573	435	6334																										
15	3438	1375	2736	1077	1251	3347																										
16	64	0	0	60	330	513																										
17	1306	0	1077	834	0	3277																										
18	573	53	0	0	0	1228																										
19	4125	4332	4350	2750	3068	27245																										
20	504	1008	2530	825	573	3500																										
21	481	4073	3034	1375	3319	12343																										
22	0	0	0	0	0	0																										
23	2022.00	2022.00	2022.00	2022.00	2022.00	2022.00																										
24	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00																										
25	1	1	1	1	1	1																										
26	22.00	20.00	22.00	22.00	23.00	25.00																										
27	1	2	3	4	5																											
28	22.81	22.76	22.71	22.75	22.70																											
29	8.21	8.18	8.20	8.19	8.20																											
30	30.13	30.35	30.06	30.05	30.09																											
31	12.50	12.00	13.50	14.00	14.00																											
32																																
33	11799	94095	9132	12437	14820	64662																										
34	15516	1103	7351	14830	14524	62824																										
35	4238	3425	2723	1774	2796	14209																										
36	1742	1742	1742	1742	1742	1742																										
37	32	23	78	147	23	303																										
38	1031	1716	5715	940	5945	14530																										
39	55	0	431	0	431	0																										
40	4714	9910	15405	7344	54234																											
41	403	403	403	403	403	403																										
42	123	403	403	403	403	403																										
43	123	403	403	403	403	403																										
44	123	403	403	403	403	403																										
45	123	403	403	403	403	403																										
46	2023.00	2023.00	2023.00	2023.00	2023.00	2023.00																										
47	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00																										
48	1	1	1	1	1	1																										

Foto 24: Organismos zoopláctónicos divididos por semanas

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
1 año	2022,00	2022,00	2022,00	2022,00	2022,00	2022,00	2022,00	2022,00	2022,00	2022,00	2022,00	2022,00	2022,00	2022,00	2022,00	2022,00	2022,00	2022,00	2022,00	2022,00	2022,00	2022,00	2022,00	2022,00	2022,00
2 mes	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00
3 Día	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00
4 Tipo arrastre	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5 Distancia (Millas)	22,00	20,00	22,00	23,00	25,00	22,00	20,00	22,00	23,00	25,00	22,00	20,00	22,00	23,00	25,00	22,00	20,00	22,00	23,00	25,00	22,00	20,00	22,00	23,00	25,00
6 Estaciones	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
7 Temp [°C]	22,81	22,76	22,77	22,75	22,70	25,48	24,54	24,60	24,60	24,61	22,91	23,01	22,78	22,48	22,52	24,58	24,57	24,57	24,57	24,60	24,60	23,38	23,54	23,42	23,38
8 pH	8,21	8,18	8,20	8,19	8,20	8,25	8,21	8,21	8,20	8,20	8,21	8,16	8,17	8,18	8,18	8,20	8,20	8,20	8,20	8,19	8,20	8,21	8,26	8,19	8,21
9 Sal [psu]	30,60	30,56	30,50	30,45	30,69	29,61	29,58	29,51	29,53	29,30	30,86	30,41	30,46	30,60	30,55	29,51	29,46	29,48	29,48	29,47	30,19	30,35	30,06	30,06	30,06
10 Disco secchi	13,50	14,00	13,00	12,00	12,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,00	12,50	13,00	15,50	15,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,50	13,50	14,00
11 COPEPODOS:																									
12 C. Calanoida	22574	16868	3621	5615	10794	7288	7907	10451	12147	10451	5752	13063	15355	8159	9869	3506	5913	12399	10611	5382	46709	84405	3672	4205	4205
13 C. Cyclopoida	13270	8342	8296	8549	5340	2521	6417	9167	15264	8824	7265	2636	11207	13453	13591	5294	8549	21108	7494	8617	15516	8713	7887	7452	7452
14 SIFONÓFOROS:	3025	1558	802	573	435	1467	756	1650	527	1306	802	550	963	1238	665	1031	2108	2773	1536	8384	4806	3025	2773	2773	2773
15 CHETOGNATOS:	3438	1375	2796	1077	1261	5569	3025	7357	4813	1742	1261	4882	5569	1673	3529	710	1352	7357	3644	2552	4283	1742	5546	327	327
16 AMPHIPODOS:	64	0	0	60	390	69	46	0	14	37	0	69	55	69	115	23	0	390	0	0	0	32	23	78	78
17 PTEROPODOS:	1306	0	1077	894	0	0	1031	504	1123	0	2452	4927	2040	1536	1627	1536	1490	4859	1192	1467	1837	1719	5775	34	34
18 DOLIOLUM:	573	55	0	0	0	0	55	550	481	0	64	2567	0	0	0	0	0	985	1077	0	0	55	0	0	0
19 HI INVERTEBRADO:	4125	4332	4950	2750	5088	6096	6073	3438	14533	7082	8663	19526	11620	8365	7357	5844	5752	3506	7517	4853	3066	1474	39071	1244	1244
20 HI PECES:	504	1008	2590	825	573	550	527	756	573	550	1215	78	3552	1444	390	413	344	1329	367	413	733	413	435	435	435
21 LI DECAPODA:	481	4079	3094	1375	3919	1833	2911	5202	8296	6165	1100	802	1558	1352	3277	1306	3988	4217	8136	5160	4283	8080	14484	364	364
22 LI PECES:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23																									
24																									
25																									
26																									
27																									
28																									
29																									
30																									
31																									
32																									
33																									
34																									
35																									
36																									

Foto 25: Distribución y ordenamiento de los organismos por mes, día y noche

PERMISO DE INVESTIGACION



GUILLERMO LASSO
PRESIDENTE

AUTORIZACIÓN DE RECOLECCION DE ESPECIMENES DE ESPECIES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA No. 2763

ESTUDIANTES E INVESTIGADORES (SIN FINES COMERCIALES)

1.- AUTORIZACIÓN DE RECOLECTA DE ESPECÍMENES DE ESPECIES LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA

2.- CÓDIGO

MAATE-ARSFC-2022-2763

3.- DURACIÓN DEL PROYECTO

FECHA INICIO	FECHA FIN
2022-12-24	2023-06-24

4.- COMPONENTE A RECOLECTAR

Animal

El Ministerio del Ambiente y Agua, en uso de las atribuciones que le confiere la Codificación a la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre autoriza a:

5.- INVESTIGADORES /TÉCNICOS QUE INTERVENDRÁN EN LAS ACTIVIDADES DE RECOLECCION

Nº de C./Pasaporte	Nombres y Apellidos	Nacionalidad	Nº REGISTRO SENESCYT	EXPERIENCIA	GRUPO BIOLÓGICO
0910798750	ANDRADE RUIZ EUFREDO CARLOS	Ecuatoriana	1006 - 12 - 746605		Anthozoa;Bivalvia;Branchiopoda;Echinoidea;Gastropoda;H

6.- PARA QUE LLEVEN A CABO LA RECOLECCION DE ESPECIMENES DE ESPECIES LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA:

Nombre del Proyecto: DISTRIBUCIÓN NICTEMERAL DEL ZOOPLANCTON EN LA ZONA COSTERA ISLA DE LA PLATA PUERTO LÓPEZ - ECUADOR

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica

Dirección: Calle Madrid 1159 y Andalucía
Código postal: 170525 / Quito-Ecuador
Teléfono: +593-2 398 7600
www.ambiente.gob.ec



1 / 8

Foto 26: Permiso del Ministerio del Ambiente para la recolecta de muestras en la Isla de la Plata