

**Abundancia, composición y diversidad de zooplancton en temporada seca del 2020 en la estación fija de bajo 20, Parque Nacional Coiba, Pacífico panameño**

Abundance, composition and diversity of zooplankton in the dry season of 2020 at the fixed station of below 20, Coiba National Park, panamania Pacific

**José Carlos Chang** 

Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Veraguas, Panamá

[josecarloschangv@gmail.com](mailto:josecarloschangv@gmail.com)

<https://doi.org/10.48204/j.mesoamericana.v28n1.a9671>

**INFORMACIÓN SOBRE EL ARTÍCULO**

Recibido: 20 de octubre 2025 |  
Aceptado: 5 de enero 2026  
DOI: \_\_\_\_\_

**Como citar este documento:** José Carlos Chang. 2026. Abundancia, composición y diversidad de zooplancton en temporada seca del 2020 en la estación fija de bajo 20, Parque Nacional Coiba Pacífico panameño. *Mesoamericana* 28(1):1-10.

**Autor corresponsal:** José C. Chang., Universidad de Panamá, josecarloschangv@gmail.com

**Contribución de los autor:** El autor de este trabajo declaran haber participado en la realización de este proyecto de investigación en todas sus etapas, búsqueda de información y redacción del artículo.

**RESUMEN**

En Panamá los estudios del plancton marino, específicamente el zooplancton y el ictioplancton están tomando importancia en los aspectos ecológicos y reproductivos de muchas especies. El estudio se realizó durante la estación seca del 2020 en una estación fija del área protegida “Parque Nacional Coiba” donde los estudios del zooplancton son muy escasos. Los arrastres fueron de tipo vertical a una profundidad de 30 m y una duración aproximada de 10 minutos, en donde no se tomó en cuenta el tiempo de bajada y subida de la red. Los parámetros fisicoquímicos considerados en este estudio fueron la temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y pH. El objetivo de este trabajo es la de ofrecer una primera caracterización tanto cuantitativa como cualitativa de la estructura y composición del zooplancton en una estación fija del parque Nacional Coiba conocida como Bajo 20. En este estudio la dominancia de los copépodos y su carácter holoplantónico en la zona estudiada nos indican que pueden ser utilizados como indicadores de la productividad secundaria.

**Palabras claves**

Abundancia, composición, diversidad, zooplancton, Parque Nacional Coiba.

## ABSTRACT

In Panama, studies of marine plankton, specifically zooplankton and ichthyoplankton, are gaining importance in understanding the ecological and reproductive aspects of many species. This study was conducted during the 2020 dry season at a fixed station within the Coiba National Park protected area, where zooplankton research is scarce. Vertical trawls were performed at a depth of 30 m for

Approximately 10 minutes, excluding the time it takes to lower and raise the net. The physical and chemical parameters considered in this study were temperature, salinity, dissolved oxygen, and pH. The objective of this work is to offer a first quantitative and qualitative characterization of the structure and composition of zooplankton at a fixed station in Coiba National Park, known as Bajo 20. In this study, the dominance of copepods and their holoplantonic nature in the studied area indicate that they can be used as indicators of secondary productivity.

## KEY WORDS

Abundance, composition, diversity, zooplankton, Coiba National Park.

## INTRODUCCION

El rendimiento adecuado de los ecosistemas costeros y marinos depende de tres elementos clave: la estructura biológica del ecosistema, que abarca no solo las variables relacionadas con la biodiversidad, sino también la organización trófica y la distribución espacial de los componentes bióticos; el vigor del ecosistema, que involucra la productividad, los flujos de energía y las interacciones entre sus componentes organizacionales; y las propiedades físicas y químicas del

ecosistema, que afectan tanto su estructura como su vigor. (UNESCO, 2009a).

El zooplancton desempeña un papel activo en la transferencia de energía desde los productores primarios, como el fitoplancton, hacia los grandes carnívoros, y cumple una función clave en el proceso de reclutamiento de peces. (Cushing, 1995).

Bajo 20 es un sitio con características rocosas y formaciones duras que brindan un sustrato adecuado para el asentamiento coralino y de otros invertebrados, así como espacios para una variedad de peces e invertebrados marinos. Este lugar es de gran relevancia debido a que alberga numerosas especies que lo utilizan como área de descanso, limpieza, reproducción y como punto de reunión para agregaciones de desove de pargos. Por esta razón, resulta fundamental considerarlo en investigaciones sobre la cadena alimentaria, especialmente en relación con el zooplancton, que constituye una fuente de alimento para muchas de las especies que habitan en este entorno. (Vega et al., 2020).

Los estudios han demostrado que en las zonas con alta productividad pesquera existe una gran abundancia de plancton. Por ello, es fundamental comprender su distribución y composición, ya que esto permite conocer la disponibilidad de alimento y entender la estructura de la cadena alimentaria, así como el flujo de energía entre los distintos organismos. (Naranjo, Ch., & Tapia M., 2014).

En el océano, los organismos planctónicos se distribuyen principalmente en función de las condiciones ambientales que favorecen su desarrollo. Esta distribución da lugar a diversas

interacciones con factores abióticos y bióticos, como el consumo, la depredación y la competencia, que en conjunto definen un patrón estructural que varía con el tiempo y el espacio. Dicho patrón está fuertemente influenciado por los movimientos y las características de las masas de agua. (Prado & cajas, 2010).

En zonas de alta productividad pesquera el plancton en general es muy abundante y es importante conocer la composición y distribución de sus componentes (fitoplancton y zooplancton), ya que permite su utilización como indicadores de alimento disponible y transferencia de energía de la productividad primaria a los niveles superiores (González, 1988).

La concentración del zooplancton es mayor en la capa superficial (por encima de la termoclina) (Quesada et al. 2006); resultados estos que también coinciden con los obtenidos por Nishida & Marumo (1982).

Otro elemento que contribuye a la acumulación de zooplancton en las capas superficiales es la presencia de altas concentraciones de fitoplancton en la superficie del agua, extendiéndose hasta una profundidad de aproximadamente 40 metros. (Kuever et al., 1996).

Coello, et al., (2010) señala que mensualmente no se puede establecer una tendencia en lo que al primer nivel trófico se refiere debido a la irregularidad de su comportamiento; mientras que los organismos del zooplancton por el contrario presentaron una tendencia estacional, alcanzando sus mayores densidades en los meses de (diciembre a abril) temporada lluviosa en Esmeraldas y en el periodo seco (mayo a noviembre) en Salinas y Punta Galera, Costas Ecuatorianas. En Panamá los trabajos de composición y abundancia de las comunidades zooplanctónicas existentes se han

realizado principalmente en áreas estuarinas del Golfo de Montijo y en aguas pertenecientes al Golfo de Panamá (Forsberg, 1969; Seixas, 2004; Seixas & Grimaldo, 2011; Grimaldo *et al.*, 2013).

La carencia de conocimiento respecto a la variabilidad temporal y distribución espacial de la abundancia de zooplancton en la zona de estudio permite establecer este estudio como la primera aproximación sobre este tema en el Parque Nacional Coiba de allí la importancia de conocer la abundancia, distribución y diversidad del zooplancton en el Parque Nacional Coiba.

El propósito de este estudio es proporcionar una caracterización inicial, tanto cualitativa como cuantitativa, de la estructura y composición del zooplancton en la Estación de Bajo 20, vinculada a las aguas del PNC.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

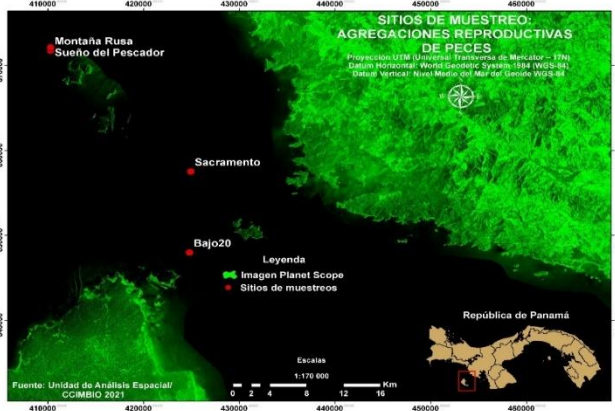
. El Parque Nacional Coiba (PNC), situado en el Golfo de Chiriquí, al suroeste del Pacífico panameño, está compuesto por la isla Coiba —la mayor del Pacífico centroamericano, con una extensión de 503.35 km<sup>2</sup>, así como por otras 38 formaciones menores, incluyendo islas, islotes y promontorios rocosos, que en conjunto alcanzan una superficie terrestre de 537.32 km<sup>2</sup>. Su área marina abarca aproximadamente 2,024.63 km<sup>2</sup> e incluye la mayor extensión de arrecifes de coral del Pacífico oriental, con 17 km<sup>2</sup>. Esta zona alberga una gran diversidad de especies amenazadas, como tortugas y mamíferos marinos, además de una rica variedad de peces, lo que favorece el desarrollo sostenible de la pesca artesanal y deportiva.

## ÁREA DE ESTUDIO

El Parque Nacional Coiba (PNC) está ubicado en el Golfo de Chiriquí, en la región occidental del Pacífico panameño. Abarca una superficie total de 2,701.20 km<sup>2</sup>, de los cuales 2,165.40 km<sup>2</sup> corresponden a zona marina. Dentro de sus límites se encuentra la estación de investigación conocida como BAJO 20, la cual se sitúa, según el mapa, entre los 04° 24' 74" de latitud norte y 08° 47' 79" de longitud oeste (ver Figura 1).

### Figura 1.

*Mapa que señala la ubicación de la Estación de Bajo 20.*



## TRABAJO DE CAMPO

### Procedimiento de muestreo

El periodo de muestreo se realizó de enero a marzo de 2020, ya que por motivos de inicio de la pandemia se tuvo que suspender la investigación en el mes de marzo.

### Tipo de muestreo

Se efectuaron arrastres verticales en un veril de los 30 m de profundidad.

### Tiempo de arrastre

10 minutos a esa profundidad, en el cual no se toma en cuenta el tiempo de bajada y subida de la red

### Parámetros físico-químicos

Los parámetros físico-químicos fueron tomados utilizando una sonda multiparamétrica para la T°C, S ups, OD mg/L y el pH.

De igual manera los mismos se anotaron en la libreta de campo más la lectura inicial y final del fluxómetro para cada arrastre incluyendo las variables físico-químicas.

### Tipo de red

Se empleó una red cónica de 1.5 metros de longitud, con una abertura de 60 cm de diámetro y una luz de malla de 500 micras, diseñada para filtrar un volumen considerable de agua en metros cúbicos.

Se instaló un fluxómetro mecánico tipo torpedo, modelo 2030 R, en el centro de la abertura de la red, el cual fue calibrado previamente con el propósito de registrar las revoluciones iniciales y finales, y así calcular el volumen de agua filtrada en metros cúbicos.

### Fijación de la muestra:

La muestra en el área de estudio se fijó en formaldehído al 4% y colocadas en envases plásticos con tapa llevadas a 500 ml con agua de mar.

Se realizaron visitas mensuales en enero, febrero y marzo de 2020 que representa la temporada seca, en la cual se tomaron los parámetros físico-químicos como Temperatura (°C), Salinidad (ups), Oxígeno disuelto (mg/L) y transparencia (m).

Se logró obtener un perfil vertical desde la superficie hasta los 30 metros de profundidad,

28 (1), Marzo-Agosto, pp.10-20 (2026)

tomando mediciones cada 5 metros. En estos puntos se registraron parámetros como salinidad (ups), temperatura (°C) y oxígeno disuelto (mg/L), mediante el uso de una sonda multiparamétrica.

Se realizaron tres arrastres verticales por periodos de 10 minutos cada uno por muestreo en la estación de Bajo 20 ubicada en el veril de los 30 m de profundidad, utilizando una red sencilla de 0.60 m de diámetro y malla de 500 µm en luna llena. A la misma se le colocó un fluxómetro tipo torpedo para determinar el volumen de agua filtrada por la boca de la red para cada arrastre, datos que serán utilizados para los análisis cuantitativos.

La estimación del volumen filtrado se calculó mediante la ecuación (Zavala-García y Espinosa-Fuentes, 2009):

$$Vf = (\pi * Dr^2) / 4 * (Nr) / Cr$$

**Donde:**

$Vf$  = volumen de agua filtrado por la red m<sup>3</sup>  
 $Dr$  = diámetro de la boca de la red en m  
 $Nr$  = número de revoluciones en el fluxómetro  
 $Cr$  = constante del rotor (26873)

Las muestras de zooplancton colectadas se fijaron con una solución de formaldehído al 4% en 500 ml de agua de mar y se depositaron en envases plásticos de 500 ml. Cada envase fue etiquetado con el número de muestra, hora y fecha.

## TRABAJO EN EL LABORATORIO

### Tratamiento de la muestra

En el laboratorio se procedió a lavar las muestras con abundante agua de grifo para eliminar al máximo el formaldehído que se utilizó para la fijación. Filtrando las mismas con un paño de red de fitoplancton.

### Preservación de la muestra

En el laboratorio, las muestras fueron enjuagadas con abundante agua de grifo y posteriormente preservadas en 150 ml de etanol al 70%. De cada muestra se tomaron tres alícuotas de 2 ml utilizando una pipeta Stempel, las cuales fueron analizadas para identificar los grupos más representativos del zooplancton en categorías taxonómicas mayores. Empleando una cámara de recuento circular de Bugarov, se contó el número de individuos en 4 ml de muestra, para luego estimar el total de organismos presentes en la muestra, así como en 1 m<sup>3</sup> y en 100 m<sup>3</sup> de agua.

### Identificación

Las guías utilizadas para la identificación fueron

1. Guía práctica de plancton marino de Newell y Newell
2. Zooplancton marino costero de Todd, Laverack y Boxshall

Una guía sobre el plancton costero marino y las larvas de invertebrados marinos de Eboyd, Smith y Johnson.

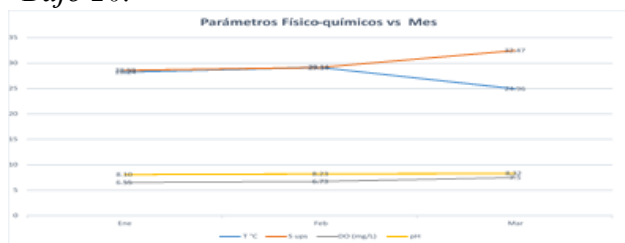
## RESULTADOS Y DISCUSION

### ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Para el análisis estadístico se empleó regresión lineal simple para comparar las densidades del zooplancton entre meses, el índice de diversidad u uniformidad de todos los grupos zooplanctónicos se calculó con la prueba de Shannon-Weaver y un análisis de correlación múltiple con respecto a la abundancia de los organismos durante la estación seca.

**Figura 2.**

*Parámetros físico-químicos en la Estación de Bajo 20.*



En general durante el periodo de estudio que incluyó la estación seca del 2020 en la cual se pudo apreciar que la temperatura más alta se registró en el mes de febrero 29.16°C y la más baja en el mes de marzo con un valor de 24.96C. al relacionar este factor físico con la abundancia se puede observar que a medida que la temperatura disminuye hay un incremento considerable de la comunidad zooplanctónica la cual aumentó de 11 641 organismos en la muestra en el mes de enero, 14 357 en el mes de febrero y casi se triplica en el mes de marzo con 39 957 organismos, datos estos que coinciden con los obtenidos por QUEZADA – ALPIZAR Y MORALES RAMIREZ (2004) en el Golfo Dulce Pacífico de Costa Rica en temporada seca y Navarro-Rodríguez *et al.* (2002) en el Golfo Cariaco en Venezuela. De igual manera SVENDSEN 2006 señala que el movimiento de aguas profundas con una disminución de Temperatura estimula la productividad primaria y por lo tanto afecta de manera directa e indirecta la abundancia, composición y estructura de la comunidad de zooplancton.

A diferencia con la salinidad cuyo valor más bajo se obtuvo en el mes de enero 29.59 ups y el más alto en el mes de marzo con 32.47 ups.

Producto de la temporada. Esto demuestra que en el área la variación térmica y salina vertical detectada sugiere que durante el periodo de muestreo está fuertemente estratificada. Datos estos que concuerdan con los estudios realizados por TCHANTSEV y CABRERA 1998 para las condiciones oceanográficas del Pacífico Colombiano. Principalmente por el efecto de la radiación solar, los vientos, régimen de precipitación y dinámica de las corrientes en la temporada seca.

González-Bencomo (1999) señala también que el aumento de la salinidad favorece la abundancia de huevos de peces en la estación seca.

El pH y el OD se mantuvieron casi constante durante todo el periodo de estudio.

**Tabla1.**

*Total, de organismos en las muestras por mes.*

Guía	Organismo	Enero	% Muestra	Organismo	Febrero	% Muestra	Organismo	Marzo	% Muestra
1	COP	6888	59.00	COP	9600	66.87	COP	25142	62.92
2	RADIO	1049	9.02	UROC	1421	9.90	UROC	5477	13.71
3	H. PECES	977	8.40	H. PECES	1034	7.20	CHAET	1975	4.94
4	UROC	668	5.91	CHAET	517	3.60	RADIO	1608	4.03
5	FORAM	619	5.32	GASTER	246	1.71	POLIQU	1450	3.63
6	CHAET	509	4.37	OSTRA	188	1.31	H. PECES	583	1.46
7	OSTRA	190	1.63	CLAD	179	1.25	BIVAL	564	1.41
8	PTER	161	1.38	SIPHON	167	1.16	FORAM	528	1.32
9	CLAD	109	0.93	POLIQU	142	0.99	OSTRA	458	1.15
10	GASTER	84	0.72	ZOEA	113	0.78	GASTER	444	1.11
11	MISID	65	0.56	CNID	104	0.73	PTER	300	0.75
12	NAUP	65	0.56	PTER	88	0.61	MISID	300	0.75
13	ZOEA	40	0.34	BIVAL	84	0.58	SIPHON	250	0.63
14	L.PECES	38	0.33	AMFIP	79	0.55	CLAD	208	0.52
15	POLIQU	38	0.33	CARI	71	0.49	L.PECES	203	0.51
16	AMFIP	34	0.29	NAUP	54	0.38	L.CAMAR	142	0.35
17	SIPHON	17	0.14	L.PECES	38	0.26	PHORANI	100	0.25
18	MEGAL	15	0.13	MISID	38	0.26	AMFIP	83	0.21
19	CARI	13	0.11	RADIO	38	0.26	ZOEA	58	0.15
20	CNID	6	0.05	HETERO	38	0.26	L.EQUIN	42	0.10
21	HETERO	4	0.04	PHORANI	30	0.21	CNID	8	0.02
22	L.EQUIN	4	0.04	FORAM	29	0.20	MEGAL	8	0.02
23	TROCO	4	0.03	L.EQUIN	25	0.18	TROCO	8	0.02
24	L.BRAQ	4	0.03	OPHIURO	8	0.06	HETERO	8	0.02
25	BIVAL	4	0.03	TROCO	4	0.03	L.BRAQ	8	0.02
26	ESTOM	2	0.02	L.VELIG	4	0.03	NAUP	0	-
27	L.CAMAR	2	0.02	TRITICEL	4	0.03	CARI	0	-
28	L.VELIG	2	0.02	LEPTOMED	4	0.03	ESTOM	0	-
29	L.CEFAL	2	0.02	NEMERT	4	0.03	L.VELIG	0	-
30	OPHIURO	0	-	ARTRHOP	4	0.03	L.CEFAL	0	-
31	PHORANI	0	-	MEGAL	0	-	OPHIURO	0	-
32	TRITICEL	0	-	L.BRAQ	0	-	TRITICEL	0	-
33	LEPTOMED	0	-	ESTOM	0	-	LEPTOMED	0	-
34	NEMERT	0	-	L.CAMAR	0	-	NEMERT	0	-
35	ARTRHOP	0	-	L.CEFAL	0	-	ARTRHOP	0	-
		<b>11631</b>			<b>14357</b>			<b>39957</b>	

En la tabla se puede apreciar los diferentes grupos encontrados en los tres meses que duró el estudio.

Un total de 35 taxones del mesozooplankton a nivel de grandes grupos de los cuales los 10 más importantes por su abundancia relativa en los diferentes meses de la estación seca se resaltan en el cuadro n° 1.

Según Franks en el 92 y Genin y otros en el 2005 sugieren que los conglomerados de zooplankton también pueden formarse por corrientes verticales favoreciendo la intensidad de la depredación por la agregación de los zooplankton dispersos en sentido horizontal, pero que son capaces de mantener su profundidad.

La abundancia de copépodos refleja la alta productividad biológica equivalente a lo observado en otras regiones donde sus abundancias elevadas, al igual que la de otros organismos zooplanktonicos filtradores, de rol herbívoro preponderante, aluden a lo mismo dando una relativa alta abundancia de filtradores de diferentes tamaños lo que permite sostener una comunidad depredadora abundante y frecuente BERNARD 2002, HUSKIN ET ALL 2006 y SABA AWI 2010.

En el caso de los copépodos, se observa un incremento a partir de enero, alcanzando un máximo reproductivo en marzo. Este grupo es el predominante, con un total de 11,146 especies descritas hasta la fecha (Walter y Boxshall, 2021). Los copépodos son especialmente importantes en la ecología trófica, ya que actúan como el principal enlace entre el fitoplancton y organismos como las larvas de peces, crustáceos, carnívoros gelatinosos y quetognatos (Temperoni et al., 2011).

**Tabla 2.**

*Porcentaje de la abundancia relativa de los principales grupos taxonómicos.*

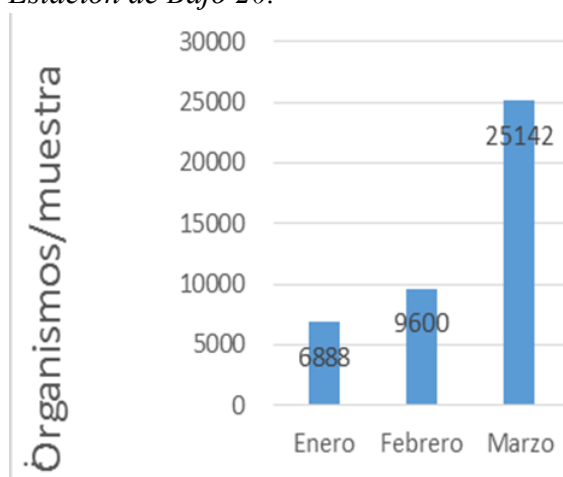
Gupo Taxonómico	Enero	Febrero	Marzo
Copépodos	59.0%	66.9%	62.9%
Urocordados	5.9%	9.9%	13.7%
Huevos de peces	8.4%	7.2%	1.5%
Chaetognatos	4.4%	3.6%	4.9%
Ostrácodos	1.6%	1.3%	1.1%

De igual manera existen 3 razones según (Kiorboe, 2011) que permite que los copépodos sean los más abundantes en los océanos:

1. Cuerpo en forma de torpedo, antenas sensoriales, y el fuerte engranaje del motor muscular para la detección y escape de depredadores.
2. La capacidad de detectar presas de forma remota y capturarlas cuando llegan a una corriente de exploración.
3. La búsqueda de una pareja en un ambiente diluido, permitiendo la reproducción sexual con apareamiento real en cada generación, lo cual permite la eliminación de mutaciones malas y promoción de genes buenos a través de la selección sexual.

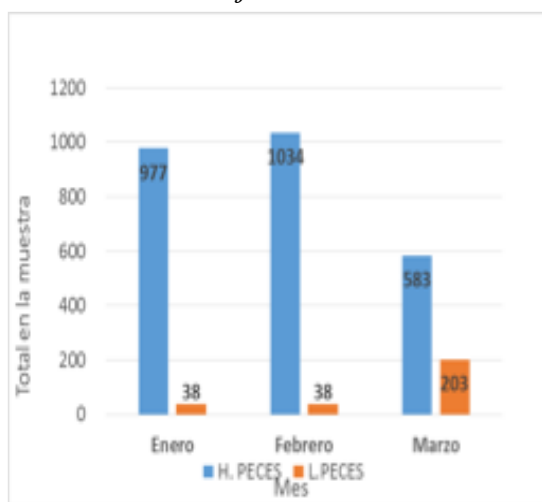
**Figura 3.**

*Abundancia de copépodos por mes en la Estación de Bajo 20.*



**Figura 4.**

*Abundancia de huevos y larvas de peces en la Estación de Bajo 20.*



Los huevos de peces tuvieron presentes en mayor proporción en los meses de enero y febrero con una disminución en el mes de marzo inverso a la aparición de las larvas de peces que en el mes de marzo aumentaron considerablemente. Las larvas de peces presente en el zooplancton y sus ciclos biológicos resultan ser indicadores del reclutamiento y permiten indicar las zonas de alta productividad pesquera que posteriormente son utilizadas para reconocer la cantidad de alimento disponible, indicar tendencias de variación ambiental, estudiar las cadenas alimentarias, afectaciones por contaminación y productividad de los organismos, Pearson et al 1984, Mullin 1993, Mojica-López y Franco Herrera 2019.

De acuerdo con los datos de González-Bencomo (1999) en Venezuela, las mayores abundancias de huevecillos se presentan en la estación seca y relacionan esta abundancia con valores altos de salinidad, así como también con la temporada reproductiva de los organismos especialmente especies de peces.

**Tabla 3.**

*Índice de Simpson.*

Índice de Simpson		
Enero	Febrero	Marzo
0.85054068	0.845182502	0.841204673

El índice de Simpson es una representación de la probabilidad de que dos individuos dentro de una misma región y seleccionados al azar, sean de la misma especie.

**Tabla 4.**

*Índice de Shannon Wiener*

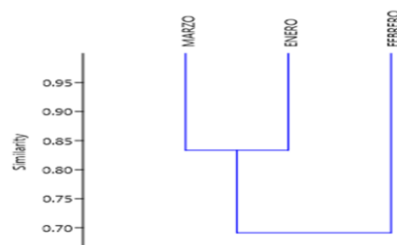
Índice Shannon Wiener	Enero	Febrero	Marzo
En m <sup>3</sup>	2.56	2.49	2.47

El índice de Shannon Wiener toma en cuenta la cantidad de especies que existen en la muestra y la cantidad relativa de individuos que hay para cada una de las especies. Es decir, contempla la riqueza y la abundancia de las especies.

Se interpreta que valores menores a 2 son ecosistemas con una diversidad de especies relativamente baja, mientras que los mayores a 3 son altos. Por lo que nos indica que tiene una diversidad intermedia entre baja y alta ya que los valores oscilan entre 2.5 aproximadamente.

**Figura 5.**

*Índice de Jacard.*



El índice de Jacard señala que los individuos que aparecieron en los meses de enero y marzo guardan más similitud que aquellos que aparecieron en el mes de febrero

## CONCLUSIONES

Las condiciones que se dan en el área de estudio específicamente Bajo 20 en el Parque Nacional Coiba con relación a la abundancia y biodiversidad del zooplancton son indicadores claves que posibles planes de manejo público.

El zooplancton cumple un roll importante dentro del ecosistema marino pues se constituye como el principal consumidor primario y por consiguiente el principal responsable de la producción secundaria del mar.

Se ha podido demostrar a través de las investigaciones que en las áreas de alta productividad pesquera, el plancton es muy abundante lo que nos lleva a sugerir mayores estudios sobre la distribución y composición del mismo.

La dominancia de los copépodos y su carácter hoploplantónico en la zona estudiada nos indican que pueden ser

28 (1), Marzo-Agosto, pp.10-20 (2026)

utilizados como indicadores de la productividad secundaria.

La abundancia relativa de huevos y larvas de peces podría estar relacionada con la época reproductiva de algunas especies de peces que requieren de las condiciones ecológicas que se dan en el área.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cushing, D., 1995. The long-term relationship between zooplankton and fish. *ICES J. Mar. Sci.* 52: 611-626.
- Espinoza-Fuentes, M. de la L., C. Flores-Coto, L. Sanvicente-Añorve & F. Zavala-García. 2009. Vertical distribution of zooplankton biomass and ichthyoplankton density during an annual cycle on the continental Shelf of the southern Gulf of Mexico. *Revista de biología marina y oceanografía* 44(2):477-488.
- Forsberg, E. 1969. On the climatology, oceanography and fisheries of the Panama Bight. *Bull. Inter. Am. Trop. Tuna Comm.* 14(2): 49-365.
- González, A. 1988. Plancton de las aguas continentales. Secretaria general de la Organización de los Estados Americanos. Washinton, D.C., 130 p.
- Grimaldo, M., Chang, J., Muñoz, E. & Averza, A. 2013. Abundancia estacional del zooplancton en el Golfo de Montijo, Pacífico Panameño. Comunicación corta. *Revista Tecnociencia*, Vol. 15(1): 33-42.
- Kuever, J., Waver, C. & Lilleback, R. 1996. Microbiological observations in the anoxic basin Golfo Dulce, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 44 (Supl. 3): 49-57.
- Naranjo, Ch., & Tapia, M. 2013. Variabilidad estacional del plancton en la Bahía de Manta en la costa Ecuatoriana, durante el 2011. *Acta Oceanográfica del Pacífico*. Vol. 18 (1) 40-46.
- Nishida, S., & Marumo, R. 1982. Vertical distribution of cyclopoid copepods of the family Oithonidae in the western pacific and eastern Indian oceans. *Bull. Plank. Soc. japan* 29:99-118.
- Prado., M., & Cajas, J. 2008. Variabilidad del plancton en estaciones fijas frente a la costa ecuatoriana durante el 2008. *Rev. De Ciencias del Mar y Limnología*. Instituto Nacional de Pesca. Guayaquil-Ecuador. 4 (3):59-69.
- Quezada., M., Marco A. & Morales, A. 2004. Posible efecto del El Niño en el zooplancton no gelatinoso del Golfo Dulce, Pacífico de Costa Rica (1997-1998)). *Rev. Biol. Trop.* Vol. 54 (Supl. 1): 225-240.
- Seixas, C. 2004. Spatial pattern of Zooplankton Biomass in the Gulf of Montijo, Panama. *Revista Tecnociencia*, Vol. 6(2): 153-160.
- Seixas, C. & Grimaldo, M. 2011. Seasonal diatom and copepod abundances in the Gulf of Montijo, Panama. *Revista*

28 (1), Marzo-Agosto, pp.10-20 (2026)

Tecnociencia, Vol. 13(1): 7-18.

Smith, D. 1977. A Guide to Marine Coastal Plankton and Marine Invertebrate Larvae. *Kendall/Hunt Publishing Company*. United States of America. 161

UNESCO. (2009a). Manual para la medición del progreso y de los efectos directos del manejo integrado de costas y océanos. Manuales y Guías de la COI., 46; Dossier ICAM, 2. Paris.

Vega, A., Montes, L., Robles Y. & Mantell, K. 2020. Caracterización ecológica de Bajo 20 y Bajo Bahía Brincanco en el sector noreste del Parque Nacional Coiba, pacífico panameño.