



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE SUCRE
ESCUELA DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

**COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA DEL ZOOPLANCTON DE LA
ZONA NORTE Y SUR DE LA PENÍNSULA DE PARIA,
VENEZUELA**

(Modalidad: Investigación)

SARA CECILIA DE JESÚS COVA COVA

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO EN BIOLOGÍA

CUMANÁ, 2018

COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA DEL ZOOPLANCTON DE LA ZONA
NORTE Y SUR DE LA PENÍNSULA DE PARIA, VENEZUELA.

APROBADO POR:



Profa. Luz Mary Marciano
Asesora



Prof. Baumar J. Marín
Coasesor



Prof. José Rafael Díaz Ramos
Jurado Principal



Profa. Brighthdoom Márquez
Jurado Principal

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTOS	ii
LISTA DE TABLAS	iii
LISTA DE FIGURAS	iv
RESUMEN	vi
INTRODUCCIÓN	1
METODOLOGÍA	5
ÁREA DE ESTUDIO	5
DE CAMPO.....	7
Recolecta de muestras.....	7
DE LABORATORIO	7
Variables ambientales	7
Biomasa.....	8
Contaje e Identificación taxonómica.....	8
Densidad	9
Índice de constancia.....	10
Análisis estadísticos	11
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	13
VARIABLES AMBIENTALES.....	13
Factores Abióticos	13
Temperatura superficial del agua	15
Factores bióticos	17
BIOMASA ZOOPLANCTÓNICA	19
Volumen sedimentado	19

Masa húmeda.....	20
Densidad zooplanctónica	22
COMPOSICIÓN DEL ZOOPLANKTON DURANTE EL PERÍODO DE MUESTREO (OCTUBRE/2015).....	29
Copépodos	30
Cladóceros	34
Apendiculados	36
Quetognatos	37
Otros grupos.....	39
ESCALAMIENTO MULTIDIMENSIONAL (MDS) DE LA COMPOSICIÓN DEL ZOOPLANKTON.....	39
CONCLUSIONES	46
BIBLIOGRAFÍA	48
HOJAS DE METADATOS	61

DEDICATORIA

*Para los que siempre serán mis dos seres humanos favoritos, Cecilia y Félix,
mis padres...*

AGRADECIMIENTOS

Porque cuando se tiene Fe algunas que otras montañas parecen moverse, a Dios, a Jesucristo y a la Virgen del Valle.

De manera especial, a mis asesores Baumar Marín y Luz Marcano, de los cuales he aprendido tanto. Simples líneas no serán suficientes para describir mi agradecimiento con ustedes.

A aquel grupo de individuos que tuvieron la osadía de aventurarse a mi lado, llegando a ser compañeros de vida y parte de mi familia, mis amigos. Sobre todo a Leomargarit Torcat, Ricardo Muñoz, Luis Esteban Gómez y Johanna Rondón.

Al proyecto “Línea Base Oriental” (2015-2016) del Instituto de Tecnología y Ciencias Marinas (INTECMAR), principalmente al coordinador del proyecto Ricardo Molinet.

A los profesores, José Gregorio Núñez, Luis Alejandro Ariza, Tanía Ramírez, Luisana Pereda y Asdrúbal Calvo, excelentes y talentosos profesionales.

A Digna Rueda del Instituto para Sensores Marinos Remotos (IMaRS) por su colaboración con las imágenes satelitales utilizadas en este trabajo.

A mi familia, imprescindiblemente.

A todas esas personas que, en menor o mayor medida, y en su momento, formaron parte de este logro.

Y finalmente, a ti, mi ángel de la guarda...

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Ubicación geográfica de las 16 estaciones muestreadas en la zona norte y sur de la Península de Paria, Venezuela.	6
Tabla 2. Estadísticos básicos de las variables incluidas en el estudio realizado en la zona norte y sur de la Península de Paria, durante octubre/2015.....	13
Tabla 3. Especies de copépodos por categorías, encontradas en la Península de Paria, Venezuela, durante octubre/2015.	31
Tabla 4. Especies de quetognatos identificadas en la Península de Paria, Venezuela, durante octubre/2015.	38
Tabla 5. Valores de significancia estadística de la composición por grupos del zooplancton de las estaciones de la zona norte y sur de la Península de Paria (ANOSIM) (1 : estaciones 1, 3, 4, 5, 7, 8 y 10; 2 : estaciones 6 y 9, 11, 12, 13, 14, 15 y 16; 3 : estación 2).....	40
Tabla 6. Valores de similitud de los conjuntos de estaciones y grupos zooplanctónicos de mayor contribución (1 : estaciones 01-PD-I-01, 04, 05, 06, 09, 11 y 13; 2 : estaciones 01-PD-I-07 y 12, 01-NS-I-02, 06, 09, 39, 41 y 42; 3 : estación 01-PD-I-03).	42
Tabla 7. Porcentajes de disimilitud y contribución de la abundancia de los grupos zooplanctónicos reportados para las estaciones del conjunto 1 en relación al conjunto 3 estimada por la prueba SIMPER (1 : estaciones 1, 3, 4, 5, 7, 8, 10; 3 : estación 2).....	43
Tabla 8. Porcentajes de disimilitud y contribución de la abundancia de los grupos zooplanctónicos reportados para las estaciones del conjunto 1 en relación al conjunto 2 estimada por la prueba SIMPER (1 : estaciones 1, 3, 4, 5, 7, 8, 10; 2 : estaciones 6 y 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16).	43
Tabla 9. Porcentajes de disimilitud y contribución de la abundancia de los grupos zooplanctónicos reportados para las estaciones del conjunto 3 en relación al conjunto 2 estimada por la prueba SIMPER(2 : estaciones 6 y 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16; 3 : estación 2).....	44

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Área de estudio indicando la ubicación de las estaciones que comprendió el estudio.	5
Figura 2. Variación interdiaria de la pluviosidad (mm) en la Península de Paria, Venezuela, durante el periodo 21-31/10/2015.	14
Figura 3. Variación interdiaria de la velocidad del viento (m/s) en la Península de Paria, Venezuela, durante el periodo 21-31/10/2015.	14
Figura 4. Variación diaria de la temperatura superficial del agua (°C) en función al periodo de muestreo en la zona norte y sur de la Península de Paria, Venezuela, +: mediana; : media y :extremos.	15
Figura 5. Distribución estacional de la temperatura superficial del agua (°C) en la zona norte y sur de la Península de Paria, Venezuela, durante el periodo 24-28/10/2018	16
Figura 6. Variación diaria de la clorofila a (mg.m ⁻³) en función a los días de muestreo en la zona norte y sur de la Península de Paria, Venezuela, + : mediana; : media y :extremos.	17
Figura 7. Distribución estacional de la clorofila a (mg.m ⁻³) en la zona norte y sur de la Península de Paria, Venezuela, durante el periodo 26-30/10/2018.	18
Figura 8. Distribución estacional de la biomasa zooplanctónica (ml.m ⁻³) en la zona norte (verde) y sur (gris) de la Península de Paria, Venezuela durante el periodo de octubre/2015.	19
Figura 9. Distribución estacional de la biomasa zooplanctónica (g./m ³) en la zona norte (azul) y sur (anaranjado) de la Península de Paria, Venezuela, durante el periodo de octubre/2015.	20
Figura 10. Variación estacional de la abundancia (ind.100m ³) del zooplancton de la zona norte y sur de la Península de Paria, Venezuela (octubre/2015).	23
Figura 11. Variación estacional de la abundancia (ind.100m ³) de copépodos de la zona norte y sur de la Península de Paria, Venezuela (octubre/2015).	24

Figura 12. Variación estacional de la abundancia (ind.100m ³) de cladóceros de la zona norte y sur de la Península de Paria, Venezuela (octubre/2015).....	24
Figura 13. Variación estacional de la abundancia (ind.100m ³) de quetognatos de la zona norte y sur de la Península de Paria, Venezuela (octubre/2015).....	25
Figura 14. Variación estacional de la abundancia (ind.100 m ³) de apendiculados de la zona norte y sur de la Península de Paria, Venezuela (octubre/2015).....	25
Figura 15. Variación estacional de la abundancia (ind.100m ³) de larvas de crustáceos decápodos de la zona norte y sur de la Península de Paria, Venezuela, (octubre/2015).....	26
Figura 16. Composición estacional (%) del zooplancton de la zona norte y sur de la Península de Paria, Venezuela (octubre/2015).	30
Figura 17. MDS (valor crítico: 0,13) de similaridad entre las estaciones de la zona norte y sur de la Península de Paria para la composición del zooplancton (Datos transformados a raíz cuarta) (P: estaciones de la zona sur; N: estaciones de la zona norte).	41

RESUMEN

El zooplancton marino tiene una gran importancia ya que constituye el segundo eslabón de la cadena trófica, siendo el alimento básico de numerosos recursos pesqueros explotables. En este estudio se analizó la composición y abundancia del zooplancton en 16 estaciones distribuidas en la zona norte y sur de la Península de Paria. Las muestras fueron colectadas empleando una red estándar con poro de 500 μ m, realizando calados oblicuos superficiales del 26 al 31 de octubre de 2015. Se analizaron variables ambientales como: pluviosidad, velocidad del viento, temperatura superficial del agua y clorofila *a*. Además, se determinó la biomasa (volumen sedimentado, masa húmeda y densidad zooplanctónica). En términos generales las variables abióticas presentaron variación diaria para la pluviosidad y velocidad del viento, mostrando ser un periodo lluvioso con vientos de baja intensidad. La temperatura superficial del agua osciló entre 23,5 y 31 °C; mientras que la concentración de clorofila *a* varió entre 2,13 y 9,54 mg.m⁻³. El zooplancton mostró los mayores valores en volumen sedimentado para la zona sur con 8,32 ml.m⁻³ y en masa húmeda para la zona norte con 2,41 g.m⁻³. De manera general, la zona sur de la Península de Paria presentó una mayor densidad promedio (52.100 ind.m⁻³). La biomasa y densidad del zooplancton no mostraron variación con respecto a las zonas. La comunidad zooplanctónica, estuvo constituida por copépodos, larvas de crustáceos decápodos, cladóceros, eufásidos, quetognatos, apendiculados, huevos y larvas de peces, en orden de importancia cuantitativa. Los copépodos estuvieron representados por 2 órdenes, 13 familias y 29 especies, siendo las especies más representativas, *Centropages velificatus*, *Temora turbinata*, *Acartia lilljeborgi*, *A. tonsa*, *Labidocera scotti*, *Subeucalanus subcrassus*, *S. crassus*, *Corycaeus catus*, *C. speciosus*, *C. lautus*, *Farranula gracilis* y *F. rostrata*. Los cladóceros estuvieron representados por tres de las cuatro especies típicas del nororiente del país (*Penilia avirostris*, *Pseudevadne tergestina*, y *Pleopis polyphemoides*). Se puede definir a la Península de Paria como un área de importancia ecológica favorecida por la mezcla de aguas

fluviales y oceánicas, conformada por numerosas especies zooplanctónicas características tanto de aguas costeras como frecuentes en aguas oceánicas, lo que se atribuye a que en su parte norte las condiciones corresponden a aguas caribeñas mientras que su zona sur presenta condiciones más estuarinas.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el conocimiento de la biodiversidad de las comunidades marinas ha adquirido una gran importancia, en especial en las zonas costeras. Una comunidad singular por su naturaleza y papel funcional en el ecosistema pelágico es el plancton. El plancton es un conjunto de organismos, en su mayoría minúsculos, que viven suspendidos en la columna de agua; siendo incapaces de moverse, o a lo sumo realizan movimientos erráticos, se encuentran a merced de las corrientes y se clasifican en dos grandes grupos: fitoplancton, componente vegetal, y zooplancton, componente animal (Morales, 2008; Hernández, 2012).

El zooplancton representa el renglón principal de la producción secundaria, ya que además de servir como alimento para diversos zoófagos, corresponde al alimento básico de numerosos recursos pesqueros explotables, en los cuales destacan peces de gran valor económico y nutricional, que representan una fuente importante de alimento para la población mundial (Boltovskoy, 1981; Marcano, 2007). En relación a esto, su abundancia y distribución obedece, en gran parte, a los resultados de las relaciones en la cadena trófica en respuesta a procesos ambientales dominantes en el medio pelágico (Marín *et al.*, 2004).

La complejidad del zooplancton radica en la amplia y variada gama de organismos que incluye, desde los minúsculos protozoarios hasta los más evolucionados peces, los cuales en sus primeros estadios, como huevos y larvas, se encuentran formando parte del zooplancton (Cognetti *et al.*, 2001). En el área de oceanografía, son utilizados como indicadores naturales de masas de agua y contaminación, proporcionando información sobre las características del medio. Por otra parte, los huevos y larvas de peces proveen información de cuándo y dónde se concentran los peces, permitiendo una mejor planificación para la captura de éstos y dejando así, en evidencia, que es un importante eslabón en la transferencia energética al nivel secundario (Peñuela, 2000; Pantaleón *et al.*, 2005).

Los estudios zooplanctónicos, por lo general, se realizan a partir de muestras recolectadas por medio de redes planctónicas; estas, corresponden a una de las técnicas mundialmente utilizadas para su captura, demostrando ser un método activo y puntual en el tiempo (Boltovskoy, 1981). Dentro de los diversos propósitos de los estudios del zooplancton, la medida de la biomasa es uno de los aspectos de mayor importancia. Debido a que brinda información acerca de las propiedades de los organismos (volumen, extensiones, ornamentaciones, etc.), con la capacidad de suplementar y complementar, pero nunca sustituir, la información acerca de la abundancia numérica y composición taxonómica (Boltovskoy, 1981; Sameoto *et al.*, 2000; Herrera-Reveles *et al.*, 2009; Brito, 2013; García, 2013).

En diversas partes del mundo, la mayoría de los estudios sobre el zooplancton han tenido como objetivo el estudio de la composición, abundancia, biomasa y distribución: Entre estos se pueden señalar en el continente americano los de: Pantaleón *et al.* acerca de la distribución y abundancia del zooplancton del complejo lagunar Chacahua-La Pastoría en México (2005); Álvares *et al.* (2007) estudiaron la composición, abundancia y biomasa anual del zooplancton del norte de Quintana Roo, Mar Caribe Mexicano; Gutiérrez (2011) analizó la estructura vertical del zooplancton oceánico del Mar Caribe colombiano; el de comunidades del zooplancton demersales de hábitats tropicales en el Atlántico sudoccidental realizado por Melo *et al.* (2010); el estudio de comunidades de micro y mesozooplancton en la zona de oleaje de una playa de arena tropical en el Atlántico sudoccidental ecuatorial (Oliviera-Santos *et al.*, 2016); y el relacionado a la variación espacial de la diversidad mesozooplanctónica en un sector de la plataforma bonaerense, Argentina (Cepeda, 2006).

En relación al Atlántico venezolano, se han realizado diversos trabajos y la mayoría se han enfocado en grupos particulares del zooplancton. Las referencias corresponden a Legaré (1961), quien estudió los eufásidos del Golfo de Paria y Delta del Orinoco, donde encontró a *Nyctiphanes simplex* como la

única especie de este grupo y primer reporte para el Golfo de Paria. En ese mismo año, Zoppi (1961) realizó una breve descripción de las medusas de la región este de Venezuela; el autor señaló en el Golfo de Paria siete especies que destacaron como las más abundantes y frecuentes (*Liriope tetraphylla*, *Aglaura hemistoma*, y *Rhopalonema vetatum*, entre otras). Posteriormente, Calef y Grice (1967) obtuvieron en la región ecuatorial del Atlántico Occidental, los mayores valores de biomasa zooplanctónica en la época de lluvia (julio y agosto) con respecto a la época de sequía (Octubre y Noviembre) e identificaron 150 especies de copépodos (128 Calanoida y 17 Poecilostomatoida). Para esta misma región, Alvaríño (1968) encontró que las especies de quetognatos dominantes fueron *Flaccisagitta enflata*, *Serratosagitta serratodentata* y *Krohnitta mutabbii*; mientras que Urosa y Rao (1974) señalaron también a *Ferosagitta hispida* y *Krohnitta pacifica*.

Por su parte, Vásquez y Rey (1989) determinaron que en el Delta del Orinoco, la presencia de 100 especies de rotíferos y 48 cladóceros, de las cuales sólo 8 cladóceros fueron frecuentes e importantes numéricamente. Más tarde, Márquez (2005) en su estudio del macrozooplancton realizado en el golfo y la plataforma norte de la Península de Paria, obtuvo los mayores valores de producción de zooplancton en esta última área. Asimismo, Zoppi y Palacios (2005) encontraron para el Frente Atlántico, que los copépodos fueron el grupo zooplanctónico más abundante y con mayor número de especies, seguidos de los apendiculados, los quetognatos y el meroplancton. Posteriormente, Zoppi *et al.* (2007, 2008) realizaron un estudio de Línea Base en la Plataforma Deltana, incluido golfo de Paria y Boca de Serpiente, e informaron que de manera general, valores semejantes de riqueza zooplanctónica en época de lluvia y de sequía, siendo los copépodos el grupo más diverso.

Sobre los estudios realizados con otros grupos del zooplancton en la zona, se puede mencionar el de Cárdenas *et al.* (2010) y Márquez *et al.* (2013). Los primeros autores establecieron que los poliquetos holoplantónicos

comprendieron siete especies, de las cuales *Plotohelmis tenius* y *P. capitata* fueron registradas por primera vez para el Mar Caribe; mientras que los segundos, identificaron 11 especies y afirmaron que *Tomopteris muelleri* era registrada por primera para Venezuela.

Particularmente, Venezuela, consta de una gran extensión de costas en las cuales se pueden encontrar diferentes tipos de ecosistemas marinos y esto ha sido motivo para la realización de muchas investigaciones acerca del zooplancton. Estos estudios, promueven el aprovechamiento de diferentes ambientes acuáticos, incluidos aquellos con influencia fluvial y oceánica. La región norte del Delta del Orinoco y el Golfo de Paria constituyen importantes ambientes estuarinos caracterizados por una elevada productividad biológica, asociada al aporte constante de nutrientes del Orinoco (Zoppi *et al.*, 2008; Márquez *et al.*, 2013). Lasso y Sánchez (2011) afirmaron que la diversidad de especies es probablemente la mayor de todos los estuarios del Neotrópico, constituyendo un área imprescindible para la reproducción, alimentación y crecimiento de diversas especies de peces, la mayoría de ellas de interés comercial. A pesar de esto, ha recibido poca atención en lo relativo al estudio de su biota marino costera en general (Lasso *et al.*, 2004; Henríquez, 2007).

La importancia de este estudio radica en complementar los conocimientos sobre el zooplancton presente en la Península de Paria, pues, como se menciona anteriormente, corresponde no sólo a una zona pesquera de importancia sino también una zona de explotación de petróleo junto con el resto de la Plataforma Deltana; en este sentido se evaluó la composición y abundancia del zooplancton en la zona norte y sur de la Península de Paria, Venezuela, en octubre de 2015.

METODOLOGÍA

ÁREA DE ESTUDIO

La zona de estudio se encuentra favorecida por la influencia oceánica y el aporte fluvial que, predominantemente, se atribuye a la escorrentía directa del río Orinoco. (Martín *et al.*, 2007; Zoppi, 2008). Es característico en la zona, que durante el segundo semestre del año, los vientos merman su intensidad y son entonces las lluvias las que incrementan los caudales del río, aumentando las descargas sobre el Atlántico y el Caribe (Martín *et al.*, 2007). Estas descargas conlleva a que la pluma río Orinoco sea máxima para esta época, influyendo en un notable incremento en las concentraciones de nutrientes y de pigmentos clorofílicos (Martín *et al.*, 2007).

El área de muestreo comprende la zona norte y sur de la Península de Paria (Figura 1). Las 16 estaciones comprendidas en el estudio se encuentran situadas entre los 11° 02' 21,53" N y los 62° 81'18" O (Tabla 1).

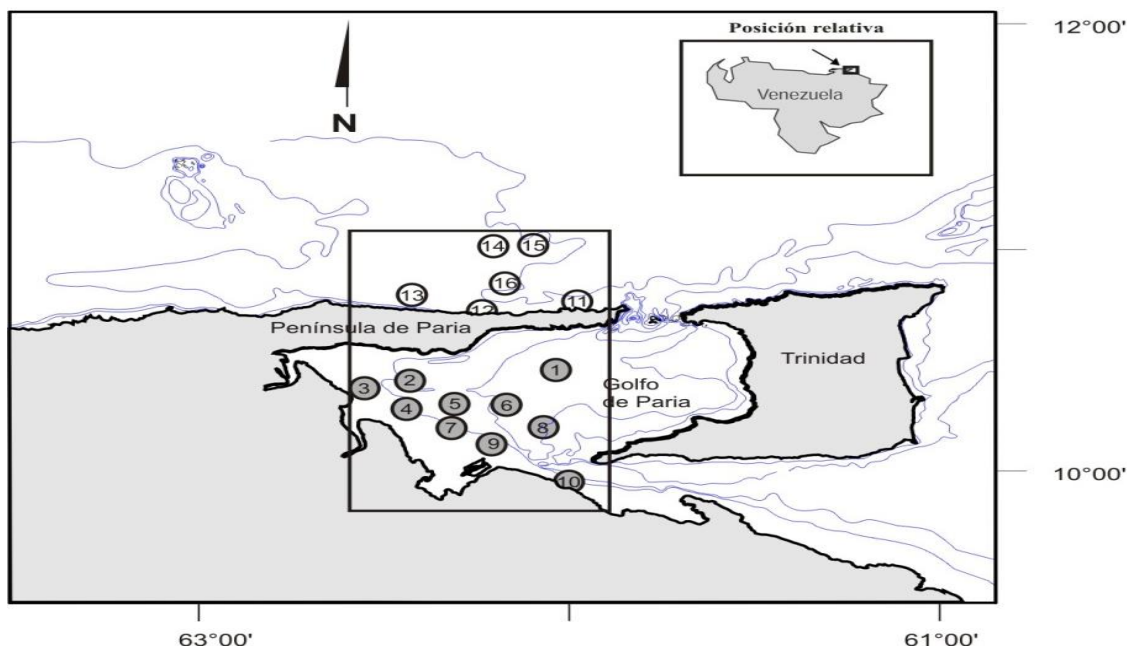


Figura 1. Área de estudio indicando la ubicación de las estaciones que comprendió el estudio.

Tabla 1. Ubicación geográfica de las 16 estaciones muestreadas en la zona norte y sur de la Península de Paria, Venezuela.

N° de Estación	Identificación en proyecto	Latitud (N)	Longitud (O)	Zona
1	01-PD-I-01	-62	10,5	Sur
2	01-PD-I-03	-62,4095	10,44449	Sur
3	01-PD-I-04	-62,5348	10,4143	Sur
4	01-PD-I-05	-62,4167	10,33333	Sur
5	01-PD-I-06	-62,2875	10,33333	Sur
6	01-PD-I-07	-62,1458	10,33333	Sur
7	01-PD-I-09	-62,0326	10,25422	Sur
8	01-PD-I-11	-62,2917	10,25	Sur
9	01-PD-I-12	-62,187	10,16606	Sur
10	01-PD-I-13	-61,9594	10,0025	Sur
11	01-NS-I-02	-61,9338	10,78135	Norte
12	01-NS-I-06	-62,2041	10,71044	Norte
13	01-NS-I-09	-62,4083	10,79372	Norte
14	01-NS-I-39	-62,1584	11,01825	Norte
15	01-NS-I-41	-62,0718	11,0054	Norte
16	01-NS-I-42	-62,144	10,85464	Norte

La presente investigación se realizó con muestras pertenecientes al Proyecto de Servicio “LÍNEA BASE ORIENTAL” de la zona Norte y Sur de la Isla de Margarita, golfo de Paria y la plataforma Deltana, ejecutado por el Instituto de Tecnología y Ciencias Marinas (INTECMAR), coordinado por Ricardo Monilet y financiado por Petróleos de Venezuela, S.A. (PDVSA).

DE CAMPO

Recolecta de muestras

El muestreo se realizó a bordo de la embarcación tipo moto nave CARLITOS, del 26 al 31 de octubre de 2015 (Figura 1). Las muestras se recolectaron con calados oblicuos superficiales a bordo de la embarcación tipo moto nave CARLITOS, con una red estándar de zooplancton (poro de malla 500 μm y 50 cm $\varnothing$ de boca) a una velocidad de 2 nudos durante 10 min.

El material biológico recolectado se colocó en recipientes plásticos previamente identificados. Posteriormente, se les añadió formalina al 3% y se trasladó al Laboratorio de Zooplancton Marino del Instituto Oceanográfico de Venezuela de la Universidad de Oriente.

DE LABORATORIO

Variables ambientales

Las variables, pluviosidad y velocidad del viento, fueron analizadas a partir de datos obtenidos de la página web del Sistema de Estaciones Meteorológicas (SAEM; nombre de la página) del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMEH) correspondientes a la estación Turimiquire_Embalse; Serial: SU0732AC1 (más cercana al área de estudio). Se consultaron los registros correspondiente a los días previos y durante de muestreo (21-31/10/2015) y se exportaron como archivos Excel.

Igualmente, las mediciones de temperatura superficial del agua y clorofila a, se realizaron a partir de imágenes satelitales generadas por el satélite Terra y el sensor MODIS para el sur del mar Caribe, extraídas de la página web del Instituto para Sensores Marinos Remotos (IMaRS, 2008; nombre de la página) de la Universidad del Sur de la Florida (USF).

Es preciso resaltar, que se tomaron sólo aquellas imágenes satelitales disponibles cuya fecha fuera cercana a los días muestreados disponibles. Se

incluyó un el periodo 10 – 30/10/2015 para mostrar las variaciones espaciales de las variables antes mencionadas.

Para la obtención de datos a partir de las imágenes, se utilizó las coordenadas de cada estación como referencia. Seguidamente, se tomaron 8 valores lo más cercanos posible a la ubicación geográfica de cada estación, eliminando las coordenadas repetidas, para así estimar un valor promedio de cada punto muestreado.

Biomasa

En el estudio de la biomasa zooplanctónica, se utilizaron dos métodos: volumen sedimentado y masa húmeda. Para el cálculo del volumen sedimentado se colocó la muestra en un cilindro graduado, esperando un tiempo de 24 horas para realizar la lectura del volumen correspondiente en el cilindro. Para la determinación de la masa húmeda, la muestra fue filtrada y secada con papel de filtro para eliminar el agua intersticial. Seguidamente, se pesó en una balanza Ohaus, modelo Navigator (+ 0,001 g).

Contaje e Identificación taxonómica

Para efecto de la identificación hasta el taxón más bajo, se tomaron en cuenta cuatro grupos del zooplancton: copépodos, cladóceros, apendiculados y quetognatos. Para el conteo del zooplancton, se tomaron tres alícuotas de 5 ml por muestra, y se procedió al conteo e identificación de los organismos, utilizando los trabajos de Smith (1977), Tregouboff y Rose (1978), Boltovskoy (1981, 1999), Todd y Laverak (1991).

Para la identificación de los copépodos se emplearon los textos de: Campos y Suárez (1994) y Palomares *et al.* (1998). Así como también la página web de copépodos plantónicos marinos indicada en Razouls *et al.* (2005-2018). En cuanto a los quetognatos se empleó la publicación de McLelland (1998). Los cladóceros se identificaron utilizando los textos de Boltovskoy (1981, 1999) y para los apendiculados se empleó la publicación de Zoppi (1971).

El conteo e identificación de los organismos se realizó empleando una cámara de Bogorov; el número de individuos por grupos, se calculó aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{N}^{\circ} \text{ org. Totales} = \text{N}^{\circ} \text{ org. de la muestra} \times \text{Vol. total} / \text{Vol. submuestra}$$

dónde:

N° org. de la muestra = Organismos contabilizados.

Vol. total = Volumen stock

Vol. submuestra = Alícuota utilizada para contabilizar los organismos.

Densidad

La densidad de los organismos, expresada en N° de individuos por metro cúbico (ind/m³), se obtuvo mediante la expresión:

$$D = \text{N}^{\circ} \text{ de org. totales} / \text{Vol. de agua filtrada}$$

Los datos se estandarizaron a N° de organismos por m³ y ml de volumen sedimentado por m³ ó mg de biomasa expresada como masa húmeda por m³.

Posteriormente, se realizó una segunda estandarización de los datos multiplicando los valores obtenidos para la densidad y biomasa zooplanctónica por 100. Esto, con la intención de tener el conjunto de valores con una mayor denominación, de tal manera que fuera posible realizar gráficos de mejor visualización y más fácil interpretación en relación a estas variables.

Para calcular el volumen de agua filtrada a través de la malla, se empleó la ecuación de cálculo de volumen de un cilindro:

$$V = \pi \times r^2 \times d$$

dónde:

π = Constante (3,14)

r = Radio de la boca de la red.

d= Distancia recorrida

El cálculo de la distancia se realizó empleando la fórmula:

$$d = v \times t \quad (4)$$

dónde:

v = velocidad (m/s): 2Kn= 2 nudos (velocidad del calado)

t = tiempo (s)

En relación al tiempo, se realizó una conversión de minutos a segundos.

Índice de constancia

Con base en que los copépodos constituyeron el grupo con mayor número de especies identificadas y con una distribución diferente en las zonas estudiadas, se aplicó el índice de constancia para establecer la categoría de aparición de cada una de dichas especies, mediante la fórmula propuesta por Balogh (1958) y Bodenheimer (1965), citado por Krebs (1985):

$$C = (p \times 100) / P$$

dónde:

p = N° de muestreos donde aparezca la especie.

P= N° total de muestreos realizados.

Dado que el presente estudio comprendió un muestreo puntual, se tomó el número de estaciones donde aparecía la especie y el número total de estaciones muestreadas. Así, se establecieron tres categorías: a) especies constantes, presentes entre el 50 y 100% de las estaciones; b) especies

accesorias, presentes entre el 25 y 49 % de las estaciones; y c) especies accidentales; presentes en menos del 25% de las estaciones.

Análisis estadísticos

Se empleó la prueba no paramétrica de Mann-Whitney con la utilización del paquete estadístico Statgraphics plus 4.1, para determinar diferencias entre las zonas en estudio respecto al número de organismos capturados, esto, luego de una previa verificación de supuestos. Las variaciones existentes se determinaron con un nivel de 95% de confianza. Los resultados se mostraron en gráficos de cajas y bigotes para el mejor entendimiento de los mismos. Además, se aplicó la prueba no paramétrica de Mann-Whitney para determinar diferencias entre los valores de temperatura superficial del agua y clorofila *a* en relación a los días de muestreo.

La composición zooplanctónica de las estaciones, se analizó mediante técnicas multivariantes (PRIMER "*Plymouth Routines In Multivariate Ecological Research*", Clarke y Warwick, 1994). A través de un análisis de ordenación MDS, se establecieron las afinidades entre las estaciones, basadas en la composición y abundancia de sus grupos zooplanctónicos ("non-metric multidimensional scaling analysis") (PRIMER 5 para Windows versión 5.2). Este análisis representa los cambios experimentados por la comunidad, con base en los índices de similitud de Bray-Curtis, el cual, a su vez, corresponde a una medida de la similitud existente entre cada dos muestras integrando la información de todos los grupos (Clarke y Warwick, 1994).

Los datos de abundancia de los grupos del zooplancton se transformaron a raíz cuadrada para normalizarlos. La raíz cuadrada es la transformación que causa menos impacto a los valores y es utilizada cuando se tienen muchos datos que no aparecen en forma continua (Legendre y Legendre, 2003). La validez de la ordenación se verificó con el coeficiente de estrés de Kruskal.

Para detectar las diferencias en la composición por grupo, según el área, se aplicó el test no paramétrico ANOSIM (Clarke y Green, 1988), con base en la abundancia de los grupos del zooplancton en cada estación, que es un procedimiento de permutaciones no paramétricas aplicadas a la matriz de similitud y que hace muy pocas suposiciones sobre los datos. Una vez agrupadas y detectadas las diferencias entre las estaciones, se identificaron las categorías responsables de esos resultados. Las similitudes existentes se determinaron con un nivel de 95% de confianza. Esto se llevó a cabo mediante el análisis de porcentajes de similitud SIMPER (*“Similarity Percentage Breakdown”*), incluido en el paquete PRIMER. Los porcentajes de disimilitud, así como la contribución de cada grupo a estas diferencias, se determinaron mediante la prueba SIMPER (Clarke y Warwick, 1994).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

VARIABLES AMBIENTALES

A continuación, se muestran los estadísticos básicos de las variables comprendidas en el estudio (Tabla 2).

Tabla 2. Estadísticos básicos de las variables incluidas en el estudio realizado en la zona norte y sur de la Península de Paria, durante octubre/2015.

Variable	N	$\bar{X}$	Med	Desv. Est.	Valor mín.	Valor máx.
TSA	16	28,27	28,21	0,64	27,56	29,5
Clorofila a	16	5,24	6,16	3,02	0,51	9,45
Vol. Sed.	16	0,04	0,04	0,02	0,01	0,08
M. húmeda	16	0,01	0,008	0,006	0,002	0,02
Densidad	16	43,79	33,25	33,63	1,11	101,46

TSA: temperatura superficial del agua; Vol. Sed.: volumen sedimentado; M. húmeda: masa húmeda; Med.: Mediana; Desv. Est.: Desviación estándar.

Factores Abióticos

Los valores de pluviosidad oscilaron entre 0 y 280,1 mm (Figura 2). Se evidenció una fluctuación interdiaria que finalizó el día 11 con pulso de pluviosidad máxima para el muestreo (280,1 mm). Del 21 al 30/10 no llovió.

Los valores de la velocidad del viento oscilaron entre 1,18 y 4,48 m/s durante el estudio (Figura 3). Se presentaron pequeñas variaciones con vientos de baja intensidad. Los valores de velocidad del viento más bajos (2,03- 1,18 m/s) se registraron el día 23 y el 31/10, mientras que los mayores (4,39 – 4,48 m/s) el día 28 y 29/10.

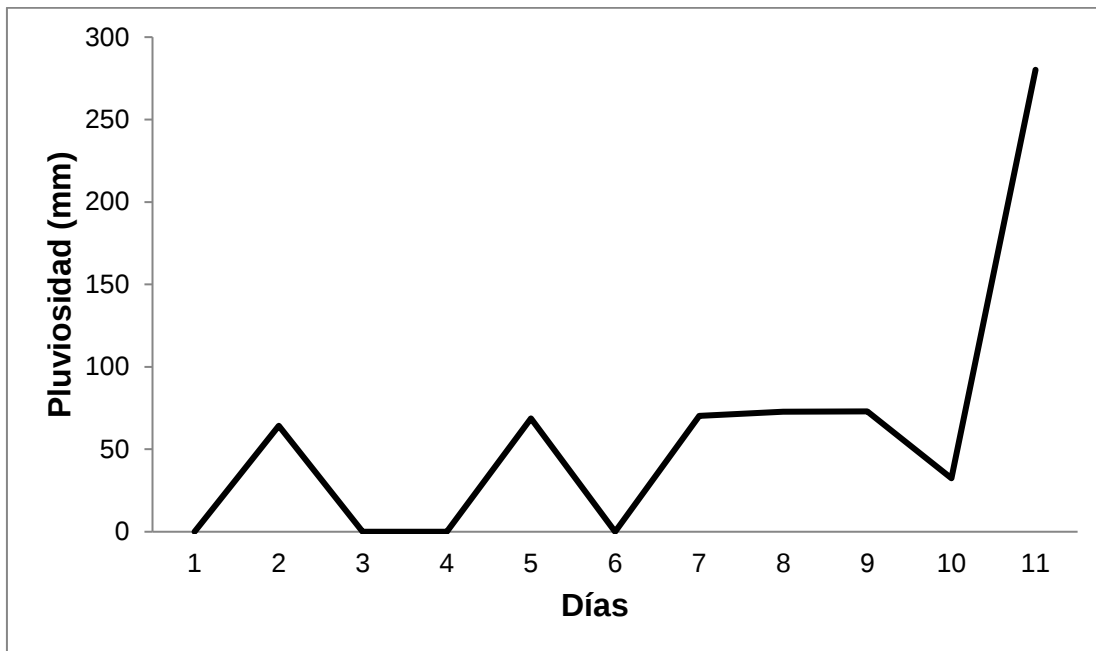


Figura 2. Variación interdiaria de la pluviosidad (mm) en la Península de Paria, Venezuela, durante el periodo 21-31/10/2015.

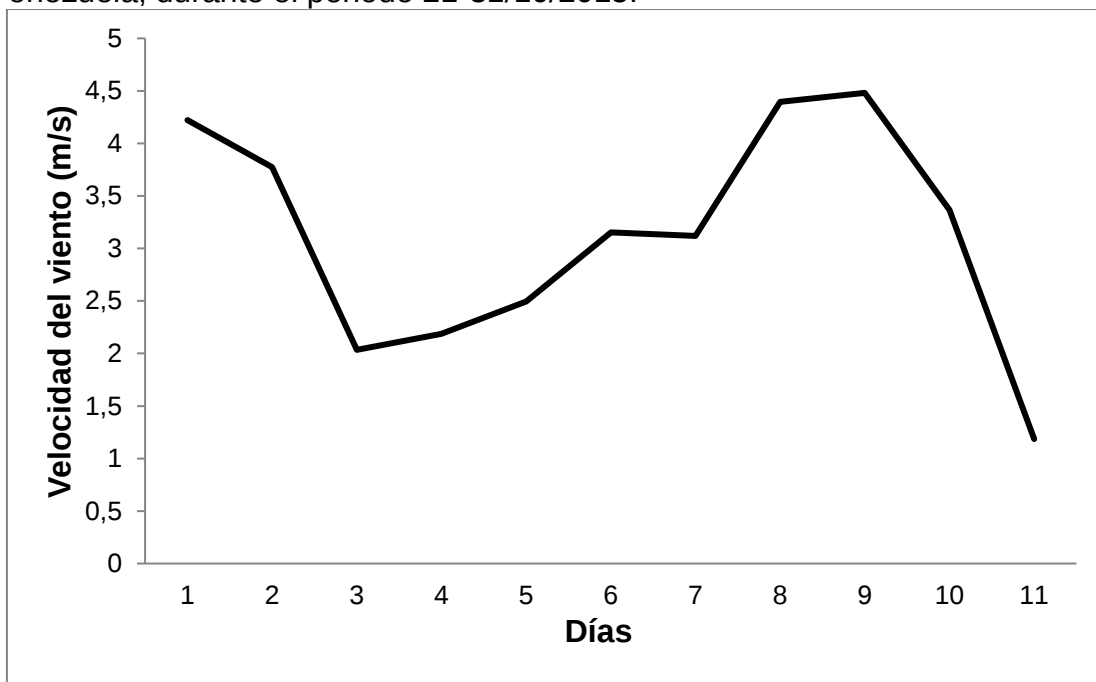


Figura 3. Variación interdiaria de la velocidad del viento (m/s) en la Península de Paria, Venezuela, durante el periodo 21-31/10/2015.

Del análisis de los datos de pluviosidad y velocidad del viento, se puede observar que el periodo de muestreo (octubre de 2015) formó parte de una temporada lluviosa con vientos de baja intensidad. Marcano (2007) también encontró las mismas condiciones.

Temperatura superficial del agua

Las fluctuaciones de la temperatura superficial del agua en la Península de Paria, oscilaron entre los 23,5 y 31 °C (Figura 4). Se observaron dos descensos en la temperatura, el primero se registró para el segundo día (14/10) con un valor promedio de 25,9 °C y el segundo en el día 10 (27/10) con un valor promedio de 25,7 °C. Los valores más altos se encontraron para los días 8 y 9 (24 - 26/10)

De manera general, la zona sur de la Península de Paria registró una temperatura promedio más elevada (29,4 °C), mientras que en la zona norte se observó una temperatura menor (28,8 °C) (Fig. 5).

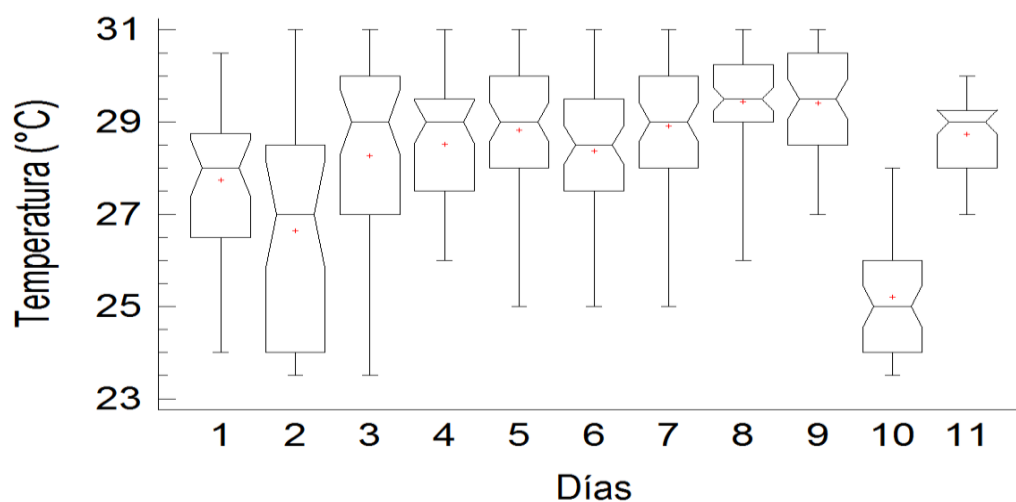


Figura 4. Variación diaria de la temperatura superficial del agua (°C) en función al periodo de muestreo en la zona norte y sur de la Península de Paria, Venezuela, +: mediana; : media y -extremos. □

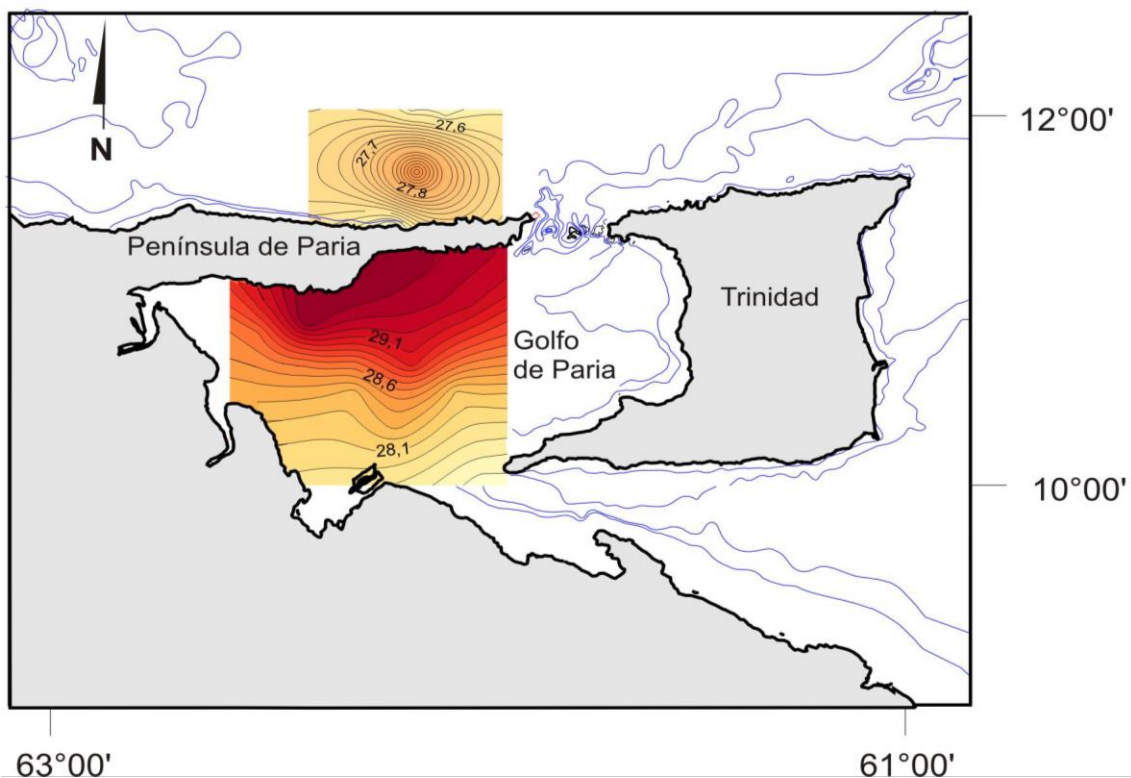


Figura 5. Distribución estacional de la temperatura superficial del agua (°C) en la zona norte y sur de la Península de Paria, Venezuela, durante el periodo 24-28/10/2018

La temperatura superficial del agua mostró diferencias significativas ($W= 57$; $p= 0,003$) con respecto a las zonas estudiadas.

En cuanto a los resultados obtenidos para la temperatura superficial del agua, estos permiten apreciar que el área en estudio tiene un rango promedio de temperatura de 23,5 a 31 °C, registrando las temperaturas más cálidas hacia la zona sur de la Península y las más frías para la zona norte. Estas variaciones coinciden con las reportadas por Zoppi (1971), quien señaló que en la estación de lluvias, para el Golfo de Paria, la temperatura superficial osciló entre 28,5 - 29,5 °C; y al norte del estado Sucre registró un rango de 26 – 29 °C. Müller *et al.* (1989) y Martín *et al.* (2007), indican que el efecto de la descarga del río Orinoco en el Golfo de Paria, se aprecia notablemente en la distribución superficial de la temperatura. Estos autores encontraron que, en general, para

la temporada de lluvias, las aguas superficiales son cálidas, con temperaturas que varían entre 29,0°C a 29,8°C en las aguas de la costa. Asimismo, señalan que la escasa variabilidad de esta variable sugiere que toda la capa superior del Golfo de Paria, está ocupada por una misma masa de agua, la cual tiene su origen en la descarga de los ríos cercanos.

Factores bióticos

Clorofila a

La concentración de clorofila a (mg.m^{-3}) presentó grandes fluctuaciones diarias (Fig. 6), y un rango amplio de valores (0,21- 18,13 mg.m^{-3}). La menor concentración promedio se encontró el día 7 (23/10) con 2,13 mg.m^{-3} y la mayor el día 1 (14/10) con un valor de 9,54 mg.m^{-3} de clorofila a.

De manera general, la zona sur de la Península de Paria, registró una concentración de clorofila a mayor (7,33 mg.m^{-3}), mientras que en la zona norte se observó una concentración menor (1,75 mg.m^{-3}) (Fig. 7). La concentración de clorofila a arrojó diferencias altamente significativas ($W=60$; $p= 0,001$) con respecto a las zonas en estudio.

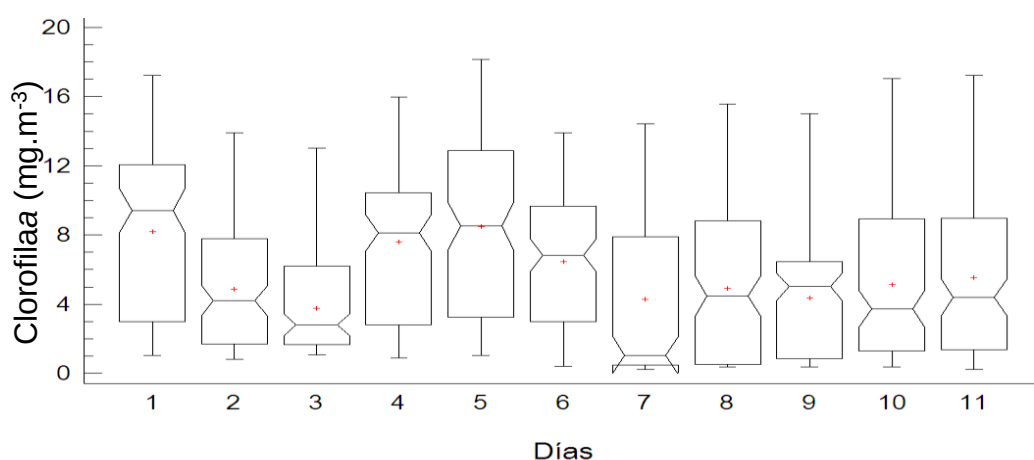


Figura 6. Variación diaria de la clorofila a (mg.m^{-3}) en función a los días de muestreo en la zona norte y sur de la Península de Paria, Venezuela, + : mediana; : media y □.extremos.

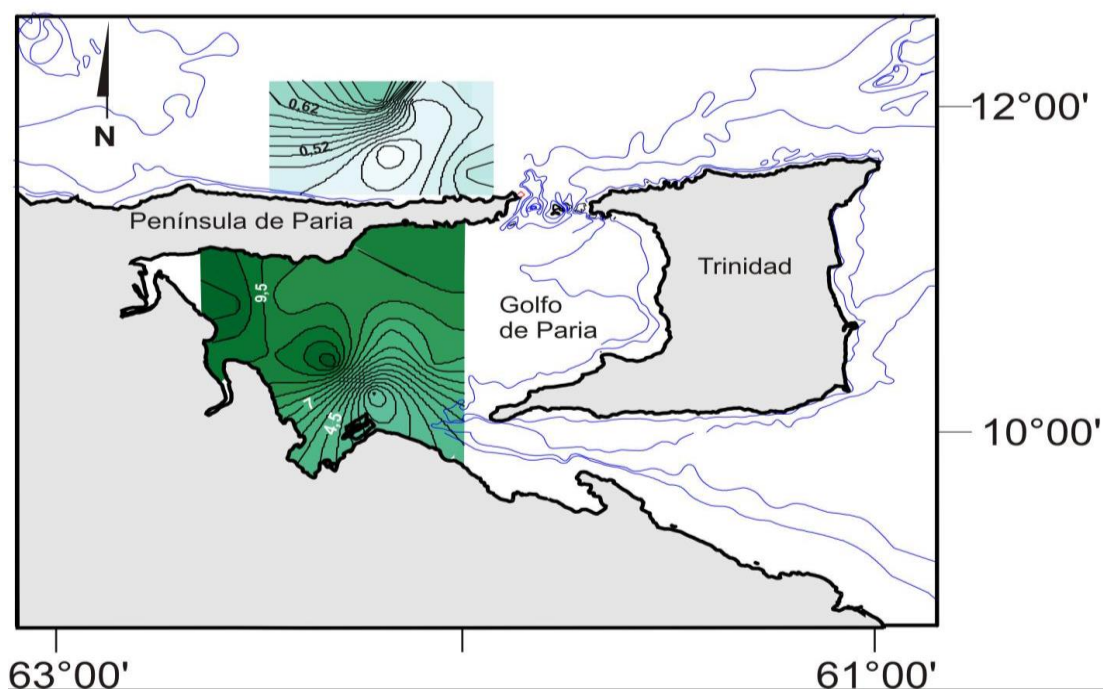


Figura 7. Distribución estacional de la clorofila a (mg.m^{-3}) en la zona norte y sur de la Península de Paria, Venezuela, durante el periodo 26-30/10/2018.

En trabajos anteriores, Gómez *et al.* (1984), señalan que la concentración de clorofila a no solo depende de la cantidad de fitoplancton presente, sino que participan otros factores como la radiación solar, las propiedades químicas y físicas y las condiciones fisiológicas que presentan las microalgas y se escabullen. Es importante resaltar, que los valores reportados de clorofila a ($1,94 - 8,54 \text{ mg.m}^{-3}$) en la presente investigación, son similares a los de Martín *et al.* (2007) para la zona del Golfo de Paria y Boca de Serpiente, quienes registraron valores entre $0,24 - 5,05 \text{ mg.m}^{-3}$. Estos autores indicaron que las zonas de influencia fluvial, por general, siempre presentan mayores valores de concentración de pigmentos fitoplanctónicos, que se pueden atribuir a la elevada abundancia y dominancia de diatomeas en estas áreas.

Las concentraciones de clorofila a registradas, también se corresponden con lo indicado por Valera *et al.* (2003) quienes señalan que de agosto-octubre donde

la descarga del Orinoco alcanza su máximo, los valores de clorofila pueden alcanzar 8 mg.m^{-3} .

Tal como ha sido citado anteriormente por diversos autores como Müller y Valera (1990); Margalef (1965); Moigis y Bonilla (1985) (1988) y Bonilla *et al.* (1993), los resultados obtenidos parecen evidenciar una continuidad en la distribución de biomasa elevada entre las aguas al norte de Boca de Dragón y las del Golfo de Paria, donde la influencia del río Orinoco es más notoria.

BIOMASA ZOOPLANCTÓNICA

Volumen sedimentado

La biomasa zooplanctónica expresada en volumen sedimentado (ml.m^{-3}) para la Península de Paria en octubre/2015, arrojó el menor valor en la zona norte, específicamente en la estación 13 con un valor de $1,24 \text{ ml.m}^{-3}$; mientras que el mayor valor fue determinado en la zona sur, en la estación 9 con un valor de $8,32 \text{ ml.m}^{-3}$ (Fig. 8).

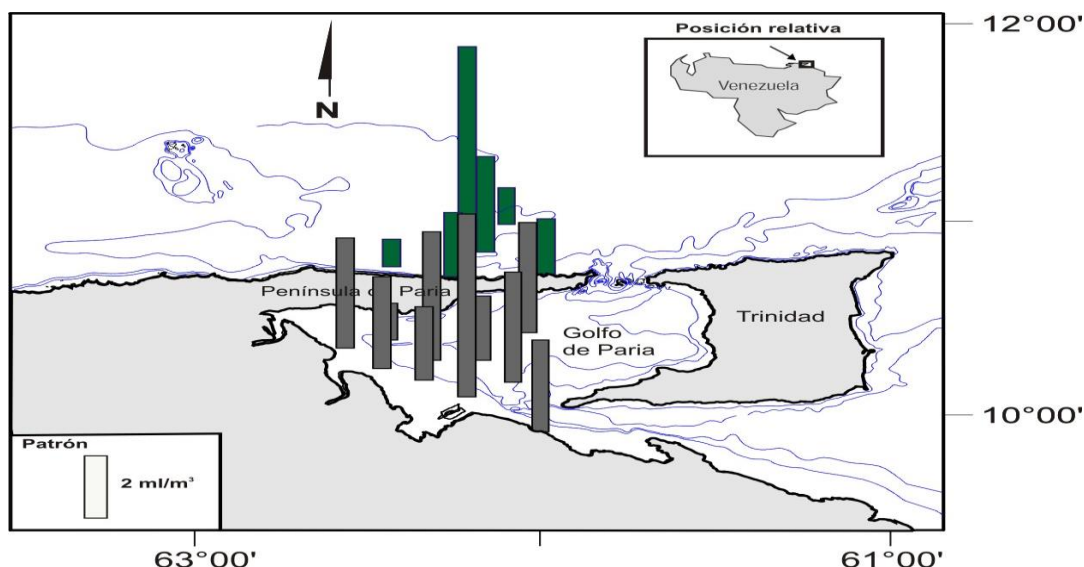


Figura 8. Distribución espacial de la biomasa zooplanctónica (ml.m^{-3}) en la zona norte (verde) y sur (gris) de la Península de Paria, Venezuela durante el periodo de octubre/2015.

El volumen sedimentado, no presentó diferencias significativas con respecto a las zonas. ($W=42,5$; $p= 0,191$).

Masa húmeda

Los valores de masa húmeda fluctuaron entre $0,27 - 2,41 \text{ g.m}^{-3}$. El menor valor se determinó en la zona sur (estación 2; $0,27 \text{ g.m}^{-3}$) y el mayor valor en la zona norte (estación 14; $2,41 \text{ g.m}^{-3}$) (Fig. 9).

Los valores de masa húmeda de las estaciones distribuidas en las zonas norte y sur, no presentaron diferencias significativas ($W= 19$; $p= 0,25$).

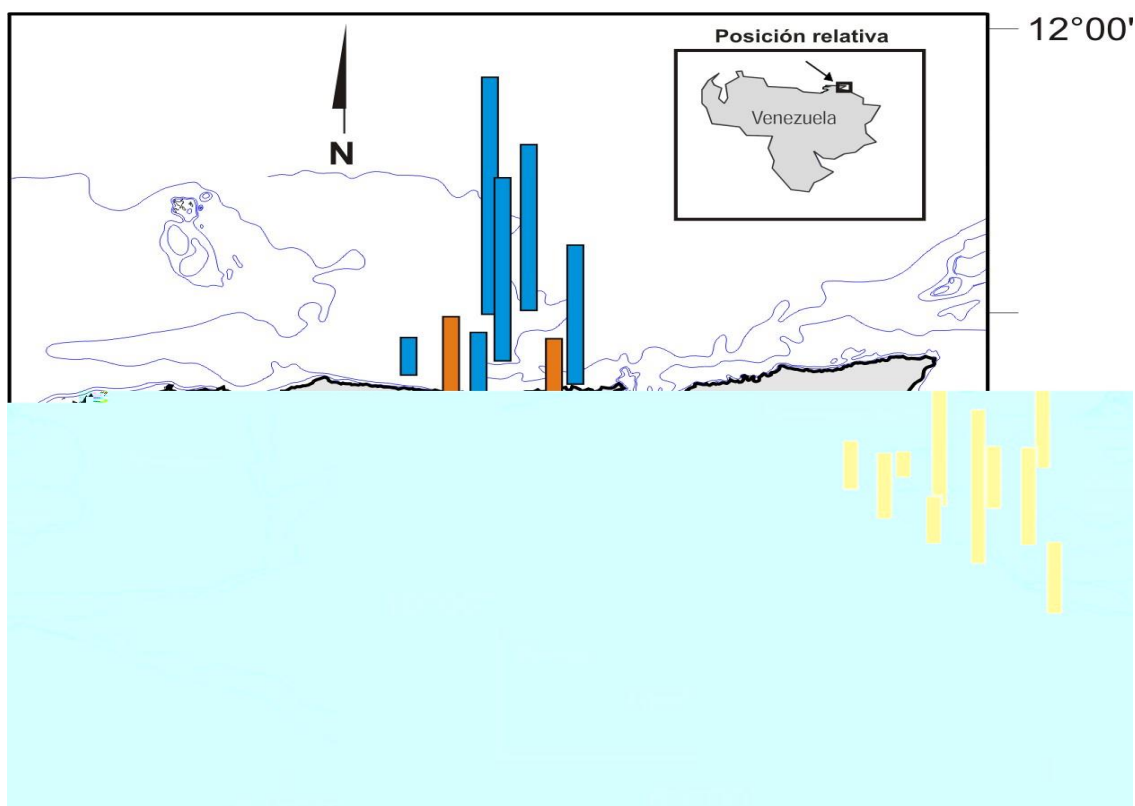


Figura 9. Distribución estacional de la biomasa zooplanctónica (g./m^3) en la zona norte (azul) y sur (anaranjado) de la Península de Paria, Venezuela, durante el periodo de octubre/2015.

La región del Golfo de Paria constituye uno de los cuerpos de aguas estuarinos más importante de Venezuela. Sus aguas están influenciadas perennemente

por la afluencia del río Orinoco (Urosa y Rao, 1974; Novoa *et al.*, 1998), el cual tiene una fuerte influencia en la distribución de los nutrientes y en los componentes de las aguas, no sólo de esta región sino también del Mar Caribe y del Atlántico venezolano (Martín *et al.*, 2007).

Al comparar los valores de biomasa zooplanctónica obtenidos para la zona sur de la Península de Paria, con los reportados por Martín *et al.* (2007) para el Golfo de Paria, en octubre de 2004, se observa que los valores son mayores, aun cuando ambos estudios abarcan la misma área. Esta diferencia, posiblemente se deba a la aparición de ciertos grupos del zooplancton gelatinoso como los apendiculados, medusas y especialmente los cladóceros que se encontraron en gran abundancia, los cuales, al ser organismos de cuerpos compuestos principalmente por agua, presentan una mayor masa (Morales y Nowaczyk, 2006; Lebrato y Jones, 2011; Mora *et al.*, 2015). Asimismo, la diferencia también podría atribuirse, a la ubicación exacta de los sitios de recolecta y a las características de la red empleada durante la captura del zooplancton (diámetro de boca de 32 cm y 300 μm de poro de malla).

Por otra parte, Marín (2005), en su estudio realizado en la plataforma norte de la Península de Paria y Golfo de Paria, obtuvieron menores valores de biomasa macrozooplanctónica (1-2,44 ml.m^{-3} para el volumen sedimentado y 0,2-0,70 g.m^{-3} para el peso húmedo) en comparación con los valores de la presente investigación. A pesar de esta diferencia, ambos estudios evidencian claramente, una tendencia de máximos valores en el sector costero oeste de la plataforma norte de la Península de Paria y valores mínimos hacia la parte interna del Golfo de Paria. Esta tendencia se atribuye posiblemente, a la existencia de una contracorriente permanente en la plataforma norte de la Península de Paria con dirección este-sureste, a la cual se le superponen las corrientes de viento dirigidas hacia el oeste originando una zona de convergencia (Gade, 1961, Pelegrí y Padrón, 1986), lo cual permite

frecuentemente encontrar altas densidades de organismos del zooplancton en esa zona (Cárdenas *et al.*, 2010).

De acuerdo con Müller y Varela, (1990) y Castellanos *et al.* (2002), otros factores hidrodinámicos importantes que influyen son, por una parte, el efecto de la pluma del Orinoco, que ocasiona un frente halino hacia el extremo este de la Península de Paria y, por otro lado, el frente termohalino que se produce en el mismo sector de la Península, derivado de la convergencia de aguas frías occidentales con aguas cálidas y menos densas que salen del Golfo de Paria por Boca de Dragón, ocasionando como consecuencia giros ciclónicos, que conllevan a la elevación de nutrientes generando una alta producción primaria y a su vez la alta producción zooplanctónica (Cárdenas *et al.*, 2010).

La distribución cercana de las estaciones muestreadas al frente explicado anteriormente, puede ser la razón de las variaciones en la biomasa zooplanctónica en relación a los dos métodos empleados. Sin embargo, no se determinaron diferencias entre estas variables.

Densidad zooplanctónica

La densidad zooplanctónica obtenida durante todo el estudio, presentó un valor total de 701.100 ind.m⁻³, con un valor promedio para la zona sur de 52.100 ind.m⁻³ y para la zona norte de 40.100 ind.m⁻³ (Fig. 10). La menor densidad para la zona sur se registró en la estación 2 con 1.100 ind.m⁻³ y la mayor se observó en la estación 5 con 162.100 ind.m⁻³. En la zona norte, la menor densidad (10.100 ind.m⁻³) se obtuvo en las estaciones 13 y 15 y para la estación 14 se determinó el mayor valor (99.100 ind.m⁻³).

En cuanto a la densidad zooplanctónica de los grupos identificados, los copépodos corresponden al grupo con las mayores densidades, presentando un valor total de 220.100 ind.m⁻³ para la zona sur y para la zona norte de 138.100 ind.m⁻³ (Fig. 11); seguido de los cladóceros con valores de 142,8.100 ind.m⁻³ y 3,6.100 ind.m⁻³ para la zona sur y norte, respectivamente (Fig. 12). En el caso

de los quetognatos (Fig. 13) y apendiculados (Fig.14), los valores totales de densidad fueron de 2,81.100 ind.m⁻³ para los primeros y 4,37.100 ind.m⁻³ para los segundos.

Otro grupo que presentó mayores valores de densidad para el área de estudio fue el de las larvas de crustáceos decápodos con 56.100 ind.m⁻³ para la zona norte y 83.100 ind.m⁻³ para la zona sur (Fig. 15).

El análisis de Mann-Whitney para la densidad zooplanctónica arrojó que no existen diferencias significativas entre las zonas estudiadas ($W= 35$; $p= 0,62$).

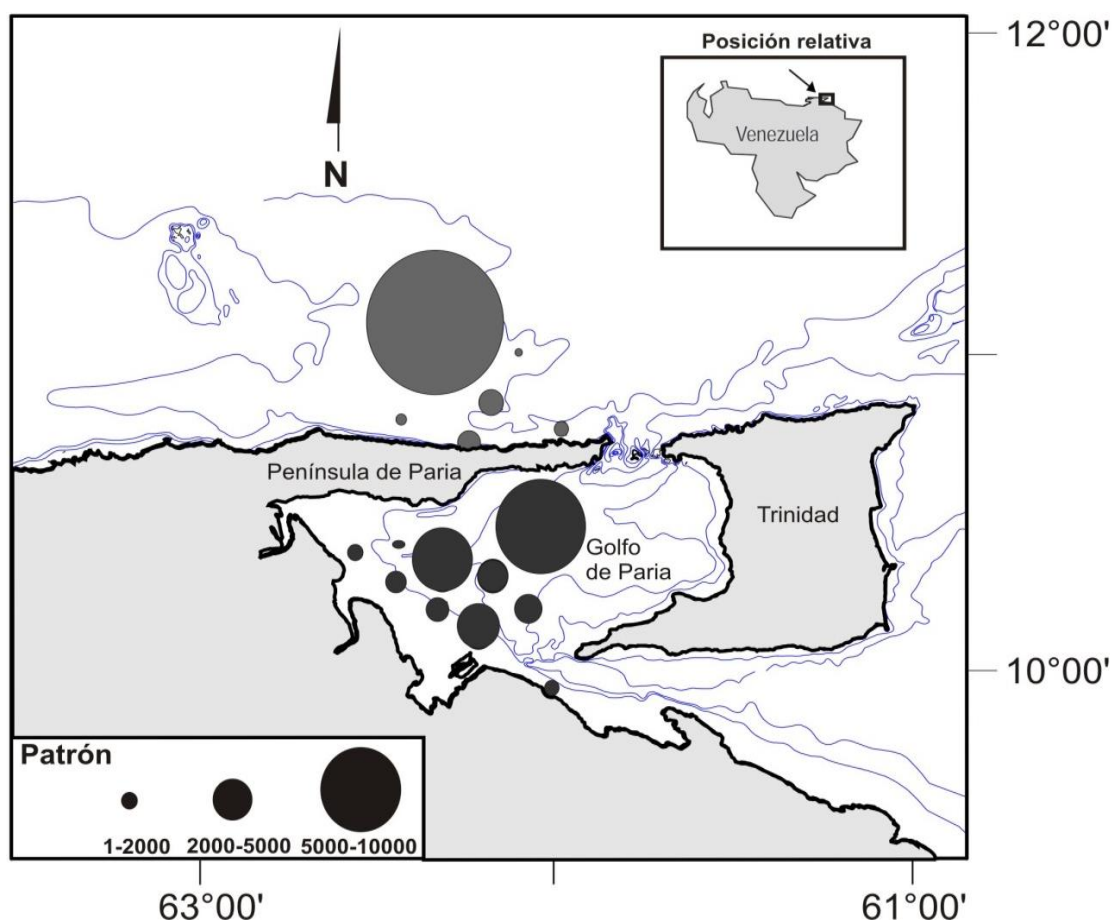


Figura 10. Variación estacional de la abundancia (ind.100m³) del zooplancton de la zona norte y sur de la Península de Paria, Venezuela (octubre/2015).

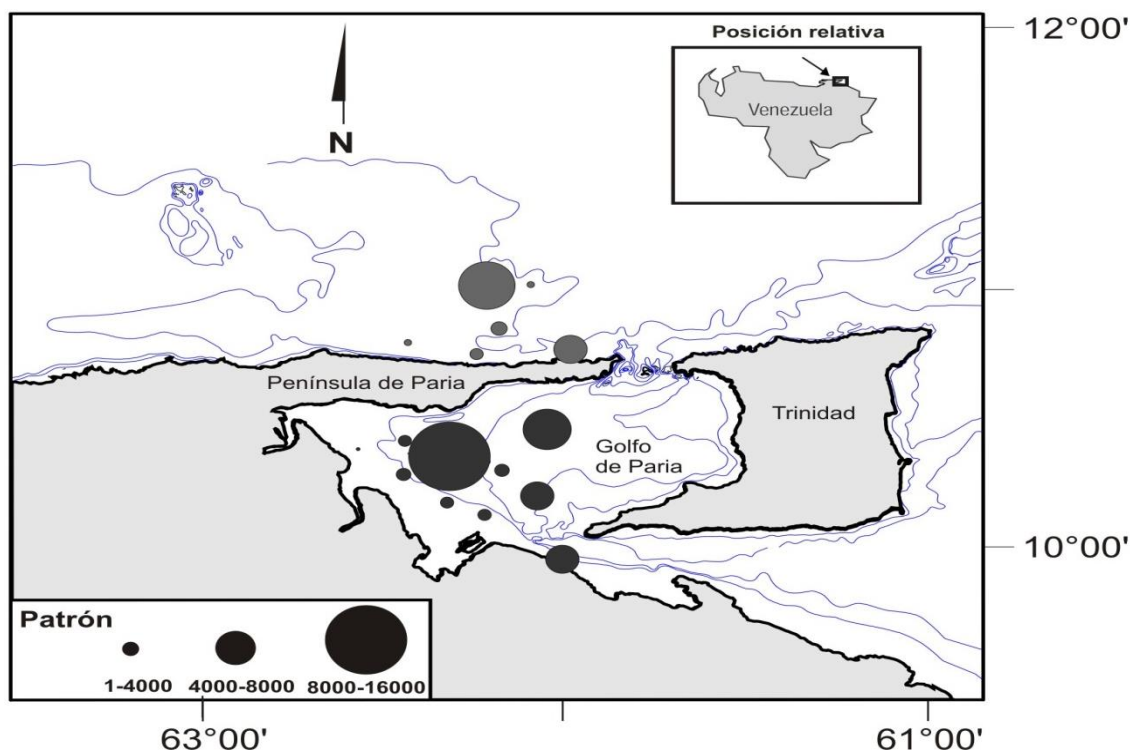


Figura 11. Variación estacional de la abundancia (ind.100m³) de copépodos de la zona norte y sur de la Península de Paria, Venezuela (octubre/2015).

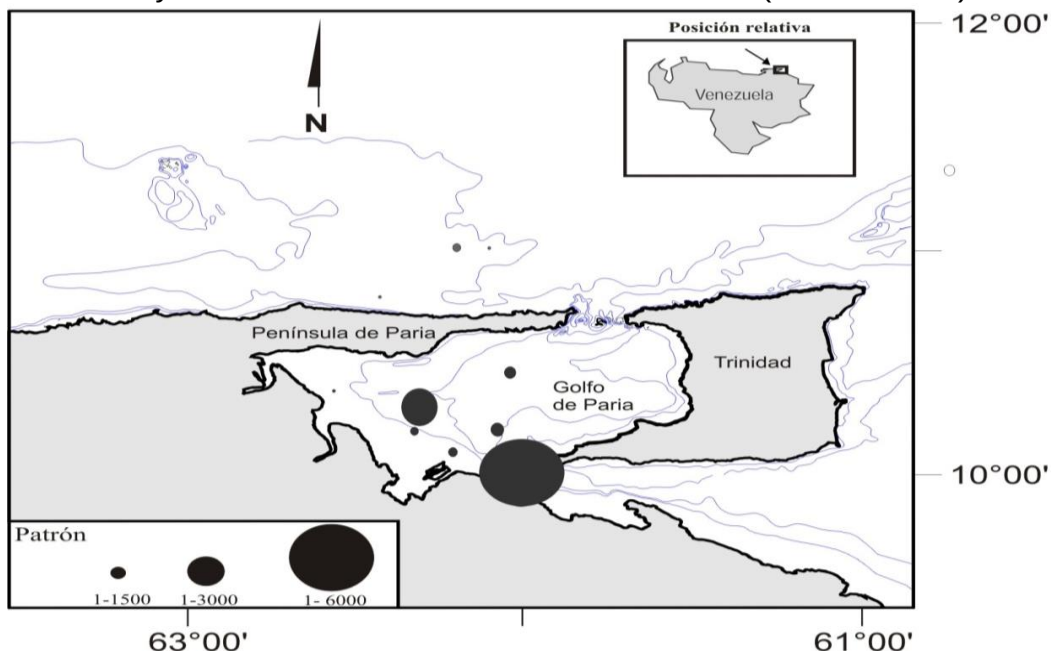


Figura 12. Variación estacional de la abundancia (ind.100m³) de cladóceros de la zona norte y sur de la Península de Paria, Venezuela (octubre/2015).

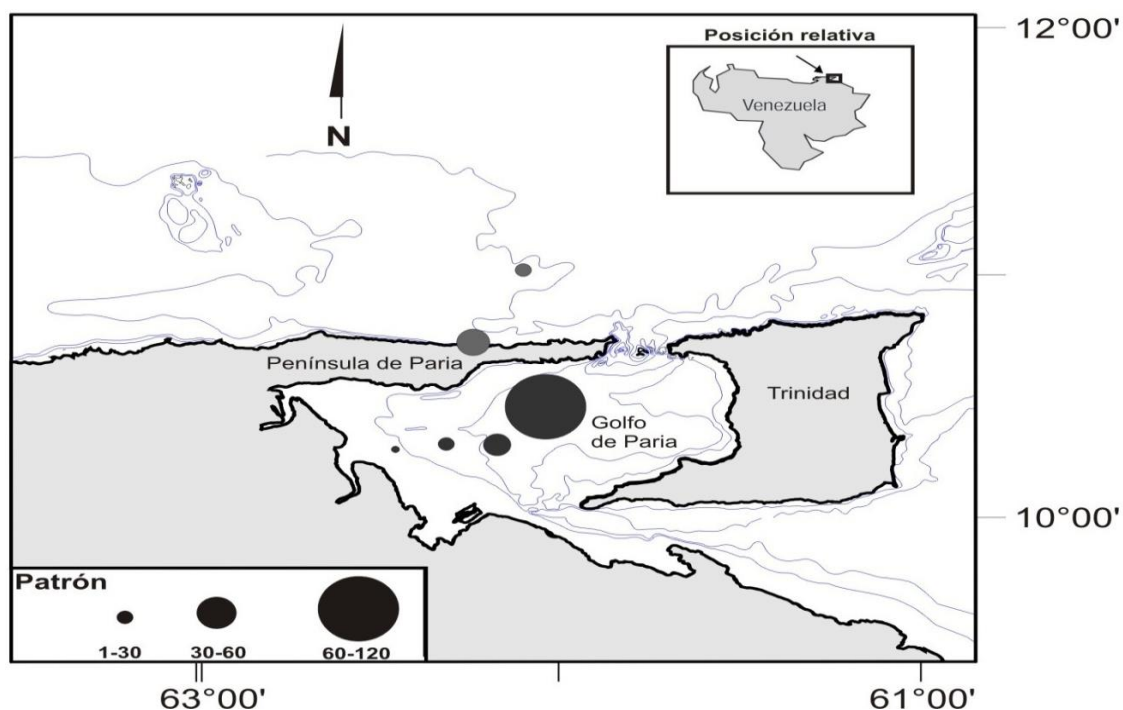


Figura 13. Variación estacional de la abundancia (ind.100m³) de quetognatos de la zona norte y sur de la Península de Paria, Venezuela (octubre/2015).

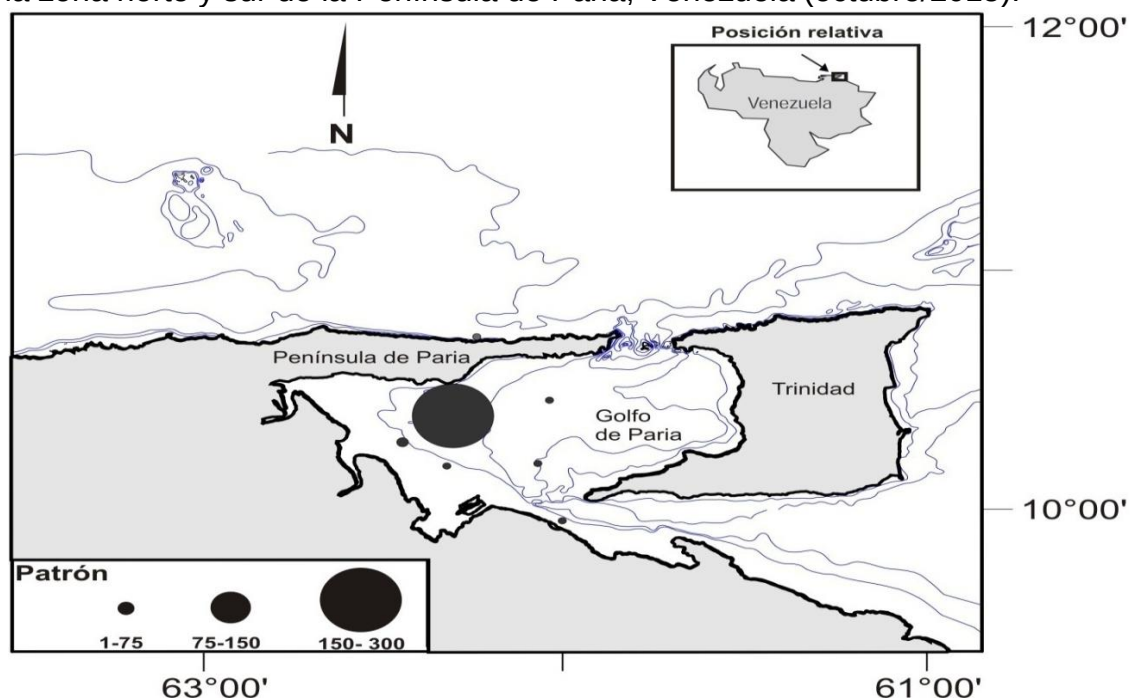


Figura 14. Variación estacional de la abundancia (ind.100 m³) de apendiculados de la zona norte y sur de la Península de Paria, Venezuela (octubre/2015).

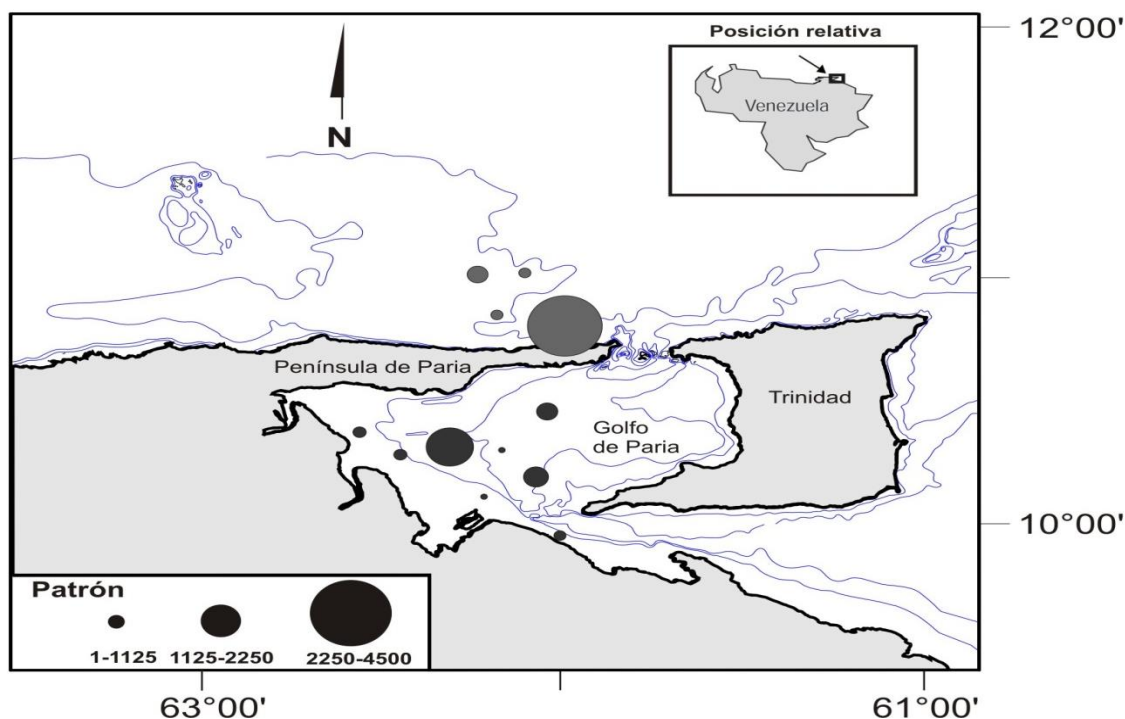


Figura 15. Variación estacional de la abundancia (ind.100m³) de larvas de crustáceos decápodos de la zona norte y sur de la Península de Paria, Venezuela, (octubre/2015).

En contraste a lo obtenido en la Península de Paria, Martín *et al.* (2007) en su estudio de Línea Base Ambiental Plataforma Deltana (incluido el Golfo de Paria y Boca de Serpiente), encontraron que para octubre se obtuvieron los mayores valores de densidad, y lo atribuyen a que podría existir un fenómeno de concentración de organismos zooplanctónicos a causa de una reducción del espacio por donde deben desplazarse los enormes volúmenes de agua. Sin embargo, también señalan, que las densidades del zooplancton dependerán de los patrones de mezcla de aguas de influencia fluvial y marina que ocurren en el sector.

Al respecto, Acosta (2005), menciona que entre los factores que podrían condicionar cambios a nivel de la densidad zooplanctónica, se encuentra el efecto de dilución por la entrada directa de agua desde el río, el efecto local de las precipitaciones y la menor transparencia del agua por efecto de la entrada

de sólidos desde el río, lo cual limitaría el desarrollo de fitoplancton, por tanto existiría una menor disponibilidad alimenticia para algunas especies del zooplancton, prevaleciendo otras, como lo son los cladóceros, los cuales se presentaron con un alta frecuencia en el presente estudio. Estos organismos a pesar de ser herbívoros, son especies con afinidad por ambientes salobres y dulceacuícolas. A su vez, proporcionan altos valores de biomasa zooplanctónicas, por la retención corporal de agua (Boltovskoy, 1999).

Lo antes indicado, permite sugerir que, probablemente, los valores mayores de abundancia de cladóceros obtenidos para la zona sur, específicamente en la estación 10, son explicados por el efecto de las descargas del río Orinoco en esta área, teniendo mayor influencia hacia el estrecho de Boca de Serpiente (al sur). También se le añade el aporte del río San Juan y caños secundarios del Orinoco (Mánamo, Macareo, etc.), que drenan en su parte interior (Martín *et al.*, 2007).

En relación a la densidad de los copépodos obtenida, son evidentemente, el grupo más relevante del zooplancton. Esta dominancia se le puede atribuir a que son organismos que presentan diversas formas y hábitos alimenticios; se encuentran en todos los ambientes marinos, salobres, de agua dulce y semi-terrestres húmedos (Dudley, 1986; Reid, 1990; Márquez, 2010), por lo que llegan a conformar hasta el 90% del total de la biomasa zooplanctónica (Boltovskoy, 1981; Campos y Suarez, 1994; Suárez, 1994; Álvarez *et al.*, 2007 y Vásquez-Yeomans *et al.*, 2012), así como también ha sido reportados por Zoppi (1977), Márquez (2005), Márquez *et al.* (2006, 2011), Marcano (2007) y Morales, 2014.

Por otra parte, los quetognatos obtuvieron mayores densidades para la zona sur de la Península. Estos organismos, son exclusivamente depredadores y se encuentran en los hábitats marinos incluyendo los estuarios, los océanos abiertos, las aguas polares, las lagunas costeras, y el mar profundo (Bone *et al.*,

1991). A pesar que, de manera general, en el presente estudio se registraron valores bajos de densidad para este grupo, su abundancia constituye a menudo, el segundo lugar en ambientes marinos, desempeñando un papel significativo en la transferencia dentro de la cadena trófica y siendo únicamente superados por los copépodos (Feigenbaum y Maris, 1984; Shannon y Pilar, 1986; Gibbons, 1992).

Al igual que los quetognatos, los apendiculados registraron para el periodo de estudio, densidades bajas. Los mayores valores de densidad obtenidos para las estaciones de la zona sur, específicamente para la estación 5, pudieran explicarse con el hecho de que coincide con la ubicación del estrecho de Boca de Dragón (al norte del Golfo de Paria), a través del cual ingresa cinco veces más agua oceánica en relación al intercambio de agua que se produce por Boca de Serpiente (al sur del Golfo de Paria) (Martín *et al.*, 2007). De allí, la posible incidencia de especies de apendiculados oceánicas que se reflejan en los valores de densidad zooplanctónica. Lo anterior, coincide con lo señalado por Fenaux (1967) y Zoppi (1971) quienes indican que estas formas son exclusivamente marinas, holoplanctónicas, siendo la mayoría oceánicas y de aguas cálidas.

Otro factor que pudiese explicar la abundancia de los apendiculados en la zona sur de la Península, son la alta concentración de clorofila *a* obtenidas para el Golfo de Paria (7,33 mg.m⁻³). Esto coincide con lo reportado por Isari *et al.* (2006) quienes indicaron que estos organismos contribuyen significativamente a la explotación del “*bloom*” fitoplanctónico, con una gran tasa de filtración en un extenso espectro de tallas, recorriendo desde picoplancton a diatomeas largas y dinoflagelados. Debido a esta habilidad, los apendiculados pueden ejercer una alta presión de pastoreo en el ambiente pelágico (Paffenhöffer, 1973, 1976; Alldredge, 1976, 1981; Esnal, 1999; Spinelli, 2013).

En relación al componente meroplanktónico, las larvas de crustáceos decápodos obtuvieron valores de densidad mayores hacia la zona norte de la Península de Paria. Estos resultados pueden relacionarse con lo señalado por Shirley y Shirley (1989) y Starr *et al.* (1990), Morgan y Anastacia (2008); quienes indican que la abundancia de estas larvas es mayor en la plataforma continental, estando fuertemente relacionadas a las aguas costeras más productivas, donde generalmente ocurre el desove de los adultos, así como también en la aparición de diversas señales de índole físico y biológico, que vienen dadas por cambios de mareas, incrementos en la temperatura, el fitoplancton y otros factores. El desarrollo de estudios dirigidos al conocimiento de la estacionalidad y distribución espacial de las larvas de crustáceos decápodos, resultan de especial importancia ya que son fundamentales para identificar las zonas y épocas de desove en determinada región como la plataforma continental; a su vez, pueden funcionar como punto de partida para la gestión de este grupo como recurso natural (Queiroga y Blanton, 2005).

COMPOSICIÓN DEL ZOOPLANKTON DURANTE EL PERÍODO DE MUESTREO (OCTUBRE/2015)

La composición porcentual del zooplankton de la Península de Paria estuvo constituida específicamente por 21 grupos, en los que destacan los copépodos, seguido por las larvas de crustáceos decápodos, cladóceros, eufásidos; otros grupos menos dominantes pero muy frecuentes fueron los quetognatos, apendiculados y huevos y larvas de peces (ictioplancton), que, junto con el resto de los organismos con menor porcentaje de aparición, fueron incluidos en un grupo denominado como otros (Fig. 16).

Es de hacer constar, que los espectros de tallas de los organismos identificados corresponden al meso y macrozooplankton, de acuerdo con Sieburth *et al.* (1978). Ambos grupos constituyen importantes componentes del zooplankton.

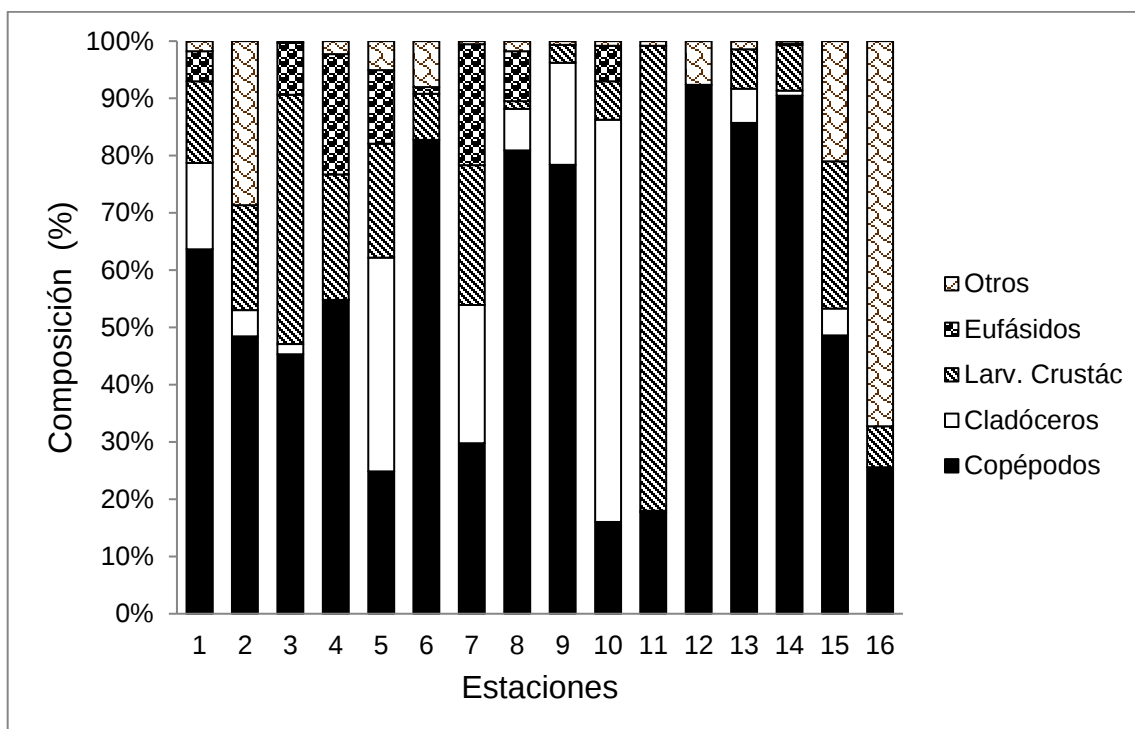


Figura 16. Composición estacional (%) del zooplancton de la zona norte y sur de la Península de Paria, Venezuela (octubre/2015).

Copépodos

Los copépodos presentaron una alta frecuencia de aparición durante este muestreo (51,8 % del total) (Fig. 16). De dicho porcentaje, los Calanoida representaron un 43,7 % y los Poecilostomatoida un 8,08 %. En general, la estación 10, ubicada en la zona sur de la Península, presentó el porcentaje de aparición más bajo de copépodos (15,5 %), mientras que en la estación 14, ubicada en la zona norte, se cuantificó el mayor porcentaje con 89,4%. En el grupo de los copépodos se identificaron 13 familias y 29 especies (Tabla 3).

Dado que el mayor número de especies identificadas correspondió al grupo de los copépodos y que la aparición de dichas especies fue diferente en cada una de las zonas, se calculó el índice de constancia para determinar cuáles fueron las especies constantes, accesorias y accidentales (Tabla 3).

Tabla 3. Especies de copépodos por categorías, encontradas en la Península de Paria, Venezuela, durante octubre/2015.

Especie	Familia	Zona	I.C
Orden Calanoida			
<i>Acartia</i> (<i>Odontacartia</i>) <i>lilljeborgi</i> (Giesbrecht, 1889)	Acartiidae	S-N	ACCE
<i>Acartia</i> (<i>Acanthacartia</i>) <i>spinata</i> (Esterly, 1911)	Acartiidae	S-N	ACCD
<i>Acartia</i> (<i>Acanthacartia</i>) <i>tonsa</i> (Dana, 1849)	Acartiidae	S-N	ACCE
<i>Nannocalanus minor</i> (Claus, 1863)	Calanidae	S	ACCD
<i>Neocalanus gracilis</i> (Dana, 1852)	Calanidae	N	ACCD
<i>Undinula vulgaris</i> (Dana, 1849)	Calanidae	S	ACCD
<i>Mecynocera clausi</i> (Thompson, 1888)	Calocalanidae	S	ACCD
<i>Candacia bipinnata</i> (Giesbrecht, 1889)	Candaciidae	S-N	ACCD
<i>Candacia curta</i> (Dana, 1849)	Candaciidae	N	ACCD
<i>Centropages furcatus</i> (Dana, 1849)	Centropagidae	S	ACCD
<i>Centropages velificatus</i> (Oliveira, 1947)	Centropagidae	S-N	CONS
<i>Clausocalanus furcatus</i> (Brady, 1883)	Clausocalanidae	N	ACCD
<i>Eucalanus elongatus elongatus</i> (Dana, 1848)	Eucalanidae	N	ACCD
<i>Pareucalanus sewelli</i> (Fleminger, 1973)	Eucalanidae	S	ACCD
<i>Subeucalanus subtenius</i> (Giesbrecht, 1888)	Eucalanidae	S-N	ACCE
<i>Acrocalanus longicornis</i> (Giesbrecht, 1888)	Paracalanidae	S	ACCD
<i>Paracalanus quasimodo</i> (Bowman, 1971)	Paracalanidae	S	ACCD
<i>Labidocera acuta</i> (Dana, 1849)	Pontellidae	S	ACCD
<i>Labidocera johnsoni</i> (Fleminger, 1964)	Pontellidae	S	ACCD
<i>Labidocera scotti</i> (Giesbrecht, 1897)	Pontellidae	S-N	ACCE
<i>Subeucalanus crassus</i> (Giesbrecht, 1888)	Subeucalanidae	S-N	ACCE
<i>Subeucalanus subcrassus</i> (Giesbrecht, 1888)	Subeucalanidae	S-N	ACCE
<i>Temora stylifera</i> (Dana, 1849)	Temoridae	S-N	ACCD
<i>Temora turbinata</i> (Dana, 1849)	Temoridae	S-N	CONS
Orden Poecilostomatoida			
<i>Corycaeus</i> (<i>Onchocorycaeus</i>) <i>catus</i> (Dahl, 1894)	Corycaeidae	S-N	ACCE
<i>Corycaeus</i> (<i>Urocorycaeus</i>) <i>lautus</i> (Dana, 1848)	Corycaeidae	N	ACCE
<i>Corycaeus</i> (<i>Corycaeus</i>) <i>speciosus</i> (Dana, 1849)	Corycaeidae	S-N	ACCD
<i>Farranula gracilis</i> (Dana, 1849)	Corycaeidae	N	ACCD
<i>Farranula rostrata</i> (Claus, 1863)	Corycaeidae	N	ACCD

I.C: Índice de constancia, S: Sur, N: Norte, CONS: Constantes, ACCE: Accesorias, ACCD: Accidentales, () autor de la descripción y nombre inicial de la especie.

Los copépodos del orden Calanoida presentaron una amplia variedad de especies en la Península y su abundancia superó el total de copépodos Poecilostomatoida identificados. Campos y Suárez (1994) señalaron que los copépodos pertenecientes a este orden son los más abundantes en el zooplancton, son de vida libre, con la gran mayoría exclusivamente plánticos y marinos. En relación a esto, Calef y Grice (1967) en su estudio realizado en el Atlántico Tropical Occidental con influencia del río Amazonas, obtuvieron también un mayor número de especies de copépodos Calanoida (128 especies) en comparación con los copépodos Poecilostomatoida (17 especies).

Dentro de las especies de este orden resultaron ser constantes, *Centropages velificatus* y *Temora turbinata*. Sin embargo, *Acartia lilljeborgi*, *A. tonsa*, *Labidocera scotti*, *Subeucalanus subcrassus* y *S. crassus* se presentaron como accesorias. Las especies anteriormente mencionadas, resultaron ser las más importantes y también fueron señaladas para el Mar Caribe por otros autores (Legaré, 1961; Zoppi, 1961; Cervigón, 1962; Owre y Foyo 1967, 1972; Boltovskoy, 1981; Zacarias y Zoppi, 1981; Urosa, 1983; Suárez y Gasca, 1989; Márquez *et al.*, 2006, Marcano; 2007; Morales, 2008, 2014).

Dentro de estas especies, *T. turbinata* resultó ser la más frecuente. De acuerdo con lo sugerido por Suárez (1992), la frecuente presencia en las aguas venezolanas de la especie *T. turbinata*, se debe a una gran afinidad de ésta con las aguas cálidas tropicales, típicas de la región. Además, Ara (2002) y Wu *et al.* (2010) señalan que está ampliamente distribuida en la región subtropical, tropical, templada y sub-boreal y son miembros comunes del mesozooplancton de aguas superficiales y subsuperficiales de estuarios, aguas neríticas y oceánicas. Marcano (2007), Morales (2008), Márquez (2008), Morales (2014) y Márquez (2015) la reportan como una especie constante e importante para el Golfo de Cariaco. Asimismo, Márquez *et al.* (2013) la reportan también, para el Caño Mánamo, aunque en muy bajas densidades. Esto resulta de gran interés ya que, a pesar de ser áreas diferentes, se evidencia su presencia.

En orden de frecuencia, *C. velificatus* corresponde a la segunda especie más importante, la cual es considerada como una especie muy frecuente en agua cálidas (Johnson y Allen, 2012) y de bajas salinidades, siendo una de las especies dominante de copépodos oceánicos (Calef y Grice, 1967).

Como representantes de la familia Acartidae, *A. lilljeborgi* y *A. tonsa* son características de ambientes costero-estuarinos (Suárez, 1995). En relación a la especie *A. lilljeborgii* es, particularmente, una especie pelágica asentada en cuerpos de agua estuarinos (Tello *et al.*, 2013). Por otra parte, *A. tonsa*, es considerada como una especie resistente a los impactos ambientales (García, 1985). Además, es considerada por varios autores como una de las más abundantes del nororiente del país (Cervigón, 1962; Urosa, 1978; Márquez *et al.*, 2006; Marcano, 2007; Morales, 2008; Márquez, 2008; Morales, 2014; Márquez, 2015). En concordancia con el presente estudio, Suárez (1995) y Lopes *et al.* (1998) señalan a estas especies, dentro de los cuatro copépodos más abundantes en la costa de la Península de Yucatán y en el complejo estuarino de Paraguaná, Brasil, respectivamente.

Otro Calanoida de importancia en este estudio resultó ser *Labidocera scotti*. Johnson y Allen (2012) comentan que, de manera general, los copépodos del género *Labidocera* tienen preferencias por aguas oceánicas y regiones de estuarios de alta salinidad. Adicionalmente, señalan que la especie *L. scotti* tiene mayor incidencia cuando la temperatura del agua excede los 26°C, lo cual se corresponde con los valores de temperatura registrados para la Península de Paria en el presente estudio por el efecto de escorrentía del río Orinoco en el área. Cervigón (1962) la reportó para áreas cercanas a las costas de Venezuela. Asimismo, esta especie fue registrada para diferentes localidades el Golfo de Cariaco (Márquez *et al.*, 2006; Marcano, 2007; Morales, 2008; Márquez, 2008, 2015; Morales, 2014).

En relación a las especies *Candacia curta*, *Eucalanus elongatus*, *Neocalanus gracilis* y *Clausocalanus furcatus* resultaron ser las únicas ausentes en la zona sur (Tabla 1); mientras que, las especies *Centropages furcatus*, *Labidocera johnsoni*, *L. acuta*, *Undinula vulgaris*, *Acrocalanus longicornis*, *Paracalanus quasimodo*, *Mecynocera clausi*, *Nannocalanus minor* y *Paraeucalanus sewelli* se encontraron sólo para la zona sur de la Península de Paria, comportándose como especies accidentales en conjunto con las especies: *Candacia bipinnata*, *Subeucalanus subtenius*, *Acartia spinata* y *Temora stylifera* (Tabla 3).

En cuanto al orden Poecilostomatoida, estuvo representado por la familia Corycaeidae, de la cual se identificaron las especies: *Corycaeus* (*Onchocorycaeus*) *catus*, *C. (Corycaeus) speciosus*, *C. (Urocorycaeus) lautus*, *Farranulagracilis* y *F. rostrata*. Estas tres últimas se comportaron como especies accidentales y se encontraron sólo para la zona norte. Dentro de este orden, *C. (Onchocorycaeus) catus* y *C. (Urocorycaeus) lautus* se presentaron como especie accesorias (Tabla 3). Estos Poecilostomatoida son herbívoros y aunque, por lo general, no son un grupo muy abundante en las muestras de zooplankton, sí constituye un elemento frecuente y común en las aguas cálidas superficiales de las regiones tropicales y subtropicales (Owre y Foyo, 1972; Björnberg, 1981). Suárez (1992), encontró que *Corycaeus* fue uno de los géneros más abundantes en las costas venezolanas. Así como también, se encuentran presente en otras zonas del Mar Caribe incluyendo el Golfo de Cariaco, (Cervigón, 1964; Legaré, 1964; Marcano, 2007; Morales, 2008; Márquez, 2008, 2015; Morales, 2014; Márquez *et al.*, 2014), el Golfo de México (Campos, 1980; Suárez y Gasca, 1989) y la Corriente de Florida (Owre y Foyo, 1976).

Cladóceros

Los cladóceros resultaron con el tercer porcentaje de aparición con un valor de 11,5 %, dominando en el sur. Para este grupo, su máximo valor se obtuvo para

la estación 10 de la zona sur con un 68,3 % (Fig. 16). Se identificaron para ambas zonas tres de las cuatro especies características de la región nororiental del país, como son: *Pseudevadne tergestina*, *Penilia avirostris* y *Pleoplis polyphemoides*.

Los resultados obtenidos para este grupo respecto a la zona sur de Península de Paria, concuerdan con lo señalado por Márquez *et al.* (2006), quienes indican que estos pequeños crustáceos, suelen encontrarse de forma frecuente en las lagunas o ecosistemas salobres, ya que se trata de un grupo eminentemente afín a aguas dulces y salobres. Además mencionan, que aun cuando están representados por un reducido número de géneros y especies, en el medio marino, constituyen uno de los grupos más abundantes del zooplancton.

En un estudio de distribución cualitativa realizado por Suárez (1992), mencionó que los cladóceros abarcaron todas las regiones del Mar Caribe venezolano, siendo frecuentes en las capturas realizadas y teniendo como géneros representativos a *Evadne* y *Penilia*. Al igual que en el presente estudio, Zoppi y Palacios (2005) reportaron para el Frente Atlántico las especies *P. avirostris* y *P. tergestina*. Estas últimas, se encuentran asociadas a ambientes estuarinos, donde su densidad poblacional se encuentra relacionada a gradientes termohalinos (Casanova *et al.*, 2007). *P. tergestina* se determinó como la especie más frecuente en la presente investigación, siendo considerada la más cosmopolita de los cladóceros, termófila, especialmente con una mayor presencia en época de lluvia, cuando las temperaturas se tornan relativamente altas y oportunamente se reproducen asexualmente por partenogénesis, dadas las condiciones favorables de menos turbulencias y mayor disponibilidad de presas (Zoppi, 1977; Rodríguez, 2000; Guerrero *et al.*, 2016). De acuerdo con Wickstead (1965), los cladóceros desempeñan un papel importante en las pesquerías, ya que constituyen un alimento adecuado para las larvas de peces.

Generalmente, los picos de *P. arvirostris* son asociados a los “bloom” fitoplanctónicos, ya que, son capaces de pastar pequeñas diatomeas, flagelados y dinoflagelados heterotróficos. Además, es característica de zonas neríticas, de aguas euritéricas, eurihalinas, y es citado junto a *P. tergestina* para las desembocaduras de los ríos, donde por lo general, la abundancia de diatomeas es mayor asociada a la cantidad de sílice disponible en estos ambientes (Ramírez, 1981; Suárez, 1992; Bernal y Zea, 2000; Marcano, 2007).

En el caso de *P. polyphemoides*, fue encontrado para ambas zonas de la Península, y esto pudo estar relacionado a la temperatura registrada para el área en estudio (23,5- 31 °C). Jansá y Fernández (1990), sugieren que su proliferación está vinculada a aguas cálidas. Marazzo y Valentín (2003) en un estudio realizado en la bahía de Guanabara, sudeste de Brasil, observaron que la abundancia de *P. polyphemoides* varía extensamente y que estas variaciones probablemente son resultado de la combinación de efectos de la temperatura del agua y la depredación.

De igual manera, estos géneros han sido encontrados frecuentemente por diversos investigadores en la región del Golfo y Fosa de Cariaco (Legaré y Zoppi, 1961; Zoppi, 1977; Cervigón y Marcano, 1965; Bastardo, 1975; Urosa 1983; Márquez *et al.*, 2006; Marcano, 2007; Márquez, 2008; Morales, 2008; Morales, 2014; Márquez, 2015).

Apendiculados

Los apendiculados se presentaron con una mayor incidencia para la zona sur de la Península de Paria, a pesar de estar ubicados en la categoría de otros, presentó el mayor porcentaje de aparición para la estación 5 con un 1,8%. (Fig. 16). Estuvieron representados por dos especies pertenecientes a la familia Oikopleuridae que fueron: *Oikopleura (Coecaria) longicauda* y *O. (Coecaria) fusiformis*, registrada como la especie con mayor frecuencia en este estudio. Además, corresponde a una especie característica de aguas oceánicas y

calientes, la cual ha sido reportada también por Zoppi (1971) para regiones del Delta del Orinoco y Golfo de Paria.

A diferencia del presente estudio, Zoppi (1971) en su trabajo sobre apendiculados de la región nororiental de Venezuela, y Castellanos *et al.* (2012) en su estudio de apendiculados del Parque Nacional Isla del Coco, Costa Rica, registraron que *O. longicauda*, fue la especie más abundante en todas las regiones; reportándola tanto en zonas neríticas como oceánicas. Esta especie, es una de las más abundantes y comunes de las regiones cálidas y oceánicas con una amplia distribución (Zoppi, 1971). De acuerdo con Tokioka (1960), es originalmente una forma oceánica, pero sin embargo, puede aparecer en grandes cantidades en las zonas costeras, bahías, ensenadas y estuarios.

Quetognatos

Para este grupo, conocido como gusanos flecha, también ubicados en la categoría otros, la mayor incidencia se obtuvo para la zona norte, siendo la estación 12 la que presentó un mayor porcentaje de aparición (3,3%) (Fig. 16). Estuvo representado por un total de 15 especies distribuidas en 4 familias (Tabla 4). La familia Sagittidae se presentó con el mayor número de especies, las cuales fueron: *Ferosagitta hispida*, *Parasagitta friderici*, *P. tenius*, *P. megalophthalma*, *P. setosa*, *Sagitta bipunctata*, *Decipisagitta decipiens*, *Mesosagitta minima*, *Pseudosagitta lyra*, *Serratosagitta serratodentata* y *Flaccisagitta enflata*; esta última como la única especie presente en la zona norte y con la mayor frecuencia. Zoppi (1977) señaló a *F. enflata*, como una de las dos especies con mayor número de individuos en el nororiente del país y considerada cosmopolita, con una amplia distribución desde regiones tropicales hasta las ecuatoriales y templadas de los océanos. Además, menciona que es una especie oceánica pero con una eficiencia de adaptación en las zonas neríticas, cuando las aguas que normalmente habitan fluyen hasta estas zonas (Alvariño, 1965). Cervigón y Marcano (1965) la observaron frecuente y

abundante en los alrededores de la Isla de Margarita. Al igual que Marcano (2007) y Morales (2008) para la el Golfo de Cariaco.

Tabla 4. Especies de quetognatos identificadas en la Península de Paria, Venezuela, durante octubre/2015.

Especies	Familia	Zona
<i>Eukrohnia fowleri</i> (Ritter-Záhony, 1909)	Eukrohniidae	S
<i>Krohnitta pacifica</i> (Aida, 1897)	Krohnittidae	S
<i>Krohnitta subtilis</i> (Grassi, 1881)	Krohnittidae	S
<i>Pterosagitta draco</i> (Krohn, 1853)	Pterosagittidae	S
<i>Decipisagitta decipiens</i> (Fowler, 1905)	Sagittidae	S
<i>Ferosagitta hispida</i> (Conant, 1895)	Sagittidae	S
<i>Flaccisagitta enflata</i> (Grassi, 1881)	Sagittidae	S Y N
<i>Mesosagitta minima</i> (Grassi, 1881)	Sagittidae	S
<i>Parasagitta friderici</i> (Ritter-Záhony, 1911)	Sagittidae	S
<i>Parasagitta megalophthalma</i> (Dallot y Ducret, 1969)	Sagittidae	S
<i>Parasagitta setosa</i> (J. Müller, 1847)	Sagittidae	S
<i>Parasagitta tenius</i> (Conant, 1896)	Sagittidae	S
<i>Pseudosagitta lyra</i> (Krohn, 1853)	Sagittidae	S
<i>Sagitta bipunctata</i> (Quoy y Gaimard, 1827)	Sagittidae	S
<i>Serratosagitta serratodentata</i> (Krohn, 1853)	Sagittidae	S

S: Sur, N: Norte.

Dentro de la familia Sagittidae, *S. bipunctata* corresponde a una especie oceánica y asociada a aguas tropicales (Alvariño, 1965), epiplantónica y perteneciente a tallas superiores al mesozooplankton, las cuales están comprendidas dentro del espectro de tallas abarcados en este estudio (Legaré y Zoppi, 1961; McLelland, 1988).

Otras de las especies identificadas fueron: *Krohnitta subtilis*, *K. pacifica*, *Eukrohnia fowleri* y *Pterosagitta draco*, pertenecientes a las familias Krohnittidae, Eukrohniidae y Pterosagitiidae, respectivamente (Tabla 4). Por otra

parte, *K. pacifica*, es una especie semi-nerítica, epiplanctónica, cosmopolita en mares tropicales y subtropicales (Furnestin, 1966; Boltovskoy, 1981), a menudo asociadas con regiones costeras de aguas mixtas (Pierce y Wass, 1962; Almeida, 1968; McLelland, 1988). Castellanos *et al.* (2012), encontraron a *K. pacifica* como una de las especies de quetognatos más frecuente, en concordancia con la presente investigación, reportándola, además, como un nuevo registro para Isla del Coco (sudeste de Brasil).

Otros grupos

Las larvas de crustáceos decápodos fueron el segundo grupo con mayor frecuencia, representando un 16,9% del total de los organismos contados, siendo la estación 8 de la zona sur la que obtuvo el menor porcentaje (1,35%); mientras que en la estación 11 (zona norte), se determinó el mayor porcentaje de aparición (76,9%) (Fig. 16). Estos organismos, constituyen un importante componente de la fracción meroplanctónica del zooplancton marino. La presencia y abundancia de estas larvas es mucho mayor en los mares neríticos, en virtud de que la mayor parte de los adultos habitan esas zonas (Boschi, 1996; Márquez *et al.*, 2006).

Por otra parte, el ictioplancton, representado por los huevos y larvas de peces, sólo presentó una mayor frecuencia de aparición en la zona norte, en la estación 16, con un valor de 65,8%. Los eufásidos, fue otro de los grupos característicos, con mayor frecuencia en la zona sur, para las estaciones 4 y 7 con 21% (Fig. 16).

ESCALAMIENTO MULTIDIMENSIONAL (MDS) DE LA COMPOSICIÓN DEL ZOOPLANCTON

El gráfico multidimensional exploratorio en relación a la composición del zooplancton de las estaciones ubicadas en la zona norte y sur de la Península de Paria, se observa en la figura 17; se puede evidenciar la formación de tres conjuntos: el primero (1) agrupa las estaciones ubicadas en la zona sur, a

excepción de la estación 2 que se encuentra formando el tercer (3) conjunto y las estaciones 6 y 9 que están conformando el segundo (2) conjunto con todas las estaciones ubicadas en la zona norte. Esto es indicativo de que estas dos estaciones distribuidas en el sur de la Península, comparten una composición similar, en cuanto a los grupos del zooplancton, con las estaciones distribuidas en la zona norte. De igual manera, el grupo satélite formado (estación 2) refleja que la estación reúne una composición zooplanctónica diferente al resto.

El área biogeográfica que ocupa cada estación (zona norte y zona sur) fue analizada según la composición por grupos del zooplancton. La prueba ANOSIM arrojó diferencias estadísticas altamente significativas ($R=0,722$; $p=0,001$) indicando que la mayoría de la variabilidad de los datos, y que separa a las estaciones, está bien explicada por la composición zooplanctónica. Sin embargo, dos de las combinaciones entre los conjuntos de estaciones no reflejaron diferencias significativas; éstas se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5. Valores de significancia estadística de la composición por grupos del zooplancton de las estaciones de la zona norte y sur de la Península de Paria (ANOSIM) (**1**: estaciones 1, 3, 4, 5, 7, 8 y 10; **2**: estaciones 6 y 9, 11, 12, 13, 14, 15 y 16; **3**: estación 2).

Conjuntos de estaciones	R	p
1-3	0,905	0,125
1-2	0,695	0,001
3-2	0,741	0,111

*R= valor del estadístico, p= significancia

El SIMPER organizó los conjuntos de estaciones según su composición zooplanctónica, detallando primero el grado de similitud de los conjuntos de estaciones de acuerdo a los grupos zooplanctónicos que las componen (Tabla 6), y segundo mostrando el grado de disimilitud de cada par de posible

combinación entre estos conjuntos. Además, refleja cuáles son los grupos del zooplancton responsables de las diferencias entre ellos (Tabla 7, 8 y 9).

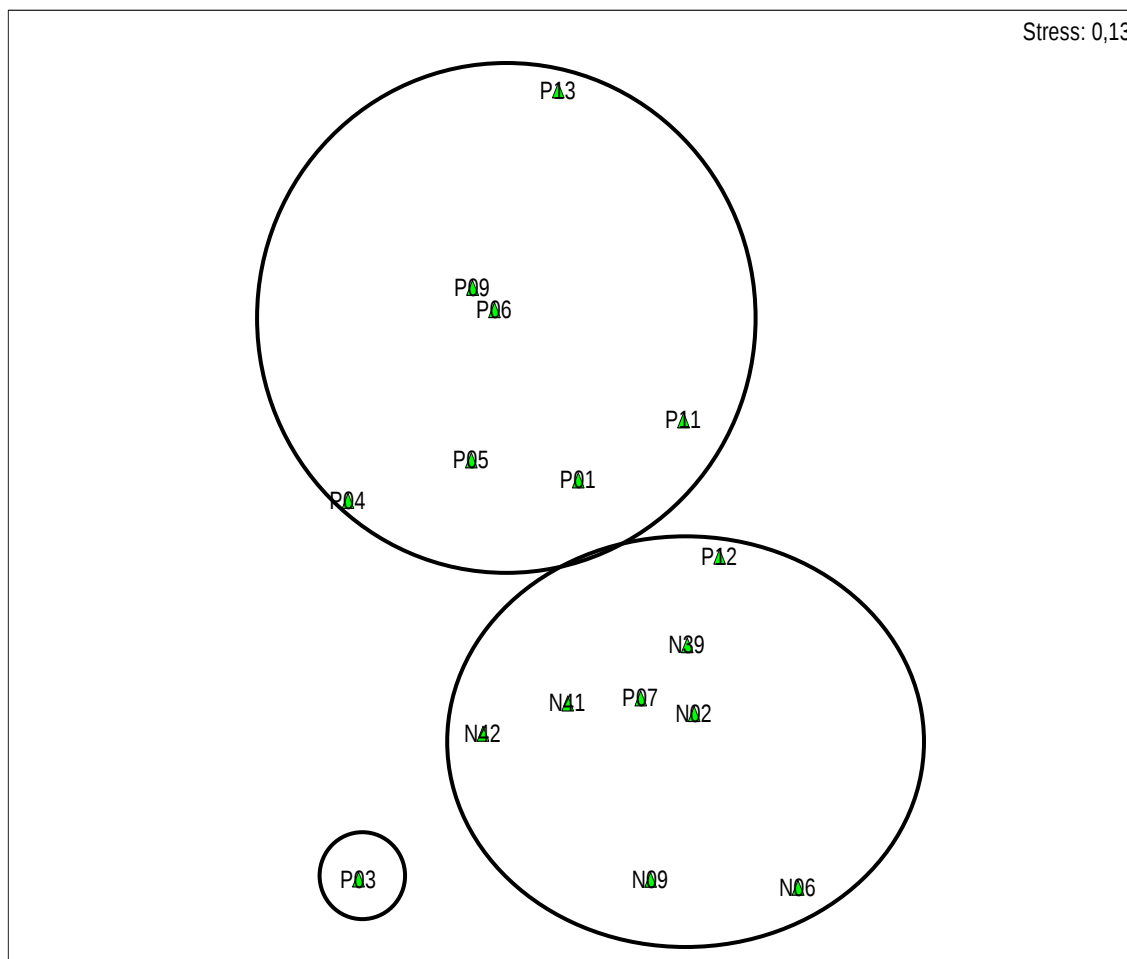


Figura 17. MDS (valor crítico: 0,13) de similitud entre las estaciones de la zona norte y sur de la Península de Paria para la composición del zooplancton (Datos transformados a raíz cuarta) (P: estaciones de la zona sur; N: estaciones de la zona norte).

El conjunto 2 presentó el mayor valor de similitud de Bray-Curtis (49,63), destacándose los copépodos con el mayor porcentaje de contribución (84, 95%) de similitud entre las estaciones de este conjunto. Para el conjunto 3, la prueba

no arrojó valores de similitud ya que está constituido por una sola estación (Tabla 6).

Tabla 6. Valores de similitud de los conjuntos de estaciones y grupos zooplanctónicos de mayor contribución (**1**: estaciones 01-PD-I-01, 04, 05, 06, 09, 11 y 13; **2**: estaciones 01-PD-I-07 y 12, 01-NS-I-02, 06, 09, 39, 41 y 42; **3**: estación 01-PD-I-03).

Conjuntos	Similitud	Grupos zooplanctónicos	Promedio de Abundancia	Promedio de similitud	Similitud(SD)	Contribución (%)	% Acumulativo
1	44,42	Copépodos	24,53	23,52	1,86	52,95	52,95
		Larv. Crustá.	11,40	8,32	1,18	18,72	71,67
		Cladóceros	19,50	6,60	0,63	14,85	86,52
		Eufásidos	7,57	5,55	1,77	12,48	99,00
2	49,63	Copépodos	23,27	42,16	2,38	84,95	84,95
		Larv. Crustá.	2,21	3,69	0,91	7,43	92,38

Larv. Crustá.: Larvas de crustáceos decápodos

En cuanto a los valores de disimilitud, los grupos zooplanctónicos responsables de las diferencias entre el conjunto de estaciones 1 y 3 fueron: copépodos (41,17%), cladóceros (22,28%), larvas de crustáceos decápodos (17,75%) y los eufásidos (11,96%) (Tabla 7).

En relación a las diferencias entre el conjunto de estaciones 1 y 2, los grupos zooplanctónicos responsables fueron, de igual manera, los copépodos con un 35,14%, seguido de los cladóceros con un 27,26%, las larvas de crustáceos decápodos con un 16,93% y los eufásidos con un 12,98% (Tabla 8).

Tabla 7. Porcentajes de disimilitud y contribución de la abundancia de los grupos zooplanctónicos reportados para las estaciones del conjunto 1 en relación al conjunto 3 estimada por la prueba SIMPER (**1**: estaciones 1, 3, 4, 5, 7, 8, 10; **3**: estación 2).

Grupos zooplanctónicos	Conjunto 1 (Promedio de abundancia)	Conjunto 3 (Promedio de abundancia)	Promedio de disimilitud	Disimilitud (SD)	Contribución (%)	% Acumulativo
Copépodos	24,53	0,35	41,68	1,92	43,17	43,17
Cladóceros	19,50	0,03	21,51	0,89	22,28	65,44
Larv. Crustá.	11,40	0,13	17,14	1,50	17,75	83,20
Eufásidos	7,57	0,00	11,55	1,72	11,96	95,16

Larv. Crustá.: Larvas de crustáceos decápodos

Tabla 8. Porcentajes de disimilitud y contribución de la abundancia de los grupos zooplanctónicos reportados para las estaciones del conjunto 1 en relación al conjunto 2 estimada por la prueba SIMPER (**1**: estaciones 1, 3, 4, 5, 7, 8, 10; **2**: estaciones 6 y 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16).

Grupos zooplanctónicos	Conjunto 1 (Promedio de abundancia)	Conjunto 2 (Promedio de abundancia)	Promedio de disimilitud	Disimilitud (SD)	Contribución (%)	% Acumulativo
Copépodos	24,53	23,27	21,39	1,25	35,14	35,14
Cladóceros	19,50	1,05	16,59	0,94	27,26	62,40
Larv. Crustá.	11,40	2,21	10,31	1,61	16,93	79,33
Eufásidos	7,57	0,07	7,90	1,55	12,98	92,31

Larv. Crustá.: Larvas de crustáceos decápodos

Por último, los grupos responsables de las diferencias entre los conjuntos 3 y 2 fueron: copépodos (75,80%), larvas de crustáceos decápodos (8,87%), cladóceros (3,55%) y huevos de peces (3,36%) (Tabla 9).

Tabla 9. Porcentajes de disimilitud y contribución de la abundancia de los grupos zooplanctónicos reportados para las estaciones del conjunto 3 en relación al conjunto 2 estimada por la prueba SIMPER(2: estaciones 6 y 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16; 3: estación 2).

Grupos zooplanctónicos	Conjunto 3 (Promedio de abundancia)	Conjunto 2 (Promedio de abundancia)	Promedio de disimilitud	Disimilitud (SD)	Contribución (%)	% Acumulativo
Copépodos	0,35	23,27	68,99	4,90	75,80	75,80
Larv. Crustá.	0,13	2,21	8,07	1,04	8,87	84,66
Cladóceros	0,03	1,05	3,23	0,57	3,55	88,21
Huevos peces	0,21	0,71	3,06	0,91	3,36	91,58

Larv. Crustá.: Larvas de crustáceos decápodos

Finalmente, el análisis de ordenación realizado demuestra, que existe, efectivamente, una separación de las estaciones en cuanto a diferencias en su composición por grupos zooplanctónicos. Estas disimilitudes, se encuentran marcadas, en primer lugar, por la abundancia de los cladóceros hacia la zona sur del Golfo de Paria, que como se menciona anteriormente, es reflejo de la ocurrencia de descargas por parte de los ríos adyacentes a la zona, confiriéndole condiciones de salobridad, que propician un mayor desarrollo de este grupo, al ser organismos asociados generalmente a ambientes estuarinos (Casanova *et al.*, 2007).

Por otra parte, las larvas de crustáceos decápodos es otro de los grupos que contribuyen a esta diferenciación, ya que la presencia y frecuencia de estas

larvas es indicativo de que las aguas donde se distribuyen las estaciones correspondientes al conjunto 2, reúnen condiciones más caribeñas, como lo son las aguas de las plataformas continentales o las áreas costeras. Todo esto, en virtud de que la mayor parte de los adultos habitan esas regiones (Márquez *et al.*, 2006). Lo mismo ocurre para los eufásidos, que es el otro grupo que contribuye a las disimilitudes existente entre la composición del zooplancton de la Península de Paria, Venezuela, para Octubre de 2015.

En base a lo expuesto, la comunidad zooplanctónica presente en la Península de Paria parece depender del proceso de mezcla de las aguas fluviales y oceánicas, albergando una gran cantidad de especies (algunas de importancia pesquera) que de acuerdo a sus estrategias alimenticias y reproductivas emplean los ambientes estuarinos como áreas de reproducción, alimentación, crianza y protección, lo que amerita que la zona sea protegida por su gran importancia ecológica.

CONCLUSIONES

La temperatura superficial del agua y la clorofila *a*, corresponden a los factores predictivos que, posiblemente, mejor explican la incidencia de determinados grupos zooplanctónicos en las distintas zonas estudiadas.

Los mayores valores de biomasa zooplanctónica volumétrica y húmeda, parecen indicar la inclusión de organismos de formas grandes y composición gelatinosa.

En general, los copépodos, las larvas de crustáceos decápodos, cladóceros, quetognatos, apendiculados y eufásidos constituyeron los grupos principales del zooplancton para las zonas estudiadas.

Los copépodos resultaron el grupo del zooplancton más abundante para toda el área de estudio, dejando en evidencia su éxito ecológico en virtud de sus diversas formas y adaptaciones alimenticias.

Los copépodos estuvieron constituidos principalmente por los órdenes Calanoida y Cyclopoida y dentro de éstos las especies más representativas fueron *Centropages velificatus*, *Temora turbinata*, *Acartia lilljeborgi*, *Acartia tonsa*, *Labidocera scotti*, *Subeucalanus subcrassus*, *Subeucalanus crassus*, *Corycaeus catus*, *C. speciosus*, *C. lautus*, *Farranula gracilis* y *F. rostrata*.

Los cladóceros estuvieron representados por tres de las cuatro especies características para el nororiente del país: *Penilia avirostris*, *Pseudevadne tergestina*, y *Pleopsis polyphemoides*.

Los cladóceros resultaron el grupo más frecuente en la zona sur de la Península de Paria, lo cual se atribuye a que esta zona tiene una ubicación favorecida por una mayor influencia fluvial.

El análisis de ordenación multidimensional (MDS) demuestra la existencia de una separación de la zona norte y sur en cuanto a diferencias en su composición por grupos zooplanctónicos.

Las mayores contribuciones en cuanto a presencia o ausencia estuvieron representadas por los copépodos, los cladóceros, las larvas de crustáceos y los eufásidos.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, F. 2005. Caracterización del zooplancton de lagunas en la llanura inundable del río Ichilo (Cochabamba –Bolivia). *Revista boliviana de ecología y conservación ambiental*, 17: 1-14.
- Almeida, M. 1968. Distribution and occurrence of Chaetognatha off Cananea and Santos Coast. *Boletim do Instituto Oceanográfico*, 17: 33-55.
- Aldredge, A. 1976. Field behavior and adaptive strategies of appendicularians (Chordata: Tunicata). *Marine Biology*, 38: 29–39.
- Aldredge, A. 1981. The impact of appendicularian grazing on natural food concentrations in situ. *Limnology and Oceanography*, 26: 247–257.
- Álvarez, J.; Ordóñez, U.; Valdés, D.; Almaral, A y Uicab, A. 2007. Estudio anual del zooplancton: composición, abundancia, biomasa e hidrología del norte de Quintana Roo, Mar Caribe de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 78: 421-430.
- Alvarino A. 1965. Chaetognaths. *Oceanography and Marine Biology, An Annual Review*, 3:115-197.
- Alvarino, A. 1968. Los chaetognatos, sifonóforos y medusas en la región del Atlántico ecuatorial bajo influencia del Amazonas. *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional de México*, 39: 41-76.
- Ara, K. 2002. Temporal variability and production of *Temora turbinata* (Copepoda: Calanoida) in the Cananea Lago on estuarine system, Sao Paulo, Brazil. *Scientia Marina*, 66: 399-406.
- Barnes, R. 1984. *Zoología de los invertebrados*. Editorial Interamericana. Tercera edición. México.
- Bastardo, H. 1975. Abundancia, composición relativa y biomasa del zooplancton en el área del Golfo de Cariaco, Venezuela. Trabajo de Pregrado. Departamento de Biología. Universidad de Oriente, Cumaná.
- Bernal, A. y Zea, S. 2000. Estructura de la comunidad de zooplancton en condiciones de descarga continental y de afloramiento costero en Santa Marta, Caribe Colombiano. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*, 29: 3-26.
- Björnberg, T. 1981, Copepoda. En: *Atlas del Zooplancton del Atlántico Sudoccidental y Métodos de trabajo con Zooplancton Marino*. Boltovskoy, D. (ed.). Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, Mar del Plata (INIDEP), Argentina. Págs. 587-679.

Boltovskoy, D. (ed). 1981. *Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino*. Instituto Nacional de Investigaciones y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Argentina.

Boltovskoy, D. (ed). 1999. *South Zooplankton Atlantic*. Backhuys Publishers, Leiden Vol.I y II.

Bone, Q.; Kapp, H. y Pierrot, A. 1991. Introduction and relationships of the group. En: *The Biology of Chaetognatha*. Bone, Q.; Kapp, H. y Pierrot, A. (eds). Oxford Science Publication, New York. Págs.14.

Bonilla, J.; Senior, W.; Bugden, J.; Zafiriou, O. y Jones, R. 1993. Seasonal distribution nutrients and primary productivity on the eastern continental shelf Venezuela as influenced by the Orinoco River. *Journal of Geophysical Research*, 98: 2245-2257.

Boschi, E. 1996. Larvas de Crustacea Decapoda. En: *Introducción al estudio del Zooplancton Marino*. Gasca, R. y Suárez, M. (eds). El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR)- Chetumal, México: Págs. 343 – 374.

Brito, A. 2013. Variación y composición del zooplancton asociado a las formaciones coralinas de la bahía de Mochima, estado Sucre, Venezuela. Trabajo de pregrado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente, Cumaná.

Calef, G. y Grice, G. 1967. Influence of the Amazon river outflow on the ecology of the western tropical Atlantic. II. Zooplankton abundance, copepod distribution with remarks on the fauna of low salinity areas. *Journal of Marine Research*, 25: 84-94.

Campos, A. 1980. Distribución y abundancia relativa de los copépodos planctónicos en el Golfo de México y el Mar Caribe. *Ciencias Biológicas (Cuba)*. 5:57-74.

Campos, A. y Suárez, E. 1994. *Copépodos Pelágicos del Golfo de México y Mar Caribe. 1. Biología y Sistemática*. Centro de Investigaciones de Quitana Roo (CIQRO). México 353 pp.

Cárdenas, A.; Díaz, O.; Márquez, B. 2010. Caracterización taxonómica de los poliquetos holoplanctónicos (Annelida: Polychaeta) de la plataforma norte de la Península de Paria y Golfo de Paria, Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela*, 49: 53-63.

Casanova, E.; Zoppi, E. y Montiel, E. 2007. Caracterización espacial y temporal del zooplancton en el Archipiélago Los Roques, Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela*, 46: 51-65.

Castellanos, P.; Varela, R. y Müller, F. 2002. Descripción de las áreas de surgencia al sur del Mar Caribe examinadas con el sensor infrarrojo AVHRR. *Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle* 154: 55-76.

Castellanos, I.; Hernández, R.; Morales, A. y Corrales, M. 2012. Apendicularias (Urochordata) y quetognatos (Chaetognatha) del Parque Nacional Isla del Coco, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 60: 243-255.

Cepeda, G. 2006. Variación espacial de la biodiversidad mesozooplántica en un sector de la plataforma costera bonaerense (34°- 41° S). Trabajo de pregrado. Universidad Nacional del Mar del Plata, Argentina.

Cervigón, F. 1962. Contribución al conocimiento de los copépodos pelágicos de las costas de Venezuela. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales La Salle*, 63: 181-197.

Cervigón, F. 1964. Los Corycaeidae del Caribe Sur-Oriental (Copepoda, Cyclopoida). *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales*, 24: 162 - 201.

Cervigón, F. y Marcano, P. 1965. Zooplankton. Estudios sobre el ecosistema pelágico del NE de Venezuela. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales*, 70: 363 – 268.

Cifuentes, J.; Torres, P. y Frías, M. (eds). 1997. Distribución del plancton en los mares del mundo. En: *El Océano y sus Recursos. V. Plancton*. Fondo de Cultura Económica, México.

Clarke, K. y Green, R. 1988. Statistical design and analysis for a "biological effects" study. *Marine ecology progress series*, 46: 213-226.

Clarke, K. y Warwick, R. 1994. *Change in marine communities: An approach to statistical analysis and interpretation*. Natural Environment Research Council, UK.

Cognetti, Y.; Sará, M. y Magazzú, G. 2001. *Biología marina*. Editorial Ariel. España.

Dudley, P. 1986. Aspects of general body shape and development in Copepoda. *Sylogues*, 59: 7-25.

Esnaol, G. B. 1999. Apendicularia. En: *Zooplankton of the South Atlantic Ocean*. Boltovskoy, D. (ed). Leiden, Backhuys. Págs. 1375-1399.

Feigenbaum, D. y Maris, R. 1984. Feeding in the Chaetognatha. *Oceanography and Marine Biology, An Annual Review*, 22: 343-392.

Fenaux, R. 1967. Les appendiculaires des mers d'Europe et du bassin méditerranéen. *Masson et Cie*, 2: 1-116.

Fernández, E. y Huskin, I. (29 de marzo, 1999). Diario de Campaña. <http://www.utm.csic.es/clasica/hesperides/actual/1999/diario-28-4-99.htm>

Furnestin, M. 1996. Chaetognathes des eaux Africaines. *Atl. Rep. Sci. Result. Dan. Exp. Coast. Trop. West Afr.*, 9: 105-135.

Gade, H. 1961. On some hydrographic observations in the southeastern Caribbean Sea and the adjacent Atlantic Ocean with special reference to the influence of the Orinoco River. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela*, 1: 287-342.

García, M. 1985. El zooplancton de la laguna litoral Mar Menor, Murcia, SE de España. *Boletín Instituto. Español de Oceanográfico*, 2: 37-40.

García, D. 2013. Distribución vertical y temporal del zooplancton con sistema de filtración por bomba en la Ensenada de Turpialito, estado Sucre, Venezuela. Trabajo de pregrado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente, Cumaná.

Gasca, R. y Suárez, J. 1996. Biomasa zooplanctónica en aguas superficiales del Golfo de México durante verano e invierno de 1991. *Caribbean Journal of Science*, 31: 128-140.

Gibbons, M. 1992. Diel feeding and vertical migration of *Sagitta serratodentata* Krohn tasmanica Thomson (Chaetognatha) in the southern Benguela. *Journal of Plankton Research*, 14: 249-259.

Gómez, L.; Cedeño, G. y Nusetti, O. 1984. Hidrocarburos en relación a clorofila y proteínas del fitoplancton de Bahía Pozuelos y Bergatón (edo. Anzoátegui, Venezuela). *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela*, 23: 31-44.

Guerrero, R.; Hernández, N.; Morales, F.; López, C. y Montiel, M. 2016. Primer reporte de los cladóceros *Penilia avirostris* y *Pseudevadne tergestina* en la boca San Carlos-Zapara del Sistema de Maracaibo, estado Zulia. *CIENCIA*, 24: 5-14.

Gutiérrez, J. 2011. Estructura vertical del zooplancton oceánico del Mar Caribe Colombiano. Tesis de Maestría en Ciencias Biológicas. Centro de Estudios de Ciencias del Mar, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Henríquez, E. 2007. Abundancia y distribución del ictioplancton en la plataforma externa de la Fachada Atlántica de Venezuela. Trabajo de pregrado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente, Cumaná.

Hernández, D. 2012. Biodiversidad de algas planctónicas marinas (Cyanobacteria, Prasinophyceae, Euglenophyta, Chrysophyceae,

Dictyochophyceae, Eustigmatophyceae, Parmophyceae, Raphidophyceae, Bacillariophyta, Cryptophyta, Haptophyta, Dinoflagellata) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85: 44-53.

Herrera-Reveles, A.; Marín, B.; Brito, A. y Ramos, E. 2009. Dos métodos de muestreo de larvas y estadios pelágicos tempranos de peces sobre los ecosistemas marinos costeros: Una comparación realizada en la bahía de Mochima, Parque Nacional Mochima, Venezuela. *62nd Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 62: 254-259.

INAMEH. 2013. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología <http://www.inameh.gob.ve/eventos_nn.php> (30-08-2017).

IMaRS. 2008. Instituto para Sensores Marinos Remotos. Universidad del Sur de la Florida (USF). <<http://imars.usf.edu/>> (30/08/2016).

Isari, S.; Ramfos, A.; Somarakis, S.; Koutsikopoulos, C.; Kallianiotis, A. y Fragopoulou, N. 2006. Mesozooplankton distribution in relation to hydrology of the northeastern Aegean sea, eastern Mediterranean. *Journal of Plant Research*, 28: 241-255.

Jansá, J. y Fernández de Puelles, M. 1990. Distribución espacio temporal del zooplankton en el mar Balear. *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 6: 107-136.

Johnson, E. y Allen, D. 2012. *Zooplankton of the Atlantic and Gulf Coasts: a guide to their identification and ecology*. Segunda edición. The John Hopkins University Press, Baltimore. Págs. 432.

Krebs, C. 1985. *Ecología; Estudio de la distribución y abundancia*. Segunda edición. Harla, S.A. de C.V. México.

Kruskal, W. y Wallis, W. 1952. Use of ranks in one-criterion variance analysis. *Journal of the American Statistical Association*, 47: 583-621.

Lasso, C.; Lasso, O.; Pombo, C. y Smith, M. 2004. Ictiofauna de las aguas estuarinas del delta del río Orinoco (Caños Pedernales, Manámo, Manamito) y Golfo de Paria (río Guanipa): Diversidad, distribución, amenazas y criterios para su conservación. En: *Evaluación rápida de la biodiversidad y aspectos sociales de los ecosistemas acuáticos del delta del Orinoco y Golfo de Paria, Venezuela*. Lasso, C.; Alonso, L.; Flores, A. y Love, G. (eds). Boletín RAP de Evaluación Biológica 37. Conservation International. Washington DC, USA. Págs. 70-84.

Lasso, C. y Sánchez, P. 2011. *Los peces del delta del Orinoco. Diversidad, bioecología, uso y conservación*. Fundación La Salle de Ciencias Naturales y Chevron C. A. Caracas.

Lebrato, M. y Jones, D. 2011. Expending the oceanic carbon cycle: Jellyfish biomars in the biological pump. *Biochemist e-volution* 1: 35-39.

Legaré, J. 1961. Algunos eufásidos del Golfo de Paria, Golfo de Cariaco y delta del Orinoco, al Oriente de Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico*, 131-149.

Legaré, H. y Zoppi, E. 1961. Notas sobre la abundancia y distribución de quetognatos en las aguas del oriente de Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela*: 3-25.

Legaré, H. 1964. The pelagic copepoda of Eastern Venezuela.1.The Cariaco Trench. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela*, 3: 15-81.

Legendre, P. y Legendre, L. 2003. *Numerical Ecology*. Segunda edición. Elsevier Science B.V. Amsterdam, Holanda.

Lopes, R., Do Vale, R. y Brandini, F. 1998. Composição, abundância e distribuição espacial do zooplâncton no complexo estuarino de Paranaguá durante o inverno de 1993 e o verão de 1994. *Revista Brasileira de Oceanografia*, 46: 195-211.

López, R.; Marín, B.; Martínez, G.; Márquez, B.; Márquez, A.; Molinet, R.; Morales, F.; Posada, J.; Prieto, A.; Riera, A.; Rodríguez, C.; Ramírez, A.; Senior, W.; Solana, P.; Severeyn, H.; Spiniello, P.; Valera, E.; Yanes, C. y Zoppi, E. 2007. Análisis integrado. En: *Línea Base Ambiental Plataforma Deltana*. Martín, A. y Bone, D. (eds). Petróleos de Venezuela, S.A.- Universidad Simón Bolívar. Caracas. Págs. 33-63.

Marazzo, A. y Valentín, J. 2003. Population parameters of *Pleopis polyphemoides* (Crustacea, Cladocera) in a tropical bay. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 57: 1015-1021.

Marcano, L. 2007. Caracterización cuantitativa y cualitativa de los diferentes espectros de tallas del zooplankton en la zona Caigüire-El Peñón, Golfo de Cariaco, Venezuela. Trabajo de pregrado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente, Cumaná.

Marcus, N. 2004. An overview of the impacts of eutrophication and chemical pollutants on copepods of the coastal zone. *Zoological Studies*, 43: 211-217.

Margalef, R. 1965. Composición y distribución del fitoplancton. *Memoria la Fundación La Salle de Ciencias Naturales La Salle*, 25: 141-207.

Marín, B.; Lodeiros, C.; Figueroa, D. y Márquez, B. 2004. Distribución vertical y abundancia estacional del microzooplankton y su relación con los factores ambientales en Turpialito, Golfo de Cariaco, Venezuela. *Revista Científica - Facultad de Ciencias Veterinarias*, 14: 133-139.

Marín, B. 2005. Ictioplancton. 2005. En: *Informe caracterización biótica y abiótica de la segunda campaña oceanográfica del Proyecto: Línea Base Ambiental Proyecto Mariscal Sucre*. Castañeda, J.; Liñero, I.; Arocha, F.; Senior, W.; Lemus, R. y Lemus, A. (eds.). Camudoca, Cumaná. Págs. 147.

Márquez, B.; Marín, B. y Henríquez, E. 2004. Abundancia y distribución del macrozooplancton en la plataforma externa de la Fachada Atlántica de Venezuela. Libro de resúmenes del V Congreso Venezolano de Ecología, Isla de Margarita. Noviembre. Pág. 12.

Márquez, B.; Marín, B.; Zoppi, E. y Moreno, C. 2006. Zooplancton del Golfo de Cariaco. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela*, 45: 61-78.

Márquez, B. 2008. Biomasa, densidad y estructura comunitaria del zooplancton en dos localidades del Golfo de Cariaco, edo. Sucre, Venezuela. Trabajo para ascender a la categoría de Profesor Asistente. Departamento de Biología Marina, Universidad de Oriente, Cumaná.

Márquez, B.; Marín, B.; Díaz, J. y Troccoli, L. 2008. Biomasa, densidad y composición zooplanctónica de la Bahía de Mochima, Venezuela. *Gayana*, 72: 52-67.

Márquez, B. 2010. Composición, abundancia y distribución de los copépodos planctónicos del Golfo de Cariaco. Trabajo para ascender a la categoría de agregado. Departamento de Biología Marina, Universidad de Oriente, Cumaná.

Márquez, B.; Díaz, O. y Balza, M. 2013. Holoplanktonic polychaetes (Annelida: Polychaeta) from Venezuela. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 8: 160-165.

Márquez, B.; Troccoli, L.; Marín, B. y Díaz, R. 2013. Variación temporal y espacial del mesozooplancton en el Caño Mánamo, Delta del Orinoco, Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela*, 52: 63-78.

Márquez, B.; Díaz, O.; Troccoli, L.; Morales, J. y Marciano, L. 2014. Distribución espacial y abundancia de la familia Corycaidae Dana, 1852 (Copepoda: Poecilostomatoida) en el Golfo de Cariaco, Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela*, 53: 221-233.

Márquez, B. 2015. Dinámica del mesozooplancton en el sector oriental (saco) del Golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela. Trabajo de grado presentado para optar al título de Doctor en Ecología. Instituto de zoología y ecología, Facultad de ciencias, Universidad Central de Venezuela, Caracas.

Martín, A.; Malavé, L.; Sánchez, D.; Aparicio, R.; Arocha, F.; Bone, D.; Bolaños, J.A.; Bolaños-Jiménez, J.; Castañeda, J.; Cárdenas, J.; Carbonini, A.; Díaz, Y.; Guada, H.; Klein, E.; Lazo, R.; Lemus, A.; Lentino, M.; Lira, C.; Lodeiros, C.;

López, R.; Marín, B.; Martínez, G.; Márquez, B.; Márquez, A.; Molinet, R.; Morales, F.; Posada, J.; Prieto, A.; Riera, A.; Rodríguez, C.; Ramírez, A.; Senior, W.; Solana, P.; Severeyn, H.; Spiniello, P.; Valera, E.; Yanes, C. y Zoppi, E. 2007. Componente zooplanctónico. En: *Línea Base Ambiental Plataforma Deltana*. Martín, A. y Bone, D. (eds). Petróleos de Venezuela, S.A.- Universidad Simón Bolívar. Caracas. Págs. 83-95.

McLelland, J. 1988. An illustrated key to the chaetognatha of the northern Gulf of México with notes on their distribution. *Gulf Research Reports*, 8:145-172.

Melo, P.; Silva, T.; Neumann, S.; Schwamborn, R.; Gusmão, L. y Porto, F. 2010. *Marine Biology Research*, 6: 530-541.

Moigis, A. y Bonilla, J. 1985. La productividad primaria del fitoplancton e hidrografía del Golfo de Paria, Venezuela, durante la estación de lluvias. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela*, 24: 163-175.

Moigis, A. y Bonilla, J. 1988. La productividad primaria del fitoplancton e hidrografía del Golfo de Paria, Venezuela, durante la estación seca. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela*, 27: 105-116.

Mora, E.; Ceballos, G.; Gasca, R. y Morales, A. 2015. Análisis de la comunidad del zooplancton gelatinoso (Hydrozoa, Ctenophora, Thaliacea) en el Pacífico central mexicano, abril-mayo 2011. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 50: 111-124.

Morales, A. y Nowaczyk, J. 2006. El zooplancton gelatinoso del Golfo Dulce, Pacífico de Costa Rica, durante la transición de la estación lluviosa a la seca 1997-1998. *Revista de Biología Tropical*, 54: 201-223.

Morales, A. 2008. Caracterización cualitativa del zooplancton del Área de Conservación Marina Isla del Coco (ACMIC), Océano Pacífico de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 56: 159-169.

Morales, J. 2008. Abundancia, composición y biomasa de los espectros de tallas del zooplancton en la plataforma Pariche-Manicuaire, Golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela. Trabajo de pregrado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente, Cumaná.

Morales, J. 2014. Distribución vertical de los copépodos en la depresión de Guaracayal, Golfo de Cariaco, Venezuela. Trabajo de grado para optar el título de *Magister Scientiarum* en Ciencias Marinas. Instituto Oceanográfico de Venezuela. Universidad de Oriente, Cumaná.

Morgan, S. y Anastasia, R. 2008. Behavioral tradeoff in estuarine larvae favors seaward migration over minimizing visibility to predators. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 105: 222–227.

Müller, F.; McClain, R.; Fisher, T.; Esaias, W. y Varela, R. 1989. Pigment distribution in the Caribbean Sea: Observations from space. *Progress in Oceanography*, 23: 23-64.

Müller, F. y Varela, R. 1990. Influjo del Río Orinoco en el Mar Caribe: Observaciones con el CZCS desde el espacio. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales La Salle*, 186: 361-390.

Novoa, D.; Mendoza, J.; Marcano, L. y Cárdenas, J. 1998. *Atlas pesquero marítimo de Venezuela*. MAC-SARPA y VECEP. Caracas.

Novoa, D. 2002. *Los recursos pesqueros del eje fluvial Orinoco-Apure. Presente y futuro*. INAPESCA, Ministerio de Agricultura y Tierras, República Bolivariana de Venezuela, Caracas.

Oliveira-Santos, N.; Martins, T. y Oliveira-Soares, M. 2016. Micro and mesozooplankton communities in the surf zone of a tropical Sandy beach (Equatorial Southwestern Atlantic). *Latin American Journal of Aquatic Research*, 44: 247-255.

Owre, H. y Foyo, M. 1967. Copepods of the Florida current. *FaunaCaribean*: 1-137.

Owre, H. y Foyo, M. 1972. Studies on Caribbean zooplankton. Description of the program and results of the program and results of the first cruise. *Bulletin Marine Science*, 122: 521.

Paffenhöfer, G. 1973. The cultivation of an appendicularian through numerous generations. *Marine Biology*, 22: 183–185.

Paffenhöfer, G. 1976. On the biology of appendicularia of the southeastern North Sea. En: *10th European Symposium in Marine Biology*. Vol. 2. Personne, G. y Jaspers, E. (eds). Universal Press, Ostend, Wetteren, Belgium. Págs. 437-455.

Palma, S. y Rosales, S. 1995. Composición, distribución y abundancia estacional del macroplankton de la Bahía de Valparaíso. *Investigaciones Marinas*, 23: 49-66.

Palomares, R.; Suárez, E. y Hernández, S. 1998. *Catálogo de los copépodos (Crustacea) pelágicos del Pacífico mexicano*. El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), México.

Pantaleón, B.; Aceves, G. y Castellanos, I. 2005. Distribución y abundancia del zooplankton del complejo lagunar Chacahua- La Pastoría, Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 76: 63- 70.

Pelegrí, J. & D. Padrón. 1986. Algunas características del régimen de corrientes en la plataforma continental al norte de la Península de Paria. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela*, 25: 35-53.

Peñuela, M. 2000. Análisis cuantitativo y cualitativo del zooplancton superficial de la Fosa de Cariaco, Venezuela. Trabajo de pregrado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente, Cumaná.

Pierce, E. y Wass, M. 1962. Chaetognatha from the Florida Current and coastal water of the southeastern Atlantic states. *Bulletin of Marine Science*, 12: 403-436.

Pirela, E.; Troccoli, L. y Hernández, I. 2008. Hidrografía y cambios en la comunidad del fitoplancton en la Bahía de Charagato, Isla de Cubagua, Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela*, 4: 3-16.

Queiroga, H. y Blanton, J. 2005. Interactions between behaviour and physical forcing in the control of horizontal transport of decapod crustacean larvae. *Advances in Marine Biology*, 47: 107- 214.

Ramírez, F. 1981. Atlas del zooplancton del atlántico sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino. Publicación especial INIDEP, Mar de Plata, Argentina. *Cladocera*: 533-542.

Razouls, C.; de Bovée, F.; Kouwenberg, J. y Desreumaux, N. 2005. Diversity and Geographic Distribution of Marine Planktonic Copepods. Sorbonne Université, CNRS. <<http://copepodes.obs-banyuls.fr/en>> (16/06/2017).

Reid, J. 1990. Continental and coastal free-living Copepoda (Crustacea) of México, Central America and the Caribbean region. En: *Diversidad biológica en la reserva de la biosfera de Sian Kaán Quintana Roo, México*. Navarro, D. y Robinson, J. (eds). Centro de Investigaciones de Quintana Roo/Program of studies in Tropical Conservation, University of Florida México. Págs. 174-213.

Rodríguez, G. 2000. Fisiografía de la Cuenca de Maracaibo. En: *El Sistema de Maracaibo*. Rodríguez, G. (ed.). Segunda edición. IVIC, Caracas. Págs. 7-21.

Roman, M. 1991. Pathways of carbon incorporation in marine copepods: effects of development stage and food quality. *Limnology and Oceanography*, 36: 796-807.

SAEM. 2013. Sistema de Estaciones Meteorológicas. <http://estaciones.inameh.gob.ve/estaciones/estaciones_home.php>(30-08-2017).

Sameoto, D.; Wiebe, P.; Runge, J.; Postel, L.; Dunn, J.; Miller, C. y Coombs, S. 2000. Collecting zooplankton. En: *Zooplankton methodology manual*. Harris, P.;

Shannon, L y Pillar, S. 1986. The Benguela ecosystem: Part III: Plankton. *Oceanography and Marine Biology, An Annual Review*, 24: 65-170.

Shirley, S. y Shirley, T. 1989. Interannual variability in density, timing and survival of Alaskan redking crab *Paralithodes camtschatica* larvae. *Marine Ecology Progress Series*, 54: 51–59.

Sieburth, J.; Smetacek, V. y Lenz, J. 1978. Pelagic ecosystem structure heterotrophic compartments of plankton and their relationship to plankton size fractions. *Limnology and Oceanography*, 23:1256-1263.

Smith, D. 1977. *A guide to marine coastal plankton and marine invertebrate larvae*. Kendal/Hunt Publishing Company. United States of America.

Spinelli, M. 2013. Ecología del mesozooplankton (Appendicularia y Copepoda) en aguas costeras Nortopagónicas (42°-46°S): ciclo anual y relaciones tróficas. Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de Doctor en Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

Starr, M.; Himmelman, J. y Therriault, J. 1990. Direct coupling of marine invertebrate spawning with phytoplankton blooms. *Science*, 247: 1071–1074.

Suárez, H. 1992. Composición y abundancia del zooplankton en tres sectores del Caribe Venezolano. Tesis de pregrado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.

Suárez, E. 1994. Copépodos plánticos de la Bahía de Chetumal, México (1990-1991). *Caribbean Journal of Science*, 30: 181-188.

Suárez, E. 1995. Clave ilustrada para la identificación de los copépodos planctónicos de la Bahía de Chetumal, México. *Avances Científicos*, 12: 25-40.

Suárez, E. y Gasca, R. 1989. Copépodos calanoides epipelágicos del Domo de Costa Rica (junio-agosto, 1982). *Ciencias Marinas*, 15: 89-102.

Suárez, E. y Gutiérrez, M. 2001. *Morfología y taxonomía de los mesocyclops (Crustacea: Copepoda: Cyclopoida) de México*. El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), México.

Subero, S. 1994. Distribución vertical del fitoplancton en una estación ubicada en la zona de Turpialito, Golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela. Octubre 92 -Octubre 93. Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título *Magister Scientiarum* en Ciencias Marinas. Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente, Cumaná.

Tello, J.; Gómez, L. y Zamora, R. 2013. Estructura genética del copépodo *Acartia lilljeborgii*, en la costa del estado de Yucatán, México. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 41: 925-932, 2013.

Tregouboff, G. y Rose, M. 1978. *Manuel de planctologie mediterrannee*. I y II. Edition du centre de la recherche scientifique. París.

Todd, C. y Laverack, M. 1991. *Coastal Marine Zooplankton. A practical manual for students*. Cambridge, University Press.

Urosa, L. 1978. Fluctuación cuantitativa del phylum Chaetognata en el Golfo de Cariaco entre 1976 y 1977 y su relación con aspectos hidrográficos. Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título *Magister Scientiarum*, mención Biología Marina. Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.

Urosa, L. 1983. Estudio del zooplancton en la Cuenca Tuy-Cariaco, Venezuela. Trabajo presentado como requisito parcial para ascender a la categoría de profesor asociado. Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente, Cumaná.

Urosa, L. y Rao, S. 1974. Distribución de chaetognatos y biomasa del zooplancton en la parte occidental del Atlántico Tropical, durante julio y agosto de 1968. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela*, 13: 53-66.

Valera, R.; Carvajal, F. y Müller-Karger, F. 2003. El fitoplancton de la plataforma nororiental de Venezuela. En: *La sardina (Sardinella aurita), su medio ambiente y explotación en el Oriente de Venezuela*. Mendoza, J. (ed.). París. Págs. 263-294.

Vásquez, E. y Rey, J. 1989. A longitudinal study of zooplankton along the low Orinoco river and its delta (Venezuela). *Annles de Limnologie*, 25: 107-120.

Vásquez, L.; Castellanos, I.; Suárez, E. y Gasca, R. 2012. Variación espacio-temporal de la biomasa de zooplancton en un sistema estuarino del Caribe Occidental durante dos ciclos anuales. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 47: 213-225.

Wickstaed, J. 1965. *Marine zooplankton*. The Instituto of Biologys Studies in Biology.Omega, Barcelona.

Wiebe, P.; Lenz, J.; Skjoldal, H. y Hunthley, M. (eds). Academic Press, San Diego. USA. Págs.55-81.

Wu, C.; DAHMS, H.; Buskey, E.; Strickler, J. y Hwang, J. 2010. Behavioral interactions of the copepod *Temora turbinata* with potential ciliate prey. *Zoological Studies*, 49: 157-168.

Zacarias, D. y Zoppi, E. 1981. Desarrollo larval y postlarval de *Oithona hebes* Giesbrecht (Copepoda: Cyclopoida). *Acta Científica Venezolana*, 11: 109-123.

Zoppi, E. 1961. Distribución vertical del zooplancton en el Golfo y extremo este de la Fosa de Cariaco. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela*: 219-248.

Zoppi, E. 1971. Apendicularias de la región oriental de Venezuela. *Studies on the Fauna of Curacao and others caribbean islands*, 38: 1-109.

Zoppi, E. y Palacios-Cáceres, M. 2005. Evaluación preliminar de la comunidad zooplanctónica del Frente Atlántico de Venezuela. En: *Frente Atlántico venezolano*. Gómez, M.; Capaldo, M.; Yanes, C. y Martín, A. (eds.). Investigaciones Geoambientales: Ciencias Ambientales, t. I. Petróleos de Venezuela, S.A. (PDVSA). Caracas: Fondo Editorial Fundambiente. Págs. 127-140.

Zoppi, E.; Díaz, Y.; Marín, B. y Márquez, B. 2008. Variación espacial y temporal del zooplancton en la plataforma deltana venezolana. *Revista Cubana de Investigaciones Pesqueras*, 25: 64-74.

HOJAS DE METADATOS

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/6

Título	“COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA DEL ZOOPLANCTON DE LA ZONA NORTE Y SUR DE LA PENÍNSULA DE PARIA, VENEZUELA.”
Subtítulo	

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Cova Cova, Sara Cecilia De Jesús	CVLAC	22.890.182
	e-mail	sarabiologia6@gmail.com
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	

Palabras o frases claves:

Zooplankton
Península de Paria
Composición
Abundancia

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/6

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
CIENCIAS	BIOLOGÍA

Resumen (abstract):

Resumen

El zooplancton marino tiene una gran importancia ya que constituye el segundo eslabón de la cadena trófica, siendo el alimento básico de numerosos recursos pesqueros explotables. En este estudio se analizó la composición y abundancia del zooplancton en 16 estaciones distribuidas en la zona norte y sur de la Península de Paria. Las muestras fueron colectadas empleando una red estándar con poro de 500µm, realizando calados oblicuos superficiales del 26 al 31 de octubre de 2015. Se analizaron variables ambientales como: pluviosidad, velocidad del viento, temperatura superficial del agua y clorofila *a*. Además, se determinó la biomasa (volumen sedimentado, masa húmeda y densidad zooplanctónica). En términos generales las variables abióticas presentaron variación diaria para la pluviosidad y velocidad del viento, mostrando ser un periodo lluvioso con vientos de baja intensidad. La temperatura superficial del agua osciló entre 23,5 y 31 °C; mientras que la concentración de clorofila *a* varió entre 2,13 y 9,54 mg.m⁻³. El zooplancton mostró los mayores valores en volumen sedimentado para la zona sur con 8,32 ml.m⁻³ y en masa húmeda para la zona norte con 2,41 g.m⁻³. De manera general, la zona sur de la Península de Paria presentó una mayor densidad promedio (52.100 ind.m⁻³). La biomasa y densidad del zooplancton no mostraron variación con respecto a las zonas. La comunidad zooplanctónica, estuvo constituida por copépodos, larvas de crustáceos decápodos, cladóceros, eufásidos, quetognatos, apendiculados, huevos y larvas de peces, en orden de importancia cuantitativa. Los copépodos estuvieron representados por 2 órdenes, 13 familias y 29 especies, siendo las especies más representativas, *Centropages velificatus*, *Temora turbinata*, *Acartia lilljeborgi*, *A. tonsa*, *Labidocera scotti*, *Subeucalanus subcrassus*, *S. crassus*, *Corycaeus catus*, *C. speciosus*, *C. lautus*, *Farranula gracilis* y *F. rostrata*. Los cladóceros estuvieron representados por tres de las cuatro especies típicas del nororiente del país (*Penilia avirostris*, *Pseudevadne tergestina*, y *Pleopis polyphemoides*). Se puede definir a la Península de Paria como un área de importancia ecológica favorecida por la mezcla de aguas fluviales y oceánicas, conformada por numerosas especies zooplanctónicas características tanto de aguas costeras como frecuentes en aguas oceánicas, lo que se atribuye a que en su parte norte las condiciones corresponden a aguas caribeñas mientras que su zona sur presenta condiciones más estuarinas.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail										
MARCANO, LUZ	ROL										
		CA		AS	X	TU		JU			
	CVLAC	13.623.029									
	e-mail	luzmarymarcano@gmail.com									
	e-mail										
DÍAZ, JOSÉ RAFAEL	ROL										
		CA		AS		TU		JU	X		
	CVLAC	5.039.123									
	e-mail	jrdiazramos@yahoo.com									
	e-mail										
MÁRQUEZ, BRIGHTDOOM	ROL										
		CA		AS		TU		JU	x		
	CVLAC	10.856.800									
	e-mail	bmarquez2001@gmail.com									
	e-mail										

Fecha de discusión y aprobación:

Año Mes Día

2018	03	20
------	----	----

Lenguaje: SPA

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 4/6

Archivo(s):

Nombre de archivo	Tipo MIME
Tesis-CovaSC	Aplication/word

Alcance:

Espacial: NACIONAL

Temporal: TEMPORAL

Título o Grado asociado con el trabajo: Licenciado en Biología

Nivel Asociado con el Trabajo: Licenciado

Área de Estudio:

Biología

Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado:

Universidad de Oriente

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CUN°0975

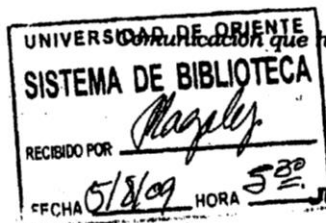
Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI – 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.



Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

JUAN A. BOLANOS CUAPEL
Secretario



C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/maruja

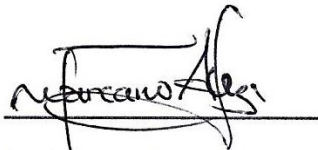
Apartado Correos 094 / Telfs: 4008042 - 4008044 / 8008045 Telefax: 4008043 / Cumaná - Venezuela

Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009): “Los trabajos de grados son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y solo podrá ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Concejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Concejo Universitario, para su autorización”.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'S. Cova', written over a horizontal line.

Sara Cecilia Cova

AUTOR

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Luz Mary Marciano', written over a horizontal line.

Prof. Luz Mary Marciano

TUTOR