



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

VARIACIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE LA FAUNA MACROBENTÓNICA  
ASOCIADA A PRADERAS DE *Thalassia testudinum* (K.D. KOENING, 1805), EN EL  
LITORAL COSTERO DEL COMPLEJO LAGUNAR CHACOPATA-BOCARIPO,  
ESTADO SUCRE, VENEZUELA  
(Modalidad: Tesis de Grado)

Erickxander Jesús Jiménez Ramos

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

CUMANÁ, 2018

VARIACIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE LA FAUNA MACROBENTÓNICA  
ASOCIADA A PRADERAS DE *Thalassia testudinum* (K.D. KOENIG, 1805), EN EL  
LITORAL COSTERO DEL COMPLEJO LAGUNAR CHACOPATA-BOCARIPO,  
ESTADO SUCRE, VENEZUELA  
APROBADO POR:



---

Prof. Natividad García.

Asesora



---

Prof. Ivis Fermín

Jurado principal



---

Prof. Yelitza Mago

Jurado principal

# ÍNDICE

DEDICATORIA .....	I
AGRADECIMIENTOS .....	II
LISTA DE TABLAS .....	III
LISTA DE FIGURAS.....	IV
RESUMEN .....	VI
INTRODUCCIÓN .....	1
METODOLOGÍA .....	5
Zona de estudio .....	5
Metodología de Campo .....	5
Parámetros ambientales .....	6
Granulometría y materia orgánica .....	6
Fauna asociada.....	6
Metodología de Laboratorio.....	6
Seston total y clorofila <i>a</i> .....	6
Granulométrica y materia orgánica del sedimento .....	7
Fauna asociada.....	7
Biomasa .....	7
Índices ecológicos .....	7
Análisis estadísticos .....	8
RESULTADOS .....	10
Factores ambientales .....	10
Granulometría y materia orgánica.....	11
Fauna asociada .....	13
Parámetros comunitarios .....	16
Abundancia.....	16
Densidad .....	21
Biomasa .....	22
Riqueza .....	23
Dominancia.....	24
Constancia .....	26
Diversidad y equidad.....	29
Índice de similitud de Jaccard .....	31
Parámetros comunitarios y factores ambientales .....	33
DISCUSIÓN .....	34
CONCLUSIONES .....	41
BIBLIOGRAFÍA .....	42
HOJAS DE METADATOS .....	51

## DEDICATORIA

*A mis abuelos Jesús Jiménez y Felipa Salazar, a la Sra. Luzmar Cariaco, a su esposo Antonio Malavé y a mi hermana Yineska, por estar a mi lado en momentos donde la mayoría me dio la espalda.*

*A mis padres Noris Ramos y Jesús Jiménez, quienes a pesar de las carencias y las dificultades estuvieron a mi lado en el momento indicado.*

*A mí querida y apreciada Elsa Colón y a mi gran amigo Jesús Bello, pilares fundamentales en mi formación profesional y responsables de lo que hoy soy.*

*A la Profa. Vanessa Acosta, a quien llegue por casualidad y de quien aprendí que nada es más grande que las ganas de superarnos y a quien debo agradecer los conocimientos impartidos, los sabios consejos, la amistad brindada y la oportunidad de crecer al lado de una gran persona.*

*A mis amigas Venecia Salazar y Luisa Patiño y a mis próximos colegas: Zuleynnys Peñaloza, Jotcelin Villarroel, Lederle Hernández, Jaime Frontado y Ámbar Vallera, de quienes conocí el verdadero valor de la amistad.*

*A mis compañeros de clases, responsables de muchas risas y causantes de inolvidables recuerdos, a quienes no mencionare para no olvidar a ninguno y con quienes disfrute de los mejores momentos en este largo camino.*

*A mi pareja que sin entender nada de lo que hacía, estuvo a mi lado y con su amor supo mantener en mí la motivación y las ganas de seguir adelante.*

*Finalmente, sería egoísta terminar estas líneas sin dedicar tan notable logro a todos y cada uno de los profesionales, que en su invaluable labor como educadores contribuyeron a mi formación académica.*

*A todos ustedes dedico la totalidad de esta meta cumplida.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*Faltaran páginas para agradecer a todos los involucrados en la realización de este trabajo, sin embargo merecen especial reconocimiento el personal del Centro de Investigaciones Ecológicas de Guayacán (CIEG-UDO), por su colaboración durante las salidas de campo y procesamiento de muestras.*

*A la Comisión de Trabajo de Grado, por su dedicación en pro del mejoramiento y maximización de la calidad de los trabajos de investigación.*

*Al personal docente, administrativo y obrero de la Universidad de Oriente, particularmente a mis profesores, quienes a pesar de la difícil situación por la cual atraviesa nuestra casa de estudio, se esmeran para brindarnos un ambiente propicio en el cual podamos recibir el mejor conocimiento.*

*A mis amigos que de manera “interesada”, prestaron su ayuda en la obtención e identificación de muestras.*

*A los profesores Vanessa Acosta y Natividad Garcia, por su valiosa asesoría y apoyo incondicional durante los muestreos y redacción del manuscrito final.*

*A todos los antes mencionados y a aquellos que colaboraron con mi persona y olvide mencionar, mil gracias por su apoyo en pro del feliz término de este trabajo, sin ustedes esto no hubiese sido posible.*

## LISTA DE TABLAS

- Tabla 1. Ubicación taxonómica de la fauna macrobentónica asociada a *Thalassia testudinum* en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela..... 13
- Tabla 2. Prueba de Múltiples Rangos (Duncan) para la abundancia mensual de la fauna macrobentónica asociada a praderas de *Thalassia testudinum*, en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela..... 17
- Tabla 3. Variación espacio-temporal de la abundancia por grupo de organismos asociados a praderas de *Thalassia testudinum*, en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela..... 17
- Tabla 4. Abundancia espacio-temporal por especie en praderas de *Thalassia testudinum*, en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela..... 18
- Tabla 5. Prueba de Múltiples Rangos (Duncan) para la densidad mensual de la fauna macrobentónica asociada a praderas de *Thalassia testudinum*, en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela..... 21
- Tabla 6. Prueba de Múltiples Rangos (Duncan) para la biomasa mensual de la fauna macrobentónica asociada a praderas de *Thalassia testudinum*, en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela..... 23
- Tabla 7. Prueba de Múltiples Rangos (Duncan) para la riqueza mensual de la fauna macrobentónica asociada a praderas de *Thalassia testudinum*, en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela..... 24
- Tabla 8. Prueba de Múltiples Rangos (Duncan) para la dominancia mensual de la fauna macrobentónica asociada a praderas de *Thalassia testudinum*, en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela..... 25
- Tabla 9. Constancia espacio-temporal de la fauna macrobentónica asociada a *Thalassia testudinum*, en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela. .... 27
- Tabla 10. Prueba de Múltiples Rangos (Duncan) para la diversidad mensual de la fauna macrobentónica asociada a praderas de *Thalassia testudinum*, en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela..... 30

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa satelital de la zona de estudio, situada en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela.....	5
Figura 2. Variación temporal de la temperatura (A) y la salinidad (B) en praderas de <i>Thalassia testudinum</i> en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela.....	10
Figura 3. Variación temporal de la clorofila a (A) y el seston orgánico total (B) en praderas de <i>Thalassia testudinum</i> del litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela.....	11
Figura 4. Granulometría de los sedimentos de praderas de <i>Thalassia testudinum</i> en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela.....	12
Figura 5. Materia orgánica temporal (A) y espacial (B) en sedimentos de las praderas de <i>Thalassia testudinum</i> en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela.....	13
Figura 6. Abundancia temporal (A) y espacial (B) de macroinvertebrados asociados a <i>Thalassia testudinum</i> en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, esta Sucre, Venezuela.....	16
Figura 7. Densidad temporal (A) y espacial (B) de la fauna macrobentónica asociada a <i>Thalassia testudinum</i> en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela.....	21
Figura 8. Biomasa temporal (A) y espacial (B) de la fauna macrobentónica asociada a <i>Thalassia testudinum</i> en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela.....	22
Figura 9. Biomasa total según el grupo de macrobentos asociados a praderas de <i>Thalassia testudinum</i> en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela.....	23
Figura 10. Riqueza temporal (A) y espacial (B) de la fauna macrobentónica asociada a <i>Thalassia testudinum</i> en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela.....	24
Figura 11. Dominancia temporal (A) y espacial (B) de la fauna macrobentónica asociada a <i>Thalassia testudinum</i> en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela.....	25
Figura 12. Constancia espacio-temporal total de la fauna macrobentónica asociada a <i>Thalassia testudinum</i> en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela.....	26
Figura 13. Diversidad temporal (A) y espacial (B) de la fauna macrobentónica asociada a <i>Thalassia testudinum</i> en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela.....	30

- Figura 14. Equidad temporal (A) y espacial (B) de la fauna macrobentónica asociada a *Thalassia testudinum* en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela..... 31
- Figura 15. Dendograma de similitud, según el Índice de Similitud de Jaccar entre estaciones de praderas de *Thalassia testudinum* en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela..... 32
- Figura 16. Dendograma de similitud mensual, según el Índice de Similitud de Jaccar aplicado a praderas de *Thalassia testudinum* en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela..... 32
- Figura 17. Análisis de Componentes Principales (ACP) entre los factores ambientales y los parámetros comunitarios de la fauna macrobentónica asociada a *Thalassia testudinum*, en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela ..... 33
- Figura 18. Análisis de Componentes Principales (ACP) entre los niveles de materia orgánica, partículas finas, muy finas y limosas y los parámetros comunitarios de la fauna macrobentónica asociada a *Thalassia testudinum* en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela..... **¡Error! Marcador no definido.**

## RESUMEN

Con la finalidad de conocer y evaluar la fauna macrobentónica asociada a praderas de *Thalassia testudinum* en el complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, como un aporte al conocimiento de las comunidades asociadas a estos ecosistemas marinos, se analizó bimestralmente la macrofauna bentónica desde enero a noviembre de 2017. Se fijaron 5 puntos de muestreos paralelos a la costa, situados entre las desembocaduras de las lagunas Bocaripo y Chacopata; se determinaron datos referentes a la temperatura, salinidad, clorofila *a* y seston orgánico total, así como las características granulométricas y los niveles de materia orgánica del sedimento. En cada estación se colectaron, cuantificaron, identificaron y pesaron los organismos asociados a *T. testudinum*, implementando un nucleador de 0,018 m<sup>2</sup> de área. Los factores ambientales no mostraron variaciones temporales. El sedimento de la pradera evaluada estuvo dominada por arenas finas, muy finas y limosas, registrando sus mayores porcentajes entre julio y noviembre, mientras que la materia orgánica mostró su máximo valor en noviembre. Se cuantificaron 2 412 organismos, pertenecientes a 105 especies, distribuidos en 55 familias de 6 phylum, de los cuales los moluscos fue el grupo predominante con 85 especies y 40 familias, seguidos de los artrópodos con 12 especies. Los mayores valores de abundancia, densidad y biomasa se registraron en enero. Sin embargo, la mayor riqueza se contabilizó en julio con 51 especies, mientras que la diversidad mostró su valor más alto en septiembre (2,63 bits/ind.). Los gasterópodos *Engoniophus uncinatus* y *Bulla striata*, fueron las especies más abundantes y constantes durante todos los muestreos. Los procesos hidrodinámicos y el flujo de nutrientes desde las lagunas de Chacopata y Bocaripo estarían modulando las variaciones espacio-temporales de los parámetros comunitarios de la fauna macrobentónica asociada a *T. testudinum*, las cuales estuvieron relacionadas a cambios en los porcentajes de partículas finas, muy finas y limosas, los niveles de materia orgánica y seston orgánico total.

Palabras claves: Laguna de Bocaripo, Laguna de Chacopata, Macrofauna, *Thalassia testudinum*, variación espacio-temporal.

## INTRODUCCIÓN

Los pastos marinos conforman uno de los ambientes más prolíferos y sobresalientes de las costas mundiales, a pesar de solo ocupar el 0,1 % del fondo oceánico (Duarte, 2002; Ortiz, 2007); su elevada complejidad estructural contribuye a mantener la heterogeneidad de los ecosistemas marinos (Novak y Short, 2010), representando microhábitats importantes para el establecimiento y desarrollo de un diverso número de organismos bénticos y el sustento de cadenas tróficas marino-costeras (Bitter *et al.*, 2009).

Las praderas marinas juegan un papel fundamental en la estabilización del sedimento, reducción de la energía de las olas y la velocidad del flujo de agua, evitando la erosión de las costas, además de ser formadoras de nuevos ambientes, al ser pioneras en la colonización de zonas perturbadas (Kuo & den Hartog, 2006). Aunado a su contribución de nutrientes, aportan elevados niveles de oxígeno al medio, permitiendo la subsistencia de las poblaciones bentónicas en horas nocturnas, y en conjunto con los manglares y las marismas intermareales, son importantes sumideros de carbono (Hambrook, 1983; Duffy, 2006). Para el año 2009, los pastos marinos eran el depósito del 11% del carbono orgánico enterrado en los océanos, ayudando a mitigar los efectos del cambio climático (Dennison, 2009).

Dentro de las más de 50 fanerógamas marinas descritas, *Thalassia testudinum* es la de más amplia distribución y abundancia, constituyendo áreas de alimentación, refugio y reproducción de numerosas comunidades marinas, representando uno de los ecosistemas más fértiles y de mayor diversidad dentro de los biomas costeros (Nielsen-Muñoz y Cortes, 2008). Dicho ecosistema es característico de la zona intermareal hasta profundidades de 15 m, primordialmente en aguas someras, lagunas costeras, zonas coralinas de baja profundidad y litorales de marea suave, de poca turbidez y sustratos con elevado contenido calcáreo (Thomas *et al.*, 2000).

Las características de cada pradera son determinadas por el oleaje, la profundidad, salinidad, estabilidad y contenido orgánico de los sedimentos (Díaz, 2003; Christianen *et al.*, 2013), aunado al intercambio biológico con otros ambientes y sus respectivas fluctuaciones estacionales, condicionan el flujo de especies, particularmente

depredadores (Novak y Short, 2010), y las relaciones inter e intraespecíficas inciden directamente en la estructura de la comunidad bentónica de los pastos marinos (Fonseca *et al.*, 2007). Es importante mencionar que el verdadero valor ecológico de este ecosistema está relacionado a su alta complejidad estructural, por lo que la arquitectura de la pradera, extensión, densidad y biomasa de la fanerógama influye directamente en la diversidad macrobentónica asociada (Bos *et al.*, 2007; Ospina *et al.*, 2010).

Las variaciones espacio-temporales dentro de una pradera son mucho más complejas de lo que parecen, por ejemplo la cobertura y sistema rizoidal, actúan como amortiguadores de la energía proveniente de las corrientes, disminuyendo la erosión costera (Carruthers *et al.*, 2007) y resuspensión del sedimento, e incrementando la transparencia del agua y el reciclaje de nutrientes, por lo que la abundancia y diversidad de organismos generalmente es mayor en áreas de alta cobertura vegetal (Peterson *et al.*, 2004; Li *et al.*, 2008; Ospina *et al.*, 2010).

Las praderas de *T. testudinum* son una fuente importante de alimento para especies herbívoras amenazadas como la tortuga verde (*Chelonia mydas*) y el manatí del Caribe (*Trichechus manatus*) (Regalado *et al.*, 2009; Albis, 2010), y a pesar de que pocos organismos se alimentan directamente de ella, las principales redes tróficas están basadas en el detrito derivado de esta fanerógama y pueden llegar a sostener cadenas alimenticias de zonas adyacentes, por lo cual la estructura trófica es dominada generalmente por herbívoros, detritívoros y suspensívoros o filtradores (Ortiz, 2007); por otro lado, las hojas sirven de substrato a muchos organismos epibentónicos, que suelen ser consumidos por un gran número de vertebrados de hábitat marino-costero (Díaz y Liñero, 2004).

La fauna asociada a pastos marinos puede presentar modificaciones en cuanto a su estructura y distribución, dependiendo de su ubicación con respecto a los límites del sistema y la interacción con hábitats cercanos (Jaxion-Harm *et al.*, 2011). En los trópicos es común encontrar praderas de *T. testudinum*, muy cercanas a otros ecosistemas como arrecifes de coral, bosques de manglar y litorales rocosos (Figuera, 2012; Grau, 2016), influyendo directamente en la riqueza y abundancia de las comunidades residentes. Además, la complejidad de los biomas costeros implica que estos no funcionan

aisladamente; por el contrario, la disposición espacial de los pastos marinos respecto a otros ecosistemas, interfiere en las características de cada pradera (Dorenbosch *et al.*, 2007, Pittman *et al.*, 2007), de igual manera la configuración del hábitat, dicta la conectividad y movimiento de especies entre estos, mediante procesos de reclutamiento de larvas (García-Hernández, 2004; Paris *et al.*, 2007) y la migración diaria, de peces y crustáceos (Nagelkerken *et al.*, 2000, Nagelkerken *et al.*, 2008).

Las extensiones de *T. testudinum* se encuentran esparcidas a lo largo del continente americano, desde Canadá (Gordon *et al.*, 1998), hasta el golfo de México (González-Gándara *et al.*, 2006), a lo largo del corredor centroamericano desde Belice (García-Salgado *et al.*, 2006), Honduras (Jaxion-Harmet *et al.*, 2011) hasta Costa Rica (Nielsen-Muñoz y Cortes, 2008) y Panamá (Heck, 1977); igualmente han sido citadas en la mayoría de las islas caribeñas, desde Cuba (Gillanders, 2006) hasta Trinidad y Tobago (Gobin, 2007), así como para las costas caribeñas de Colombia (Ospina *et al.*, 2010; Albis-Salas y Gavio, 2011) y Venezuela (Grau, 2016), en este último se distribuyen tanto en la línea costera como en territorios insulares, desde el golfo de Venezuela (Barrios *et al.*, 2016), costas del estado Falcón (Bitter *et al.*, 2009), litoral del estado Vargas (Vera *et al.*, 2014), isla tortuga y cayos adyacentes (Del Mónaco *et al.*, 2010), el parque nacional Los Roques (Villamizar, 1993) hasta el parque Nacional Mochima (Grau, 2016) y Golfo de Cariaco en el estado Sucre (Figueras, 2012).

En Venezuela, la mayoría de los estudios sobre *T. testudinum* son reportados para el estado Sucre, siendo orientados principalmente a la fauna malacológica (bivalvos y gasterópodos) e ictiológica, prestando particular interés a las especies cuya extracción constituye parte fundamental de la economía de la zona oriental del país. Entre los trabajos más destacados se pueden citar los realizados por San Cristóbal (1984); Jiménez (1994); Jiménez y Liñero (2002); Prieto *et al.* (2003); Díaz y Liñero (2004); Perdomo (2013) y Grau, (2016) en diferentes localidades de la Bahía de Mochima. Entre tanto Allen y Jiménez, (2001); Allen *et al.*, (2004); Allen *et al.*, (2006); Allen *et al.* (2007); López *et al.* (2009) y Ariza *et al.*, (2012), estudiaron la ictiofauna asociada a praderas en el golfo de Santa Fe, costas de Cumaná y Golfo de Cariaco; mientras que Jiménez *et al.*, (2005) evaluaron la malacofauna en praderas del Golfo de Cariaco; finalmente los

estudios de Jiménez *et al.* (2000) y Figueras, (2012) en praderas de Mochima Guaracayal, son los únicos reportes sobre macrofauna béntica asociada a *T. testudinum* en el estado Sucre.

En el caso particular de la península de Araya, los trabajos sobre *T. testudinum* siguen el mismo patrón de enfoque de los antes mencionados, pudiéndose citar los reportes de Valecillos (1993) y Ramírez (1997 a y b) en islote Caribe e isla Lobos y en la zona de Guayacán respectivamente y Prieto *et al.* (2000), en sustratos someros de la laguna de Bocaripo. Se debe considerar que a pesar de su amplia distribución en las costas venezolanas, los estudios sobre praderas marinas no han sido enfocados hacia el análisis y evaluación de la fauna bentónica. Por el contrario se han basado en grupos de interés económico, dejando un vacío importante en el conocimiento de otros grupos zoológicos de importancia ecológica, encontrándose pocos trabajos en el área de variaciones espacio-temporales de macrobentos y su relación con parámetros ambientales y características del sedimento; en lo referente al extremo nororiental de la península de Araya, las investigaciones al respecto, han sido obviadas por ecólogos e investigadores marinos, por ello se presenta la necesidad de evaluar la fauna macrobentónica asociada a praderas de *T. testudinum* en el eje Chacopata-Bocaripo, como un aporte al conocimiento de la macrofauna asociada a estos ecosistemas marinos.

## METODOLOGÍA

### Zona de estudio

El área de estudio, se sitúa en el extremo nororiental de la península de Araya, comprendiendo una amplia pradera de *T. testudinum*, ubicada a lo largo del litoral costero situado entre las desembocaduras de las lagunas de Bocaripo y Chacopata (Figura 1).

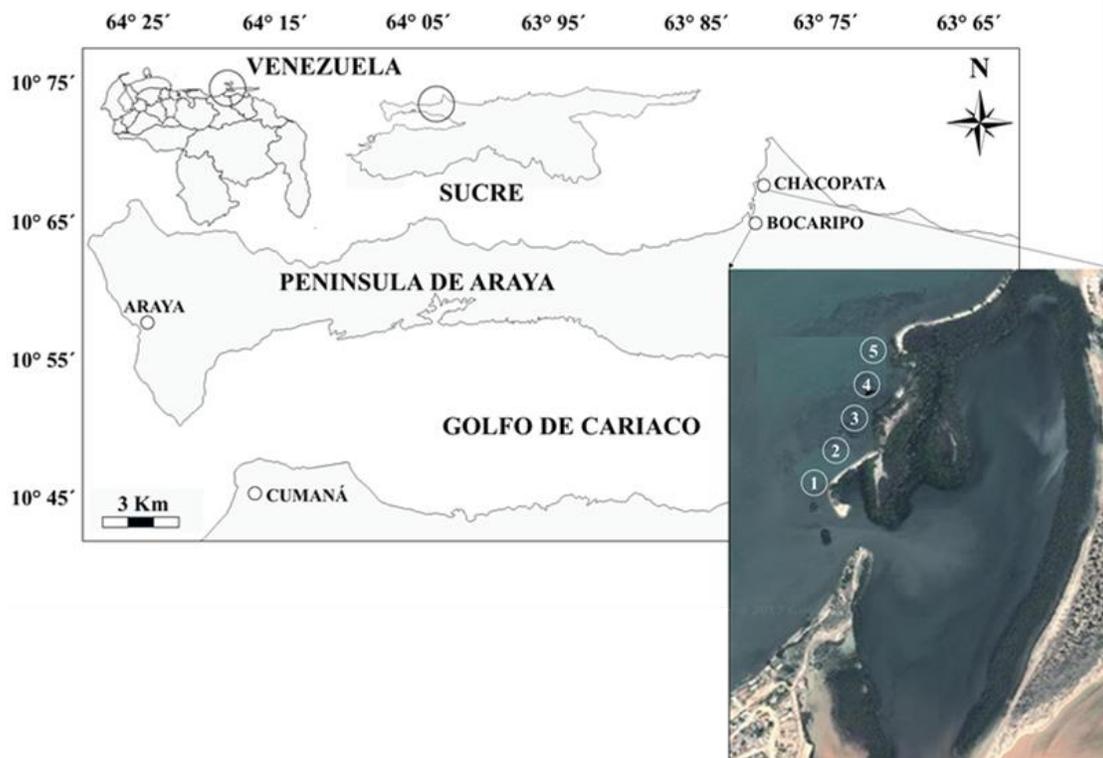


Figura 1. Mapa satelital de la zona de estudio, situada en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela. Los números ① ② ③ ④ ⑤ hacen referencia a las estaciones de muestreo.

### Metodología de Campo

El estudio de campo se llevó a cabo de manera bimestral comprendiendo 1 año de muestreo (enero a noviembre-2017). Se estableció un transecto paralelo a la costa de 500 metros de largo aproximadamente, en el cual se fijaron 5 puntos equidistantes entre sí (cada 100 metros). Los 5 puntos de muestreos se establecieron teniendo en

consideración su distribución a lo largo de la pradera evaluada; las estaciones 1 y 5 se ubicaron en las cercanías de las desembocaduras de la laguna de Bocaripo (Estación 1) y la laguna de Chacopata (Estación 5), áreas con manglares (principalmente *Rhizophora mangle*), mientras que las estación 2, 3 y 5 se sitúan frente a una playa arenosa que representa la zona intermedia del litoral muestreado.

#### Parámetros ambientales

Los datos de temperatura y salinidad, se obtuvieron de forma bimestral con la ayuda de una sonda multiparamétrica modelo YSI6600. Para cuantificar los niveles de clorofila *a* y seston total suspendido en el cuerpo de agua, se colectaron 2 l de agua por estación, para su posterior análisis.

#### Granulometría y materia orgánica

Empleando un nucleador de 0,010 m<sup>2</sup> de área, se colecto 1 kg de muestras de sedimento en cada estación a una profundidad de 30 cm, las mismas fueron guardadas en bolsas previamente etiquetadas y luego congeladas para su posterior análisis.

#### Fauna asociada

En cada estación de muestreo establecida, se extrajeron muestras del fondo marino con la ayuda de un nucleador de PVC de 0,018 m<sup>2</sup> de área, que fue introducido 3 veces en diferentes lugares dela estación. Los organismos inmersos en la muestra extraída fueron separados del sedimento mediante tamices de 1 mm de apertura de malla, y fijados *in situ* en solución de formalina al 10% para su posterior identificación y cuantificación en el laboratorio.

### **Metodología de Laboratorio**

#### Seston total y clorofila *a*

Empleando un equipo Millipore se filtró al vacío 2 l de agua marina, utilizando filtros Whatman GFF (0,7 µm de diámetro), siendo llevado a la estufa a temperatura de 60°C por 24 h. La determinación del seston orgánico total, se realizó mediante métodos gravimétricos y la concentración de clorofila *a* se determinó por métodos espectrofotométricos según Strickland y Parsons (1972).

## Granulométrica y materia orgánica del sedimento

El análisis granulométrico se efectuó siguiendo el método de separación por agitación continua en una columna de tamices (Caraballo, 1968), con la ayuda de un granulómetro Ro-Tap (Krumbein, 1936-1964; Wentworth, 1936; Tanner, 1964). Cada fracción de sedimento se agrupo de acuerdo al tamaño de la partícula según la textura y clasificación granulométrica de Sheppard (1954). El contenido de materia orgánica se determinó por medio del método del calcinado o ignición (Gray, 1981) en una mufla Thermolyne 1400 Fumace a 550 °C. Los resultados del análisis granulométrico se muestran de forma bimestral, ya que por la cercanía de las estaciones las características del sedimento no mostraron diferencias apreciables como para comparar entre estas.

## Fauna asociada

Los organismos fueron limpiados de epifitos e identificados hasta la categoría de especie con la ayuda de un microscopio estereoscópico y el uso de claves taxonómicas propias para cada grupo animal encontrado, de esta forma para la identificación de los moluscos se emplearon las claves taxonómicas de Warmke y Abbott (1961); Abbott (1974); Gosner (1975), Humfrey (1975); Abbott y Morriss (1995); Macsotay y Campos-Villaruel (2001) y Lodeiros *et al.*, (1999); para crustáceos Rodríguez (1980) y Muñoz (1998); para equinodermos Belmonte (1985) y Martínez (1987). Aquellos que presentaran dificultades en su identificación, se les asigno el nombre de un taxón superior al de especie. La actualización de los nombres científicos, se efectuó por consulta online de la página del Registro Mundial de Invertebrados Marinos (WORMS).

## Biomasa

Una vez agrupados e identificados todos los ejemplares por especie, se pesaron en una balanza analítica de 0,001 g de apreciación para estimar la biomasa húmeda por estación y por mes, posteriormente fueron llevados a la estufa a 60°C por 24 h para determinar el peso seco.

## Índices ecológicos

Se calcularon los siguientes parámetros comunitarios:

Abundancia: número de individuos por especies.

Densidad: número de individuos por m<sup>2</sup>. N<sup>o</sup>: ind./m<sup>2</sup>. Dónde: N<sup>o</sup>: ind., es el número de individuos de una especie particular y m<sup>2</sup> es el área muestreada.

Riqueza específica: número de especies.

Dominancia de Mc Naughton, 1968 (Krebs, 1989). ID: (Y1+Y2)/Y\*100. Donde, Y1: individuos de la especie más abundante en la estación de muestreo, Y2: segunda especie con mayor abundancia y Y: total de individuos de todas las especies, multiplicado por 100 y expresado en porcentaje.

Constancia específica (C). La constancia de las especies identificadas se conoció utilizando la fórmula de Balgoh (1958) y Bodenheiner (1965), según Krebs (1985).

C: p/P x 100. Dónde: p número total de muestreos donde aparezca la especie estudiada y P número de muestreos. Esto da como resultado 3 categorías: a) Constantes, presentes entre el 50 y 100%. b) Accesorias, presentes entre el 25 y 49%. c) Accidentales, presentes en menos del 25% de las estaciones o muestreos.

Diversidad (S) de Shannon-Wiener (Krebs, 1985).  $H' = \sum P_i \times \log_2 P_i$ . Donde H': es la diversidad específica (bits/inds<sup>-1</sup>). P<sub>i</sub>: N<sub>i</sub>/N, donde N<sub>i</sub>: Número de individuos de cada especie y N: Número total de individuos de todas las especies.

Equidad (E), según Loyd y Gherardi (Krebs, 1985). E: H'(S) / H' (máx). Donde H' (S): Diversidad de Shannon–Wiener; H'máx: diversidad máxima obtenida con el número de especies colectadas en cada estación, calculada de la siguiente manera: Hmáx= Log<sub>2</sub> S, siendo S, el número de especies presente en cada estación.

### **Análisis estadísticos**

Para calcular los componentes comunitarios se utilizó el programa Ecological Methodology (Krebs, 1989). Las posibles similitudes o diferencias entre las estaciones y los meses, según los índices ecológicos calculados, se establecieron mediante el índice de similitud de Jaccard (Margalef, 1985).

Las diferencias espacio-temporales en los parámetros comunitarios, se determinaron realizando por separado un ANOVA doble con réplica, tomando como factores el tiempo y las estaciones, esto se efectuó una vez se corroboró que los datos cumplían con los supuestos de homogeneidad y normalidad. Las diferencias bimestrales

entre los factores ambientales se determinaron al aplicar un ANOVA simple tomando como factor el tiempo. En caso de diferencias significativas tanto para la ANOVA I como para la ANOVA II, se aplicó la prueba a posteriori de Duncan (Steel y Torrie, 1981).

La correlación entre los parámetros comunitarios y los factores ambientales, se determinó aplicando un Análisis de Componentes Principales (ACP) (Johnson y Wichern, 1992), implementando el programa estadístico Stargraphic Centurium.

## RESULTADOS

### Factores ambientales

Los registros de temperatura, salinidad, clorofila *a* y seston orgánico total, no mostraron diferencias significativas entre los meses. Sin embargo, la temperatura ( $F_s=10,13$ ;  $p=0,071$ ), mostro un intervalo de variación de  $4^{\circ}\text{C}$ , cuyo valor máximo ( $29 \pm 0,49^{\circ}\text{C}$ ) correspondió al mes de noviembre. Los valores más bajos (menores a  $26^{\circ}\text{C}$ ) se registraron entre enero y julio; mientras que para septiembre y noviembre la temperatura alcanzó promedios cercanos a los  $28 \pm 0,64$  y  $29 \pm 0,49^{\circ}\text{C}$  (Figura 2A). Las variaciones en la salinidad ( $F_s=9,43$ ;  $p=0,093$ ) presentaron fluctuaciones de  $34,8 \pm 0,28$  a  $37,65 \pm 0,49$  UPS, cuyos máximos valores se cuantificaron en marzo-mayo ( $36,6 \pm 0,56$  y  $37,65 \pm 0,49$  UPS respectivamente), y en septiembre-noviembre osciló entre  $34,8 \pm 0,28$  y  $36,15 \pm 0,21$  UPS (Figura 2B).

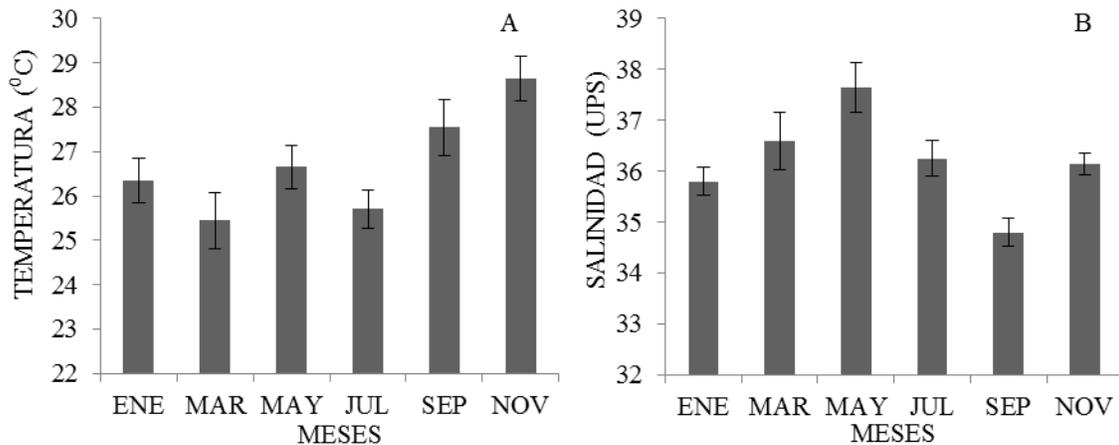


Figura 2. Variación temporal de la temperatura (A) y la salinidad (B) en praderas de *Thalassia testudinum* en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela.

La cuantificación mensual de la biomasa fitoplanctónica por clorofila *a* ( $F_s=10,53$ ;  $p=0,061$ ), varió entre  $1,7 \pm 0,28$  y  $3,25 \pm 0,49 \mu\text{g/l}$  (Figura 3A), con dos valores máximos para marzo ( $3,25 \pm 0,49 \mu\text{g/l}$ ) y julio ( $2,9 \pm 0,42 \mu\text{g/l}$ ), y luego descendió a  $1,7 \mu\text{g/l}$  durante mayo y  $1,85 \mu\text{g/l}$  en noviembre (Figura 3A). La tendencia mensual del seston orgánico total ( $F_s=10,53$ ;  $p=0,061$ ), mostró un comportamiento similar al de la

clorofila *a* alcanzando sus mayores concentraciones entre mayo y julio ( $22,15 \pm 2,19$  y  $18,05 \pm 0,91$  mg/l respectivamente). Los valores más bajos de seston orgánico se registraron entre enero y marzo con promedios menores a los 10 mg/l. En mayo el seston superó los 22 mg/l, para luego descender hasta los  $8,8 \pm 0,84$  mg/l en noviembre (Figura 3B).

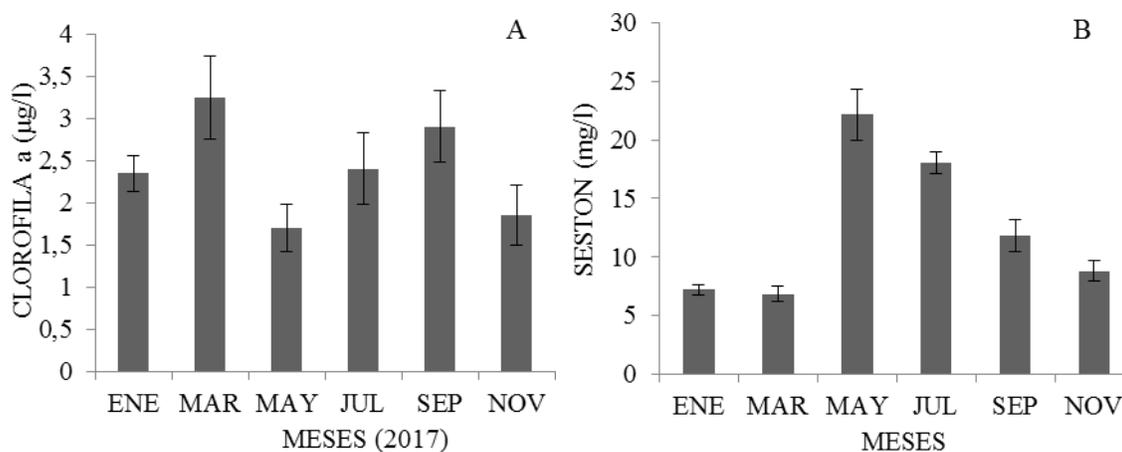


Figura 3. Variación temporal de la clorofila *a* (A) y el seston orgánico total (B) en praderas de *Thalassia testudinum* del litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela.

El comportamiento de los factores ambientales evaluados mostró una tendencia definida, con valores altos y posteriores descensos, excepto la clorofila *a* que mostro aumento y disminución en dos épocas del año. El comportamiento de la clorofila *a* y la salinidad fueron inversos a la temperatura, encontrándose que los meses donde la temperatura era baja (enero-julio), la salinidad y la concentración de clorofila *a* eran altas. Los bajos valores de seston orgánico (enero y marzo), coincidieron con temperaturas bajas (enero y marzo), mientras que la mayor concentración de seston estuvo asociado a los meses donde la temperatura supero los 26 °C.

### Granulometría y materia orgánica

Los sedimentos en las praderas del litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo están caracterizados por ser una mezcla entre arenas finas, muy finas y limos durante todo el año, cuyo dominio se acrecienta con forme se acercan los meses de septiembre y noviembre (Figura 4). Los porcentajes de arena media y gruesa

fueron mayor entre enero y marzo, con una disminución progresiva en los meses siguientes, dando paso a un dominio más marcado de las partículas finas y los limos, mientras que las gravas presentaron porcentajes muy bajos (2 y 5 %) durante todo el muestreo.

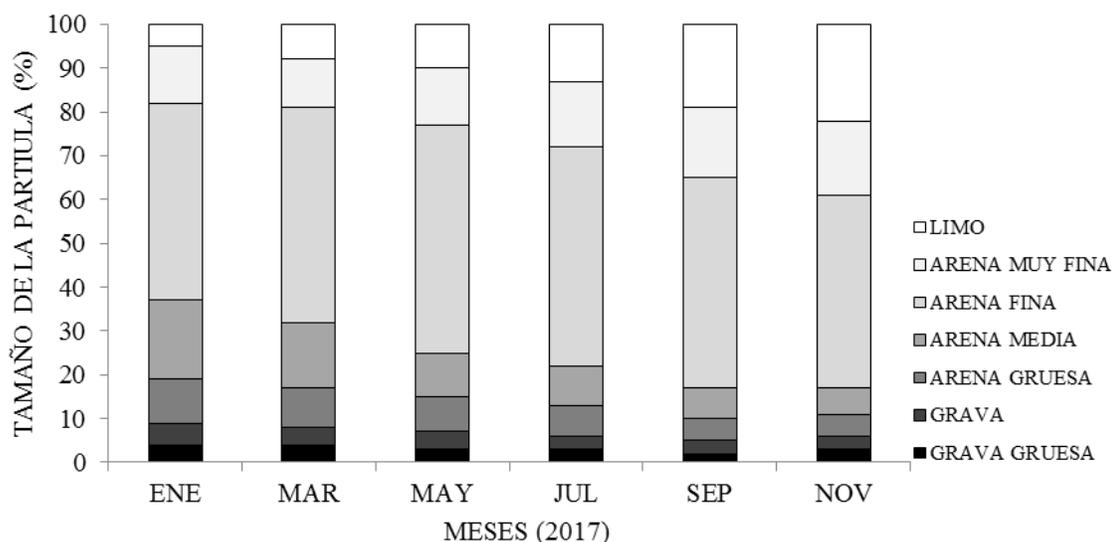


Figura 4. Granulometría de los sedimentos de praderas de *Thalassia testudinum* en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela.

Los niveles de materia orgánica oscilaron entre 6 y 11 mg/ml (Figura 5), con diferencias apreciables entre enero-febrero (menos de 9 mg/ml) respecto al periodo mayo-noviembre, donde los valores superaron los 10 mg/ml. Entre tanto las variaciones entre las estaciones fueron mínimas, siendo las estaciones 1, 2 y 5 las que presentaron los niveles de materia orgánica relativamente más elevados en comparación a las otras dos estaciones.

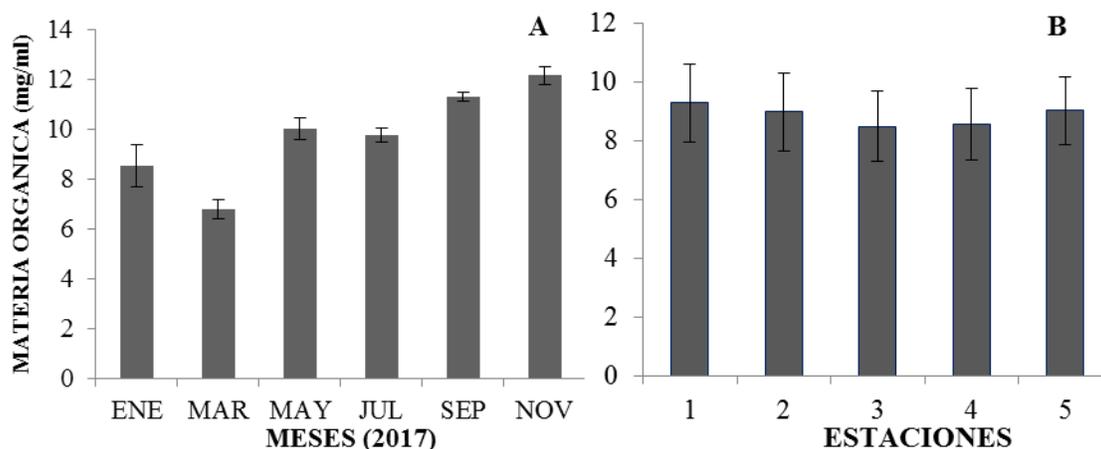


Figura 5. Materia orgánica temporal (A) y espacial (B) en sedimentos de las praderas de *Thalassia testudinum* en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela.

### Fauna asociada

Se colectaron, contaron e identificaron 2 412 individuos pertenecientes a 105 especies, 89 géneros y 55 familias. El phylum de mayor riqueza fue Mollusca con 85 especies, 71 géneros y 40 familias, distribuidas en 3 clases (Bivalvia, Gastropoda y Polyplacophora), seguido por Arthropoda con 12 especies, 11 géneros y 7 familias de la clase Malacostraca. Los Chordatas (Ascidiacea) y Echinodermatas (Asteroidea y Echinoidea), estuvieron representados por 3 especies, 3 géneros y 3 familias, mientras que Anellida y Porifera solo cuentan con un representante dentro del listado general (Tabla 1).

Tabla 1. Ubicación taxonómica de la fauna macrobentónica asociada a *Thalassia testudinum* en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela.

PHYLLUM	CLASE	FAMILIA	ESPECIE	
Anellida	Polychaeta		Especie 1.	
Arthropoda	Malacostraca	Gecarcinidae	<i>Gecarcinus lateralis</i> (Guérin, 1832)	
		Menippidae	<i>Menippe nodifrons</i> Stimpson, 1859	
		Mithracidae	<i>Mithraculus forceps</i> A. Milne-Edwards, 1875	
			<i>Mithrax aculeatus</i> (Herbst, 1790)	
			<i>Omalacantha bicornuta</i> (Latreille, 1825) ( <i>Microphrys bicornutus</i> )	
				<i>Pitho laevigata</i> (A. Milne-Edwards, 1875)
		Panopeidae	<i>Eurypanopeus abbreviatus</i> (Stimpson, 1860)	
		<i>Panopeus herbstii</i> H. Milne Edwards, 1834		
		Penaeidae	<i>Penaeus vannamei</i> Boone, 1931	

			<i>Penaeus schmitti</i> Burkenroad, 1936
		Portunidae	<i>Callinectes sapidus</i> Rathbun, 1896
		Xanthidae	<i>Heteractaea ceratopus</i> (Stimpson, 1860)
Chordata	Ascidiacea	Ascidiidae	<i>Phallusia nigra</i> Savigny, 1816 ( <i>Ascidia nigra</i> )
		Didemnidae	<i>Didemnum perlucidum</i> Monniot F., 1983
		Pyuridae	<i>Pyura vittata</i> (Stimpson, 1852)
Echinodermata	Asteroidea	Echinasteridae	<i>Echinaster (Othilia) echinophorus</i> (Lamarck, 1816)
	Echinoidea	Echinometridae	<i>Echinometra lucunter</i> (Linnaeus, 1758)
		Toxopneustidae	<i>Lytechinus variegatus</i> (Lamarck, 1816)
Mollusca	Bivalvia	Arcidae	<i>Anadara brasiliiana</i> (Lamarck, 1819)
			<i>Anadara secticostata</i> (Reeve, 1844)
			<i>Arca zebra</i> (Swainson, 1833)
			<i>Lunarca ovalis</i> (Bruguière, 1789) ( <i>Anadara ovalis</i> )
		Cardiidae	<i>Americardia media</i> (Linnaeus, 1758)
			<i>Cardium reticulatum</i> Fischer von Waldheim, 1807
			<i>Dallocardia muricata</i> (Linnaeus, 1758) ( <i>Trachicardium muricatum</i> )
			<i>Trachycardium isocardia</i> (Linnaeus, 1758)
			<i>Trigoniocardia antillarum</i> (d'Orbigny, 1853)
		Chamidae	<i>Chama congregata</i> Conrad, 1833
		Donacidae	<i>Donax denticulatus</i> Linnaeus, 1758
		Limidae	<i>Limaria pellucida</i> (C. B. Adams, 1848)
		Lucinidae	<i>Ctena orbiculata</i> (Montagu, 1808) ( <i>Codakia orbiculata</i> )
		Mactridae	<i>Mactrotoma fragilis</i> (Gmelin, 1791) ( <i>Mactra fragilis</i> )
			<i>Mulinia cleryana</i> (d'Orbigny, 1846) ( <i>Mactra cleryana</i> )
			<i>Trinitasia iheringi</i> (Dall, 1897) ( <i>Mactra iheringi</i> )
		Mytilidae	<i>Botula fusca</i> (Gmelin, 1791)
			<i>Modiolus squamosus</i> Beaufort, 1967
			<i>Musculus lateralis</i> (Say, 1822)
			<i>Perna perna</i> (Linnaeus, 1758)
		Pectinidae	<i>Argopecten nucleus</i> (Born, 1778)
		Pinnidae	<i>Atrina seminuda</i> (Lamarck, 1819)
		Pteriidae	<i>Pinctada imbricata</i> Röding, 1798
			<i>Pteria colymbus</i> (Röding, 1798)
		Solecurtidae	<i>Tagelus divisus</i> (Spengler, 1794)
		Tellinidae	<i>Ameritella consobrina</i> (d'Orbigny, 1853) ( <i>Tellina consobrina</i> )
			<i>Arcopagia fausta</i> (Pulteney, 1799) ( <i>Tellina fausta</i> )
			<i>Eurytellina lineata</i> (W. Turton, 1819) ( <i>Tellina lineata</i> )
			<i>Leporimetis ephippium</i> (Spengler, 1798) ( <i>Psammotreta intastriata</i> )

		<i>Psammotreta brevifrons</i> (Say, 1834)
	Veneridae	<i>Chione cancellata</i> (Linnaeus, 1767)
		<i>Chione intapurpurea</i> (Conrad, 1849)
		<i>Chione subrostrata</i> Lamarck, 1818
		<i>Pitar arestus</i> (Dall & Simpson, 1901)
		<i>Tivela mactroides</i> (Born, 1778)
Gasterópoda	Ancillariidae	<i>Ancilla matthewsi</i> J. Q. Burch & R. L. Burch, 1967
	Architectonicidae	<i>Architectonica nobilis</i> Röding, 1798
	Bullidae	<i>Bulla striata</i> Bruguière, 1792
	Calyptraeidae	<i>Crepidula convexa</i> Say, 1822
	Cerithiidae	<i>Cerithium algicola</i> Bruguière, 1792
		<i>Cerithium eburneum</i> Bruguière, 1792
		<i>Cerithium litteratum</i> (Born, 1778)
		<i>Cerithium lutosum</i> Menke, 1828
		<i>Cerithium muscarum</i> Say, 1832
	Columbellidae	<i>Costoanachis sparsa</i> (Reeve, 1859)
		<i>Cotonopsis lafresnayi</i> (P. Fischer & Bernardi, 1856) ( <i>Anachis lafresnayi</i> )
	Costellariidae	<i>Pusia pulchella</i> (Reeve, 1844)
	Cypraeidae	<i>Luria cinerea</i> (Gmelin, 1791) ( <i>Cypraea cinérea</i> )
		<i>Persicula imbricata</i> (Hinds, 1844)
		<i>Persicula interruptolineata</i> (Megerle von Mühlfeld, 1816)
		<i>Persicula persicula</i> (Linnaeus, 1758)
	Epithonidae	<i>Janthina janthina</i> (Linnaeus, 1758)
	Fasciolariidae	<i>Fasciolaria tulipa</i> (Linnaeus, 1758)
	Marginellidae	<i>Austroginella muscaria</i> (Lamarck, 1822)
		<i>Bullata bullata</i> (Born, 1778)
		<i>Bullata matthewsi</i> (Van Mol & Tursch, 1967)
		<i>Prunum apicinum</i> (Menke, 1828)
		<i>Prunum marginatum</i> (Born, 1778)
		<i>Prunum prunum</i> (Gmelin, 1791)
		<i>Prunum roscidum</i> (Redfield, 1860)
		<i>Volvarina</i> sp. Hinds, 1844
		<i>Melongena melongena</i> (Linnaeus, 1758)
	Mitridae	<i>Neotiara nodulosa</i> (Gmelin, 1791)
		( <i>Mitra nodulosa</i> )
	Modulidae	<i>Modulus modulus</i> (Linnaeus, 1758)
	Muricidae	<i>Chicoreus brevifrons</i> (Lamarck, 1822)
		( <i>Murex brevifrons</i> )
		<i>Phyllonotus pomum</i> (Gmelin, 1791)
		( <i>Murex pomun</i> )
		<i>Vokesimurex rubidus</i> (F. C. Baker, 1897)
		( <i>Murex recurvirostris rubidus</i> )
		<i>Urosalpinx cinérea</i> (Say, 1822)
	Nassariidae	<i>Antillophos candeanus</i> (d'Orbigny, 1842)
		<i>Antillophos oxyglyptus</i> (Dall & Simpson, 1901)
		<i>Engoniophos uncinctus</i> (Say, 1826)

			<i>Nassarius</i> sp.
			<i>Nassarius</i> sp1.
			<i>Phrontis vibex</i> (Say, 1822) ( <i>Nazzarius vivex</i> )
	Neritidae		<i>Smaragdia viridis</i> (Linnaeus, 1758)
	Olividae		<i>Oliva reticulata</i> (Röding, 1798)
			<i>Olivella minuta</i> (Link, 1807)
	Pyramidellidae		<i>Longchaeus candidus</i> (Mörch, 1875)
			( <i>Pyramidella candida</i> )
	Ranellidae		<i>Charonia variegata</i> (Lamarck, 1816)
			<i>Cymatium</i> sp. Röding, 1798
	Tegulidae		<i>Tegula fasciata</i> (Born, 1778)
	Terebridae		<i>Terebra dislocata</i> (Say, 1822)
	Turbinellidae		<i>Vasum muricatum</i> (Born, 1778)
	Turritellidae		<i>Turritella variegata</i> (Linnaeus, 1758)
	Polyplacophora	Chitonidae	<i>Acanthopleura granulata</i> (Gmelin, 1791)
Porifera	Demospongiae	Niphatidae	<i>Niphates erecta</i> Duchassaing & Michelotti, 1864

## Parámetros comunitarios

### Abundancia

El número de individuos colectados por mes fluctuó entre 229 y 512 para los meses de noviembre y enero respectivamente (Figura 6). La abundancia total por estación fue mayor en la número 1 con 530 individuos contabilizados, mientras que la menor abundancia de organismos fue contabilizada en la estación 5 con 448 ejemplares. El número de organismos colectados mostró diferencias significativas a lo largo de los meses ( $F= 2,96$ ;  $p= 0,031$ ), no así entre las estaciones.

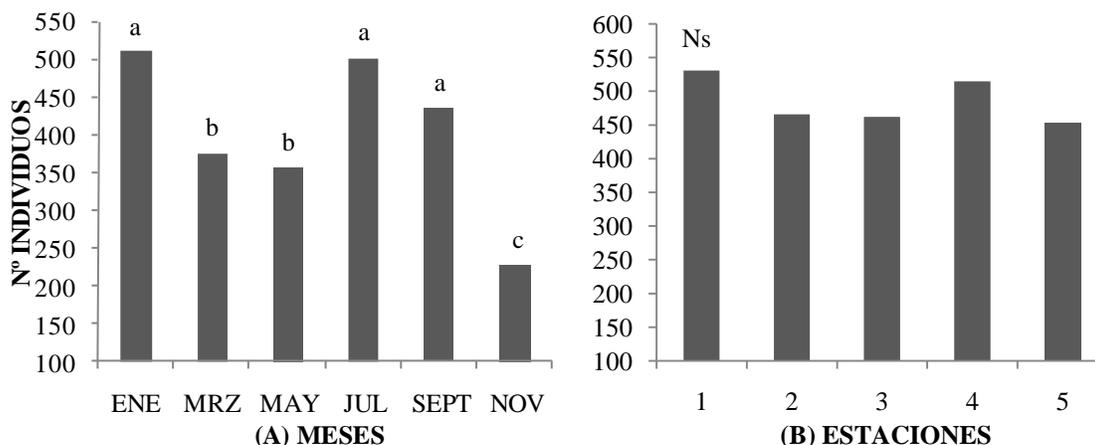


Figura 6. Abundancia temporal (A) y espacial (B) de la fauna macrobentónica asociada a *Thalassia testudinum* en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo,

estado Sucre, Venezuela. Letras iguales indican promedios estadísticamente similares (LSD,  $p > 0,05$ ), Ns indica promedios estadísticamente no similares. Grupos= a, b, c.

La aplicación de la prueba de múltiples rangos Duncan permitió determinar la formación de 3 grupos (a, b, c). Enero, julio y septiembre conforman el grupo a, marzo y mayo el b y noviembre el c, agrupaciones homogéneas entre sí, pero distintas una de la otra (Tabla 2).

Tabla 2. Prueba de Múltiples Rangos (Duncan) para la abundancia mensual de la fauna macrobentónica asociada a praderas de *Thalassia testudinum*, en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela.

MESES	ESTACIONES	MEDIA	GRUPOS HOMOGÉNEOS
Enero	5	102,4	a
Mayo	5	71,4	b
Marzo	5	75,2	b
Julio	5	100,4	a
Septiembre	5	87,2	a
Noviembre	5	45,8	c

De los 2 412 individuos colectados el phylum Mollusca aportó el 88,85% del total (2 143 ind.), seguido por Echinodermata con 168 ind., Arthropoda con 77 ind., y en menor número los phylum Anellida, Chordata y Porifera con 13, 7 y 4 individuos respectivamente (Tabla 3).

Tabla 3. Variación espacio-temporal de la abundancia por grupo de organismos asociados a praderas de *Thalassia testudinum*, en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela.

PHYLLUM	1	2	3	4	5	ENE	MAR	MAY	JUL	SEP	NOV	TOTAL	%
MOLLUSCA	472	406	404	462	399	427	364	287	444	392	229	2 143	88,85
ARTROPODA	15	18	15	7	38	37	0	24	12	20	0	77	3,19
ECHINODERMATA	34	30	35	42	11	48	12	35	33	24	0	168	6,96
CHORDATA	7	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	7	0,29
PORIFERA	2	0	2	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0,18
ANELLIDA	0	10	3	0	0	0	0	0	13	0	0	13	0,53
TOTAL	530	464	459	511	448	512	376	357	502	436	229	2 442	100%

El dominio de los moluscos se observó de manera espacio-temporal, seguido por los equinodermos. Los artrópodos, aunque representan el segundo grupo en importancia en cuanto a riqueza, su abundancia apenas fue relevante en enero (37 ind.) y en la

estación 5 (38 ind.), entre tanto la abundancia de los phylum Chordata, Porífera y Anélida no solo fue baja, sino que solo fue contabilizado en los meses de mayo y julio.

El alto número de organismos del phylum Mollusca fue aportado principalmente por los gasterópodos *Engoniophos uncinatus* (398 ind.), *Bulla striata* (341 ind.), *Cerithium eburneum* (298 ind.) y *Prunum apicinum* (122 ind.), los cuales constituyen las especies más abundantes. Entre los bivalvos más abundantes fueron *Chione cancellata* (63 ind.), *Modiolus squamosus* (45 ind.) y *Donax denticulatus* (33 ind.). El erizo *Lytechinus variegatus* (53 ind.) y el cangrejo *Panopeus herbstii* (32 ind.) son las únicas dos especies abundantes que no forman parte del grupo de los moluscos (Tabla 4).

Tabla 4. Abundancia espacio-temporal por especie en praderas de *Thalassia testudinum*, en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela.

ESPECIE	ESTACIONES					TOTAL	MESES						TOTAL
	1	2	3	4	5		ENE	MAR	MAY	JUL	SEP	NOV	
<i>Engoniophos uncinatus</i>	122	75	74	91	36	398	138	71	2	81	83	23	398
<i>Bulla striata</i>	63	63	75	106	34	341	24	86	70	75	52	34	341
<i>Cerithium eburneum</i>	92	23	26	25	132	298	72	68	112	26	20		298
<i>Prunum apicinum</i>	27	22	19	27	27	122	5	58	54	5			122
<i>Phrontis vibex</i>	23	7	12	30	25	97		4	6	11	19	57	97
<i>P. interruptolineata</i>	3	18	18	38	7	84				55	9	20	84
<i>Chione cancellata</i>	9	18	11	5	20	63	18		2	15	28		63
<i>Lytechinus variegatus</i>	9	15	9	4	16	53	30		7	5	11		53
<i>Modiolus squamosus</i>	4	16	7	10	8	45	5	9	11	1	19		45
<i>Marginella lactea</i>		7	6	17	12	42	4			24	14		42
<i>Volvarina sp.</i>	2	9	15	6	6	38	2	11	8			17	38
<i>Callinectes sapidus</i>	5	3	7	11	9	35	13	5	6	4	7		35
<i>Donax denticulatus</i>		21	7		5	33				33			33
<i>Panopeus herbstii</i>	16	1	6	6	3	32	16	7		9			32
<i>Smaragdia viridis</i>	3	2	5	14	7	31	6		1	3	21		31
<i>Bullata bullata</i>	11	10	8			29	29						29
<i>Antillophos candei</i>	6		5		15	26	11	15					26
<i>Omalacantha bicornuta</i>	6	2	3	14	1	26	9		2	10	5		26
<i>Trachircardium isocardia</i>	2	6	8		9	25				2	23		25
<i>Nassarius sp.</i>	14		8	2		24						24	24
<i>Lunarca ovalis</i>	2	4	5	6	6	23	3	3	1	4	12		23
<i>Penaeus schmitti.</i>		15	3		5	23			23				23
<i>Prunum prunum</i>	2	6	3	10	1	22	9			2		11	22

Tabla 1. Continuación

<i>Arca zebra</i>	8	5	3	3	2	21		2		2	17		21
<i>Pitar arestus</i>	1	5	1	13	1	21	4			14	3		21
<i>Antillophos oxyglyptus</i>	4		15			19	15	3	1				19
<i>Echinaster echinophorus</i>	5	3	4	2	4	18	7			2	9		18
<i>Cerithium lutosum</i>		13	4		1	18					4	14	18
<i>Fasciolaria tulipa</i>	3	4	1	3	7	18	4		5	3	5	1	18
<i>Bullata matthewsi</i>		17				17	17						17
<i>Heteropecten cerotopus</i>	7	2	4		4	17			17				17
<i>Leporimetis ephippium</i>		3	1	12		16				16			16
<i>Trinitasia iheringi</i>	5	5	3		3	16	3	5	2	3	3		16
<i>Melongena melongena</i>	6	4	4	1		15	2	9		4			15
<i>Especie 1</i>		10	3			13				13			13
<i>Atrina seminuda</i>	5	4	1	2		12					12		12
<i>Penaeus vannamei</i>		4	7		1	12	8			4			12
<i>Persicula persicula</i>	12					12						12	12
<i>Pinctada imbricata</i>		2	2	6	2	12	4	2	6				12
<i>Crepidula convexa</i>	4		1		4	10	6	1		3			10
<i>Persicula imbricata</i>			10			10	10						10
<i>Architectonica nobilis</i>	3	2	3			8	1		1	2	4		8
<i>Cerithium algicola</i>	3	1		1	3	8		2			5	1	8
<i>Chione subrostrata</i>	2	4	2			8	1	3		1	3		8
<i>Janthiana janthina</i>		1	2	1	4	8					8		8
<i>Luria cinérea</i>			8			8				7		1	8
<i>Tivela mactroides</i>	1		7			8				7	1		8
<i>Turritella variegata</i>	3	1		4		8	1			1	4	2	8
<i>Vokesimurex rubidus</i>	3		3	2		8	4	1		3			8
<i>Ameritella consobrina</i>	3		1		3	7				3	4		7
<i>Argopecten nucleus</i>				7		7				7			7
<i>Costoanachis sparsa</i>				6	1	7	1			6			7
<i>Anadara brasiliana</i>	1			2	3	6				2	4		6
<i>Echinometra lucunter</i>	1		2	1	2	6			1	5			6
<i>Bulla quoyii</i>			6			6	6						6
<i>Eurypanopeus abbreviatus</i>			3	2		5					5		5
<i>Gecarcinus lateralis</i>		1	2	2		5					5		5
<i>Pyura vittata</i>	5					5			5				5
<i>Tegula fasciata</i>			1	4		5	5						5
<i>Ancilla matthewsi</i>		4				4	4						4
<i>Botula fusca</i>					4	4				4			4
<i>Cerithium muscarum</i>		2	2			4				4			4
<i>Chama congregata</i>		1		2	1	4					4		4

Tabla 1. Continuación

<i>Chicoreus brevifrons</i>	1		3	4				4	4
<i>Didemnum perlucidum</i>	4			4			4		4
<i>Modulus modulus</i>	1	2	1	4		4			4
<i>Mulinia cleryana</i>		2	1	1	4	1		3	4
<i>Oliva reticulata</i>	1			3	4			4	4
<i>Terebra dislocata</i>		4			4			4	4
<i>Americardia media</i>			3		3			3	3
<i>Cerithium literatum</i>			2	1	3	1			2
<i>Menippe nodifrons</i>				3	3		3		3
<i>Olivella minuta</i>				3	3			3	3
<i>Pitho laevigata</i>	1		2		3		3		3
<i>Pteria colymbus</i>	1		1	1	3			3	3
<i>Vasum muricatum</i>	1		1	1	3			3	3
<i>Acanthopleura granulata</i>				2	2	2			2
<i>Charonia variegata</i>		2			2	2			2
<i>Chione intapurpurea</i>	1		1		2	1	1		2
<i>Cotonopsis lafresnayi</i>		1		1	2			1	1
<i>Cymatium sp.</i>		2			2	2			2
<i>Eurytellina lineata</i>			2		2	2			2
<i>Mactrotoma fragilis</i>		2			2	2			2
<i>Mithrax aculeatus</i>		1		1	2			2	2
<i>Nassarius sp2.</i>	2				2			2	2
<i>Phallusia nigra</i>	2				2		2		2
<i>Tagelus divisus</i>	1	1			2			2	2
<i>Urosalpinx cinérea</i>		2			2			2	2
<i>Anadara secticostata</i>		1			1	1			1
<i>Arcopagia fausta</i>				1	1			1	1
<i>Cardium reticulatum</i>	1				1			1	1
<i>Ctena orbiculata</i>		1			1			1	1
<i>Dallocardia muricata</i>		1			1	1			1
<i>Limaria pellucida</i>				1	1		1		1
<i>Longchaeus candidus</i>			1		1	1			1
<i>Macona cleryana</i>	1				1		1		1
<i>Musculus lateralis</i>	1				1		1		1
<i>Mytrax forceps</i>		1			1	1			1
<i>Neotiarra nodulosa</i>				1	1			1	1
<i>Niphates erecta</i>	1				1		1		1
<i>Perna perna</i>	1				1		1		1
<i>Phyllonotus pomum</i>	1				1	1			1
<i>Prunum marginatum</i>	1				1			1	1

Tabla 1. Continuación

<i>Prunum roscidum</i>	1	1	1	1	1								
<i>T. antillarum</i>	1	1	1	1	1								
TOTAL	529	464	459	511	448	2412	512	376	357	502	436	229	2412

T= total; ENE= enero; MAR= marzo; MAY=mayo; JUL= julio SEP= septiembre; NOV= noviembre.

### Densidad

La variación mensual de la densidad de organismos mostró diferencias significativas ( $F= 2,97$ ;  $p= 0,031$ ), no así para las estaciones. El rango mensual estuvo entre 1 896,29 y 848,15 ind/m<sup>2</sup> para enero y noviembre respectivamente (Figura 7A), y para las estaciones el rango de variación fue menor, con valores que oscilaron entre 1 635,81 y 1 382,72 ind/m<sup>2</sup> para las estaciones 1 y 5 respectivamente (Figura 7B).

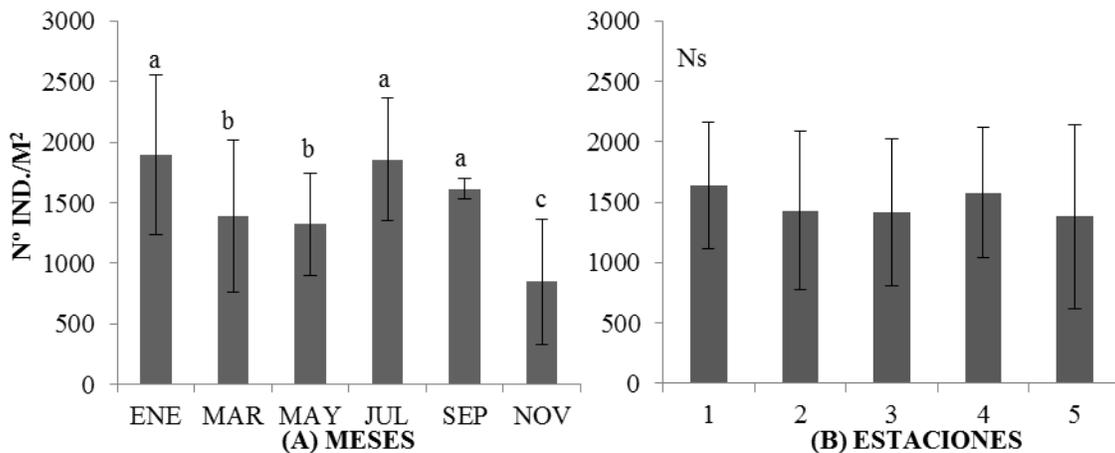


Figura 7. Densidad temporal (A) y espacial (B) de la fauna macrobentónica asociada a *Thalassia testudinum* en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela. Letras iguales indican promedios estadísticamente similares (LSD,  $p>0,05$ ), Ns indica promedios estadísticamente no similares. Grupos a, b, c.

Durante los meses de enero, julio y septiembre, la densidad mensual promedio entre 1 600 a 1 900 ind/m<sup>2</sup>, estos tres meses conformaron un grupo de amplias similitudes entre sí; el segundo lo formaron grupo marzo y mayo con medias de 1 300 ind/m<sup>2</sup>, mientras noviembre con una densidad promedio baja no mostró asociación con ninguno de los dos grupos antes descritos (Tabla 5).

Tabla 5. Prueba de Múltiples Rangos (Duncan) para la densidad mensual de la fauna macrobentónica asociada a praderas de *Thalassia testudinum*, en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela.

MESES	ESTACIONES	MEDIA	GRUPOS HOMOGÉNEOS
ENERO	5	1 896,3	a
MARZO	5	1 392,59	b
MAYO	5	1 322,22	b
JULIO	5	1 859,26	a
SEPTIEMBRE	5	1 614,81	a
NOVIEMBRE	5	848,14	c

### Biomasa

Se pesaron 5 944,709 g de biomasa total con diferencias significativas en cuanto a los meses ( $F=6,51$ ;  $p= 0,0006$ ), mientras que entre las estaciones no existieron diferencias respecto a esta variable. El máximo valor correspondió a enero con 1 955,03 g, mientras en noviembre solo se recogieron 129,55 g de organismos (Figura 8A). Las estaciones ubicadas en las cercanías a la desembocadura de la laguna de Bocaripo (estación 1) y la laguna de Chacopata (estación 5), presentaron los valores de biomasa más elevados, entre tanto la estación 3 con 1 015,14 g fue la de menor biomasa a lo largo de todo el año (Figura 8B). La biomasa mostró dos picos máximos en enero y julio con descensos significativos para marzo y noviembre respectivamente.

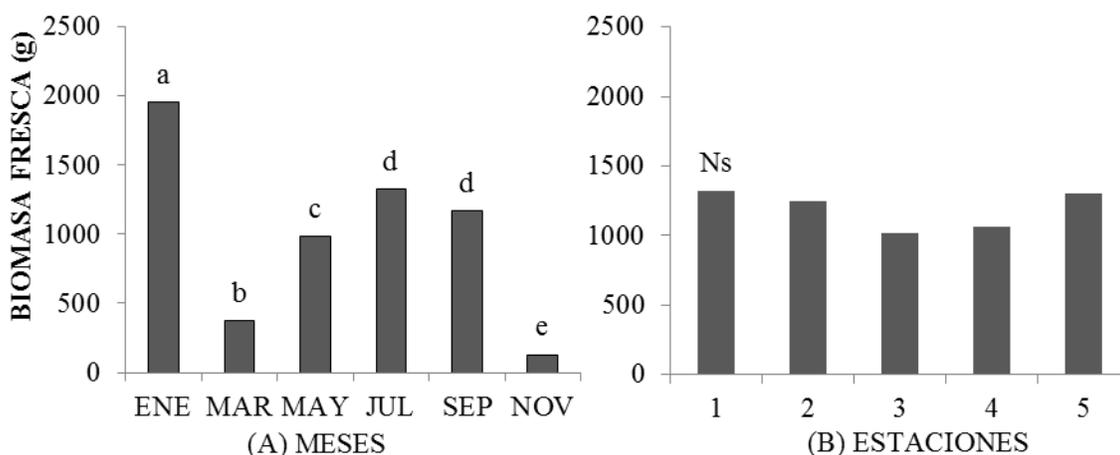


Figura 8. Biomasa temporal (A) y espacial (B) de la fauna macrobentónica asociada a *Thalassia testudinum* en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela. Letras iguales indican promedios estadísticamente similares (LSD,  $p>0,05$ ), Ns promedios estadísticamente no similares. Grupos= a, b, c, d y e.

Entre las variables comunitarias evaluadas la biomasa fue una de las que mostró mayor diferencia significativas entre los meses, en los cuales y septiembre fueron los

únicos en mostrar alguna similitud y se asociaron para formar el cuarto grupo; los restantes meses se mostraron totalmente diferentes entre sí (Tabla 6).

Tabla 6. Prueba de Múltiples Rangos (Duncan) para la biomasa mensual de la fauna macrobentónica asociada a praderas de *Thalassia testudinum*, en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela.

MESES	CASOS	MEDIA	GRUPOS HOMOGÉNEOS
ENERO	5	391,00	a
MARZO	5	74,356	b
MAYO	5	197,26	c
JULIO	5	265,93	d
SEPTIEMBRE	5	234,47	d
NOVIEMBRE	5	25,910	e

La biomasa total fue aportada principalmente por los moluscos (3 048,85 g) y los equinodermos (2 343,25 g); entre los grupos restantes los artrópodos aportaron 445,47 g de biomasa, mientras que la biomasa conjunta de los poríferos, cordados y anélidos apenas supera los 100 g, representando el 1,81% de la biomasa colectada (Figura 9).

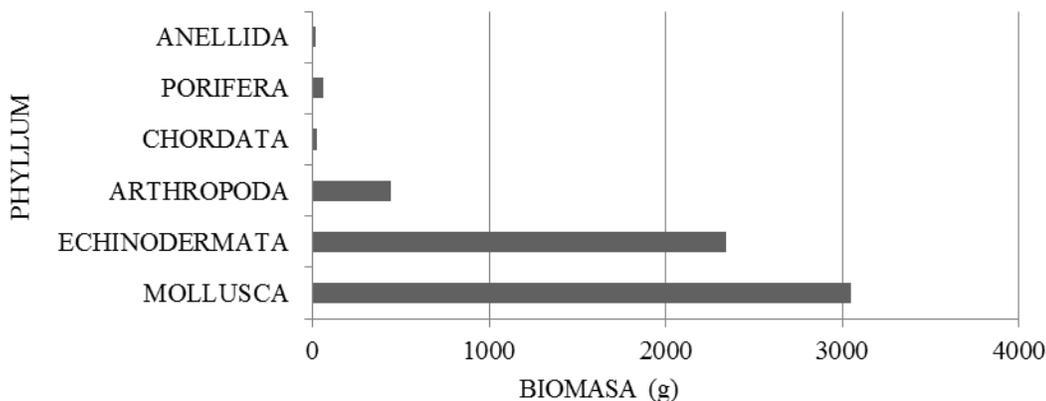


Figura 9. Biomasa total por grupo de organismos asociados a praderas de *Thalassia testudinum*, en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela.

### Riqueza

El número de especies por mes fluctuó entre 19 y 51, siendo julio (51) y enero (48) los meses de mayor riqueza, mientras que para noviembre y mayo se observaron los valores más bajos con 19 y 27 especies respectivamente; entre tanto la riqueza total por estación varió entre 47 y 60 para las estaciones 4-5 y 1 respectivamente (Figura 10A).

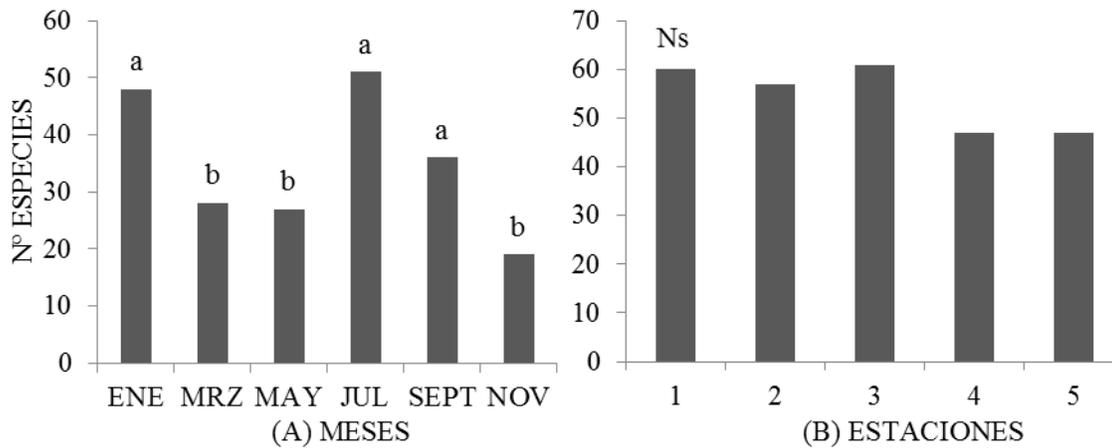


Figura 10. Riqueza temporal (A) y espacial (B) de la fauna macrobentónica asociada a *Thalassia testudinum* en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela. Letras iguales indican promedios estadísticamente similares (LSD,  $p > 0,05$ ), Ns promedios estadísticamente no similares. Grupos= a y b.

Se observaron variaciones significativas ( $F = 10,75$ ;  $p = 0,0000$ ) en la riqueza mensual (Figura 10B). Los meses de enero, julio y septiembre (35-50 especies) conforman el primer grupo; mientras que los meses de marzo, mayo y noviembre (19-30 especies) formaron un segundo grupo homogéneo entre sí y distinto del otro grupo (Tabla 7).

Tabla 7. Prueba de Múltiples Rangos (Duncan) para la riqueza mensual de la fauna macrobentónica asociada a praderas de *Thalassia testudinum*, en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela.

MESES	ESTACIONES	MEDIA	GRUPOS HOMOGÉNEOS
ENERO	5	17,6	a
MARZO	5	10,8	b
MAYO	5	11,8	b
JULIO	5	18,0	a
SEPTIEMBRE	5	21,4	a
NOVIEMBRE	5	8,0	b

#### Dominancia

El porcentaje de dominancia mensual mostró diferencias significativas ( $F = 4,34$ ;  $p = 0,0059$ ), con valores que oscilaron entre 30,74 (noviembre) y 50,98 % (mayo), con un promedio mensual de 30,64 %, con los niveles más bajo en julio y septiembre. Por

estación la dominancia fue menor en comparación a las diferencias mensuales y fluctuó entre 26,88 y 78,84 %, con la mayor dominancia para la estación 1 (Figura 11).

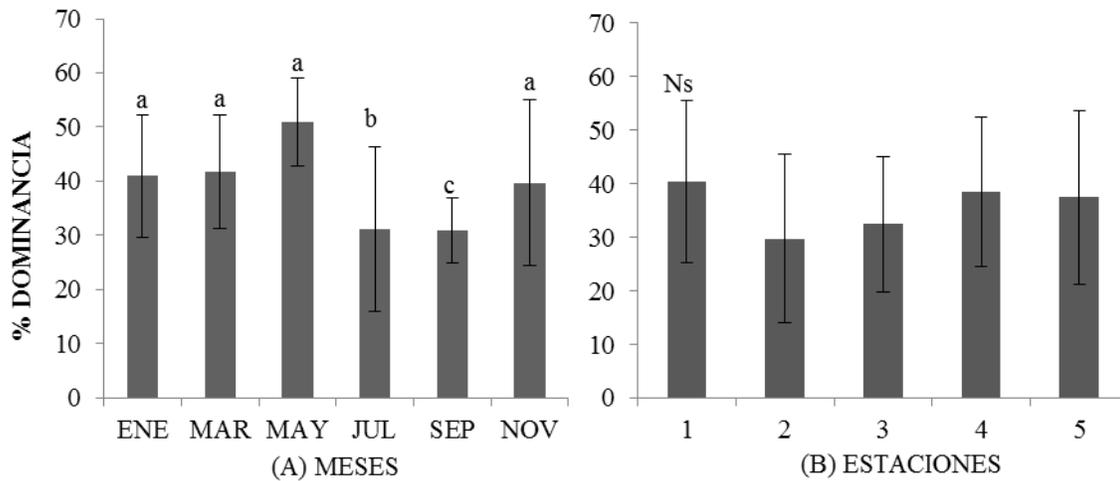


Figura 11. Dominancia temporal (A) y espacial (B) de la fauna macrobentónica asociada a *Thalassia testudinum* en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela. Letras iguales indican promedios estadísticamente similares (LSD,  $p > 0,05$ ), Ns indica promedios estadísticamente no similares. Grupos= a, b y c.

La prueba de múltiples rangos agrupo a los meses donde la dominancia fue mayor al 50 % (enero, marzo, mayo y noviembre) en un solo grupo, mientras que julio y septiembre forman meses donde la dominancia estuvo por debajo del 50% y conforman el segundo y tercer grupo respectivamente (Tabla 8)

Tabla 8. Prueba de Múltiples Rangos (Duncan) para la dominancia mensual de la fauna macrobentónica asociada a praderas de *Thalassia testudinum*, en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela.

MESES	ESTACIONES	MEDIA	GRUPOS HOMOGÉNEOS
ENERO	5	50,12	a
MARZO	5	59,13	a
MAYO	5	59,4	a
JULIO	5	45,86	b
SEPTIEMBRE	5	33,45	c
NOVIEMBRE	5	61,61	a

Los valores de dominancia son el resultado del alto número de individuos de las especies *E. uncinatus* (398 ind.), *B. striata* (341 ind.), *C. eburneum* (298 ind.) y *P. apicinum* (122 ind.). Aunque estas fueron las especies de mayor abundancia, se percibió una alternancia entre los dominios de estas, por ejemplo: *E. uncinatus* mostró su mayor

abundancia en enero-marzo y julio-septiembre, *C. eburneum* dominó entre enero-mayo, *B. striata* fue más común entre marzo y septiembre, mientras que *P. apicinum* aportó su mayor número de individuos en los meses de marzo y mayo. Otras especies aun cuando no tuvieron los mayores valores de abundancia presentaron elevados números de ejemplares en épocas particulares como *P. interruptolineata* en el mes de julio con 55 ind., o *P. vibex* con 57 ind., para el mes de noviembre.

### Constancia

La frecuencia de aparición de las especies mostro que 30 son constantes a lo largo de los meses, 15 son accesorias y 60 son accidentales. Entre las estaciones 51 especies fueron constantes, 14 accesorias y 40 accidentales (Figura 12). Los gasterópodos *B. striata* y *E. uncinatus*, fueron las únicas especies que presentaron por lo menos un individuos en todos los meses y todas las estaciones de muestreo. Todo esto muestra que las especies identificadas se distribuyen a lo largo de toda la pradera, pero su presencia se da mayormente en épocas particulares del año.

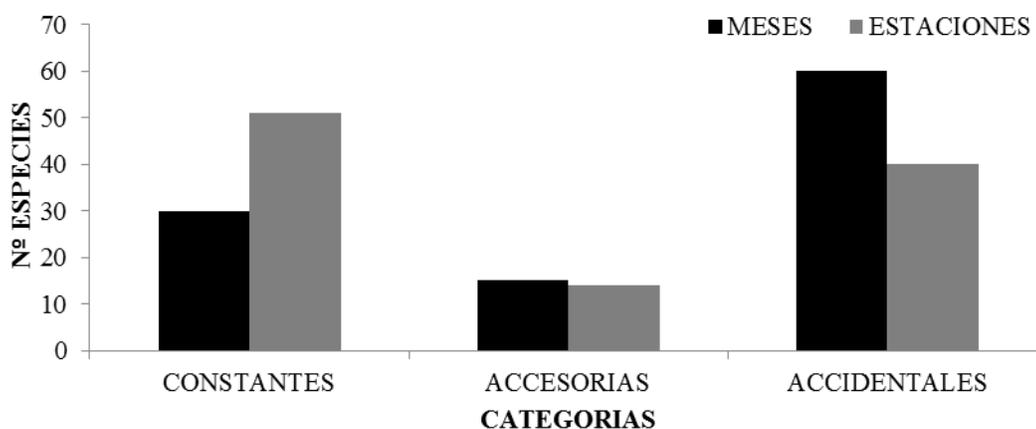


Figura 12. Constancia espacio-temporal total de la fauna macrobentónica asociada a *Thalassia testudinum* en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela.

Se colectaron 29 especies constantes tanto en el espacio como en el tiempo, estando sus individuos distribuidos en la mayoría de las estaciones y frecuentes en más del 50% de los muestreos; 22 especies fueron constantes en cuanto a las estaciones, pero su presencia fue observada en menos del 50% de los meses muestreados, por lo que su

constancia mensual fue como accesorias o accidentales; las restantes 55 especies son accesorias o accidentales tanto en el tiempo como en el espacio (Tabla 9).

Tabla 9. Constancia espacio-temporal de la fauna macrobentónica asociada a *Thalassia testudinum*, en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela.

ESPECIE	MESES							ESTACIONES					
	E	M	MY	J	S	N	CAT.	1	2	3	4	5	CAT.
<i>Especie 1.</i>				X			Acd		X	X			Acs
<i>Callinectes sapidus</i>	X	X	X	X	X		C	X	X	X	X	X	C
<i>Omalacantha bicornuta</i>	X		X	X	X		C	X	X	X	X	X	C
<i>Eurypanopeus abbreviatus</i>	X			X			Acs				X	X	Acd
<i>Panopeus herbstii</i>	X	X		X			Acs	X	X	X	X	X	C
<i>Penaeus vannamei B</i>	X			X			Acs		X	X		X	C
<i>Gecarcinus lateralis</i>					X		Acd				X		Acd
<i>Heteroctea cerotopus</i>			X				Acd	X	X	X		X	C
<i>Menippe nodifrons</i>			X				Acd					X	Acd
<i>Mithraculus forceps</i>	X						Acd		X				Acd
<i>Mithrax aculeatus</i>					X		Acd		X	X	X		C
<i>Penaeus schmitti</i>			X				Acd		X	X		X	C
<i>Pitho laevigata</i>					X		Acd		X		X		Acs
<i>Echinometra lucunter</i>			X	X			Acs	X		X	X	X	C
<i>Lytechinus variegatus</i>	X		X	X	X		C	X	X	X	X	X	C
<i>Echinaster echinophorus</i>	X			X	X		C	X	X	X	X	X	C
<i>Phallusia nigra</i>			X				Acd	X					Acd
<i>Pyura vittata</i>			X				Acd	X					Acd
<i>Lunarca ovalis</i>	X	X	X	X	X		C	X	X	X	X	X	C
<i>Modiolus squamosus</i>	X	X	X	X	X		C	X	X	X	X	X	C
<i>Trinitasia iheringi</i>	X	X	X	X	X		C	X	X	X		X	C
<i>Chione cancellata</i>	X		X	X	X		C	X	X	X	X	X	C
<i>Chione subrostraca</i>	X	X		X	X		C	X	X	X			C
<i>Arca zebra</i>		X		X	X		C	X	X	X	X	X	C
<i>Pinctada imbricata</i>	X	X	X				C		X	X	X	X	C
<i>Pitar arestus</i>	X			X	X		C	X	X	X	X	X	C
<i>Ameritella consobrina</i>				X	X		Acs	X		X		X	C
<i>Anadara brasiliiana</i>				X	X		Acs	X			X	X	C
<i>Chione intapurpurea</i>	X	X					Acs	X		X			Acs
<i>Mulinia cleryana</i>	X			X			Acs		X	X	X		C
<i>Tivela mactroides</i>				X	X		Acs	X		X			Acs
<i>Trachircardium isocardia</i>				X	X		Acs	X	X	X			C
<i>Americardia media</i>				X			Acd			X			Acd



Tabla 9. Continuación

<i>Cerithium literatum</i>	X		X	Acs			X	X	Acs	
<i>Cerithium lutosum</i>			X	X	Acs	X	X		X	C
<i>Cotonopsis lafresnayi</i>			X	X	Acs	X			X	Acs
<i>Luria cinérea</i>			X	X	Acs		X			Acd
<i>Ancilla matthewsi</i>	X				Acd	X				Acd
<i>Antillophos oxyglyptus</i>	X	X			Acd	X				Acd
<i>Bullata bullata</i>	X				Acd	X	X	X		C
<i>Bullata matthewsi</i>	X				Acd	X				Acd
<i>Bulla quoyii</i>	X				Acd		X			Acd
<i>Cerithium muscarum</i>			X		Acd	X	X			Acs
<i>Charonia variegata</i>	X				Acd	X				Acd
<i>Chicoreus brevifrons</i>			X		Acd	X		X		Acs
<i>Costoanachis sparsa</i>			X		Acd	X	X		X	C
<i>Cymatium sp.</i>	X				Acd	X				Acd
<i>Janthiana janthina</i>			X		Acd	X	X	X	X	C
<i>Longchaeus candidus</i>	X				Acd		X			Acd
<i>Modulus modulus</i>		X			Acd	X	X		X	C
<i>Nassarius sp.</i>			X		Acd	X				Acd
<i>Nassarius sp1.</i>			X		Acd	X	X	X		C
<i>Oliva reticulata</i>			X		Acd				X	Acs
<i>Olivella minuta</i>			X		Acd				X	Acd
<i>Persicula imbricata</i>	X				Acd		X			Acd
<i>Persicula persicula</i>			X		Acd	X				Acd
<i>Phyllonotus pomum</i>	X				Acd	X				Acd
<i>Prunum marginatum</i>			X		Acd	X				Acd
<i>Prunum roscidum</i>			X		Acd		X			Acd
<i>Tegula fasciata</i>	X				Acd		X	X		Acs
<i>Terebra dislocata</i>			X		Acd	X				Acd
<i>Urosalpinx cinérea</i>			X		Acd	X				Acd
<i>Acanthopleura granulata</i>	X				Acd			X		Acd
<i>Didemnum perlucidum</i>		X			Acd	X	X			Acs
<i>Niphates erecta</i>		X			Acd	X				Acd

E= enero, M= marzo, My= mayo, J= julio, S= septiembre, N= noviembre, CAT= categoría, C= constante, Acs= accesoria, Acd= accidentales.

### Diversidad y equidad

La diversidad general fue 2,04 bits/ind., siendo septiembre (2,63 bits/ind.) y noviembre (1,63 bits/ind.) los meses de mayor y menor diversidad. Dicha variable mostró diferencias significativas entre los meses ( $F= 9,42$ ;  $p= 0,0000$ ), mientras que

entre las estaciones no hubo diferencias con promedios cercanos a los 2,0 bist/ind (Figura 13A y B). La diversidad mostró una tendencia a aumentar a partir de marzo hasta septiembre, para luego descender significativamente en el mes de noviembre.

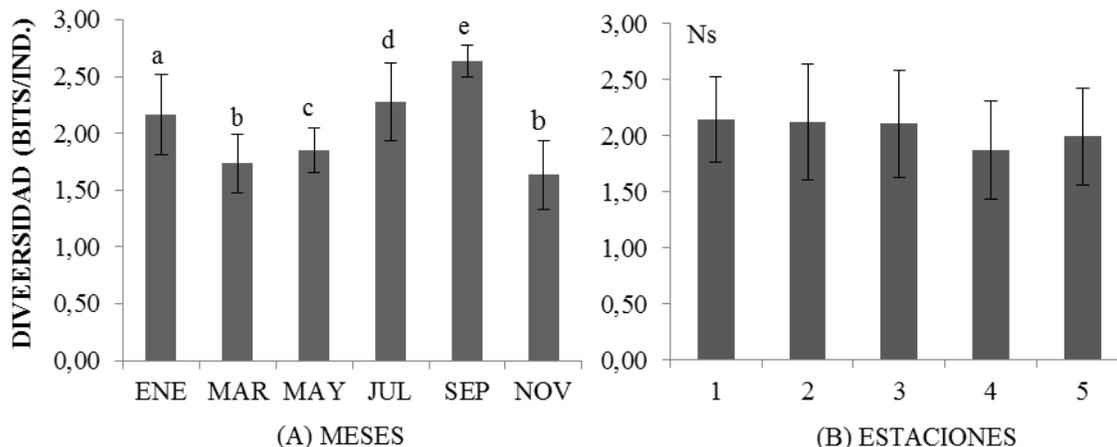


Figura 13. Diversidad temporal (A) y espacial (B) de la fauna macrobentónica asociada a *Thalassia testudinum* en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela. Letras iguales indican promedios estadísticamente similares (LSD,  $p > 0,05$ ), Ns promedios estadísticamente no similares. Grupos= a, b, c, d y e.

Los promedios mensuales de diversidad mostraron diferencias significativas por lo que las agrupaciones entre meses fueron pocas, con similitudes entre marzo y noviembre y poca o nula similitud entre los meses restantes (Tabla 10).

Tabla 10. Prueba de Múltiples Rangos (Duncan) para la diversidad mensual de la fauna macrobentónica asociada a praderas de *Thalassia testudinum*, en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela.

MESES	ESTACIONES	MEDIA	GRUPOS HOMOGÉNEOS
ENERO	5	2,16	a
MARZO	5	1,73	b
MAYO	5	1,85	c
JULIO	5	2,27	d
SEPTIEMBRE	5	2,63	e
NOVIEMBRE	5	1,63	b

La equidad no mostró diferencias significativas ( $F = 1,86$ ;  $p = 0,138$ ), con su mayor valor en septiembre (0,87 bits/ind.) y su valor más bajo (0,75 bits/ind.) en marzo (Figura 14A). En las estaciones la equidad osciló entre 0,77 y 0,82 bits/ind., con su menor valor en la estación número 4 con 0,75 bits/ind. (Figura 14B).

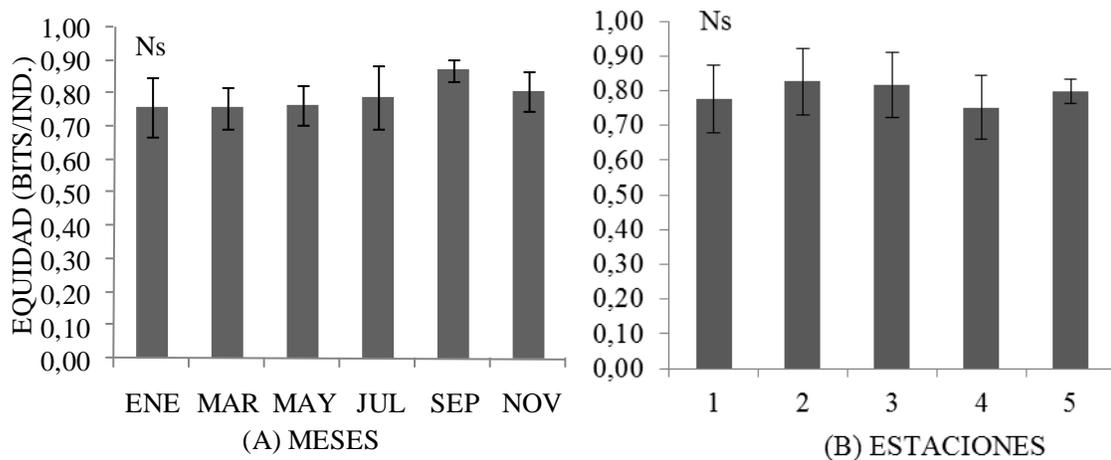


Figura 14. Equidad temporal (A) y espacial (B) de la fauna macrobentónica asociada a *Thalassia testudinum* en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela. Ns indica promedios estadísticamente no similares.

### Índice de similitud de Jaccard

El Dendograma de similitud permite observar que las estaciones mostraron poca similitud respecto a las especies descritas para cada una de ellas. Las estaciones 2 y 3, situadas en la zona intermedia de la pradera evaluada fueron, las únicas que mostraron similitudes, mientras que la estación cercana a la boca de la laguna de Bocaripo (estación 1) presentó los mayores niveles de disimilitud respecto al resto de las estaciones, entre tanto las estaciones 4 y 5 (cercanas a la laguna de Chacopata), aun cuando no mostraron similitudes entre sí, la fauna identificada en estas estuvo más emparentada con las estaciones centrales (2 y 3) que con la estación 1 (Figura 15).

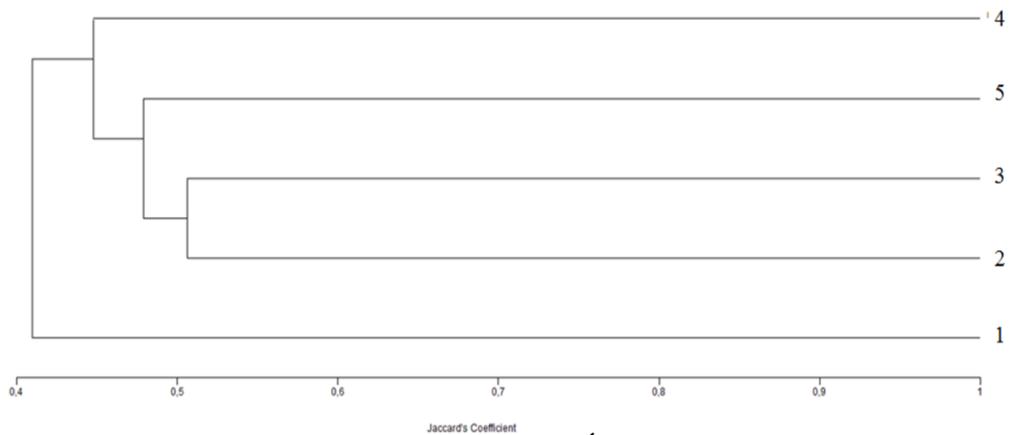


Figura 15. Dendograma de similitud, según el Índice de Similitud de Jaccard entre estaciones establecidas en praderas de *Thalassia testudinum*, en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela.

Entre julio y septiembre la fauna asociada a la pradera evaluada mostró una amplia similaridad, y en conjunto con enero formaron el grupo de mayor similitud; entre tanto noviembre que mostró los valores más bajos en todos los parámetros comunitarios determinados, presentó la mayor diferencia en cuanto a especies descritas en comparación a los meses restantes y su mayor similitud fue con el mes de marzo, entre tanto el inventario de especies identificadas en mayo fue muy parecido a lo colectado durante el mes de marzo (Figura 16).

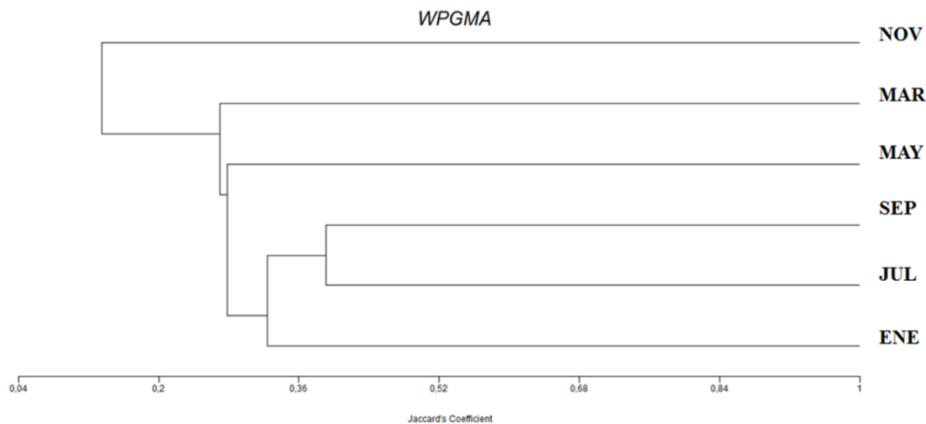


Figura 16. Dendograma de similitud, según el Índice de Similitud de Jaccard entre meses muestreados en praderas de *Thalassia testudinum*, en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela.

## Parámetros comunitarios y factores ambientales

El Análisis de Componentes Principales (ACP), evidenció una varianza acumulada de 87,16 % en los tres primeros componentes. El componente 1 mostró una correlación altamente positiva entre los parámetros comunitarios antes (abundancia, riqueza, diversidad y biomasa) con la clorofila *a* y el seston orgánico. Por otra parte, la temperatura y la salinidad, ubicados en el componente 2, mostraron una relación positiva y significativa entre ellos, pero negativa con la clorofila *a*, seston orgánico y los parámetros comunitarios (Figura 17).

El Análisis de Componentes Principales (ACP), evidenció una varianza acumulada de 89,82 % en los tres primeros componentes. En el componente 1 están agrupados la riqueza, diversidad y abundancia, con una correlación altamente positiva con las partículas de arenas finas, mientras que en el componente 2 se observó, una relación positiva y significativa entre los limos, las arenas muy finas y la materia orgánica, pero negativa con los parámetros antes mencionados (Figura 18).

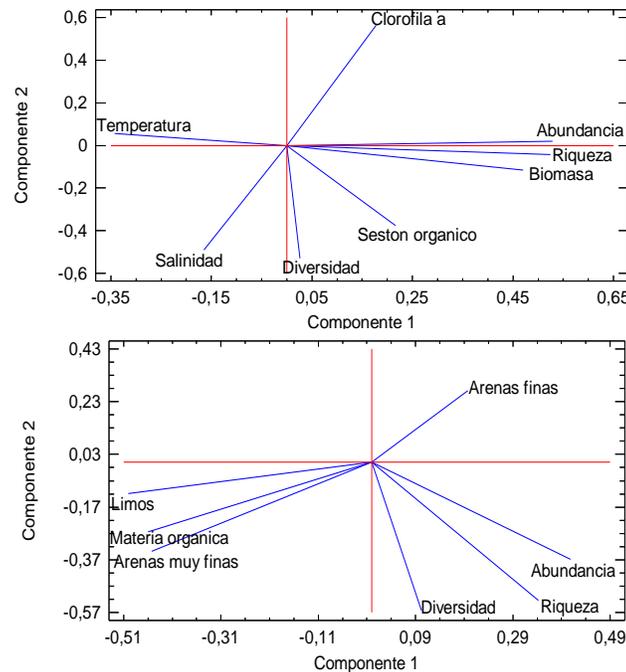


Figura 17. Análisis de Componentes Principales (ACP) entre los factores ambientales y los parámetros comunitarios de la fauna macrobentónica asociada a *Thalassia testudinum*, en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela.

## DISCUSIÓN

Los parámetros ambientales evaluados en praderas de *T. testudinum* del litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, no mostraron cambios significativos ni en el espacio ni en el tiempo. La temperatura mostró sus niveles más bajos entre enero-julio, hecho relacionado al afloramiento de masas de agua de temperaturas inferiores al promedio por efecto del fenómeno de surgencia costera, que, aunque característico del nororiente de Venezuela, presenta su mayor intensidad en el primer semestre del año; este comportamiento ya ha sido descrito para la zona por Valecillos (1993), Ramírez (1997a-b), Prieto *et al.* (2000) y Cedeño *et al.* (2010). La poca variación mensual en la salinidad (35-38 ups), estaría relacionada a la ausencia de afluentes de agua dulce en el área, aunque después de julio se observó una leve disminución en dicha variable, la cual podría estar asociada con lluvias erráticas durante el segundo semestre del año, disminución que no llegó a ser significativa, teniendo en cuenta que los niveles de precipitación de la península de Araya no superan los 400 mm anuales (Lopez-Monroy y Trocoli-Ghinaglia, 2014).

Los niveles de Clorofila *a* y seston orgánico, mostraron un comportamiento inverso a la temperatura, lo cual es característico en ambientes con surgencia costera. En el nororiente de Venezuela, los procesos hidrodinámicos como consecuencia del fenómeno de surgencia, origina la remoción del fondo marino y la resuspensión de la materia orgánica y los nutrientes contenidos en él, generando el aumento de la masa fitoplanctónica y la producción de compuestos orgánicos por medio de la fotosíntesis, en respuesta a la intensidad de los vientos alisios (Okuda *et al.* 1974, Gómez *et al.*, 2012); lo que explica, que los niveles de estas variables se eleven a partir de marzo y mayo.

El sedimento de la franja costera situada entre las lagunas Chacopata y Bocaripo, está constituido principalmente por partículas finas, muy finas y limosas. Destacando que los porcentajes de estas fluctuaron durante la investigación, cambios que podrían estar influenciados por procesos hidrodinámicos producto del fenómeno de surgencia, cuya remoción del fondo marino ocasiona la resuspensión de la materia orgánica y las partículas finas o limosas, las cuales mostraron sus mayores valores entre julio y noviembre, posterior a la surgencia, por lo que se asume que todos los elementos

resuspendidos en la columna de agua se asientan en el sedimento, lo cual trajo consigo a su vez un aumento en los niveles de materia orgánica. Las fluctuaciones en los niveles de materia orgánica en conjunto con las características granulométricas, han sido mencionadas como un factor importante en la estructura y la biota residente de pradera de *T. testudinum* tanto para el caribe como para Venezuela (Nielsen-Muñoz y Cortez, 2008; Figueras, 2012).

Las características granulométricas antes descritas, son similares a las reportadas en praderas de *T. testudinum* de la Bahía de Mochima (Prieto *et al.*, 2003), Golfo de Santa Fe (Allen *et al.*, 2007) y Golfo de Cariaco (Figueras, 2012), al igual que las mencionadas para otras áreas de Venezuela (Bitter *et al.*, 2009; Vera *et al.*, 2014), caribe colombiano (Garzón-Urbina *et al.*, 2006; Ospina-Hoyos *et al.*, 2010) y praderas del caribe (Nielsen-Muñoz y Cortez, 2008). Entre tanto los niveles de materia orgánica obtenidos fueron similares y en algunos casos superiores a los reseñados en las investigaciones anteriores, hecho asociado a que la pradera evaluada, se encuentra protegida por las desembocaduras de las lagunas de Chacopata y Bocaripo, que al estar bordeadas de manglares y por efecto de la dinámica de llenado y vaciado de las mismas, aportan de manera continua materia orgánica en descomposición y en este caso, los parches de *T. testudinum* actúan como trampas de sedimento, característica que ya ha sido atribuida a estos ecosistemas (Maxwell *et al.*, 2016), explicando de esta manera la mayor predominancia de partículas finas, muy finas y limosas.

Los altos niveles de materia orgánica, seston orgánico total y clorofila *a*, permiten describir a los parches de *T. testudinum* de la zona Chacopata-Bocaripo como un ambiente de alta fertilidad, zona donde los niveles de materia orgánica (particularmente entre julio y noviembre), estarían siendo estimulados por el vertido de material proveniente de la pesquería de sardinas de la población de Chacopata. Durante los meses de julio a noviembre se observó que los desechos originados en la extracción de la sardina eran descargados en esta laguna, aportando de esta manera contenido orgánico de origen antrópico que sería arrastrado hasta la zona de estudio durante el vaciado de la misma.

La elevada complejidad estructural de los parches de *T. testudinum* de la zona estudiada, crea microhabitats idóneos para el establecimiento de diferentes comunidades bentónicas y conjuntamente con los manglares y aportes lagunares contribuyen con el enriquecimiento y fertilidad de la franja costera Chacopata-Guayacán, área cuya productividad primaria ha sido resaltada por Gómez *et al.* (2012). En el presente estudio se colectaron 2 412 organismos pertenecientes a 105 especies de macrobentos, reporte superior a los mencionados por Prieto *et al.* (2000) y Cedeño *et al.* (2010), quienes identificaron 33 y 75 especies en fondos someros y asociados a raíces de *Rhizophora mangle* en la laguna de Bocaripo, pero inferiores a las 180 especies de moluscos descritas por Acosta y Jiménez (2016), en diferentes sustratos de dicha laguna; de igual manera las 105 especies de macrobentos descritas, son superiores a las 66 especies reportadas en parches de *T. testudinum* de Guaracayal, Golfo de Cariaco (Figueras, 2012), y similares a las 127 descritas para la Bahía de Mochima (Jiménez *et al.*, 2000).

La riqueza y abundancia colectada se debe no solo a elevados niveles de productividad primaria de la zona, sino también a la conectividad existente entre los ambientes marinos presentes en el área, ya que la fuerte interacción entre los pastos marinos con cuerpos lagunares, bosques de manglar y bancos naturales de la zona, conforman una compleja red trófica que estimularía el intercambio de nutrientes, el flujo de energía y la migración de especies entre estos ecosistemas. Los parches de *T. testudinum* del eje costero Chacopata-Bocaripo, son un área de reclutamiento de gran diversidad de organismos provenientes de los bancos naturales de *Arca zebra* y *Perna viridis* existentes en las costas de Chacopata-Guayacán, teniendo en cuenta que en estos se han identificado entre 50 y 53 especies de moluscos (Villafranca y Jiménez, 2004; Acosta *et al.*, 2007) y 14 especies de crustáceos (Díaz-Fermín *et al.*, 2016).

La elevada riqueza (85 spp.), abundancia (2 143 ind.) y biomasa (3 048,85 g) de moluscos registradas, coincide con los resultados de diversos autores, quienes los mencionan como el más abundante y diverso grupo dentro de estos ambientes. En este sentido, Jiménez y Liñero (2002) identificaron 53 especies en praderas de Isla Larga, Mochima; Jiménez *et al.*, (2005) y Figueras (2012), mencionan 29 y 43 especies respectivamente para pastos marinos del Golfo de Cariaco.

Si se compara la riqueza malacológica del inventario actual con otros efectuados en la zona, estos son superiores a las 33 especies descritas por Prieto *et al.* (2000) en sustratos someros de la laguna de Bocaripo, a las 50 especies asociadas a *P. viridis* (Villafranca y Jiménez, 2004) y a las 53 especies identificadas en bancos naturales de *A. zebra* (Acosta *et al.*, 2007) en las costas de Guayacán, así como a las 32 especies que identificó Cedeño *et al.* (2010), en raíces de *R. mangle* dentro de la laguna de Bocaripo, aunque las 85 especies de moluscos de este inventario son inferiores a las 180 citadas por Acosta y Jiménez (2016), en diferentes ambientes de Bocaripo; más allá de las diferencias, esto permite corroborar que el eje costero Chacopata-Guayacán es un área rica en especies malacológicas y las praderas de *T. testudinum*, son parte fundamental en la dinámica y sostenibilidad de las comunidades bentónicas.

Dentro de los moluscos la mayor riqueza y abundancia fue aportada por los gasterópodos (1 782 organismos; 50 especies), que representan el 58,82% del total de especies cuantificadas, mientras que los bivalvos estuvieron representados por 355 organismos pertenecientes a 35 especies. Los gasterópodos *E. unicintus*, *B. striata*, *C. eburneum* y *P. apicinum*, fueron las especies más abundantes y *E. unicintus* y *B. striata*, fueron las únicas especies presentes en todas las estaciones y meses de muestreo. La dominancia de los gasterópodos, se debe principalmente a que estos presentan un rango alimenticio mucho más amplio que los bivalvos (característicamente filtradores), algunas especies se alimentan de carroña (*Melongena melongena*), otros son herbívoros (*Smaragdia viridis*) e inclusive se alimentan de otros moluscos (*Fasciolaria tulipa*), todo esto aunado a su capacidad de movilización que les permite dominar los fondos de pastos marinos por encima de los bivalvos, que al ser mayoritariamente filtradores y carecer de movilidad dependen de las condiciones del sitio y la disponibilidad de un sustrato al cual fijarse.

Los gasterópodos han sido los más diversos y abundantes en diferentes praderas del estado Sucre y otras de Venezuela (Jiménez y Liñero, 2002; Prieto *et al.*, 2003; Jiménez *et al.*, 2005; Bitter *et al.*, 2009; Figueras, 2012, y Vera *et al.*, 2014). Esta particularidad también ha sido mencionada para el área Chacopata-Guayacán por Prieto *et al.* (2000), Cedeño *et al.* (2010), y Acosta y Jiménez (2016), en distintos ambientes de

la laguna de Bocaripo y por Villafranca y Jiménez (2004) y Acosta *et al.* (2007), en bancos naturales de *P. viridis* y *A. zebra* respectivamente.

Otros grupos de invertebrados como los equinodermos y crustáceos se presentaron en menor número (3 y 12 especies respectivamente); sin embargo, y tal como ha sido mencionado por Jiménez y Liñero (2002) y Bitter *et al.* (2009), las especies de estos grupos son comunes en los parches de *T. testudinum*, ambientes que utilizan como áreas de alimentación o refugio, pero en los cuales no llegan a formar parte de la fauna residente debido a su movilidad. En el caso de los equinodermos a pesar de no ser los más diversos y abundantes en número (152 ind.), dos de sus especies (*Lytechinus variegatus* y *Echinaster echinophorus*) presentaron los mayores niveles de biomasa, mientras que los crustáceos aun cuando el 58% de las especies descritas presentaron una frecuencia de aparición superior al 50%, sus valores de abundancia fueron bajos (93 ind.).

Los crustáceos en conjunto con los equinodermos y los moluscos presentaron los mayores niveles de constancia. A lo largo de las estaciones, las especies se distribuyeron casi homogéneamente en el espacio, con 51 especies presentes en más del 50% de las estaciones, mientras que a lo largo de los meses 30 especies fueron identificadas en más del 50% de los muestreos, con un alto número de especies (60) accidentales (<25%) entre los meses. La poca constancia de las especies durante el año de muestro, puede deberse a lo expuesto por Kikuchi y Peres, (1977), quien describe que las comunidades asociadas a *T. testudinum* están integradas por cuatro categorías de organismos, en las cuales la más diversa y abundante la constituye la categoría de especies visitantes, resaltando que aunque las asociaciones planta-animal son típicamente fuertes, no son necesariamente estáticas, por lo que es común que se den migraciones espaciales diarias o temporales, pudiéndose observar un intercambio diario de hasta el 50% de las especies asociadas (Ortiz, 2007).

El dominio del phylum Mollusca en los ambientes de *T. testudinum*, se debe a características morfológicas y el amplio rango alimenticio que presentan los integrantes de este grupo, los cuales tienden a formar densas y diversas poblaciones adheridas a los rizomas, inmersos en el sedimento o entre las hojas de *T. testudinum* (Kikuchi y Peres,

1979; Bitter *et al.*, 2009). Estas características les confiere la particularidad de ser en conjunto con los crustáceos y equinodermos parte de la fauna característica de estos ambientes, conformando una de las agrupaciones zoológicas más exitosas dentro de las comunidades bentónicas, ocupando diferentes sustratos y distribuyéndose en todos los ecosistemas de la franja costera (Penchaszadeh *et al.*, 1979; Ortiz, 2007).

La diversidad y equidad registrada en esta oportunidad están en el rango descrito (superior a 2,0 bits/ind.) para la laguna de Bocaripo (Prieto *et al.*, 2000; Cedeño *et al.*, 2009; Acosta y Jiménez, 2016) y áreas aledañas (Villafranca y Jiménez, 2004; Acosta *et al.*, 2007), a pesar de que estos trabajos fueron enfocados en grupos particulares y no en fondos de *T. testudinum*. De igual manera los valores registrados son similares a los encontrados en praderas de la Bahía de Mochima (Prieto *et al.*, 2003) y el Golfo de Cariaco (Jimenez *et al.*, 2005; Figueras, 2012), zonas donde la diversidad fluctúa entre 2,5 y 4 bits/ind., mientras la equidad supera los 0,6 bits/ind.

Los registros de abundancia, riqueza y diversidad reportados en esta investigación son similares y en algunos casos superiores a los mencionados tanto para praderas de *T. testudinum* de Venezuela, como para otras áreas del caribe colombiano (Garzon-Urbina *et al.*, 2006; Albis, 2007; Otero y Romani, 2009; Ospina-Hoyos *et al.*, 2010), Centroamérica (Fonseca *et al.*, 2007; Nielsen-Muñoz y Cortez, 2008) e islas caribeñas (Crolett y Jones, 2007;), donde además de presentarse valores similares de abundancia, riqueza y diversidad, la fauna asociada a *T. testudinum* está constituida principalmente por moluscos, equinodermos y crustáceos.

Los parámetros ecológicos de las comunidades bentónicas identificadas en parches de *T. testudinum* del litoral costero de las lagunas Chacopata-Bocaripo, mostraron cambios significativos entre los meses, pero se mantuvieron similares a lo largo de las estaciones de muestreos; esta inexistente variabilidad espacial estaría relacionada a la poca variación de las características granulométricas y los niveles de materia orgánica del sedimento a lo largo del litoral evaluado. Particularmente los menores valores de estas variables se observaron en los meses de septiembre y noviembre, meses de relativa calma y que además coincidieron con la proliferación de macroalgas (principalmente *Ulva lactuca*), estimulada por procesos de eutrofización en

la zona, debido al descargue de material orgánico producido durante la pesquería de sardinas y su vertido en la laguna de Chacopata.

Los cambios observados en las variables ambientales evaluadas, aunque no fueron significativos, al enlazarse con las variaciones en los porcentajes de partículas finas, muy finas y limosas en conjunto con los niveles de materia orgánica del sedimento y las características oceanográficas de la zona estudiada, estarían originando un mosaico de microhábitats disponibles de ser ocupadas por innumerables especies bentónicas.

Las variaciones espacio-temporales en los parámetros comunitarios de la fauna macrobentónica asociada, serían el resultado de un cumulo de factores que de forma separada probablemente no influirían sobre las comunidades bentónicas identificadas, pero de forma conjunta producen cambios en los parámetros fisicoquímicos y granulométricos del sustrato e influyen sobre las características estructurales de la pradera evaluada. Además de los fenómenos oceanográficos, los procesos hidrodinámicos y el flujo de nutrientes desde las lagunas de Chacopata y Bocaripo, contribuyen a mantener una elevada disponibilidad de alimento, la cual permite el mantenimiento de niveles estables de riqueza, diversidad y una distribución equitativa de las comunidades asociadas.

## CONCLUSIONES

Los factores ambientales que modularon la abundancia, biomasa, riqueza y diversidad fueron la clorofila *a* y el seston orgánico.

Los sedimentos de los parches de *Thalassia testudinum* del litoral costero Chacopata-Bocaripo, estuvieron dominados por partículas finas, muy finas y limosas, con altos niveles de materia orgánica mostraron.

La abundancia, riqueza y diversidad estuvieron asociadas positivamente a partículas de arena finas. Siendo las arenas muy finas, los limos y la materia orgánica los parámetros del sedimento que afectaron negativamente los parámetros comunitarios antes citados.

El inventario general estuvo dominado por el phylum Mollusca, principalmente por especies de la clase Gastropoda, donde resaltan *E. uncinatus* y *B. estriata* como las especies más abundantes y frecuentes dentro del inventario general.

Los parches de *Thalassia testudinum* situados entre las desembocaduras de las lagunas de Chacopata y Bocaripo, parecieran estar actuando como trampas de sedimentos y en conjunto con los bosques de manglar y aportes lagunares serian corresponsables de la productividad primaria de la franja costera Chacopata-Bocaripo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abbott, R. y Morris, P. 1995. A field guide to shells Atlantic and Gulf coasts and the West Indies. Houghton Mifflin, Nueva York.
- Abbott, R. 1974. American Seashells. Van Nostrand Reinhold Compay. New York, Usa.
- Acosta, V. y Jimenez, E. 2016. Inventario malacológico del complejo lagunar Bocaripo y su litoral costero, Guayacán, estado Sucre. II Congreso de Investigación e Innovación UPTOS Clodosbaldo Russian 2017.
- Acosta, V., Prieto, A., Ruiz, L. y Gil, H. 2007 Moluscos asociados a la pepitona *Arca zebra* (Mollusca: Bivalvia) en Chacopata, estado Sucre, Venezuela. *Saber* 19 (1): 21-26.
- Albis, M. 2010. Características estructurales y fisiológicas de las praderas de *Thalassia testudinum*. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Centro de Estudios en Ciencias del Mar (CECIMAR), sede Caribe. 128 p.
- Albis, S. 2007. Estructura y producción primaria de las praderas de *Thalassia testudinum* (Banks ex Konig, 1805) en La Guajira, Caribe colombiano. Trabajo de grado. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.C., Colombia. 64 pp.
- Albis-Salas, M. y Gavio, B. 2011. Notes on marine algae in the international biosphere reserve sea flower, Caribbean Colombian I: new records of macroalgal epiphytes on the seagrass *Thalassia testudinum*. *Bot. Mar.*, 54 (6): 537-543.
- Allen, T. y Jiménez, M. 2001. Comunidad de peces en tres praderas de *Thalassia testudinum* del Golfo de Cariaco, Estado Sucre, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente*, 40 (1y2): 39-48.
- Allen, T., Jiménez, M. y Villafranca, S. 2004. Abundancia y riqueza específica de la ictiofauna asociada con *Thalassia testudinum* en el Golfo de Cariaco, Venezuela. *Rev. Biol. Trop.*, 52 (4): 973-980.
- Allen, T., Jiménez, M. y Villafranca, S. 2006. Estructura y categorías tróficas de peces asociados a praderas de *Thalassia testudinum* (Hydrocharitales, Hydrocharitaceae) en el Golfo de Cariaco, Estado de Sucre, Venezuela. *Invest. Mar. Valparaíso*, 34 (2): 125-136.

- Allen, T., Jiménez, M., Márquez, B. y Figueroa, Y. 2007. Ictiofauna de tres praderas de *Thalassia testudinum* de la costa norte del Golfo de Santa Fe, estado Sucre, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venez. Univ. Oriente*, 46 (1): 67-78.
- Ariza, L., Núñez, J., Ruiz, L. y Méndez, E. 2012. Biodiversidad íctica de praderas de pasto marino de la costa noroeste del Golfo de Cariaco, Venezuela. San José, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, 60 (2): 20-33.
- Barrios-Garrido, H., Petit-Rodríguez, M., Vera, F., Montiel-Villalobos, G., Morán, L. y Wildermann, N. 2016. Riqueza y distribución de corales pétreos en la costa noroccidental del Golfo de Venezuela. Maracaibo, Venezuela. *Ciencia*, 24 (1): 28-40.
- Belmonte, J. 1985. Contribución al estudio de los equinodermos de la plataforma Margarita-Coche-Tierra Firme. Trabajo de Grado para obtener el título de Técnico Superior en Oceanografía y Acuicultura. Isla de Margarita, Venezuela. Fundación La Salle de Ciencias Naturales. Instituto Universitario de Tecnología del Mar. Departamento de Oceanografía y Cultivo.
- Bitter, R., Didonna, G. y Vieitez, J. 2009. Caracterización de la comunidad de moluscos asociada a *Thalassia testudinum* en localidades del Parque Nacional Morrocoy, Venezuela. Maracaibo, Venezuela. *Ciencia*, 17(2): 151-168.
- Bos, A., Bouma, T., de Kort, G. y van Katwijk, M. 2007. Ecosystem engineering by annual intertidal seagrass beds: sediment accretion and modification. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 74: 344-348.
- Caraballo, L. 1968. Sedimentos recientes de la bahía de Mochima. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela. Univ. Oriente*, 7 (2): 45-64.
- Carruthers, T., Dennison, W., Kendrick, G., Waycott, M., Walker, D. y Cambridge, M. 2007. Seagrasses of south-west Australia: a conceptual synthesis of the world's most diverse and extensive seagrass meadows. *J. Exp. Mar. Biol. Ecology* 350: 21-45.
- Cedeño, J.; Jiménez, M.; Peredes, L. y Allen, T. 2010. Abundancia y riqueza de moluscos y crustáceos asociados a las raíces sumergidas del mangle rojo (*Rhizophora mangle*) en la laguna de Bocaripo, Sucre, Venezuela. *BioL. Trop.*, 58(3): 213-226.
- Christianen, J., van Belzen, J., Herman, M., van Katwijk, M., Lamers, M., van Leent, M. y Bouma, J. 2013. Low-canopy seagrass beds still provide important coastal protection services. *Plos One* 8.

- Corlett, H. y Jones, B. 2007. Epiphyte communities on *Thalassia testudinum* from Grand Cayman, British West Indies: Their composition, structure, and contribution to lagoonal sediment. *Sedimentary Geology* 194: 245-262
- Del Mónaco, C., Giménez, E., Narciso, S., Alfonso, F. y Bustillos, F. 2010. Caracterización de los bosques de manglar y las praderas de *Thalassia testudinum* de la isla La Tortuga y cayos adyacentes, Venezuela. *Bol. Cent. Invest. Biol.*, 44 (3): 297-316.
- Dennison, W. 2009. Coastal & estuarine research federation Portland, OR. Consultado en <http://ian.umces.edu/> el 13-12-2016.
- Díaz, J. 2003. Diversidad de moluscos en una pradera de *Thalassia testudinum* en el Parque Nacional Natural Tayrona. Estudio de caso número 6. En: *Las praderas de pastos marinos en Colombia: estructura y distribución de un ecosistema estratégico*. Díaz, J.; Barrios, L. y Gómez, D. (eds). Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras «José Benito Vives De Andréis», INVEMAR, Santa Marta. 159-172.
- Díaz, O. y Liñero, I. 2004. Comunidad de moluscos asociados a praderas de *Thalassia testudinum* (Bank et Köning 1805), en la bahía de Mochima, Venezuela. *Acta Cient. Ven.*, 55: 44-55.
- Díaz-Fermín, R., Acosta-Balbás, V., Pereda-Figuera, L. y Aponte, A. 2016. Crustáceos asociados al banco natural de pepitona (*Arca zebra swainson*, 1833) en el nororiente de Venezuela. *Bol. Cent. Invest. Biol.* 50 (2): 124-138.
- Dorenbosch, M., Verberk, W., Nagelkerken, I. y Van der Velde, G. 2007. Influence of habitat configuration on connectivity between fish assemblages of Caribbean seagrass beds, mangroves and coral reefs. *Mar. Ecol. Progr.*, 334: 103-116.
- Duarte, C. 2002. The future of seagrass meadows. *Environmental Conservation* 29 (2): 192-206.
- Duffy, J. 2006. Biodiversity and the functioning of seagrass ecosystems. *Mar. Ecol. Prog. Series* 311: 233-250.
- Figueras, E. 2012. Macrofauna bentónica asociada a una pradera de *Thalassia testudinum* en la localidad de Guaracayal, Golfo de Cariaco, estado Sucre. Trabajo de Grado, Departamento de Biología, Universidad de Oriente, Cumana, Venezuela.
- Fonseca, A., A. Nielsen y A. Cortes. 2007. Monitoreo de pastos marinos en Perezoso, Cahuita, Costa Rica (Sitio Caricomp). *Revista de Biología Tropical* 55 (1): 55-66.

- Fonseca, A.; Nielsen-Muñoz, V. y Cortés, J. 2007. Monitoreo de pastos marinos en Perezoso, Cahuita, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, 55: 55-56.
- García-Hernández, V. 2004. Influencia de la complejidad estructural de *Thalassia testudinum* sobre la comunidad íctica juvenil en Laguna Yalahau, Quinta Roo. México, Mérida, Yucatán. Trabajo de grado (Maestro en Ciencias en la especialidad de Biología Marina). Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Unidad Mérida. Departamento de Recursos del Mar.
- García-Salgado, M., Camarena, L., Gold, B., Vasquez, M, Galland, G., Alarcon, D., Ceja, M. 2006. Línea base del sistema arrecifal mesoamericano. *Documento técnico del SAM*. 18: 167 p.
- Garzon-Urbina, P. 2006. Caracterización estructural de las praderas monoespecíficas de *Thalassia testudinum* (Banks ex König, 1805) en el departamento de la Guajira, caribe colombiano. Trabajo de Grado. Facultad de Biología, Universidad de Jorge Tadeo Lozano. Santa Marta, Colombia.
- Gillanders, B. 2006. Seagrasses, fish and fisheries. En: *Seagrasses: Biology, Ecology and Conservation*. Larkum, A.; Orth, R. y Duarte, C. (eds). Springer, Dordrecht, The Netherlands, 503-536.
- Gobin, J. 2007. Free-living marine nematodes of hard bottom substrates in Trinidad and Tobago, West Indies. *Bull. Mar. Sci.*, 81 (1): 73-84.
- Gómez, A., Barceló A. y E. Mata. 2012. Condiciones hidrográficas (2007-2009) al sur de Isla Margarita y Península de Araya como indicio de disminución de la fertilidad regional y posible afectación del recurso sardinero venezolano Bol. Inst. Oceanogr. Venez. 28(1-2): 35-45.
- González, L. y Velásquez Y. 1994. Ictiofauna de la pradera de *Thalassia testudinum* Banks ex Koning en la laguna de Punta de Piedras (Isla de Margarita), Venezuela. *Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle*, 54 (142): 91–100.
- González-Gándara, C., Trinidad-Martínez, S. y Chávez-Morales, V. 2006. Peces ligados a *Thalassia testudinum* en el arrecife Lobos, Veracruz, México: diversidad y abundancia. *Rev. Biol. Trop.*, 54 (1): 189-194.
- Gordon D.; Schwinghamer, P., Rowell, T., Prena, J., Gilkinson, K., Vass, W. y McKeown, D. 1998. Studies in eastern Canada on the impact of mobile fishing gear on benthic habitat and communities. En: *Effects of fishing gear on the sea floor of New England*. Dorsey, E. y Pederson, J. (Eds.) Conservation Law Foundation, Boston. 10-18.
- Gosner, K. 1975. Guide to identification of marine and estuarine invertebrates. Wiley-interscience, a division of John & Sons., Inst. New York. Usa.

- Grau, G. 2016. Comparación respecto a la ictiofauna entre un arrecife rocoso-coralino, raíces sumergidas de manglar (*Rhizophora mangle*) y una pradera de *Thalassia testudinum*, en ensenada Reyes, Bahía de Mochima, Parque Nacional Mochima, Venezuela. Trabajo de grado, Departamento de Biología, Universidad de Oriente, Cumana, Venezuela.
- Gray, J. 1981. The ecology of marine sediments: an introduction to the structure and function of benthic communities. Cambridge. University Press, Cambridge.
- Hambrook, J. 1983. Productividad de la pradera de *Thalassia testudinum* de Punta Morón. En: *Ecología del ambiente marino costero de Punta Morón*. Penchaszadeh, P. (Ed.). Universidad Simón Bolívar, Venezuela.
- Heck, K. 1977. Comparative species richness, composition, and abundance in Caribbean seagrass (*Thalassia testudinum*) meadows (Panama). *Mar. Biol.*, 41: 335-348.
- Humfrey, M. 1975. Epiphytes of the seagrass, *Thalassia testudinum*, in the Florida. *Mar. Sci. Gulf Caribe*, 14 (2): 306-341.
- Jaxion-Harm, J.; Saunders, J. y Speight, M. 2011. Distribution of fish in seagrass, mangroves and coral reefs: life-stage dependent habitat use in Honduras. *Rev. Biol. Trop.*, 60 (2): 683-698.
- Jiménez, M. 1994. Comunidad de moluscos asociadas a *Thalassia testudinum*, Ensenada de Reyes, bahía de Mochima, Estado de Sucre, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venez., Univ. Oriente*, 33 (1-2): 67-7.
- Jiménez, M. y Liñero, I. 2002. Moluscos en praderas de *Thalassia testudinum* en isla Larga, Bahía de Mochima, edo. Sucre, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente*, 41 (1y2): 55-65.
- Jiménez, M., Bone, D., Pereira, G. y Liñero-Arana, I. 2005. Comunidad de moluscos bivalvos en una pradera de *Thalassia testudinum* en el Golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venez. Univ. Oriente*, 44 (1): 41-50.
- Jiménez, M., Liñero, I., Blanco, J. y Fermín, J. 2000. Macrofauna béntica asociada a *Thalassia testudinum* en la bahía de Mochima, Edo. Sucre, Venezuela. *Rev. Biol. Trop.*, 48 (1):233-242.
- Johnson, R. y Wichern, D. 1992. Applied multivariate statistical analysis. Prentice-Hall Int. 3th ed. New Jersey. USA.
- Kikuchi, T. y Peres, J. 1977. Consumer ecology of seagrass Beds. En: *Seagrass Ecosystem, a scientific Perspective*. *Mar. Cienc.*, 4: 147-193.

- Krebs, C. 1985. *The experimental analysis of distribution and abundance* (3<sup>era</sup> ed.). Harper and Row. Nueva York.
- Krebs, C. 1989. *Ecology*. Ed. Harper & Row. New York, USA.
- Krumbein, W. 1936. Size frequency distribution of sediments. *J. Sed. Petrol.*, 4: 65-77.
- Krumbein, W. 1964. Some remarks on the phi notation. *J. Sed. Petrol.*, 34 (1): 195-197.
- Kuo, J. y den Hartog, C. 2006. Seagrass morphology, anatomy and ultraestructura. En: *Seagrass, biology, ecology and conservation*. Ed. Larkum, A., Orth, R. y Duarte, C. Springer. Dordrecht. Holanda. 690 p.
- Li, E., Li, W., Liu, G. y Yuan, L. 2008. The effect of different submerged macrophyte species and biomass on sediment resuspension in a shallow freshwater lake. *Aquat. Bot.*, 88: 121-126.
- Lodeiros, C.; Marin, B. y Prieto, A. 1999. Catálogo de moluscos marinos de las costas nororientales de Venezuela: Clase Bivalvia. Edición APUDONS. 109 p.
- López, M.; Ruiz, L. y Prieto, A. 2009. Abundancia y riqueza de peces en dos praderas de *Thalassia testudinum* en la zona costera de Cumaná, estado Sucre, Venezuela. *Bol. Cent. Invest. Biol. Univ. Zulia*. Maracaibo, Venezuela. 43 (1): 29-46.
- López-Monroy, F. y Troccoli-Ghinaglia, L. 2014. Aproximación sobre la climatología de la Isla De Margarita y su importancia en los procesos oceánicos. *Saber* 26 (4): 465-471.
- Macsotay, O. y Campos-Villarroel, R. 2001. Moluscos representativos de la plataforma de Margarita, Venezuela. Descripción de 24 nuevas especies nuevas. Ed. Rivolta, Valencia, Venezuela.
- Margalef, R. 1985. *Ecología*. Ediciones Omega, S. A. Barcelona, España.
- Martinez, A. 1987. Equinodermos y Asteroideos de Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venez. Univ. Oriente*, 26 (1y2): 105-112.
- Maxwell, P., Ekl, J., van Katwijk, M., O'Brien, K., de la Torre-Castro, M., Bostrom, C., Bouma, T., Krause-Jensen, D., Unsworth, R., van Tussenbroek, B. y van der Heide, T. 2016. The fundamental role of ecological feedback mechanisms for the adaptive management of seagrass ecosystems-a review. Cambridge Philosophical Society. *Biol. Rev.* 000–000.
- Muñoz, S. 1998. Crustaceos decapodos de la Laguna Grande El Obispo, estado Sucre. Tesis de Grado. Departamento de Biología. Univ. Oriente, Cumana, Venezuela.

- Nagelkerken, I., Bothwell, J., Nemeth, R., Pitt, J. y van der Velde, G. 2008. Interlinkage between Caribbean coral reefs and seagrass beds through feeding migrations by grunts (Haemulidae) depends on habitat accessibility. *Mar. Ecol. Progr.*, 368: 155-164.
- Nagelkerken, I., Dorenbosch, M., Cocheret de la Morinière, E., Verberk, W. y Van der Velde, G. 2000. Day-night shifts of fishes between shallow-water biotopes of a Caribbean bay, with emphasis on the nocturnal feeding of Haemulidae and Lutjanidae. *Mar. Ecol. Progr.*, 194: 55-64.
- Nielsen-Muñoz, V. y Cortes, J. 2008. Abundancia, biomasa y floración de *Thalassia testudinum* (Hydrocharitaceae) en el Caribe de Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, 56 (4): 175-189.
- Novak, A. y Short, F. 2010. Leaf reddening in seagrasses. *Bot. Mar.*, 53: 93-98.
- Okuda, T., Benitez, J., Sellier, J., Fukuoka, J. y Gamboa, B. 1974. Revisión de los datos oceanográficos en el mar Caribe Suroriental, especialmente el margen continental de Venezuela. *Cuadernos Azules* 15: 1-179.
- Ortiz, M. 2007. Macrofauna epibentónica asociada a praderas de *Thalassia testudinum*, durante el período seco mayor de 2006, en La Guajira, Caribe Colombiano. Trabajo de grado. Universidad Jorge Tadeo Lozano, Facultad de Ciencias Naturales, Programa de Biología Marina. Santa Marta, Colombia.
- Ospina, J., Palacio, J. y Vargas, A. 2010. Estructura y distribución de una pradera de *Thalassia testudinum* en la Bahía Triganá, Golfo de Urabá, Colombia. *Rev. Gest. Amb.*, 13 (2): 41-50.
- Otero, A. y Romani, J. 2009. Macroinvertebrados asociados a pastos marinos (*Thalassia testudinum*) en el golfo de Morrosquillo (zona de Berrugas), departamento de Sucre. Tesis de grado (Biología). Facultad de Educación y Ciencias, Universidad de Sucre. Sincelejo. 114 pp.
- Paris, C., Chérubin, L. y Cowen, R. 2007. Surfing, spinning, or diving from reef to reef: effects on population connectivity. *Mar. Ecol. Progr.*, 347: 285-300.
- Perdomo, Z. 2013. Variación temporal de la ictiofauna asociada a *Thalassia testudinum* en Ensenada Reyes, Parque Nacional Mochima, Venezuela: Periodo 1982-1984 y 2012-2013. Tesis de Grado, Departamento de Biología, Universidad de Oriente, Cumana, Venezuela.
- Peterson, C., Luettich Jr, R., Micheli, F. y Skilleter, G. 2004. Attenuation of water flow inside seagrass canopies of differing structure. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 268: 81-92.

- Pittman, S., Caldow, S., Hile, D. y Monaco, M. 2007. Using seascape types to explain the spatial patterns of fish in the mangroves of SW Puerto Rico. *Mar. Ecol. Progr.*, 348: 273-284.
- Prieto, A., Sant, S., Mendez, E. y Lodeiros, C. 2003. Diversidad y abundancia de moluscos en las praderas de *Thalassia testudinum* de la Bahía de Mochima, Parque Nacional Mochima, Venezuela. *Rev. Biol. Trop.*, 51 (2): 413-426.
- Prieto, A.; Tineo, C.; Ruiz, J. y García, N. 2000. Moluscos asociados a sustratos someros en la Laguna de Bocaripo, Estado Sucre, Venezuela. *Bol. Centro Invest. Biol.* 40 (1): 15-30.
- Ramírez, P. 1997a. En Islote Caribe y Los Lobos. Estructura de la comunidad de peces en una playa arenosa con parches de *Thalassia testudinum* del Islote Caribe, Venezuela. Ed. Gobernación del estado Nueva Esparta, La Asunción, Venezuela.
- Ramírez, P. 1997b. En Islote Caribe y Los Lobos. Estructura de la comunidad de peces en una pradera de *Thalassia testudinum* de la playa Los Gallos, Islote Caribe, Venezuela. Ed. Gobernación del estado Nueva Esparta, La Asunción, Venezuela.
- Regalado, E., Rodríguez, M. y Menéndez, R. 2009. Repair of UVB-damaged skin by the antioxidant sulphated flavone glycoside Thalassiolin B isolated from the marine plant *Thalassia testudinum* Banks ex König. *Mar. Biotechnol.*, 1 (1): 74-80.
- Roberts, C. 1997. Connectivity and management of Caribbean coral reefs. *Science* 278: 1454-1457.
- Rodríguez, G. 1980. Los crustáceos decápodos de Venezuela. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Caracas. 444 pp.
- San Cristóbal, C. 1984. Estructura de la comunidad ictiológica de dos praderas de *Thalassia testudinum*, en la Bahía de Mochima, Estado Sucre. Trabajo de Grado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.
- Sheppard, F. 1954. Nomenclature based on the sand-silt-clay ratios. *J. Sed. Petrol.*, 24 (3):151-158.
- Steel, R. y Torrie, J. 1981. Bioestadística: principios y procedimientos. Segunda edición. Prentice-Hall. Hispanoamérica. México.
- Strickland, J. y Parsons, T. 1972. Manual of sea water analysis. *Bull. Fish. Res. Bd. Canadá.* 125: 310.
- Tanner, W. 1964. Modification of sediments distribution. *J. Sed. Petrol.*, 34 (1): 156-164.

- Thomas, F., Cornelisen, C. y Zande, J. 2000. Effects of water velocity and canopy morphology on ammonium uptake by seagrass communities. *Ecology*, 81: 2704-2713.
- Valecillos, Y. 1993. Estructura ecológica de la comunidad de peces del sistema Chacopata-Bocaripo, Península de Araya, Edo. Sucre. Venezuela. Trabajo de Grado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.
- Vera, B.; Marques, S. y Paz, C. 2014. Biodiversidad de organismos presentes en diferentes hábitats marinos del club puerto azul. Trabajo de Grado. Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela.
- Villafranca, S. y Jiménez, M. 2004. Abundancia y diversidad de moluscos asociados al mejillón verde *Perna viridis* (Bivalvia: Mytilidae) en Guayacán, estado Sucre, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente* 43 (1y2): 65-76.
- Villamizar, E. 1993. Evaluación de la comunidad de peces en algunas praderas de fanerógamas del Parque Nacional Los Roques. Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela.
- Warmke, G. y Abbott, R. 1961. Caribbean Shells. Livingston Pub., Co., Narberth.
- Wentworth, C. 1936. The method of momemts. *J. Sed. Petrol.*, 6 (3): 158-195.

## HOJAS DE METADATOS

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

<b>Título</b>	VARIACIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE LA FAUNA MACROBENTÓNICA ASOCIADA A PRADERAS DE <i>Thalassia testudinum</i> (K.D. KOENING, 1805), EN EL LITORAL COSTERO DEL COMPLEJO LAGUNAR CHACOPATA-BOCARIPO, ESTADO SUCRE, VENEZUELA
<b>Subtítulo</b>	

**Autor (es):**

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Jiménez R. Erickxander J.	<b>CVLAC</b>	25 101 960
	<b>e-mail</b>	<i>Erickxander.01@hotmail.com</i>
	<b>e-mail</b>	<i>Erickander1994BIO@gmail.com</i>
<i>García. Natividad</i>	<b>CVLAC</b>	4 683 542
	<b>e-mail</b>	Lyropecten2004@gmail.com
	<b>e-mail</b>	
	<b>CVLAC</b>	
	<b>e-mail</b>	
	<b>e-mail</b>	
	<b>CVLAC</b>	
	<b>e-mail</b>	
	<b>e-mail</b>	

**Palabras o frases claves:**

Laguna de Bocaripo
Laguna de Chacopata
Macrofauna
<i>Thalassia testudinum</i>
Variación espacio-temporal.

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

### Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
Ciencias	Biología

### Resumen (abstract):

Con la finalidad de conocer y evaluar la fauna macrobentónica asociada a praderas de *Thalassia testudinum* en el complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, como un aporte al conocimiento de las comunidades asociadas a estos ecosistemas marinos, se analizó bimestralmente la macrofauna bentónica desde enero a noviembre de 2017. Se fijaron 5 puntos de muestreos paralelos a la costa, situados entre las desembocaduras de las lagunas Bocaripo y Chacopata; se determinaron datos referentes a la temperatura, salinidad, clorofila *a* y seston orgánico total, así como las características granulométricas y los niveles de materia orgánica del sedimento. En cada estación se colectaron, cuantificaron, identificaron y pesaron los organismos asociados a *T. testudinum*, implementando un nucleador de 0,018 m<sup>2</sup> de área. Los factores ambientales no mostraron variaciones temporales. El sedimento de la pradera evaluada estuvo dominada por arenas finas, muy finas y limosas, registrando sus mayores porcentajes entre julio y noviembre, mientras que la materia orgánica mostró su máximo valor en noviembre. Se cuantificaron 2 412 organismos, pertenecientes a 105 especies, distribuidos en 55 familias de 6 phylum, de los cuales los moluscos fue el grupo predominante con 85 especies y 40 familias, seguidos de los artrópodos con 12 especies. Los mayores valores de abundancia, densidad y biomasa se registraron en enero. Sin embargo, la mayor riqueza se contabilizó en julio con 51 especies, mientras que la diversidad mostró su valor más alto en septiembre (2,63 bits/ind.). Los gasterópodos *Engoniophus uncinatus* y *Bulla striata*, fueron las especies más abundantes y constantes durante todos los muestreos. Los procesos hidrodinámicos y el flujo de nutrientes desde las lagunas de Chacopata y Bocaripo estarían modulando las variaciones espacio-temporales de los parámetros comunitarios de la fauna macrobentónica asociada a *T. testudinum*, las cuales estuvieron relacionadas a cambios en los porcentajes de partículas finas, muy finas y limosas, los niveles de materia orgánica y seston orgánico total.

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

### Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
Natividad García	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input checked="" type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	
	e-mail	Lyropecten2004@gmail.com
	e-mail	
Ivis Fermín	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	
	e-mail	ivismarina@gmail.com
	e-mail	
Yelitza Mago	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	
	e-mail	yelimago@gmail.com
	e-mail	
	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	

### Fecha de discusión y aprobación:

2018      octubre      31

---

Lenguaje:   spa

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

### Archivo (s):

Nombre de archivo	Tipo MIME
Jimenez_E_TG_Thalassia	Aplication/Word

### Alcance:

**Espacial:** Nacional (Opcional)

**Temporal:** Temporal (Opcional)

### 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, NÚCLEO DE SUCRE

# 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"**.

Letdo 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.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE SISTEMA DE BIBLIOTECA	Cordialmente,		
RECIBIDO POR <i>[Signature]</i>			
FECHA <u>5/8/09</u> HORA <u>5:30</u>		<b>JUAN A. BOLAÑOS CUNELE</b>	
		Secretario	

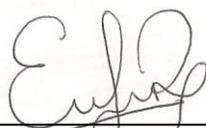
C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación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

JABC/YGC/maruja

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

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

**Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009):** “los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario para su autorización”.



---

Erickxander J. Jiménez R.

AUTOR



---

Natividad García

TUTOR