



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE BIOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE ECOLOGÍA

ESTRUCTURA POBLACIONAL DE LAS ESPECIES PLANCTÓNICAS DE OSTRÁCODOS Y CLADÓCEROS (CRUSTACEA) EN LA COSTA NOROESTE DE PARAGUANÁ (FALCÓN, VENEZUELA)

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO
Presentado ante la Ilustre Universidad
Central de Venezuela, por el **Br. Joxmer G.
Scott Frías** como requisito parcial para
optar al título de Licenciado en Biología

Tutor: Dra. Evelyn Zoppi de Roa

CARACAS, VENEZUELA
MAYO, 2011

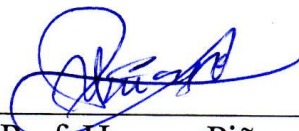
**DEL EXAMEN PÚBLICO Y SOLEMNE DEL TRABAJO ESPECIAL
DE GRADO DEL Br: JOXMER GREGORIO SCOTT FRÍAS**

Quienes suscribimos, miembros del jurado evaluador designado por el Consejo de la Escuela de Biología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela para examinar el Trabajo Especial de Grado del Br. Joxmer Gregorio Scott Frías, C.I: V-16.179.974, titulado **“Estructura poblacional de las especies planctónicas de ostrácodos y cladóceros (Crustacea) en la costa noroeste de Paraguaná (Falcón, Venezuela)”**, para optar al título de Licenciado en Biología, considerando que dicho trabajo cumple con los requisitos exigidos en los reglamentos respectivos lo consideramos **APROBADO**.

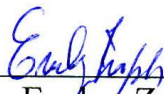
Para dar fe de ello se levanta la presente acta en Caracas, a los veintisiete días del mes de mayo del año 2011, dejando constar que la Profa. Evelyn Zoppi de Roa actuó como coordinadora del jurado examinador.



Prof. Beatriz López
(Jurado)



Prof. Hermes Piñango
(Jurado)



Prof. Evelyn Zoppi de Roa
(Tutora)

Dedicado a **Sergio Frías** (1960 – 2008)
Tío, padrino y amigo.
Siempre te recordaré por tú carisma y buen humor.

Como aporte especial de este trabajo se inicia la colección de ostrácodos planctónicos como un nuevo taxón que se incorpora a la colección de Crustáceos (XI) del Museo de Biología de la Universidad Central de Venezuela (MBUCV).

AGRADECIMIENTOS

Debo agradecer especialmente a la Profesora Evelyn Zoppi de Roa por abrirme las puertas de su laboratorio, además por su invaluable apoyo y estímulo. Durante éste tiempo he conducido ésta nave de aquí para allá, temeroso a veces de estrellarme contra los arrecifes del simplismo vano y otras de encallar en las aguas estancadas del detallismo obsesivo. Profe, con su ayuda confié en haber arribado a buen puerto. Mi orgullo y admiración por su trayectoria.

A los Profesores miembros del jurado, Beatriz López y Hermes Piñango, gracias por su valiosa ayuda, preocupación, sugerencias y observaciones, siempre de gran calidad y ofrecidas con mucha calidez humana. Me han mostrado lo que debe incluir un profesional integral.

Al Profesor Ernesto por su apoyo y correcciones, gracias a usted he adquirido buena parte de las destrezas necesarias en las actividades de campo y laboratorio. Aún me debe los cursos de motor fuera de borda y el intensivo de nudos para remolques. Ha sido un placer cada momento que he trabajado a su lado.

A las Profesoras Sheila Pauls y Estrella Villamizar quienes desde que me conocen, siempre me han tendido la mano personal y académicamente, con su amistad, consejos y bibliografía.

Al Profesor Edie Montiel por su buena disposición en la colaboración del procesamiento de los datos para el análisis estadístico.

A mis padres Xiomara Frías y José Scott, por su apoyo, aliento y ayuda. Gracias por incentivar la curiosidad en mí, enseñarme como buscar mis propias respuestas y por soportar durante estos años las torres de libros y papeles que cubren cada rincón de mi cuarto.

A mi familia; abuela María, tías Soledad y Albí, tíos Eduardo, Pablo y Antonio, y a mi prima Joselyn por su cuidado, atención, apoyo y el cariño regalado durante toda mi vida.

A Romaim De Berardinis por su apoyo incondicional y los buenos momentos vividos. Gracias por estar a mi lado las veces que te he necesitado. Sabes bien que siempre podrás contar conmigo. Te deseo mucho éxito en todos los aspectos de tú vida.

A mis apreciadas amigas con las que conforme un buen grupo en los Laboratorio de Ecología I y II; Romaim, María Andreina Guerra, Susana Otero y Adriana Pineda "Lux", con las que compartí una agotadora salida de campo a la Estación Biológica de Los Llanos y colaboramos juntos para realizar la "Trauma Trófica", mi practica preferida.

Debo mencionar aquí a Kinski Sanabria y Rony López, con los que tengo una deuda enorme que saldar. Lamento mucho lo ocurrido muchachos.

A los profesores del Laboratorio de Ecología II, por darme la oportunidad de ser preparador, una labor que he aceptado con alegría y empeño.

A mis amigos y compañeros preparadores del Laboratorio de Ecología II; Ricardo Martín, Miguel Leis, Lenny Romero, Juan Carlos Rodríguez, Ingrid Márquez, Andrés Pacheco, Daniel López, Daniel Guitian, Yngrein Roos, Grecia De La Cruz y Luís Felaco que con su ayuda siempre logramos alcanzar exitosamente cada uno de los objetivos de las prácticas.

A mis muchachos, amigos y compañeros que cursaron el Laboratorio de Ecología II y Ecología Acuática con los que tuve el agrado de ser preparador, gracias a ustedes por llenar mi mente de preguntas y dudas que me han obligado a esforzarme y mejorar.

A mis amigos y compañeros del Laboratorio de Plancton; Egleé Casanova, Humberto Camisotti, María José Pardo, Federico González, Jaimie Rojas, Dulce Arocha, Elisa Cañizalez, Afrodita García, Lilibeth Duque, Hilda León y Lizet Gazzotti por su invaluable ayuda y siempre grata compañía.

A mis amigos Jorge Zegarra y Rubén Torres por su colaboración en la revisión del manuscrito, siempre con la buena intención de mejorarlo.

A mi estimada amiga del Oceanográfico y compañera del Laboratorio de Plancton, Brightdoom Márquez por su hospitalidad y tenderme la mano con bibliográfica fundamental para la realización de ésta tesis.

A Daniela Betancourt, Isabel Urbina, Ana Yranzo, Ana Contreras y Marijul Narvaez, todos amigos del LEMAC, punto de encuentros, zona de escape y de amenas conversaciones.

A Fabiola Del Ventura, Adriana Zorilla y Lorian Quintero quienes me han ayudado y soportado en el Laboratorio de Vectores.

A mis amigas Rosangela Molina "La China", Edibeth Cortez, Ana Teresa Ramos, Lorena Rodríguez con las que siempre habrá algún tema interesante del cual conversar.

A mis amigas y colaboradores del Congreso Venezolano de Ecología; Gabriela Navas y Belize Gómez, gracias por la confianza, paciencia y tiempo dedicado en realizar nuestros trabajos.

A mis amigos del Liceo; Katherine Gómez, Linda Barcalcel, Mayling Charita, Marcia Arías, Carlos Ñañez, Peter Velázquez, Eddie Malave y Cesar Artigas por comprender la situación que ha ocasionado el abandono en el que los tengo.

En este momento me encuentro aquí gracias a todos ustedes.

CONTENIDO

	Pág.
LISTA DE TABLAS	VII
LISTA DE FIGURAS	IX
RESUMEN	XI
INTRODUCCIÓN	1
ANTECEDENTES	10
JUSTIFICACIÓN	12
HIPÓTESIS	13
OBJETIVOS	13
Objetivo general	13
Objetivos específicos	13
ÁREA DE ESTUDIO	13
MATERIALES Y MÉTODOS	15
Obtención de las muestras	15
Métodos de laboratorio	16
Procesamiento de los datos	21
RESULTADOS	21
Selección de la dilución	21
Ostrácodos	22
Cladóceros	39
Integración de resultados	51
Observaciones adicionales	53
DISCUSIÓN	54
Consideraciones generales	54
Ostrácodos	54
Cladóceros	60
CONCLUSIONES	64
RECOMENDACIONES	65
BIBLIOGRAFÍA	65
ANEXOS	76

LISTA DE TABLAS

Tabla	Pág.
1. Lista de las especies de ostrácodos planctónicos, pertenecientes a la Familia Halocyprididae, registradas en las 38 estaciones analizadas.....	23
2. Número de individuos medidos, longitud, altura y relación longitud/altura del caparazón para estadios de <i>Euconchoecia chierchiae</i>	29
3. Edad media poblacional, proporción de sexos y porcentaje de hembras grávidas de <i>Euconchoecia chierchiae</i>	29
4. Número de individuos medidos, longitud, altura y relación longitud/altura del caparazón para estadios de <i>Euconchoecia aspicula</i>	30
5. Edad media poblacional, proporción de sexos y porcentaje de hembras grávidas de <i>Euconchoecia aspicula</i>	30
6. Número de individuos medidos, longitud, altura y relación longitud/altura del caparazón para estadios de <i>Porroecia porrecta</i>	31
7. Edad media poblacional, proporción de sexos y porcentaje de hembras grávidas de <i>Porroecia porrecta</i>	32
8. Número de individuos medidos, longitud, altura y relación longitud/altura del caparazón para estadios de <i>Porroecia spirostris</i>	32
9. Edad media poblacional, proporción de sexos y porcentaje de hembras grávidas de <i>Porroecia spirostris</i>	33
10. Número de individuos medidos, longitud, altura y relación longitud/altura del caparazón para estadios de <i>Proceroecia microprocera</i>	34
11. Edad media poblacional, proporción de sexos y porcentaje de hembras grávidas de <i>Proceroecia microprocera</i>	34
12. Número de individuos medidos, longitud, altura y relación longitud/altura del caparazón para estadios de <i>Conchoecetta acuminata</i>	35
13. Número de individuos medidos, longitud, altura y relación longitud/altura del caparazón para estadios de <i>Pseudoconchoecia concentrica</i>	36
14. Número de individuos medidos, longitud, altura y relación longitud/altura del caparazón para estadios de <i>Mikroconchoecia curta</i>	36

Tabla		Pág.
15.	Número de individuos medidos, longitud, altura y relación longitud/altura del caparazón para estadios de <i>Orthoconchoecia atlantica</i>	37
16.	Número de individuos medidos, longitud, altura y relación longitud/altura del caparazón para estadios de <i>Discoconchoecia</i> aff. <i>elegans</i>	38
17.	Número de individuos medidos, longitud, altura y relación longitud/altura del caparazón para estadios de <i>Halocypris pelagica</i>	39
18.	Lista de las especies de cladóceros planctónicos, pertenecientes a los Órdenes Ctenopoda y Onychopoda, registrados en las 38 estaciones.....	40
19.	Número de individuos medidos, longitud estándar, longitud total y relación longitud total/longitud estándar de <i>Penilia avirostris</i>	46
20.	Porcentaje de hembras no reproductivas, hembras grávidas y hembras grávidas gamogenéticas de <i>Penilia avirostris</i>	46
21.	Número de individuos medidos, longitud estándar, longitud total y relación longitud total/longitud estándar de <i>Evadne spinifera</i>	48
22.	Porcentaje de hembras no reproductivas y hembras grávidas de <i>Evadne spinifera</i>	48
23.	Número de individuos medidos, longitud estándar, longitud total y relación longitud total/longitud estándar de <i>Pseudevadne tergestina</i>	50
24.	Porcentaje de hembras no reproductivas y hembras grávidas de <i>Pseudevadne tergestina</i>	50

LISTA DE FIGURAS

Figura	Pág.
1. Mapa de la ecorregión marina de Paraguaná y ubicación del área de estudio.....	14
2. Mapa de los bloques y posición relativa de las estaciones.....	16
3. Furca de ostrácodo, Subfamilia Conchoecinae.....	19
4. Vista lateral del caparazón de un ostrácodo. Vista lateral del cuerpo de un cladóceros.....	20
5. Abundancia media de ostrácodos y cladóceros en las diluciones.....	22
6. Abundancia media de ostrácodos entre las estaciones.....	24
7. Relación porcentual de las especies de ostrácodos registradas en las 38 estaciones.....	25
8. Biomasa media de ostrácodos entre las estaciones.....	26
9. Relación porcentual de la biomasa de ostrácodos aportada al zooplancton total en las 38 estaciones.....	26
10. Mediana de la longitud del caparazón de las hembras no reproductivas, hembras grávidas y machos de las especies de ostrácodos.....	27
11. Abundancia media de cladóceros entre las estaciones.....	41
12. Relación porcentual de las especies de cladóceros registradas en las 38 estaciones.....	42
13. Biomasa media de cladóceros entre las estaciones.....	43
14. Relación porcentual de la biomasa de cladóceros aportada al zooplancton total en las 38 estaciones.....	43
15. Mediana de la longitud estándar de la hembra no reproductiva y hembra grávida de las especies de cladóceros registradas.....	44
16. Distribución en las clases de talla de las hembras no reproductivas y grávidas de <i>Penilia avirostris</i>	47

Figura	Pág.
17. Distribución en las clases de talla de las hembras no reproductivas y grávidas de <i>Evadne spinifera</i>	49
18. Distribución en las clases de talla de las hembras no reproductivas y grávidas de <i>Pseudevadne tergestina</i>	51
19. Dendrograma de las variables biológicas y ambientales importantes.....	52
20. Análisis de componentes principales.....	53

RESUMEN

Los ostrácodos y cladóceros planctónicos, son pequeños crustáceos que juegan un papel importante en las cadenas alimentarias de los ecosistemas pelágicos. Los primeros destacan por su dieta basada en el detrito, recurso que suele ser abundante en la columna de agua. Los cladóceros, por su parte, son consumidores primarios y se encuentran distribuidos en el estrato superficial de los océanos. A su vez, ambos grupos forman parte de la dieta de numerosos organismos marinos con elevado valor ecológico y comercial. Sin embargo, en aguas venezolanas, es llamativa la escasez de estudios realizados sobre la taxonomía de los ostrácodos y datos de la estructura poblacional en ambos grupos. Con el propósito de ampliar el conocimiento de la taxonomía y ecología de ostrácodos y cladóceros, se estudió la composición, abundancia, biomasa y estructura poblacional de las especies planctónicas presentes en la costa nerítica al noroeste de Paraguaná, estado Falcón. El análisis de 38 estaciones por triplicado ($n=114$), dio por resultado un total de 13 especies de ostrácodos y 3 de cladóceros. La abundancia de los ostrácodos fue alta (media de $1088,1 \pm 723,2$ Ind./m³) y varió entre 263,2 y 3544,2 Ind./m³. Por su parte, los cladóceros presentaron baja abundancia (media de $56,0 \pm 91,1$ Ind./m³) que varió entre 1,3 y 465,6 Ind./m³. El ostrácodo *Euconchoecia chierchiae* y el cladóceros *Penilia avirostris* fueron las especies más frecuentes, siendo halladas en todas las estaciones y dominando la abundancia en sus respectivos grupos con 96,94% y 94,82%. Por otro lado, la biomasa media estimada para los ostrácodos y cladóceros fue de $43,71 \pm 40,54$ mg/m³ y $4,76 \pm 7,72$ mg/m³, lo que representó respectivamente el 11,49 y el 1,03% de la biomasa total del zooplancton. Únicamente la abundancia de los cladóceros, juveniles de *Euconchoecia aspicula* y la biomasa de ambos grupos, mostraron diferencias significativas entre las estaciones cercanas y lejanas de la costa. En 10 especies de ostrácodos se determinó la presencia de adultos, determinados valores de edad media poblacional altos en la mayoría de estas ($\bar{S} \geq 6$), mientras que la proporción de sexos se encontró desviada hacia las hembras y sólo para dos especies el porcentaje de hembras grávidas fue mayor de 50%. En los cladóceros todos los ejemplares hallados fueron hembras correspondientes a clases de tallas adultas y sólo en una especie el número de hembras no reproductivas superaron a las grávidas. Estas poblaciones estuvieron compuestas casi exclusivamente por hembras partenogenéticas. Adicionalmente, se destaca el primer registro para aguas venezolanas del huevo de resistencia en *Penilia avirostris*. Estos resultados confirman la elevada importancia de los ostrácodos en el ambiente e indican que las poblaciones de las especies de cladóceros se encontraban deprimidas durante el período de estudio.

INTRODUCCIÓN

Los ostrácodos y cladóceros son pequeños crustáceos ampliamente distribuidos en el mundo (Brusca y Brusca 2005). En la actualidad los ostrácodos son clasificados en la Clase Ostracoda Latreille 1802 y los cladóceros en el Suborden Cladocera Latreille 1829 (Martin y Davis 2001). Sin embargo, la jerarquía taxonómica de los cladóceros no es lo suficientemente clara, particularmente en las categorías agrupadas dentro de la Clase Branchiopoda y existe un intenso debate sobre su sistemática (Braband y col. 2002). En la actualidad la mayoría de los autores se apegan al arreglo propuesto inicialmente por Fryer (1987; citado en Olesen 1998) y sostienen que los grupos que Martin y Davis (2001) consideran Infraorden, se encuentran agrupados al nivel de Orden. En los ostrácodos, todas las especies planctónicas marinas se incluyen en las Familias Cypridinidae y Halocyprididae; en los cladóceros estas especies son incluidas en las Familias Bosminidae, Sididae, Pseudopenilidae y Podonidae (Montú y Gloeden 1998, Onbé 1999, Martin y Davis 2001, Blachowiak-Samolyk y Angel 2004, Korovchinsky y Sergeeva 2008).

Arreglo sistemático propuesto por Martin y Davis (2001) para los ostrácodos y cladóceros.

Ostrácodos

Subphylum Crustacea

Clase Ostracoda

Subclase Myodocopa

Orden Myodocopida

Suborden Myodocopina

Superfamilia Cypridinoidea

Familia Cypridinidae

Orden Halocyprida

Suborden Halocypridina

Superfamilia Halocypridoidea

Familia Halocyprididae

Cladóceros

Subphylum Crustacea

Clase Branchiopoda

Subclase Phyllopoda

Orden Diplostraca

Suborden Cladocera

Infraorden Anomopoda

Familia Bosminidae

Infraorden Ctenopoda

Familia Sididae

Familia Pseudopenilidae

Infraorden Onychopoda

Familia Podonidae

Debido a algunas similitudes morfológicas, en investigaciones taxonómicas previas los ostrácodos y cladóceros habían sido clasificados en el mismo taxón (Latreille 1802; citado en Howe 1962) y algunos trabajos ecológicos en ecosistemas marinos se enfocaron en el

estudio simultáneo de los miembros holoplanctónicos de estos grupos (Leveau 1965, Alcaraz 1981).

Los ostrácodos presentan un caparazón bivalvo que encierra todo el cuerpo, incluyendo la región cefálica. Las valvas pueden ser ornamentadas, incluyendo cerdas, depresiones, tubérculos o prolongaciones irregulares. La cabeza comprende casi la mitad del cuerpo, pues el tronco está reducido. Los apéndices cefálicos, sobre todo antenas y anténulas, están bien desarrollados. La segmentación externa del tronco ha desaparecido y los apéndices del mismo han quedado reducidos en casi todos los casos a dos pares (Brusca y Brusca 2005). Las especies planctónicas marinas miden entre 0,1 y 2,0 mm de longitud, aunque hay algunos gigantes que alcanzan 32 mm, como algunas especies del género *Gigantocypris* (Angel 1999).

Los ostrácodos constituyen uno de los grupos de crustáceos de mayor antigüedad y éxito adaptativo conocidos. Ostentan el mejor registro fósil de cualquiera de los grupos de artrópodos; se estima que se han descrito 65.000 especies fósiles (Brusca y Brusca 2005, Ikeya y col. 2005), y su clasificación se basa en la morfología de las valvas. Su tamaño pequeño y la calcificación de las valvas han sido, indudablemente, un factor primario en su conservación y fosilización. El primer fósil representativo fue reportado para sedimentos marinos del período Cámbrico (More 1961, Maddocks 1982; citados en Delorme 1991). A los ostrácodos y foraminíferos se debe gran parte del conocimiento actual adquirido en los estudios bioestratigráficos, paleoecológicos y paleoclimáticos. Estos han llegado a ser esenciales para la datación de secciones del suelo, de períodos geológicamente contrastantes, también como indicadores de yacimientos de hidrocarburos y de variaciones importantes de oxígeno, pH, salinidad y temperatura durante épocas pasadas (Bold 1950, Carreño 1981, Carreño y col. 2000, Caus y col. 2002, Frenzel y Boomer 2005, Miller y col. 2008).

Hasta el momento, en el mundo se han descrito unas 13.000 especies de ostrácodos que representan el 19,40% de la diversidad de los crustáceos actuales. Los ostrácodos pueden ser predominantes en ambientes acuáticos dulceacuícolas y marinos, pero algunas pocas especies se han adaptado a hábitats terrestres húmedos “especiales” (*por ej.*: fitotelmatas, musgo y humus terrestre; Henderson 1990, Brusca y Brusca 2005). La mayoría de las

especies de ostrácodos son bentónicas o nadadores facultativos (Delorme 1991), pero en aguas oceánicas muchos miembros de la Familia Halocyprididae y unas pocas especies de la Familia Cypridinidae son holoplanctónicas (Angel 1999). De éstas se han descrito hasta el momento 190 especies y 17 subespecies, agrupadas en 36 géneros (Blachowiak-Samolyk y Angel 2004). A diferencia de su contraparte bentónica, las especies planctónicas tienen caparazón con ligera o ninguna calcificación. Se pueden encontrar en las regiones oceánicas de todo el mundo, distribuidas verticalmente desde la superficie hasta la zona abisal (Poulsen 1969 a, b, Angel 1999).

Debido a que la mayoría de los ostracodólogos son paleontólogos y muy pocas veces zoólogos o ecólogos, las especies planctónicas marinas actuales no han sido atendidas adecuadamente, a pesar de su importancia en los ecosistemas pelágicos, dada a su abundancia relativamente alta (a menudo sólo superados por los copépodos) y por estar presentes, en general, en todas las profundidades oceánicas (Angel 1999).

Los primeros trabajos reales en sistemática de ostrácodos datan de las publicaciones de O.F. Müller (1776, 1785; citados en Howe 1962), en las que el género *Cypris* fue creado para ostrácodos de agua dulce y *Cythere* para formas marinas. La palabra Ostracoda sería citada más tarde en la literatura, cuando Latreille en 1802 fue el primero en utilizar el termino "Ostrachoda" para el Orden Quatrieme de sus Entomostraca, y en 1806 esta última clasificación cambió a Ostracoda. Sin embargo, este término incluía a la vez a los cladóceros y a las formas que ahora se conocen como ostrácodos (Howe 1962).

Las primeras descripciones taxonómicas de ostrácodos planctónicos, bajo los estándares modernos, fueron realizadas por G.O. Sars en 1865, quien describió tres especies en aguas noruegas. Además, varios trabajos taxonómicos pioneros fueron realizados por C. Claus entre 1874 y 1894, y G.W. Müller entre 1894 y 1912, quienes describieron material colectado en el Mediterráneo y durante la mayor expedición de exploración de finales del siglo XIX y principios del XX. Estas últimas realizadas principalmente en el Atlántico Sur (Angel 1999). Los géneros de ostrácodos planctónicos marinos más comunes como *Conchoecia* y *Euconchoecia*, entre otros, fueron nombrados y descritos inicialmente por Dana en 1849 y G.W. Müller en 1890, respectivamente, a partir de material colectado durante éstas expediciones (Howe 1962). Otras expediciones que aportaron grandes

contribuciones al estudio de los ostrácodos planctónicos, fueron la expedición sueca del Antártico en 1820 y la expedición de Dana desde 1862 hasta 1877 (Angel 1999). En la actualidad Angel desde 1968 y Kornicker desde 1969, son quienes más contribuciones han realizado en la sistemática y descripción de ostrácodos actuales, con la publicación de una cuantiosa serie de artículos.

Aspectos relacionados a la distribución horizontal también han sido estudiados en algunas especies. En aguas circumpolares del Atlántico Sur, la especie endémica *Alacia belgicae* se encuentra principalmente en la plataforma continental (distribución nerítica) y se desplaza hacia el talud continental durante el otoño austral. Por otra parte *Al. hettacra*, también endémica, muestra una distribución principalmente oceánica con desplazamientos sobre el borde exterior de la plataforma continental durante el otoño austral. Posiblemente las condiciones de las corrientes regionales pueden modificar esta zonación (Kock 1992). Aparentemente, la distribución de ostrácodos en zonas costeras, está relacionada con condiciones hidrográficas específicas. En este sentido, Castillo y col. (2007) observaron que la comunidad de ostrácodos presente en la costa del Pacífico peruano, durante el evento de “El Niño” de 1998, mostró pequeñas diferencias de abundancia y distribución entre las estaciones cercanas a la costa y las oceánicas. Sin embargo, durante un evento de surgencia normal en el año 2001, las muestras oceánicas presentaron mayor riqueza de especies e individuos. De las 14 especies registradas, sólo 4 estuvieron presentes en aguas costeras.

Existe poca información disponible sobre la historia de vida de la mayoría de las especies de ostrácodos. Kock (1992) desarrolló un modelo del ciclo de vida de dos especies del género *Alacia*, endémicas del Atlántico Sur. En la mayoría de las especies, todas las etapas de desarrollo se encuentran en una misma localidad durante el año entero; sin embargo, se ha encontrado que algunas especies muestran temporalidad en su reproducción (Angel 1999). Para una especie del Atlántico Sur, *Pseudoconchoecia serrulata*, ha sido descrito el desarrollo en detalle por Ramírez y Pérez Seijas (1981), quienes encontraron que la longitud del caparazón tiende a aumentar en cada muda, con poca o ninguna superposición en el tamaño entre estadios sucesivos.

Se han realizado pocos estudios zoogeográficos de largo alcance sobre halocípridos (Familia Halocyprididae) del Atlántico Sur. Los datos que figuran de taxa superiores se derivan de una recopilación de todos los registros de la literatura, lo que puede dar la falsa impresión de distribución geográfica limitada para muchas especies (Angel 1999). Ramírez y Mogueilevsky (1971) realizaron el primer trabajo sobre la distribución del grupo en la costa de Buenos Aires (Atlántico Sur). Poulsen (1977; citado en Angel 1999) nota que la mayoría de las especies distribuidas en las zonas epipelágica (0-200 m) y mesopelágica (200-1.000 m) están presentes en todos los océanos, mientras que muchas especies en la zona batipelágica (1.000-4.000 m) están más restringidas en su distribución geográfica. Esto puede ser un artefacto debido a la escasa información sobre especies de aguas profundas descrita para el Atlántico Sur (Angel 1999).

A pesar de los escasos estudios realizados sobre ostrácodos planctónicos, estos han aportado importantes conocimientos sobre la biología y taxonomía del grupo. En este sentido, se ha encontrado que algunas especies tienen formas pequeñas a latitudes bajas y grandes a latitudes altas, a veces con cambios graduales o, a veces, la distribución de tamaño es discontinua (*por ej., Archiconchoecia cucullata*). Al redescubrir las dos especies *Halocypris inflata* y *Ha. pelagica* (que habían sido tratadas como sinónimo de *Ha. brevirostris*), Angel (1982; citado en Angel 1999) sugiere que el intervalo de tamaño y la profundidad que presentan simultáneamente los juveniles, podría interpretarse como ejemplo de segregación de nichos. Sin embargo, entre las especies *Paraconchoecia mamillata* y *Pa. nanomamillata* hay un intervalo de distribución batimétrica similar (Angel 1999).

Los ostrácodos planctónicos parecen jugar un papel importante en el reciclaje de materia orgánica en las aguas de profundidades oceánicas. Los halocípridos en condiciones naturales, probablemente son consumidores oportunistas y se alimentan capturando activamente en la red trófica (Lochhead 1968, Omori e Ikeda 1984, Angel 1999). Los análisis de contenido estomacal y de heces han demostrado que los alimentos tomados varían ampliamente entre especies (Angel 1999). Algunas se alimentan de detrito, debido a que ciertas especies batipelágicas contienen un gran número de células del fitoplancton que probablemente se deriva de la sedimentación de agregados de la "nieve marina" (Green y Dagg 1997). Otras muestran grandes cantidades de membranas plegadas que

parecen ser mudas de caparazones de otros crustáceos. Por su parte, todos los miocópodos (Orden Myodocopida) que se han estudiado demuestran ser carnívoros. Algunas especies del género *Gigantocypris* consumen una amplia variedad de presas pequeñas, incluyendo quetognatos, copépodos y medusas. Algunas especies del género *Macrocypridina* también son depredadores de plancton, y consumen gran cantidad de copépodos, siendo sus presas con frecuencia mucho mayor en tamaño (Angel 1999).

Todos los organismos planctívoros no selectivos pueden incluir inevitablemente algunos ostrácodos en su dieta. Se han reportado algunos peces del género *Cyclothone*, que agrupa a las especies más abundantes de las profundidades mesopelágicas, peces mictófidios (Familia Myctophidae), crustáceos decápodos y moluscos heterópodos como consumidores no selectivos de ostrácodos. Algunas pocas especies se especializan en la depredación de ostrácodos, el pez hacha *Argyropelecus aculeatus* come principalmente *Mikroconchoecia curta* y el sifonóforo *Hippopodius hippopus* se alimenta casi exclusivamente de halocípridos. Las especies *Diphyes dispar* y *Chelophyes appendiculata* también prefieren alimentarse de ostrácodos. La distribución vertical de estos depredadores, en la columna de agua, coincide con la de sus presas (Angel 1999).

Algunos investigadores han estudiado la bioluminiscencia en ostrácodos (Tsuji y col. 1970, Buskey y Swift 1985, Lapota y col. 1989). Estos organismos marinos fueron los primeros en ser analizados en este aspecto y de ellos, se cristalizó y caracterizó químicamente la proteína luciferina (Shimomura y col. 1957, Kishi y col. 1966; citados en Haddock 2006). Aparentemente, la evolución de este comportamiento fue impulsada por selección sexual y en la actualidad es un carácter dimórfico (River y Morin 2008). Otros autores han discutido su morfología y filogenia (Cohen y col. 1998, Yamaguchi y Endo 2003, Horne 2005, Ikeya y col. 2005). También se han revisado aspectos de la fisiología y cinemática de la natación en especies representativas de ostrácodos (Kaeriyama e Ikeda 2004, Corbari y col. 2005, Hunt y col. 2007). Nishikawa y col. (2007) en el mar de Sulu (Japón), encontraron que la biomasa media relativa a los ostrácodos fue baja (3,6%) en proporción con otros componentes de la comunidad zooplanctónica.

Recientemente, los ostrácodos se han empleado como bioindicadores del impacto ambiental producto de las actividades humanas, por ser organismos particularmente

sensibles a grandes alteraciones ambientales. Hay que agregar que son útiles para determinar la contaminación por metales pesados de sistemas acuáticos, por medio de la estimación de la concentración de estos elementos acumulados en el caparazón (Alvarez Zarikian y col. 2000, Wansard y Mezquita 2001, Palacios-Fest y col. 2003, Ruiz y col. 2005).

En lo que respecta a los cladóceros, estos poseen un caparazón que encierra el cuerpo, a excepción de la región cefálica y sus largas antenas birrameas. La segmentación del cuerpo es generalmente reducida. El tórax y el abdomen están fusionados y forman un tronco con 4-6 pares de apéndices en la parte anterior, que termina en un "postabdomen" doblado con ramas caudales ganchudas (Brusca y Brusca 2005). Las especies planctónicas marinas llegan a medir entre 0,25 a 1,20 mm de longitud (Leveau 1965, Della Croce 1974).

Se han descrito aproximadamente 600 especies de cladóceros actuales y solamente 10 especies son marinas. Estas últimas se incluyen en los Ordenes Anomopoda, Ctenopoda y Onychopoda (Fryer 1987; citado en Olesen 1998, Montú y Gloeden 1998, Johnson y Allen 2005). Es destacable la presencia de los cladóceros endémicos *Bosmina maritima* en el mar Báltico, el mayor sistema de aguas salobres del mundo, y de *Pseudopenilia bathyalis* en aguas anaeróbicas profundas del mar Negro (Onbé 1999, Sergeeva 2004, Korovchinsky y Sergeeva 2008). Esta baja riqueza se compensa con una amplia distribución cosmopolita de las otras 8 especies, presentes en todos los océanos del mundo con una elevada abundancia de individuos, características que son el resultado de un tipo de reproducción especial presente en este grupo (Leveau 1965, Onbé 1999).

Al igual que en sus homólogos de agua dulce, el ciclo de vida de los cladóceros marinos es heterogéneo, caracterizándose por generaciones partenogenéticas y gamogenéticas (sexuales). En ambientes favorables se reproducen por partenogénesis, en ausencia de machos. En virtud de la elevada capacidad reproductiva en las generaciones, la población suele aumentar de forma explosiva. Durante esta fase, la población generalmente se compone exclusivamente de hembras con embriones partenogenéticos. Cuando la densidad alcanza su máximo, generalmente disminuye la fecundidad de las hembras partenogenéticas. Aún en presencia de estas hembras dominantes, machos y hembras

sexuales producen gametos haploides y por gamogénesis dan lugar al huevo de "resistencia" conocido también como efipio (Ramírez 1981, Onbé 1999).

En efecto, la partenogénesis a menudo causa la aglomeración de los organismos cuando las condiciones ambientales son favorables para la especie, mientras que la fase sexual, con los huevos de "resistencia", transportados por las corrientes o por agentes vectores (*por ej.*, aves, aguas de lastre), puede ser la causa de la colonización de nuevos cuerpos de agua (Leveau 1965).

Egloff y col. (1997) revisaron extensamente la biología reproductiva de los cladóceros marinos. Sin embargo, debido a la falta de datos en estudios controlados de laboratorio, la mayoría de los factores biológicos del crecimiento de la población están aún por determinarse (Onbé 1999). Wong y col. (2004) observaron los ciclos de abundancia en cladóceros y relacionaron la escasez de hembras con embriones desarrollados durante el día, a la evasión de depredadores visuales.

La pedogénesis, un tipo especial de partenogénesis, ha sido descrita para *Evadne nordmanni* desde principios del siglo XX. Éste es un fenómeno en que los embriones que se desarrollan en la cámara de cría de la hembra, llegan a tener huevos en su propia cámara. Estudios posteriores revelaron que este patrón, único en la reproducción de los cladóceros, es prevalente en todo el medio marino. Al parecer, ésta es una excelente estrategia para estos animales que les permite adaptarse a condiciones siempre cambiantes y aumentar su potencial reproductivo de forma eficiente para la explotación de los recursos (Onbé 1999).

Los cladóceros son animales epiplanctónicos (distribuidos desde la superficie hasta los 200 m de profundidad), estacionalmente abundantes en la costa, la plataforma continental y las aguas oceánicas templadas de las regiones tropicales, con unas pocas especies también en los mares fríos del Ártico (Onbé 1999). Algunas especies son frecuentes únicamente en la plataforma continental (*por ej.*, *Penilia avirostris*), mientras que otras (*Pleopsis polyphemoides*) pueden encontrarse comúnmente en aguas oceánicas (Ramírez y Pérez Seijas 1985, Zoppi de Roa 2004, Johnson y Allen 2005).

En el Atlántico, la mayoría de los estudios de cladóceros marinos se han realizado en aguas del hemisferio norte, en donde ha sido reportada la especie *Penilia avirostris* en latitudes

tan al norte como el Golfo de San Lorenzo (46°N, Canadá) posiblemente introducidas por aguas de lastre (Bernier y Locke 2006) y en las cercanías de las islas Orcadas (59°N, Escocia; Johns y col. 2005). Por el contrario, relativamente poco se sabe del hemisferio sur, a pesar de las ocho especies marinas que se han registrado allí (Onbé 1999). Durante 1980, los cladóceros marinos del Atlántico Sur fueron revisados por Ramírez (1981). Estudios recientes sobre los ciclos de abundancia de cladóceros neríticos y oceánicos fueron resumidos por Egloff y col. (1997).

La aglomeración observada de estos herbívoros en ciertas épocas del año, que varía según la especie de cladóceros, no sólo permite desempeñar un papel importante en el control de las comunidades fitoplanctónicas y la alimentación de los organismos planctívoros, sino que también hace posible el estudio biológico de estas especies (Leveau 1965, Jagger y col. 1988). En este sentido, Sommer y Sommer (2006) discuten el papel de los cladóceros marinos sobre el fitoplancton, bajo el concepto de la cascada trófica, piedra angular en la ecología de sistemas dulceacuícolas. Platt y Yamamura (1986) estudiaron el desarrollo de embriones de *Evadne nordmanni* y la mortalidad prenatal, discutiendo las posibles implicaciones evolutivas. Rose y col. (2004) estimaron la producción de *Penilia avirostris* en aguas del Caribe.

El "Proyecto Rafael Urdaneta" (PRU) considera la exploración y explotación de yacimientos de hidrocarburos ubicados en el espacio marítimo del Golfo de Venezuela y la zona marina al oriente y occidente de la península de Paraguaná. Este espacio marítimo tiene una superficie aproximada de 33.000 km² para propósitos de la producción de gas (Martín 2007, 2008). Dentro del PRU se realizó el estudio de "Línea Base Ambiental Proyecto Rafael Urdaneta" (LBAPRU), en cuyo marco está incluido este trabajo.

Con base en los atributos geológicos y de los ecosistemas marino-costeros presentes en la península de Paraguaná, esta área ha sido catalogada entre las ecorregiones marinas de Venezuela (Miloslavich y col. 2005). Se le considera de importancia como foco de surgencia (Castellanos y col. 2000, Miloslavich y col. 2005), otorgándole gran valor para el desarrollo de actividades pesqueras (Rodríguez Altamiranda 1999, Castellanos y col. 2000). Actualmente, su superficie posee áreas protegidas por la UICN y Malavé y col. (2007) han identificado, en estas aguas, una serie de áreas prioritarias para la conservación de la

biodiversidad. Además, la región es esencial en cuanto a la extracción de hidrocarburos, como principal actividad comercial y también como zona turística (Rodríguez Altamiranda 1999, MARN 2001). Estas dos últimas actividades han sido identificadas por Rodríguez Altamiranda (1999) como fuentes principales de problemas ambientales e impacto en los ecosistemas de la región. Sin embargo, la falta de documentación y escasez o inexistencia de investigaciones desarrolladas en la zona ha sido una constante. Apenas recientemente, se destaca el estudio de LBAPRU (Martín 2007, 2008).

ANTECEDENTES

Los pioneros en el estudio de los ostrácodos y cladóceros en aguas venezolanas realizaron trabajos independientes en la fosa de Cariaco y aguas adyacentes. Legaré (1961) y Zoppi (1961) reportaron la presencia de 2 géneros de cladóceros, el primero indicó que fue el segundo grupo más abundante en las muestras de zooplancton. Deevey (1978) registró 50 especies de ostrácodos en aguas del Caribe venezolano, entre ellas *Archiconchoecetta fabiformis* nueva especie para la ciencia, pero comenta que la riqueza encontrada en el Golfo de Cariaco es pobre, identificando sólo 10 especies en esta localidad. Posteriormente es descrita *Euconchoecia aspicula* (antes *Eu. chierchiae aspicula*) a partir de algunos ejemplares obtenidos en éstas muestras (Deevey 1982).

En muestras recolectadas en la fosa de Bonaire y de la costa centro-occidental de Venezuela, Gonzáles y Breman (1982) estudiaron la diversidad y distribución espacial de ostrácodos, encontrando 26 especies. Luego, Granadillo-Tineo y Urosa (1985), en su trabajo doctoral, identificaron 12 especies de ostrácodos planctónicos en la región nororiental de Venezuela.

Posterior a estas investigaciones, ha sido recurrente encontrar en la bibliografía relacionada a la comunidad zooplanctónica, reportes de la presencia de ostrácodos a nivel de taxa superior, sin hacer referencia de la composición específica. Este no ha sido el caso con los cladóceros.

En un estudio realizado en la comunidad planctónica de la Bahía de Mochima durante dos períodos contrastantes (surgencia y no surgencia), González (2003) encontró que los ostrácodos estuvieron presentes en ambos períodos, siendo su abundancia mayor durante el período de no surgencia, indicando una posible relación con la estacionalidad. Los

cladóceros *Pseudevadne tergestina* y *Penilia avirostris* fueron importantes en ambos períodos, mientras que *Evadne spinifera* sólo fue observada durante el periodo de surgencia.

En varias localidades del Parque Nacional Morrocoy, se ha encontrado la mayor abundancia media de ostrácodos durante el mes mayo de 2000 y 2001, representados escasamente en el resto del período de muestreo. Además, se reportaron 3 especies de cladóceros (*Pe. avirostris*, *Ps. tergestina*, *Pleopsis polyphemoides*). *Pe. avirostris* fue la especie con mayor abundancia media durante abril de 2001 y estuvo presente en la mayor parte del estudio (Zoppi de Roa 2004).

Zoppi de Roa y Palacios-Cáceres (2005), en muestras de zooplancton provenientes de la Fachada Atlántica, mencionan que los ostrácodos y cladóceros estuvieron escasamente representados en términos de su abundancia relativa. Asimismo, reportaron la presencia de los cladóceros *Ps. tergestina*, *Pe. avirostris* y *Ev. spinifera*, mencionando que *Ps. tergestina* llegó a ser la especie más abundante y con mayor frecuencia en las estaciones.

Casanova y col. (2007) caracterizaron espacial y temporalmente la comunidad zooplanctónica del Parque Nacional Archipiélago Los Roques, reportando la presencia de ostrácodos durante todo el período de estudio (mayo, agosto y noviembre) variando espacialmente en las localidades muestreadas. El cladóceros *Ps. tergestina* estuvo presente durante todo el estudio, mientras que las frecuencias de *Pe. avirostris* y *Ev. spinifera* presentaron variaciones espaciales y temporales importantes. *Ev. spinifera* fue ocasional en este sistema.

Zoppi de Roa y col. (2007) en muestras correspondientes a la "Línea Base Ambiental de la Plataforma Deltana", colectadas en grandes sectores (Golfo de Paria, Boca de Serpiente, y Plataforma Deltana litoral, nerítica y oceánica) durante dos campañas (lluvia en octubre de 2004 y sequía en junio de 2005), encontraron que los ostrácodos fueron más abundantes en Boca de Serpiente durante el período de lluvia y en la Plataforma Deltana nerítica durante el período de sequía. En este estudio, dos especies de cladóceros fueron reportadas (*Ps. tergestina* y *Pe. avirostris*). *Ps. tergestina* fue la especie más abundante durante las dos campañas.

Zoppi de Roa y Camisotti (2007, 2008) en muestras correspondientes a la "Línea Base Ambiental del Proyecto Rafael Urdaneta" (LBAPRU), encontraron la "presencia masiva de ostrácodos" en la mayoría de las estaciones de muestreo. Estos organismos superaron considerablemente en abundancia a otros componentes del zooplancton (entre ellos a los copépodos), representando un caso excepcional y el primer trabajo para Venezuela en donde se documenta este evento. Durante este estudio, los cladóceros *Pe. avirostris*, *Ev. spinifera* y *Ps. tergestina* estuvieron presentes, aunque las dos últimas especies sólo se encontraron ocasionalmente. La abundancia relativa de los cladóceros presentó variaciones marcadas entre estaciones, siendo representadas en altas proporciones sólo en algunas localidades.

JUSTIFICACIÓN

En el caso de los cladóceros marinos, los estudios de la comunidad planctónica, en los que ha sido incluido el grupo, sólo se han limitado a estudiar la composición de especies, abundancia y distribución en el país (Legaré 1961, Zoppi 1961, González 2003, Zoppi de Roa y Palacios-Cáceres 2005, Casanova y col. 2007, Zoppi de Roa y col. 2007, Zoppi de Roa y Camisotti 2007, 2008).

De todos los grandes grupos de organismos planctónicos, los ostrácodos han sido los menos estudiados (Deevey 1968). Los trabajos sobre ostrácodos son sumamente escasos en el país (Rodríguez y Suárez 2003). El último aporte significativo sobre este grupo para Venezuela, fue realizado hace más de 25 años por Granadillo-Tineo y Urosa (1985). Después de este último trabajo, se ha obviado información importante sobre la taxonomía y ecología, al mencionar únicamente su presencia a nivel de taxa superior.

Los copépodos generalmente son el grupo dominante en costas venezolanas y del mundo. Un hecho a destacar es que, por primera vez en estudios realizados en la costas del país, los ostrácodos superaron la abundancia relativa de los copépodos en la península de Paraguaná durante abril – mayo de 2007, indicando la importancia de los ostrácodos en el área (Zoppi de Roa y Camisotti 2007, 2008).

El desarrollo de esta investigación es importante porque aporta información sobre la composición y la estructura poblacional de las especies de ostrácodos y cladóceros, además de proporcionar datos sobre la contribución de estos dos importantes grupos en la

biomasa total del zooplancton marino en la costa noroeste de Paraguaná. Esta información no ha sido suministrada en los trabajos previos realizados en la zona y del país.

HIPÓTESIS

Durante la realización del estudio se intentará probar la siguiente hipótesis:

La estructura poblacional, abundancia y biomasa de los ostrácodos y cladóceros planctónicos estará influida por su ubicación espacial respecto a la costa.

OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar la estructura poblacional, abundancia y biomasa de las especies de ostrácodos y cladóceros planctónicos presentes en la costa noroeste de Paraguaná (Falcón, Venezuela).

Objetivos específicos

- Determinar la composición y abundancia de las especies de ostrácodos y cladóceros.
- Establecer las tallas, estructura etaria, relaciones biométricas, proporción de sexos y porcentaje de hembras grávidas de las especies de ostrácodos y cladóceros.
- Determinar la biomasa de ostrácodos y cladóceros, así como su contribución a la biomasa total del zooplancton.
- Evaluar la relación entre la distribución espacial (respecto a la costa) de las especies de ostrácodos y cladóceros.

ÁREA DE ESTUDIO

La península de Paraguaná, ubicada al norte del estado Falcón, ostenta la porción de tierra más septentrional de la Venezuela continental (Rodríguez Altamiranda 1999). La ecorregión marina de Paraguaná está delimitada desde el istmo de Paraguaná al este hasta Punta Cardón al oeste, correspondiendo a los meridianos 69° 27' a 70° 29' W y los paralelos 11° 26' – 12° 09' N a 11° 36' – 12° 19' N, con un área marina superficial aproximada de 5.200 km². Esta ecorregión limita al norte con la isla de Aruba (Antillas Holandesas), al sur con la ecorregión marina del Golfete de Coro, al este con la ecorregión del Tocuyo y la Oceánica, y al oeste con la ecorregión del Golfo de Venezuela y las aguas territoriales de Colombia (Fig. 1).

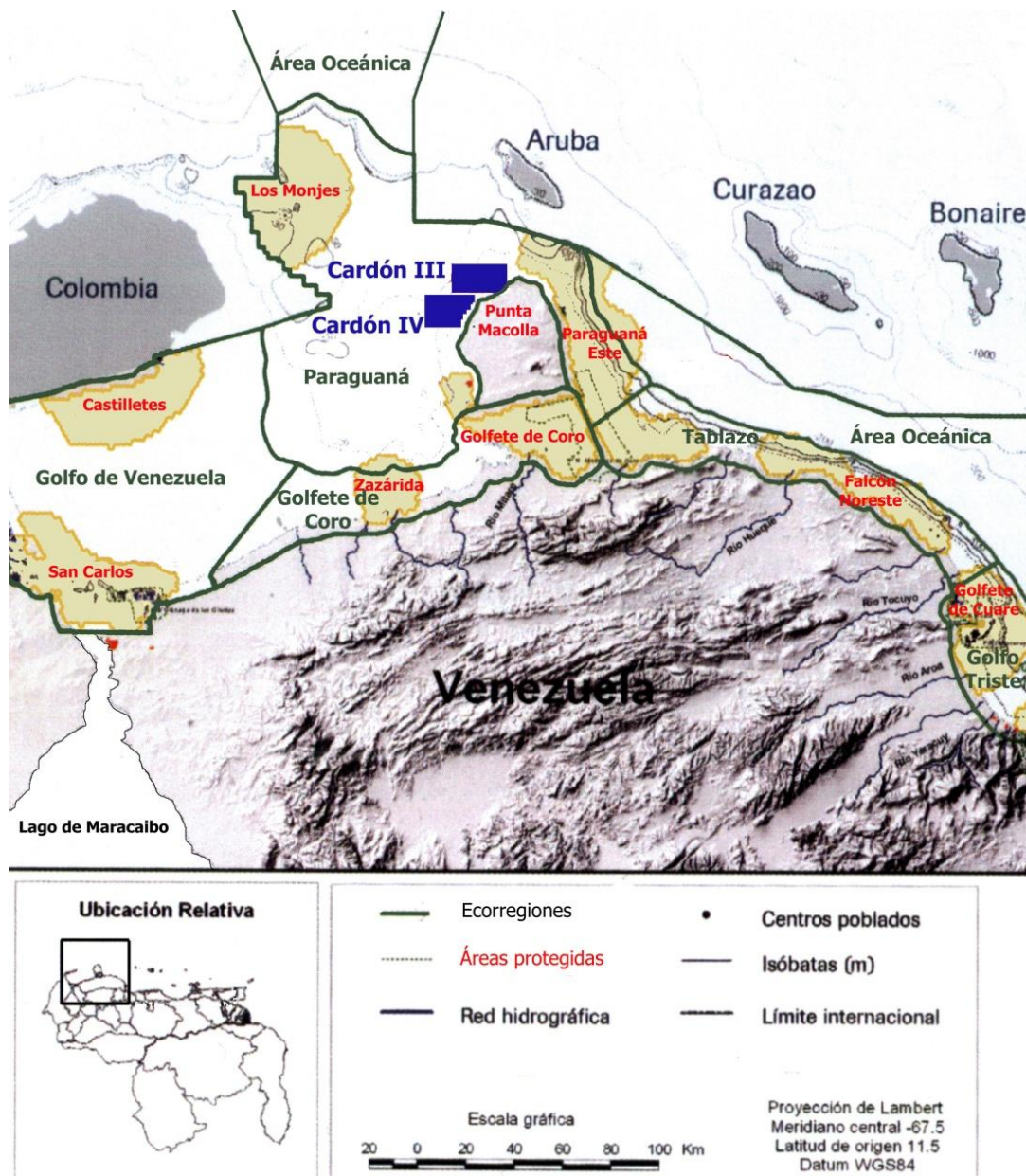


Figura 1. Mapa de la ecorregión marina de Paraguaná y ubicación del área de estudio (tomado y modificado de Malavé y col. 2007).

Para el desarrollo de este trabajo se seleccionaron 2 bloques, Cardón III Chevron y Cardón IV Repsol YPF–Eni, que se encuentran ubicados al noroeste de la península de Paraguaná (Martín 2007, 2008). Cada bloque no llega a superar un área de 1.000 km² y la profundidad máxima de las estaciones varió entre 31,30 y 71,10 m, correspondiendo a aguas neríticas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Obtención de las muestras

Las muestras de zooplancton se colectaron entre el 27 de abril y el 08 de mayo de 2007, al mismo tiempo que se registraron datos de las variables ambientales correspondientes a las estaciones de los bloques Cardón III y Cardón IV. Se empleó la embarcación GUAQUERÍ II, como plataforma de muestreo, administrada por CAMUDOCA-UDO (Martín 2007, 2008). En cada bloque (Cardón III y Cardón IV) se establecieron 19 estaciones, cuya distribución espacial obedece a un diseño de muestreo factorial mixto de factores fijos y aleatorios (Martín 2007, 2008; Fig. 2 A y B). Las estaciones obtenidas se organizaron espacialmente respecto a la costa; desde las cercanas (con distancia menor a 18 km) hasta las más alejadas (con distancia mayor a 18 km) y se le designó un número. Así, a Cardón III corresponden las estaciones 1 hasta la 19 y a Cardón IV las estaciones 20 hasta la 38 (Anexo 1).

En Cardón III las estaciones 1 a 5 se considerarán las cercanas a la costa, mientras que en Cardón IV este arreglo estará representado por las estaciones 20 a 29. De esta forma se obtienen 15 estaciones cercanas y 23 estaciones alejadas de la costa. Analizándose 38 estaciones durante este trabajo.

Las muestras fueron tomadas utilizando una red Bongo modificada (Twin-net), con 0,566 m de diámetro de boca y 333 μm de abertura de la malla, con medidor de flujo (Flowmeter) incorporado, marca Rigosha, haciendo caladas oblicuas de 15 minutos de duración, desde la máxima profundidad hasta la superficie, a una velocidad de 2 nudos (1,852 km/h). De esta forma se filtró un volumen de agua que varió entre estaciones desde 52,08 m³ hasta 440,76 m³. Una vez colectadas las muestras, se colocaron en recipientes limpios de plástico debidamente rotulados, con capacidad de 500 mm³ y preservadas *in situ* con una pequeña cantidad de formol concentrado (38%), hasta obtener una concentración aproximada de 5% de dilución en agua marina.

La adquisición de los datos de las variables ambientales en la columna de agua, asociadas a las muestras de zooplancton (profundidad, temperatura, salinidad y concentración de oxígeno disuelto) se obtuvieron con el equipo Sea-Bird modelo SBE 25 (equipo CTD),

adosado a una "roseta" (Castañeda y col. 2007, 2008). Esta información fue suministrada por INTECMAR-USB (Anexo 2).

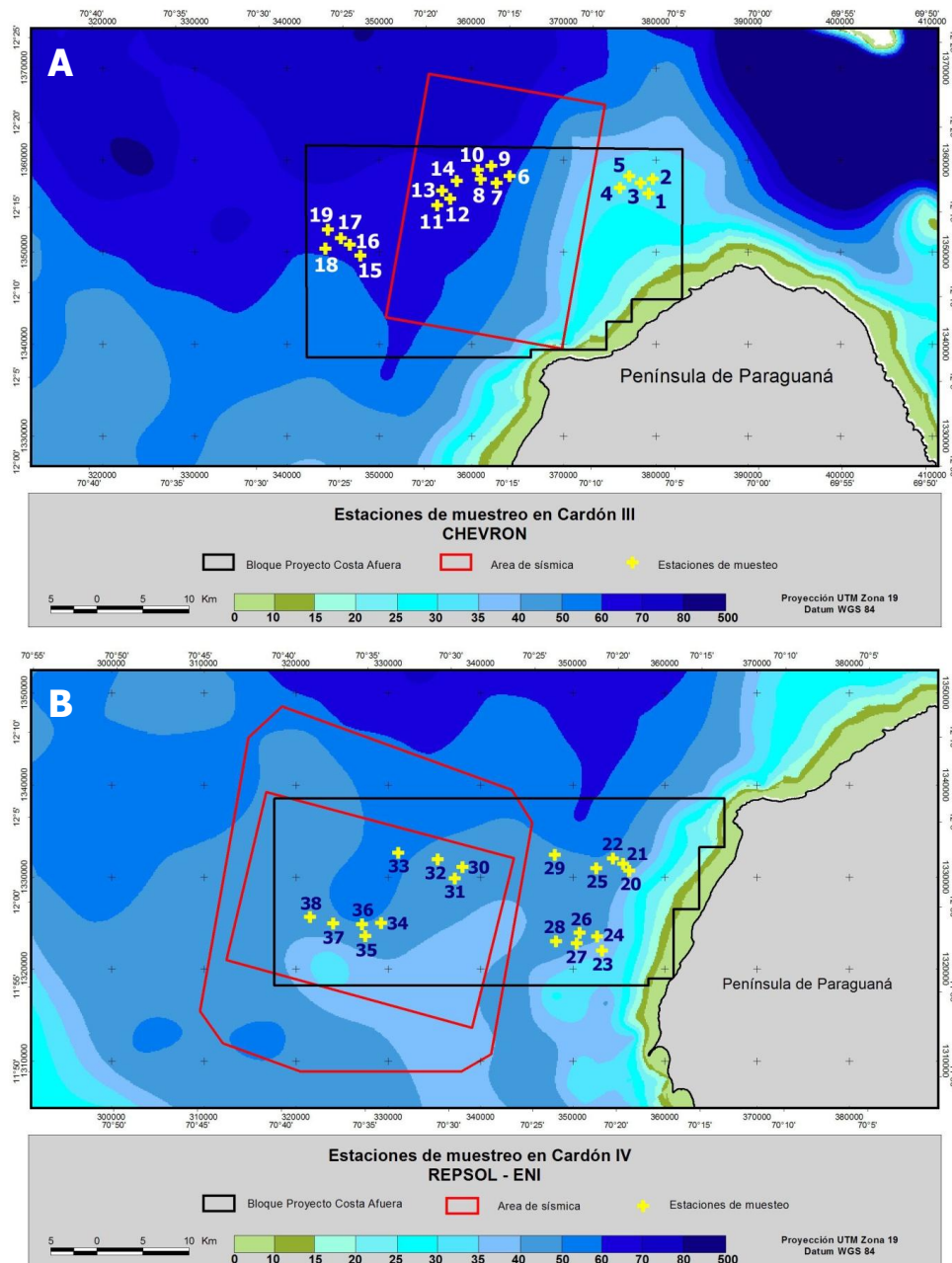


Figura 2. Mapa de los bloques y posición relativa de las estaciones (Tomado y modificado de Martín 2007, 2008). **A.** Cardón III. **B.** Cardón IV.

Métodos de laboratorio

Concentración de la alícuota

Para el análisis cualitativo y cuantitativo se probó por triplicado diluciones de 1/5, 1/10, 1/20 mL/mL, en 8 estaciones representativas de cada bloque (Cardón III: 4, 7, 11 y 15;

Cardón IV: 22, 23, 31 y 34), 4 en cada uno, seleccionadas de forma aleatoria (n=24). En estas estaciones fueron analizadas las abundancias de los ostrácodos y cladóceros, representando gráficamente la media aritmética obtenida y el error típico asociado. De esta manera, se determinó la dilución de la alícuota de 2 mL más adecuada a emplearse en la estimación de la abundancia y biomasa de cada grupo zooplanctónico.

Biomasa total del zooplancton

Antes de la identificación de los organismos se procedió a evaluar la biomasa total de la muestra por medio de la estimación gravimétrica directa del peso húmedo, según Omori e Ikeda (1984); usando una balanza semianalítica digital GR-200 (precisión $\pm 100 \mu\text{g} = 0,0001 \text{ g}$). Las muestras fueron filtradas en mallas de $250 \mu\text{m}$ de abertura, previamente pesadas, teniendo cuidado de remover el material alóctono no perteneciente al plancton. Luego, la malla junto al contenido de la muestra fue colocada en papel absorbente entre 15 a 20 min, de acuerdo a la cantidad de muestra, removiendo la mayor cantidad de humedad externa retenida por los organismos, intentando mantener la integridad de los mismos. El papel absorbente fue reemplazado hasta observar ausencia de humedad en éste. Las muestras pesadas fueron restituidas a sus envases originales y se fijaron con solución de formalina al 5% neutralizada con bórax. La biomasa se expresó en unidad de peso húmedo por unidad de volumen (mg/m^3) según el criterio de Omori e Ikeda (1984).

Extracción y biomasa de los grupos

Después de determinar la biomasa zooplanctónica total, con una pipeta Hensen-Stempel se tomaron 3 alícuotas de 2 mL (sub-réplicas) sin remplazo, directamente desde cada muestra homogenizada (n=114), cada alícuota fue diluida (según el resultado obtenido en la concentración de la alícuota) para la extracción meticulosa de los ostrácodos y cladóceros del resto del zooplancton. Estos organismos fueron introducidos en pequeños envases por separado y preservados en formalina al 5% neutralizada con bórax. Posterior a este proceso se realizó la estimación de la biomasa de los grupos en una microbalanza Cahn C-30 (precisión $\pm 1 \mu\text{g} = 0,000001 \text{ g}$).

Composición y abundancia de especies

Se utilizó el arreglo sistemático seguido por Blachowiak-Samolyk y Angel (2004) y por Onbé (1999) para las especies de ostrácodos y cladóceros respectivamente. La

identificación se realizó hasta el nivel de especie bajo la óptica de un microscopio estereoscópico Wild-Heerbrugg M5A (120-500x) y microscopio óptico invertido Leica DMIL (100-320x) usando los diagramas y descripciones de Poulsen (1969 a, b), Della Croce (1974), Deevey (1968, 1978, 1982), Angel (1999), Onbé (1999), Blachowiak-Samolyk y Angel (2004), NBDB (2008), cuantificando el número de individuos en una cámara de Bogorov y expresando la abundancia en individuos por unidad de volumen (Ind./m³).

Para la correcta identificación hasta el nivel de especie, de ser necesario, se realizó la disección del espécimen bajo el microscopio estereoscópico, y su posterior observación bajo microscopio óptico (Omori e Ikeda 1984). Se presentan fotos tomadas con una cámara Paxcam PX3-CM (software: Pax-it! v.6), acoplada a un microscopio óptico invertido Leica DMIL (100-400x).

Estructura poblacional

A partir de 1 alícuota (sub-réplica, n=38) diluida, seleccionada aleatoriamente entre las 3 sub-réplicas correspondientes a cada estación, se identificaron y cuantificaron los grupos etarios y el sexo, entre juveniles y adultos (machos y hembras) de las especies más abundantes de ostrácodos y cladóceros. Las especies con menor abundancia, fueron cuantificadas en las 3 sub-réplicas (n=114).

En los ostrácodos, fue empleado el criterio establecido por Hartmann (1968; citado en Blachowiak-Samolyk y Angel 2007). Todas las especies pertenecientes a la Familia Halocyprididae tienen un ciclo de vida conocido que consiste de seis estadios juveniles y un único estadio adulto que es posible de determinar por el número de garras presentes en la furca (Fig. 3 A, B, C y D). El estadio es asignado desde el primer juvenil (A-6) sucesivamente hasta el sexto estadio juvenil (A-1) y el adulto (Ad). La estructura etaria de las especies más abundantes de ostrácodos pueden ser comparadas con el cálculo de la "edad media poblacional" ($\bar{S}$). El índice $\bar{S}$ modificado por Kock (1992) resume la abundancia relativa de los estadios de desarrollo así:

$$\bar{S} = \frac{N_{A-6} \times 1 + N_{A-5} \times 2 + N_{A-4} \times 3 + N_{A-3} \times 4 + N_{A-2} \times 5 + N_{A-1} \times 6 + N_{Ad} \times 7}{N_{A-6} + N_{A-5} + N_{A-4} + N_{A-3} + N_{A-2} + N_{A-1} + N_{Ad}}$$

Donde N_{A-6} , N_{A-5} ,..., N_{Ad} representan la abundancia media de los estadios de desarrollo discretos. La "edad media poblacional" adquiere un mínimo de 1 cuando toda la población

consiste de estadios inmaduros (A-6) y puede ascender hasta un máximo de 7 cuando la población completa esta integrada por adultos (Blachowiak-Samolyk y Angel 2007).

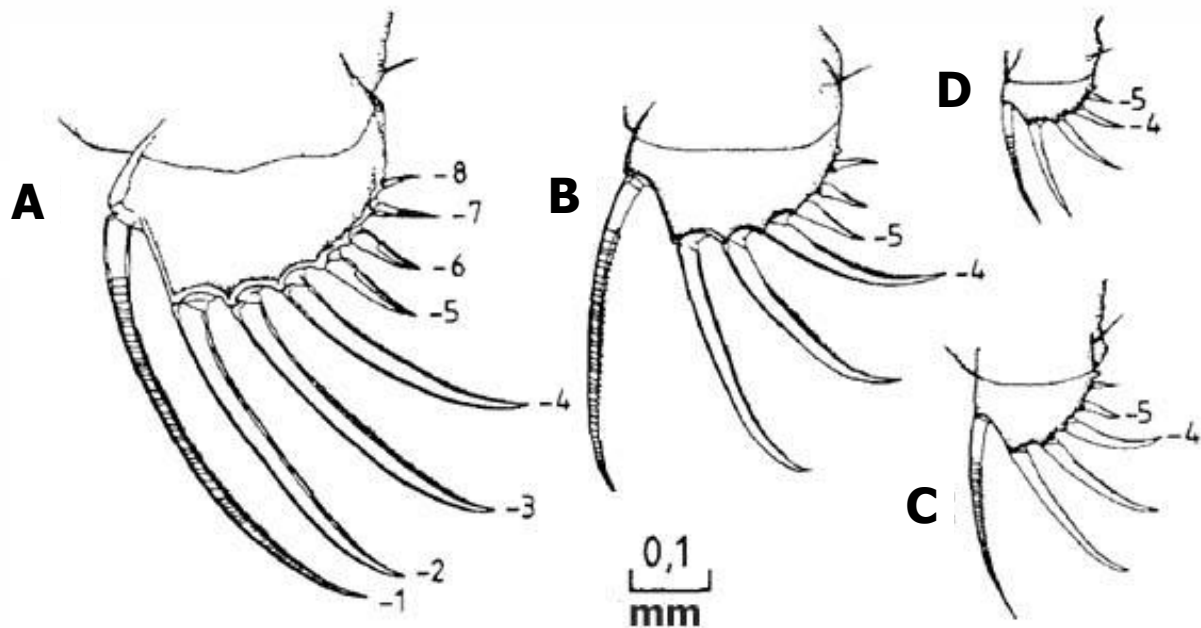


Figura 3. Furca de ostrácodo, Subfamilia Conchoecinae. **A:** Adulto (Ad). **B, C y D:** juvenil A-1, A-2 y A-3, respectivamente (tomado y modificado de Kock 1992).

Los cladóceros, a diferencia de los ostrácodos, no presentan cambios en características morfológicas durante su desarrollo y por esto, su estadio es difícil de reconocer sólo con la observación del individuo (Rose y col. 2004). Por este motivo, el estadio de desarrollo fue establecido empleando clases de talla, de acuerdo a la especie. Así, los cladóceros *Evadne* y *Pseudevadne* han sido agrupados en clases de talla con amplitud del intervalo de crecimiento igual a 40 μm , iniciando el primer estadio adulto a partir de 380 μm , según lo propuesto por Leveau (1965). *Penilia avirostris* ha sido agrupada en clases de talla con amplitud del intervalo de crecimiento igual a 70 μm , iniciando el primer estadio adulto a partir de 525 μm , según lo propuesto por Rose y col. (2004).

Se determinó la talla respectiva a cada grupo utilizando un micrómetro ocular con precisión de 10 μm . En los ostrácodos, la longitud total del caparazón fue estimada desde el rostro hasta el ángulo posterodorsal y la altura del caparazón se estimó desde el margen ventral del caparazón hasta el margen dorsal, lo que permitió calcular la relación longitud/altura del caparazón (L/A). En los cladóceros, la longitud estándar del cuerpo se determinó desde

el extremo superior de la región cefálica hasta la base de la seta furcal y la longitud total desde el extremos superior de la región cefálica hasta la espina inferior del caparazón, permitiendo calcular la relación longitud total/longitud estándar del cuerpo (LT/LEC). Estos valores por convención se expresaron en milímetros (mm) para los ostrácodos y en micrómetros (μm) para los cladóceros (Fig. 4 A, B y C).

Finalmente, se cuantificaron las hembras no reproductivas y grávidas (ovadas o con embriones) de ostrácodos y cladóceros. En éste último grupo, las hembras se diferenciaron entre partenogénéticas y gamogenéticas (sexuales), dependiendo del tipo de huevo presente.

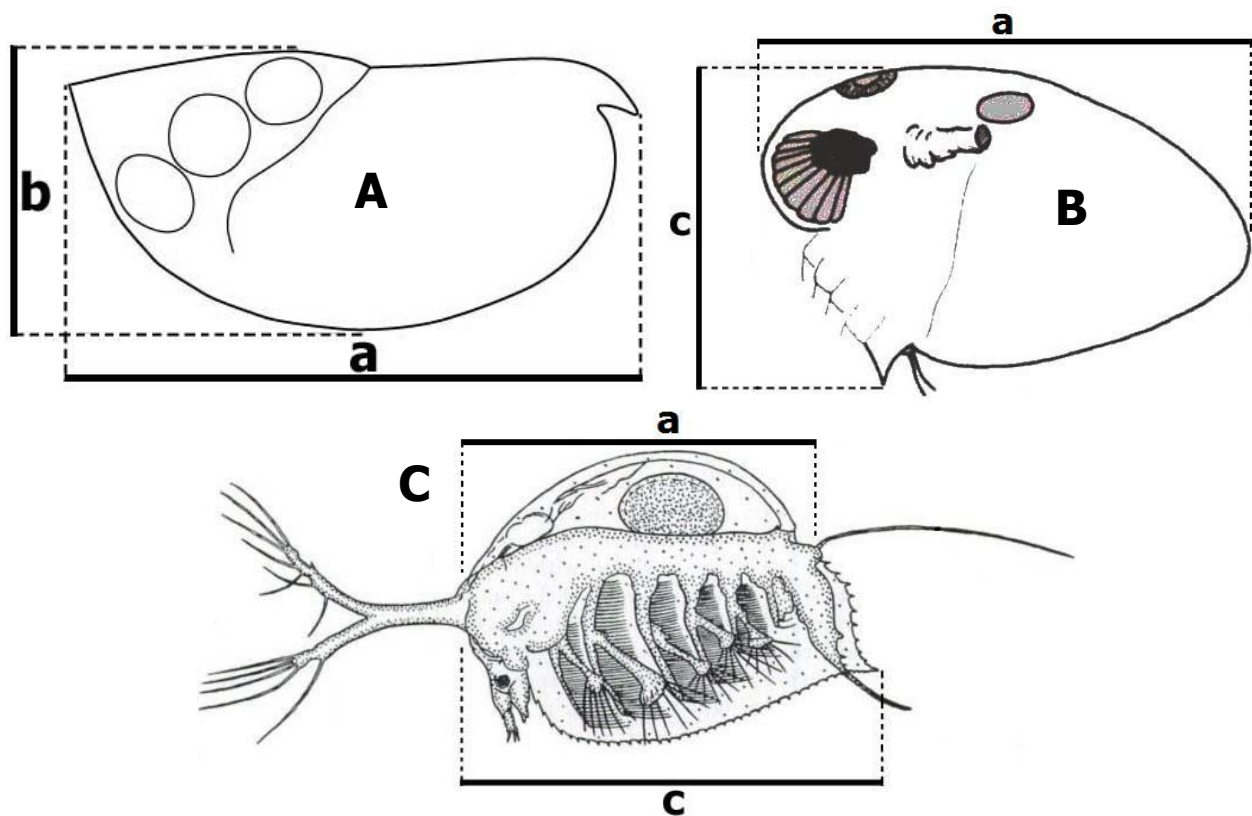


Figura 4. Vista lateral del caparazón de un ostrácodo. **A.** *Euconchoecia chierchiae* (tomado y modificado de Blachowiak-Samolyk y Angel 2004). Vista lateral del cuerpo de un cladóceros. **B.** *Pseudevadne tergestina* (tomado y modificado de Della Croce 1974). **C.** *Penilia avirostris* (tomado y modificado de Lochhead 1954). **a:** longitud total, **b:** altura, **c:** longitud estándar.

Colección de referencia

Ejemplares representativos de cada especie fueron catalogados y depositados en el Museo de Biología de la Universidad Central de Venezuela (MBUCV).

Procesamiento de los datos

Se realizaron comparaciones entre las variables dependientes para cumplir con los objetivos planteados. Para determinar la presencia de diferencias significativas ($\alpha < 0,05$) entre la abundancia total, abundancia por especie, la biomasa de los grupos y las variables independientes a estudiar (bloques y relación a la costa), se utilizaron pruebas de Hipótesis de Comparación de Medias no paramétricas de Mann-Witney.

Para evaluar la relación existente entre las variables se utilizó estadística multivariante. Se realizó un Análisis de Conglomerados (AC) aplicando el Método de Agrupamiento del Par Ponderado Usando la Media Aritmética (WPGMA) y la Distancia Euclídea Estandarizada, para determinar agrupamientos de variables similares, representando este análisis en dendrograma. Adicionalmente se realizó un Análisis de Componentes Principales (ACP), el cual permitió establecer la estructura de las correlaciones de las diferentes variables y hacer la escogencia de las más importantes (las que aporten mayor información estadística y sean representativas). Este análisis se representó en gráfico Biplot (Gabriel 1971). Como variables independientes se utilizaron la abundancia total, abundancia por especie de ostrácodo y cladóceros, y la biomasa correspondiente a cada grupo.

Para la ejecución de estos análisis se emplearon los siguientes programas: PAST v.1.91 (Hammer y col. 2001), SAS v.5 y MVSP v.3.1 (Kovach 1999).

RESULTADOS

Se determinó la dilución óptima de la alícuota en ser utilizada durante los diferentes análisis. A partir de ella se obtuvieron los resultados de la abundancia total, la estructura de tallas, edades, proporción de sexos, y hembras grávidas de ostrácodos y cladóceros.

Selección de la dilución

La prueba realizada con 3 coeficientes de dilución (1/5, 1/10, 1/20), presentó un descenso progresivo de la abundancia media de ostrácodos y cladóceros al aumentar el factor de la dilución. De esta forma, la dilución 1/20 se consideró como la potencialmente apropiada para determinar las variables a cuantificar, disminuyendo el tiempo en la extracción y cuantificación de los ejemplares. Sin embargo, en la dilución antes mencionada, se observó que algunas especies escasamente representadas no fueron seleccionadas (principalmente en cladóceros). Basado en este criterio, se decidió adoptar la dilución intermedia (1/10)

como la adecuada para evaluar las poblaciones de las especies de ostrácodos y cladóceros, y así aumentar la posibilidad de extraer ejemplares de las especies escasas, obteniendo mayor información de éstas, aunque invirtiendo un tiempo moderadamente mayor en su análisis (Fig. 5).

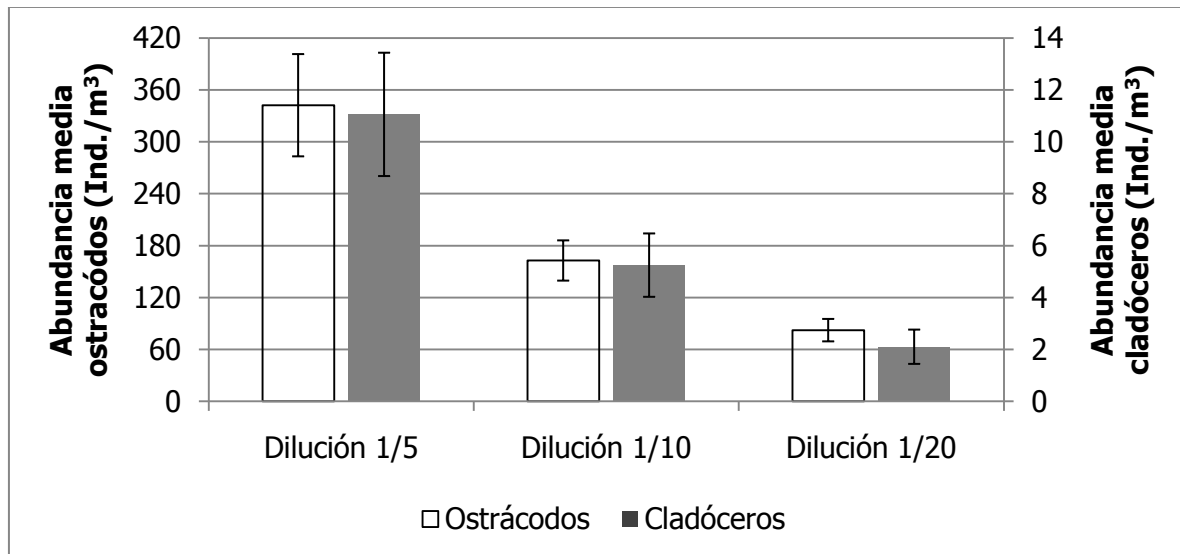


Figura 5. Abundancia media de ostrácodos y cladóceros en las diluciones probadas. Escala numérica izquierda: ostrácodos. Escala numérica derecha: cladóceros. Intervalo indica el error típico asociado a la dilución (n=24).

Ostrácodos

Composición, presencia y abundancia

Se registró un total de 13 especies de ostrácodos; incluidas en 9 géneros y 3 Subfamilias pertenecientes a la Familia Halocyprididae. De las especies, 8 forman parte de la Subfamilia Conchoecinae. Además, se hallaron dos ejemplares pertenecientes al género *Euconchoecia* que no se ha logrado determinar la especie. Por otro lado, *Euconchoecia chierchiae* y *Eu. aspicula* fueron las especies más frecuentes. La primera se encontró en todas las estaciones, mientras que *Eu. aspicula* estuvo presente en la mayoría de éstas. El resto de las especies se encontraron en menos de la mitad de las estaciones analizadas. El número de especies por estación fluctuó entre 1 y 7, encontrándose el mayor número de ellas en las estaciones 3, 8 y 30 (Tabla 1).

Tabla 1. Lista de las especies de ostrácodos planctónicos, pertenecientes a la Familia Halocyprididae, registradas en las 38 estaciones analizadas (X = indica presencia).

Taxa	Estaciones - Cardón III																			Estaciones - Cardón IV																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	
Subfamilia Conchoecinae																																							
<i>Conchoecetta acuminata</i>		X						X	X	X				X																					X		X		
<i>Discoconchoecia</i> aff. <i>elegans</i>																													X										
<i>Mikroconchoecia curta</i>			X																														X						
<i>Orthoconchoecia atlantica</i>								X		X																													
<i>Porroecia porrecta</i>	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X		X		X	X	X	X		X		X			X		X		X		X		X	X		
<i>Porroecia spinirostris</i>	X	X	X	X	X	X		X	X		X		X		X												X		X	X	X		X	X					
<i>Proceroecia microprocera</i>			X	X				X		X			X	X						X	X									X	X					X			
<i>Pseudoconchoecia concentrica</i>			X																		X									X									
Subfamilia Euconchoecinae																																							
<i>Euconchoecia aspacula</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X
<i>Euconchoecia chierchiaie</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Euconchoecia</i> sp. B																			X																				
<i>Euconchoecia</i> sp. C																																	X						
Subfamilia Halocypridinae																																							
<i>Halocypris pelagica</i>																			X						X														
Total de especies	4	5	7	4	4	4	3	7	5	6	4	2	5	5	3	3	2	2	5	4	5	2	3	1	4	2	2	4	2	7	4	4	3	3	5	2	4	3	

En Cardón III los valores de abundancia fluctuaron en las estaciones entre 263,2 y 2163,3 Ind./m³, con una media de $1038,7 \pm 77,9$ Ind./m³. Por su parte, en Cardón IV los valores fluctuaron entre 319,9 y 3544,2 Ind./m³, obteniendo una media ligeramente mayor de $1137,5 \pm 111,2$ Ind./m³. Una comparación realizada entre las estaciones agrupadas respecto a la costa, arrojó un valor de abundancia media ligeramente mayor en las estaciones cercanas con $1150,1 \pm 145,4$ Ind./m³, que en las lejanas con $1047,7 \pm 60,2$ Ind./m³. La variación de abundancia media entre los bloques y la ubicación de las estaciones respecto a la costa fue poco notable y no se registraron diferencias significativas (Fig. 6).

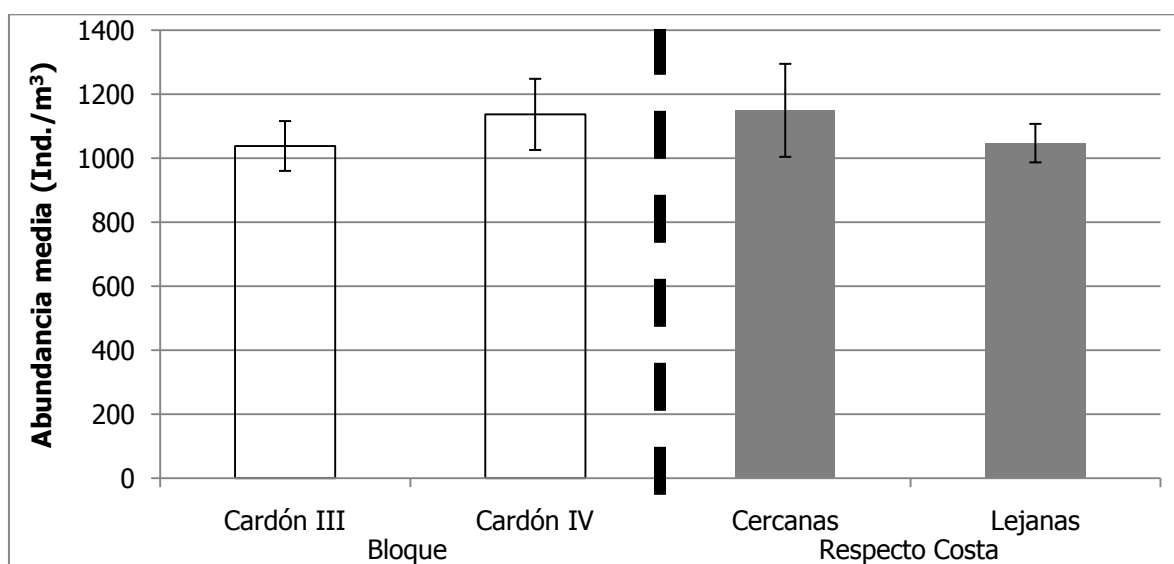


Figura 6. Abundancia media de ostrácodos entre las estaciones agrupadas por bloques y respecto a la costa. Intervalo indica la desviación estándar. Barras claras: bloques Cardón III y IV. Barras oscuras: estaciones cercanas y lejanas.

La abundancia media de los ostrácodos entre las 38 estaciones fue de $1088,1 \pm 723,2$ Ind./m³. *Euconchoecia chierchiae*, representó el valor mayor (96,94%), llegando a dominar ampliamente la relación porcentual de los ostrácodos. *Eu. aspicula*, fue la segunda especie presente, aunque en menor proporción relativa (2,64%). *Porroecia porrecta*, *Proceroecia microprocera*, *Po. spinirostris*, *Conchoecetta acuminata*, *Pseudoconchoecia concentrica*, *Halocypris pelagica*, *Mikroconchoecia curta*, *Orthoconchoecia atlantica*, *Discoconchoecia aff. elegans*, *Euconchoecia* sp. B y *Euconchoecia* sp. C en conjunto, representaron menos del 1% de la relación porcentual de los ostrácodos (Fig. 7).

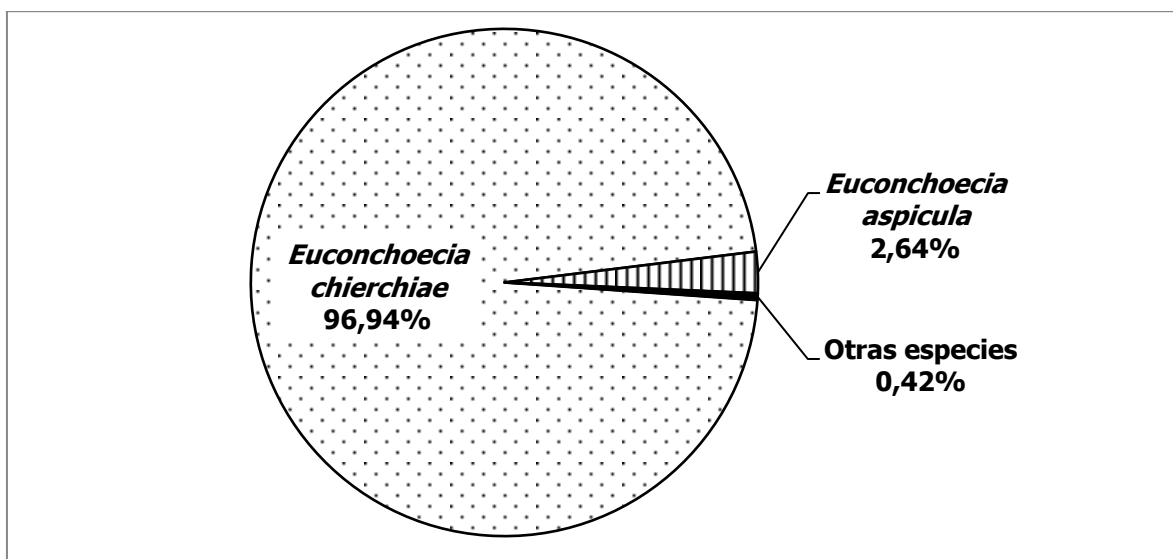


Figura 7. Relación porcentual de las especies de ostrácodos registradas en las 38 estaciones. Otras especies: *Porroecia porrecta*, *Proceroecia microprocera*, *Po. spinirostris*, *Conchoecetta acuminata*, *Pseudoconchoecia concentrica*, *Halocypris pelagica*, *Mikroconchoecia curta*, *Orthoconchoecia atlantica*, *Discoconchoecia* aff. *elegans*, *Euconchoecia* sp. B y *Euconchoecia* sp. C.

Biomasa

En Cardón III los valores de biomasa fluctuaron en las estaciones entre 5,16 y 114,49 mg/m³, con una media de $37,0 \pm 4,1$ mg/m³. Por su parte, en Cardón IV los valores fluctuaron entre 4,80 y 169,86 mg/m³, obteniendo una media ligeramente mayor de $50,4 \pm 6,3$ mg/m³. Una comparación realizada entre las estaciones agrupadas respecto a la costa, arrojó un valor de biomasa media ligeramente mayor en las estaciones lejanas con $46,3 \pm 4,0$ mg/m³, que en las cercanas con $39,7 \pm 7,4$ mg/m³ (Fig. 8). La variación de biomasa media entre los bloques y la ubicación de las estaciones respecto a la costa fueron importantes y en ambos casos se encontraron diferencias significativas (Anexo 3).

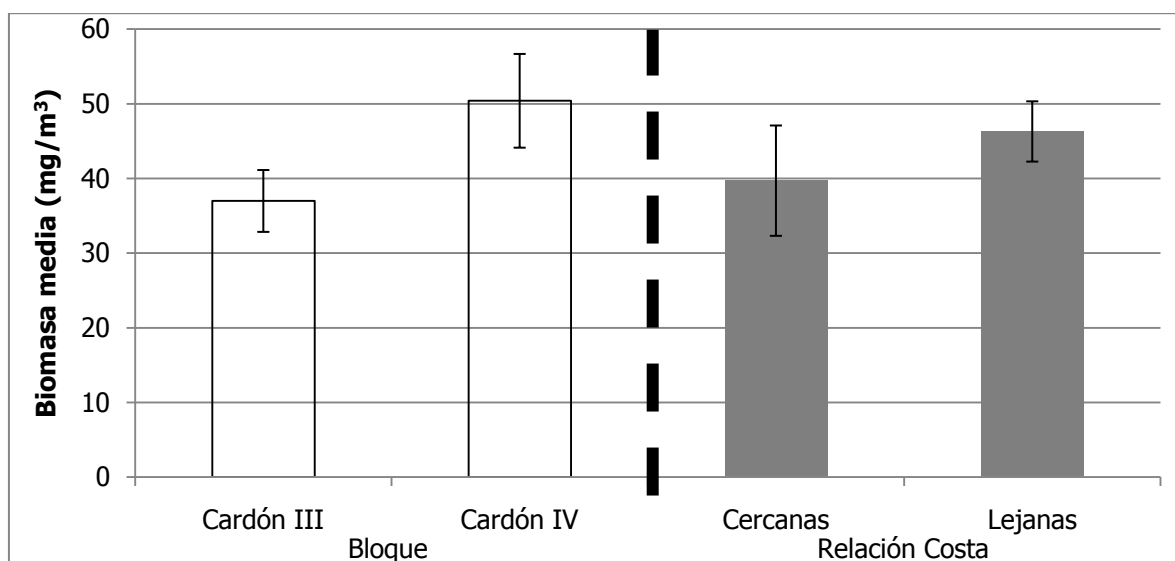


Figura 8. Biomasa media de ostrácodos entre las estaciones agrupadas por bloques y respecto a la costa. Intervalo indica la desviación estándar. Barras claras: bloques Cardón III y IV. Barras oscuras: estaciones cercanas y lejanas.

Los ostrácodos entre las 38 estaciones, presentaron una biomasa media de $43,71 \pm 40,54$ mg/m³, lo cual representó el 11,49% de la biomasa aportada por el grupo al zooplancton total en el área de estudio (Fig. 9).

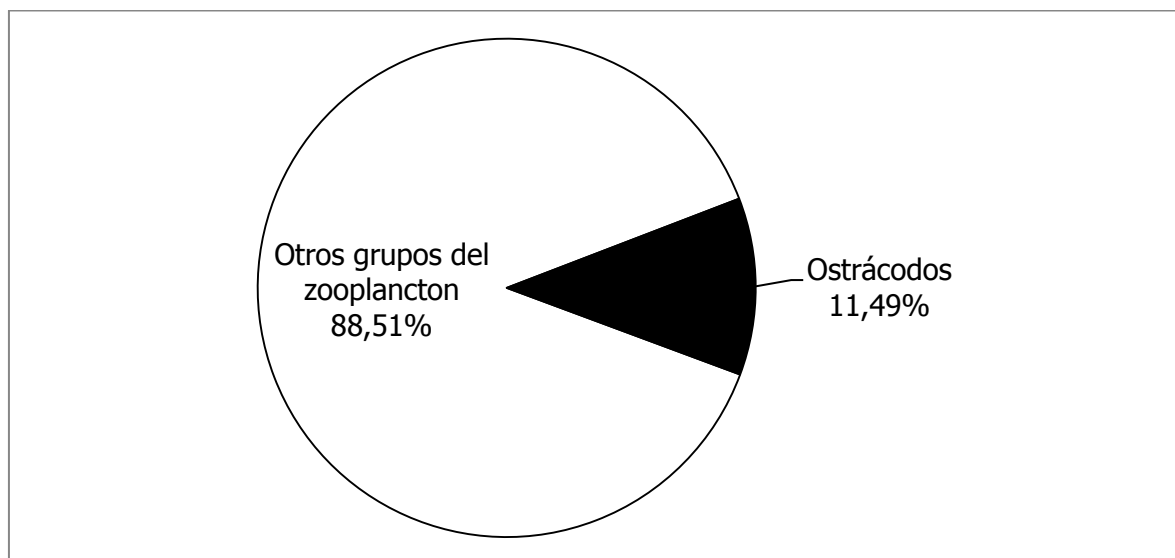


Figura 9. Relación porcentual de la biomasa de ostrácodos aportada al zooplancton total en las 38 estaciones.

Talla y estructura poblacional

Se analizó en detalle un total de 1931 ejemplares de ostrácodos, repartidos de la siguiente forma: 1653 ejemplares de *Euconchoecia chierchiae* y 278 de las otras especies.

En la Figura 10, se muestra la mediana de la longitud del caparazón en los estadios adultos (hembra no reproductiva (NR), grávida (G) y macho) de las especies de ostrácodos. El ejemplar de mayor longitud fue una hembra no reproductiva de *Conchoecetta acuminata* con 3,45 mm, seguida de *Porroecia porrecta* con 1,61 mm. En este grupo la hembra de *Mikroconchoecia curta* presentó la talla menor (0,83 mm). Entre las hembras grávidas, *Po. porrecta* presentó la talla mayor, mientras que *Proceroecia microprocera* fue la especie con la menor talla. En este grupo de hembras, en el resto de las especies las tallas presentaron intervalos más o menos similares. Entre los machos, *Po. porrecta* presentó la talla mayor (1,33 mm), mientras que *Pr. microprocera* presentó la talla menor (0,78 mm). No se hallaron ejemplares adultos de *Ps. concentrica*, *Ha. pelagica* y *Or. atlantica*.

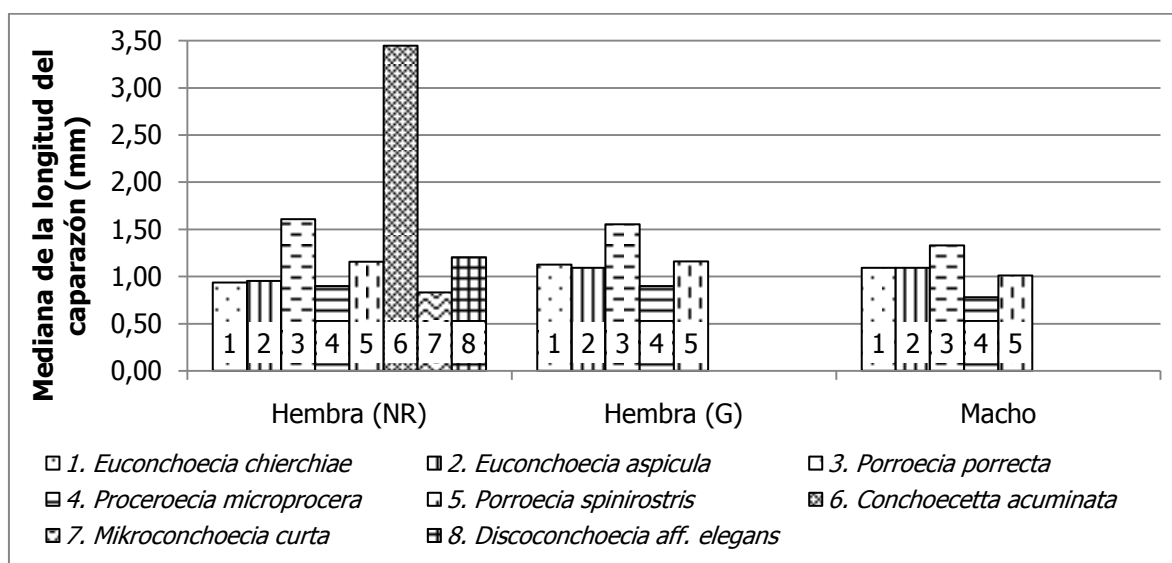


Figura 10. Mediana de la longitud del caparazón de las hembras no reproductivas (NR), hembras grávidas (G) y machos de las especies de ostrácodos.

A continuación se mencionan la autoría, los sinónimos taxonómicos y los trabajos nacionales en donde aplique algún sinónimo para cada especie de ostrácodo. Se muestra el número de catálogo correspondiente a las especies aportadas al Museo de Biología de la Universidad Central de Venezuela (Anexo 4). También se presenta una breve descripción

de las características diagnósticas, la talla y relación biométrica de cada uno de los estadios, y la estructura poblacional de las especies halladas.

SUBFAMILIA: EUCONCHOECINAE

GÉNERO: *Euconchoecia*

Euconchoecia chierchiae Müller, G.W. 1890

Sinónimo: en Venezuela; *Euconchoecia brevirostris* Márquez y col. (2006), error de escritura.

Número de catálogo: *Euconchoecia chierchiae* (ejemplares tipo); MBUCV-XI-5478. *Eu. chierchiae* (morfotipo A); MBUCV-XI-5480, 5481, 5482, 5483. *Eu. chierchiae* (morfotipo D); MBUCV-XI-5486. *Eu. chierchiae* (morfotipo E); MBUCV-XI-5487, 5488. *Eu. chierchiae* (morfotipo F); MBUCV-XI-5489, 5490.

Características diagnósticas: caparazón alargado sin ornamentación. En ambos sexos se presenta una espina en el ángulo postero-dorsal de la valva derecha. Los ángulos postero-ventral y antero-ventral presentan una amplia curvatura en las hembras, en el macho son un poco más rectos. Las glándulas asimétricas abren a ambos lados del caparazón en el margen posterior, justo por debajo del ángulo postero-dorsal. El rostro de la hembra es puntiagudo y en el izquierdo presenta una espina. En el macho el rostro es redondeado. En ambos sexos, el órgano frontal es delgado, indiferenciado y no sobrepasa la longitud de la primera antena (Anexo 5).

En algunas estaciones se hallaron morfotipos (variaciones morfológicas) de *Eu. chierchiae*. La variación morfológica más frecuente fue la ausencia de la espina en el ángulo postero-dorsal de la valva derecha (*Eu. chierchiae* A), hallándose en las estaciones 1, 5, 11, 13, 18, 19, 23, 30, 32, 35 y 37. *Eu. chierchiae* D (estación 31), *Eu. chierchiae* E (estaciones 7 y 13) y *Eu. chierchiae* F (estaciones 8 y 10), presentaron formas irregulares en el margen posterior del caparazón y el rostro.

En *Eu. chierchiae*, la longitud media de la hembra grávida (G), llegó a ser ligeramente mayor que la encontrada en la hembra no reproductiva (NR). El caparazón de las hembras es entre 2,02 y 2,05 veces más largo que alto. La hembra grávida con longitud menor midió 0,92 mm. La hembra no reproductiva y el macho más pequeños midieron 0,80 y 0,84 mm, respectivamente. En comparación con la hembra grávida, el macho presenta longitud menor y un caparazón que es 1,95 veces más largo que alto. La altura del caparazón de la hembra grávida y el macho es similar. El estadio juvenil menos desarrollado fue A-4. Entre los juveniles la relación longitud/altura aumenta en proporción

a la madurez. En general, entre los grupos etarios las tallas se encuentran marcadamente superpuestas (Tabla 2). La abundancia acumulada de los adultos de *Eu. chierchiae* fue de 25120,1 Ind./m³, mientras que la de los juveniles fue de 14371,0 Ind./m³.

Tabla 2. Número de individuos medidos (n), longitud media (L), intervalo de longitud (mín. – máx.), altura media (A), intervalo de altura (mín. – máx.) y relación longitud/altura del caparazón (L/A) para los estadios de *Euconchoecia chierchiae*. D.E.= desviación estándar.

	n	L ± D.E. (mm)	Interv. L (mm)	A ± D.E. (mm)	Interv. A (mm)	Relación L/A
Hembra (NR)	282	0,97 ± 0,09	0,80 – 1,22	0,48 ± 0,04	0,38 – 0,66	2,02
Hembra (G)	316	1,13 ± 0,06	0,92 – 1,27	0,55 ± 0,03	0,42 – 0,64	2,05
Macho	337	1,07 ± 0,08	0,84 – 1,22	0,55 ± 0,04	0,44 – 0,66	1,95
A-1	365	0,80 ± 0,04	0,69 – 1,03	0,40 ± 0,03	0,33 – 0,52	2,00
A-2	322	0,67 ± 0,03	0,55 – 0,77	0,34 ± 0,02	0,27 – 0,44	1,97
A-3	11	0,56 ± 0,01	0,53 – 0,58	0,29 ± 0,01	0,27 – 0,31	1,93
A-4	2	0,44 ± 0,00	0,44 – 0,44	0,24 ± 0,00	0,23 – 0,25	1,83

El índice de la edad media poblacional fue alto para *Eu. chierchiae*, indicando que la población se encontró conformada principalmente por adultos. La proporción de sexos fue de aproximadamente 2 hembras por cada macho, mientras que las hembras grávidas representaron más de la mitad del total de hembras (Tabla 3).

Tabla 3. Edad media poblacional ($\bar{S}$), proporción de sexos (H:M) y porcentaje de hembras grávidas (%G) de *Euconchoecia chierchiae*.

Edad media poblacional ($\bar{S}$)	Proporción H:M	Hembras Grávidas (%G)
6,45	2,2:1	57

***Euconchoecia aspicula* (Deevey 1982)**

Sinónimo: en Venezuela: *Euconchoecia chierchiae aspicula* Deevey (1982), Granadillo-Tineo y Urosa (1985), Márquez y col. (2006).

Número de catálogo: MBUCV-XI-5479.

Características diagnósticas: *Eu. aspicula*, se diferencia de *Eu. chierchiae* principalmente por la ausencia de la espina en el rostro izquierdo y en el ángulo postero-dorsal de la valva derecha. En este último, puede estar presente un pequeño proceso, aunque reducido en comparación a *Eu chierchiae*.

En *Eu. aspicula*, la longitud media de la hembra grávida (G), llegó a ser ligeramente mayor que la hembra no reproductiva (NR). El caparazón de las hembras es entre 2,02 y 2,06

veces más largo que alto. El macho, presentó similar longitud que la hembra grávida. La hembra no reproductiva, grávida y el macho más pequeños midieron 0,78, 0,86 y 0,92 mm, respectivamente. El estadio juvenil menos desarrollado fue A-2. En general, entre los grupos etarios, las tallas se encuentran superpuestas (Tabla 4). La abundancia acumulada de los adultos de esta especie fue de 757,3 Ind./m³; mientras que la de los juveniles fue de 316,5 Ind./m³.

Tabla 4. Número de individuos medidos (n), longitud media (L), intervalo de longitud (mín. – máx.), altura media (A), intervalo de altura (mín. – máx.) y relación longitud/altura del caparazón (L/A) para los estadios de *Euconchoecia aspicula*. D.E.= desviación estándar.

	n	L ± D.E. (mm)	Interv. L (mm)	A ± D.E. (mm)	Interv. A (mm)	Relación L/A
Hembra (NR)	40	0,97 ± 0,10	0,78 – 1,16	0,48 ± 0,04	0,40 – 0,56	2,02
Hembra (G)	20	1,07 ± 0,09	0,86 – 1,21	0,52 ± 0,05	0,41 – 0,58	2,06
Macho	38	1,07 ± 0,07	0,92 – 1,18	0,56 ± 0,05	0,42 – 0,64	1,91
A-1	27	0,77 ± 0,06	0,70 – 0,99	0,39 ± 0,03	0,33 – 0,48	1,97
A-2	12	0,64 ± 0,05	0,59 – 0,75	0,33 ± 0,02	0,31 – 0,38	1,94

El índice de la edad media poblacional fue alto para *Eu. aspicula*, indicando que la población de esta especie se encontró conformada principalmente por adultos. La proporción de sexos fue de aproximadamente 2 hembras por cada macho, mientras que la cantidad de hembras grávidas fue baja, representando poco más de un cuarto del total de hembras (Tabla 5).

Tabla 5. Edad media poblacional ($\bar{S}$), proporción de sexos (H:M) y porcentaje de hembras grávidas (%G) de *Euconchoecia aspicula*.

Edad media poblacional ($\bar{S}$)	Proporción H:M	Hembras Grávidas (%G)
6,63	2,1:1	29

***Euconchoecia* sp. Müller, G.W. 1890**

Número de catálogo: *Euconchoecia* sp. B; MBUCV-XI-5484. *Euconchoecia* sp. C; MBUCV-XI-5485.

Características diagnósticas: *Euconchoecia* sp. B; esta hembra, a diferencia de *Eu. chierchiae*, presenta espinas conspicuas tanto en el rostro derecho como en el izquierdo. El ángulo postero-dorsal presenta una fuerte inclinación y la espina está ausente en la valva derecha. *Euconchoecia* sp. C; este macho, presenta un órgano frontal muy alargado, que supera la longitud de la primera antena y queda expuesto afuera del caparazón.

Adicionalmente, se registraron ejemplares adultos de dos especies no determinadas: una hembra grávida de *Euconchoecia* sp. B con 1,13 mm de largo y 0,58 mm de altura del caparazón, y un macho de *Euconchoecia* sp. C con 1,20 mm de largo y 0,57 mm de altura del caparazón.

SUBFAMILIA: CONCHOECINAE

GÉNERO: *Porroecia*

Porroecia porrecta (Claus 1890)

Sinónimo: *Conchoecia porrecta* Claus (1890; citado en Deevey 1968). En Venezuela: *C. porrecta* Deevey (1978), Gonzáles y Breman (1982), Granadillo-Tineo y Urosa (1985). *C. correcta* Márquez y col. (2006), error de escritura.

Número de catálogo: MBUCV-XI-5491, 5492.

Características diagnósticas: la glándula asimétrica de la valva derecha abre en el ángulo postero-ventral del caparazón, en la valva izquierda abre por delante del ángulo postero-dorsal. El caparazón es ligeramente transparente y de gran tamaño.

Las hembras de *Po. porrecta* presentan un caparazón entre 2,18 y 2,19 veces más largo que alto. El caparazón de ésta es considerablemente más largo y alto que el encontrado en el macho. En el macho, la relación entre la longitud del caparazón y la altura es menor (2,06), al compararse con las hembras. La hembra grávida, no reproductiva y el macho registrados con longitud menor, midieron 1,55, 1,52 y 1,27 mm, respectivamente. El estadio juvenil de menos desarrollo fue A-3. Entre los estadios se encontraron intervalos discretos de longitud, sin superposición entre las tallas (Tabla 6). La abundancia acumulada de los adultos de *Po. porrecta* fue de 33,5 Ind./m³, mientras que la de los juveniles fue de 41,7 Ind./m³.

Tabla 6. Número de individuos medidos (n), longitud media (L), intervalo de longitud (mín. – máx.), altura media (A), intervalo de altura (mín. – máx.) y relación longitud/altura del caparazón (L/A) para los estadios de *Porroecia porrecta*. D.E. = desviación estándar.

	n	L ± D.E. (mm)	Interv. L (mm)	A ± D.E. (mm)	Interv. A (mm)	Relación L/A
Hembra (NR)	14	1,59 ± 0,06	1,52 – 1,67	0,73 ± 0,05	0,66 – 0,80	2,18
Hembra (G)	3	1,58 ± 0,06	1,55 – 1,66	0,72 ± 0,03	0,70 – 0,76	2,19
Macho	9	1,32 ± 0,02	1,27 – 1,34	0,64 ± 0,01	0,63 – 0,67	2,06
A-1	17	1,09 ± 0,03	1,05 – 1,14	0,53 ± 0,03	0,50 – 0,59	2,06
A-2	11	0,77 ± 0,02	0,73 – 0,80	0,42 ± 0,04	0,39 – 0,55	1,83
A-3	4	0,56 ± 0,01	0,55 – 0,56	0,34 ± 0,03	0,31 – 0,39	1,65

El índice de la edad media poblacional fue alto para *Po. porrecta*, aun cuando una proporción importante de la especie la conforman estadios juveniles, la abundancia total es dominada por adultos y juveniles de edad avanzada. La proporción de sexos fue de 2,4 hembras por cada macho, mientras que la cantidad de hembras grávidas representaron menos de un cuarto del total de hembras (Tabla 7).

Tabla 7. Edad media poblacional ($\bar{S}$), proporción de sexos (H:M) y porcentaje de hembras grávidas (%G) de *Porroecia porrecta*.

Edad media poblacional ($\bar{S}$)	Proporción H:M	Hembras Grávidas (%G)
6,13	2,4:1	24

***Porroecia spinirostris* (Claus 1874)**

Sinónimo: *Conchoecia spinirostris* Claus (1874; citado en Deevey 1968). En Venezuela: *C. spinirostris* Deevey (1978), Gonzáles y Breman (1982). ¿*C. parthenoda*? Granadillo-Tineo y Urosa (1985).

Número de catálogo: MBUCV-XI-5493, 5494, 5495.

Características diagnósticas: la forma del caparazón es similar a *Po. porrecta*, entre otras características internas, se diferencian porque *Po. spinirostris* es de talla menor.

Las hembras de *Po. spinirostris* presenta un caparazón 1,97 veces más largo que alto. Esta relación en el macho es similar al encontrado en las hembras; sin embargo, el macho es de longitud y altura menor. La hembra grávida, no reproductiva y el macho de menor longitud midieron 1,12, 1,06 y 0,98 mm, respectivamente. El estadio juvenil menos desarrollado fue A-2. Se encontró poca superposición entre las tallas (Tabla 8). La abundancia acumulada de los adultos de *Po. spinirostris* fue de 25,6 Ind./m³, y la de los juveniles fue de 9,7 Ind./m³.

Tabla 8. Número de individuos medidos (n), longitud media (L), intervalo de longitud (mín. – máx.), altura media (A), intervalo de altura (mín. – máx.) y relación longitud/altura del caparazón (L/A) para los estadios de *Porroecia spinirostris*. D.E.= desviación estándar.

	n	L ± D.E. (mm)	Interv. L (mm)	A ± D.E. (mm)	Interv. A (mm)	Relación L/A
Hembra (NR)	8	1,14 ± 0,06	1,06 – 1,22	0,58 ± 0,02	0,55 – 0,59	1,97
Hembra (G)	5	1,18 ± 0,05	1,12 – 1,23	0,60 ± 0,02	0,57 – 0,61	1,97
Macho	8	1,03 ± 0,05	0,98 – 1,16	0,52 ± 0,03	0,47 – 0,56	1,98
A-1	4	0,84 ± 0,04	0,78 – 0,88	0,43 ± 0,02	0,41 – 0,45	1,95
A-2	4	0,70 ± 0,10	0,61 – 0,80	0,38 ± 0,04	0,34 – 0,42	1,84

El índice de la edad media poblacional fue alto para *Po. spinirostris*, indicando que la población de esta especie se encuentra conformada principalmente por adultos. La proporción de sexos fue de 1,4 hembras por cada macho, mientras que la cantidad de hembras grávidas representaron más de un cuarto del total de hembras (Tabla 9).

Tabla 9. Edad media poblacional ($\bar{S}$), proporción de sexos (H:M) y porcentaje de hembras grávidas (%G) de *Porroecia spinirostris*.

Edad media poblacional ($\bar{S}$)	Proporción H:M	Hembras Grávidas (%G)
6,59	1,4:1	33

GÉNERO: *Proceroecia*

Proceroecia microprocera (Angel 1971)

Sinónimo: *Conchoecia procera* + *C. microprocera* (Müller, G.W. 1894 y Angel 1971; citados en Blachowiak-Samolyk y Angel 2004). En Venezuela: ¿*C. procera*? en Gonzáles y Breman (1982), Granadillo-Tineo y Urosa (1985).

Número de catálogo: MBUCV-XI-5496, 5497.

Características diagnósticas: el caparazón es alargado y se estrecha en la parte anterior. El ángulo postero-dorsal es redondeado con una pequeña espina, a veces ausente en el macho. El margen posterior del caparazón presenta una ligera curvatura y forma un ángulo casi recto con el dorso. La glándula asimétrica de la valva derecha abre muy por delante del ángulo postero-ventral, en la valva izquierda abre por delante del ángulo postero-dorsal. El órgano frontal en la hembra es el doble de largo que la primera antena, en el macho el segmento distal del órgano frontal forma un tallo engrosado. Esta especie se diferencia de formas similares en su género, por su tamaño pequeño.

Las hembras de *Pr. microprocera* presentaron un caparazón entre 2,17 y 2,20 veces más largo que alto. Éstas llegaron a ser más largas que el macho de la especie. A pesar de esto, el macho presentó un caparazón 2,23 veces más largo que alto. La hembra grávida, no reproductiva y el macho de tamaño menor midieron 0,88, 0,84 y 0,70 mm, respectivamente. Es interesante destacar la ausencia de juveniles de esta especie (Tabla 10). Las hembras de *Pr. microprocera* con 20,3 Ind./m³, superaron la abundancia acumulada de los machos, éstos últimos con 15,4 Ind./m³.

Tabla 10. Número de individuos medidos (n), longitud media (L), intervalo de longitud (máx. – mín.), altura media (A), intervalo de altura (mín. – máx.) y relación longitud/altura del caparazón (L/A) para los estadios de *Proceroecia microprocera*. D.E.= desviación estándar.

	n	L ± D.E. (mm)	Interv. L (mm)	A ± D.E. (mm)	Interv. A (mm)	Relación L/A
Hembra (NR)	6	0,89 ± 0,03	0,84 – 0,91	0,41 ± 0,03	0,38 – 0,45	2,17
Hembra (G)	10	0,90 ± 0,02	0,88 – 0,94	0,41 ± 0,02	0,39 – 0,44	2,20
Macho	13	0,78 ± 0,03	0,70 – 0,81	0,35 ± 0,01	0,33 – 0,38	2,23

El índice de la edad media poblacional fue máximo para *Pr. microprocera*, indicando que la población de esta especie se encontró conformada únicamente por adultos. La proporción de sexos fue de 1,3 hembras por cada macho, mientras que la cantidad de hembras grávidas fue alta, representando más de la mitad del total de hembras (Tabla 11).

Tabla 11. Edad media poblacional ($\bar{S}$), proporción de sexos (H:M) y porcentaje de hembras grávidas (%G) de *Proceroecia microprocera*.

Edad media poblacional ($\bar{S}$)	Proporción H:M	Hembras Grávidas (%G)
7,00	1,3:1	63

GÉNERO: *Conchoecetta*

Conchoecetta acuminata Claus 1890

Sinónimo: En Venezuela: *Conchoecia acuminata* Deevey (1978); Gonzáles y Breman (1982), Granadillo-Tineo y Urosa (1985), Márquez y col. (2006).

Número de catálogo: MBUCV-XI-5500, 5501.

Características diagnósticas: el caparazón es transparente, alargado y se estrecha en la parte anterior. Los ángulos postero-dorsal y postero-ventral forman un ángulo agudo (cercano a 130°). La glándula asimétrica de la valva derecha abre un poco por encima del ángulo postero-ventral, la glándula asimétrica izquierda abre por delante del ángulo postero-dorsal. Los juveniles presentan forma similar al adulto, sólo que en el rostro poseen una espina puntiaguda en ambas valvas, visibles en vista ventral.

Sólo un ejemplar adulto fue hallado de *Co. acuminata*, la mayoría de los individuos encontrados corresponden a estadios juveniles. La hembra no reproductiva de *Co. acuminata* presentó un caparazón 2,95 veces más largo que alto. Entre los estadios no se observó superposición entre las tallas. La relación longitud/altura aumenta con el desarrollo (Tabla 12). Los juveniles de *Co. acuminata* con 10,8 Ind./m³, superaron la abundancia acumulada de los adultos (1,3 Ind./m³).

Tabla 12. Número de individuos medidos (n), longitud media (L), intervalo de longitud (mín. – máx.), altura media (A), intervalo de altura (mín. – máx.) y relación longitud/altura del caparazón (L/A) para los estadios de *Conchoecetta acuminata*. D.E.= desviación estándar.

	n	L ± D.E. (mm)	Interv. L (mm)	A ± D.E. (mm)	Interv. A (mm)	Relación L/A
Hembra (NR)	1	3,45		1,17		2,95
A-1	4	2,05 ± 0,07	1,98 – 2,13	0,87 ± 0,06	0,84 – 0,95	2,36
A-2	6	1,26 ± 0,02	1,23 – 1,29	0,56 ± 0,02	0,53 – 0,59	2,25
A-3	1	0,81		0,42		1,93

El índice de la edad media poblacional fue ligeramente alto (5,43) para *Co. acuminata*, indicando que la población de esta especie se encontró conformada principalmente por estadios juveniles de edad avanzada. No se hallaron hembras grávidas ni machos de *Co. acuminata*.

GÉNERO: *Pseudoconchoecia*

Pseudoconchoecia concentrica (Müller, G.W. 1906)

Sinónimo: *Conchoecia concentrica* Müller, G.W. (1906; citado en Deevey 1968). En Venezuela: *C. concentrica* Deevey (1978), Gonzáles y Breman (1982), Granadillo-Tineo y Urosa (1985), Márquez y col. (2006).

Número de catálogo: MBUCV-XI-5502, 5503.

Características diagnósticas: en los juveniles la cúpula de los hombros son relativamente puntiagudos y tienen proyecciones espinosas con el extremo distal redondeado. La cúpula de los hombros es elevada, asemejándose a aletas. La glándula asimétrica izquierda abre por delante del ángulo postero-dorsal, la glándula asimétrica derecha es de gran tamaño y abre justo en el borde del ángulo postero-ventral. El ángulo postero-ventral es muy redondeado.

Ps. concentrica, estuvo representada únicamente por ejemplares juveniles. El estadio A-2, fue el juvenil con mayor desarrollo hallado (Tabla 13). La abundancia acumulada de los juveniles de *Ps. concentrica* fue de 5,1 Ind./m³.

Tabla 13. Número de individuos medidos (n), longitud media (L), intervalo de longitud (mín. – máx.), altura media (A), intervalo de altura (mín. – máx.) y relación longitud/altura del caparazón (L/A) para los estadios de *Pseudoconchoecia concentrica*. D.E.= desviación estándar.

	n	L ± D.E. (mm)	Interv. L (mm)	A ± D.E. (mm)	Interv. A (mm)	Relación L/A
A-2	1	0,89		0,66		1,35
A-3	2	0,64 ± 0,01	0,63 – 0,64	0,44 ± 0,00	0,44 – 0,44	1,45
A-4	1	0,52		0,36		1,44

El índice de la edad media poblacional fue bajo (4,00) para *Ps. concentrica*, indicando que la población de esta especie se encontró conformada por estadios juveniles de edad intermedia. No se hallaron hembras grávidas ni machos de *Ps. concentrica*.

GÉNERO: *Mikroconchoecia*

Mikroconchoecia curta (Lubbock 1860)

Sinónimo: *Conchoecia curta* + *Halocypris rostrada* Lubbock (1860; citado en Deevey 1968). En Venezuela: *C. curta* Deevey (1978), Gonzáles y Breman (1982), Granadillo-Tineo y Urosa (1985), Márquez y col. (2006).

Número de catálogo: MBUCV-XI-5499.

Características diagnósticas: la especie es pequeña y presenta un caparazón corto. El ángulo postero-dorsal forma un ángulo recto, pero el margen posterior es curvo incluyendo al margen ventral. La glándula asimétrica derecha abre por debajo de la mitad de la altura del caparazón, la glándula asimétrica izquierda abre en el ángulo postero-dorsal.

El material analizado consiste de una hembra no reproductiva con 0,83 mm de longitud del caparazón y un ejemplar juvenil del estadio A-2. El caparazón de la hembra fue 1,46 veces más largo que alto (Tabla 14). La abundancia acumulada de adultos y juveniles fue de 1,4 Ind/m³, respectivamente.

Tabla 14. Número de individuos medidos (n), longitud media (L), intervalo de longitud (mín. – máx.), altura media (A), intervalo de altura (mín. – máx.) y relación longitud/altura del caparazón (L/A) para los estadios de *Mikroconchoecia curta*. D.E.= desviación estándar.

	n	L ± D.E. (mm)	Interv. L (mm)	A ± D.E. (mm)	Interv. A (mm)	Relación L/A
Hembra (NR)	1	0,83		0,57		1,46
A-2	1	0,42		0,33		1,27

El índice de la edad media poblacional fue ligeramente alto (6,00) para *Mi. curta*, indicando que la población de esta especie se encontró conformada principalmente por adultos y juveniles de edad intermedia. No se hallaron hembras grávidas ni machos de *Mi. curta*.

GÉNERO: *Orthoconchoecia*

Orthoconchoecia atlantica (Lubbock 1856)

Sinónimo: Müller, G.W. (1906; citado en Deevey 1968) enumera los sinónimos de esta especie, que incluye una variedad de géneros y especies, destacando: *Halocypris atlantica* (Lubbock 1856), *Conchoecia cuneata* (Müller, G.W. 1890), *C. agassizzi* (Müller, G.W. 1895 y Vávra 1906) y *C. torosa* (Scott 1894). En Venezuela: *C. atlantica* Deevey (1978), Gonzáles y Breman (1982), Granadillo-Tineo y Urosa (1985), Márquez y col. (2006).

Número de catálogo: MBUCV-XI-5504.

Características diagnósticas: la especie presenta el cuerpo masivo y talla grande. El margen posterior del caparazón es recto, formando un ángulo mayor de 90° entre el ángulo postero-dorsal y postero-ventral. La glándula asimétrica en la valva derecha abre por encima del ángulo postero-ventral, en la valva izquierda abre por delante del ángulo postero-dorsal. Se observaron glándulas secundarias abriendo en la mitad de la altura del margen posterior del caparazón.

Or. atlantica estuvo representada únicamente por ejemplares juveniles. El estadio A-2, fue el juvenil con mayor desarrollo hallado (Tabla 15). Los juveniles presentaron valores de abundancia acumulada de 2,3 Ind./m³.

Tabla 15. Número de individuos medidos (n), longitud media (L), intervalo de longitud (mín. – máx.), altura media (A), intervalo de altura (mín. – máx.) y relación longitud/altura del caparazón (L/A) para los estadios de *Orthoconchoecia atlantica*. D.E.= desviación estándar.

	n	L ± D.E. (mm)	Interv. L (mm)	A ± D.E. (mm)	Interv. A (mm)	Relación L/A
A-2	1	1,53		0,83		1,84
A-3	1	1,00		0,58		1,72

El índice de la edad media poblacional fue ligeramente bajo (4,57) para *Or. atlantica*, indicando que la población de esta especie se encontró conformada por estadios juveniles de edad intermedia. No se hallaron hembras grávidas ni machos de *Or. atlantica*.

GÉNERO: *Discoconchoecia*

Discoconchoecia* aff. *elegans (Sars, G.O. 1866)

Sinónimo: *Conchoecia elegans* + *Paraconchoecia gracilis* (Sars, G.O. 1866 y Claus 1890; citados en Deevey 1968). En Venezuela: *C. elegans* Deevey (1978); Gonzáles y Breman (1982), Granadillo-Tineo y Urosa (1985), Márquez y col. (2006).

Número de catálogo: MBUCV-XI-5498.

Características diagnósticas: la especie presenta un caparazón alargado y delicado, que se estrecha hacia la parte anterior. Sobre el ángulo postero-dorsal, presenta tres espinas sobrepuestas dirigidas hacia atrás. La glándula asimétrica en la valva derecha abre en el ángulo postero-ventral, en la valva izquierda abre por delante del ángulo postero-dorsal.

El único ejemplar hallado de *Di. aff. elegans*, fue una hembra no reproductiva, esta presentó un caparazón 2,18 veces más largo que alto (Tabla 16). La abundancia acumulada de la especie fue de 1,1 Ind./m³.

Tabla 16. Número de individuos medidos (n), longitud media (L), intervalo de longitud (mín. – máx.), altura media (A), intervalo de altura (mín. – máx.) y relación longitud/altura del caparazón (L/A) para los estadios de *Discoconchoecia* aff. *elegans*. D.E.= desviación estándar.

	n	L ± D.E. (mm)	Interv. L (mm)	A ± D.E. (mm)	Interv. A (mm)	Relación L/A
Hembra (NR)	1	1,20		0,55		2,18

El índice de la edad media poblacional fue máximo (7,00) para *Di. aff. elegans*, indicando que la población de esta especie se encontró conformada únicamente por estadios adultos. No se hallaron hembras grávidas ni machos de *Di. aff. elegans*.

SUBFAMILIA: HALOCYPRIDINAE

GÉNERO: *Halocypris*

Halocypris pelagica Claus 1890

Sinónimo: en Venezuela: *Halocypris brevirostris* Deevey (1978), Gonzáles y Breman (1982), Granadillo-Tineo y Urosa (1985), Márquez y col. (2006).

Número de catálogo: MBUCV-XI-5505.

Características diagnósticas: el caparazón es redondeado, globoso y pequeño, el rostro esta poco desarrollado y carece de una hendidura obvia. Los juveniles presentan un ligero ángulo en el margen ventral del caparazón.

Ha. pelagica, estuvo representada únicamente por ejemplares juveniles. El estadio A-1, fue el juvenil con mayor desarrollo hallado (Tabla 17). La abundancia acumulada de los juveniles fue de 3,3 Ind./m³.

Tabla 17. Número de individuos medidos (n), longitud media (L), intervalo de longitud (mín. – máx.), altura media (A), intervalo de altura (mín. – máx.) y relación longitud/altura del caparazón (L/A) para los estadios de *Halocypris pelagica*. D.E.= desviación estándar.

	n	L ± D.E. (mm)	Interv. L (mm)	A ± D.E. (mm)	Interv. A (mm)	Relación L/A
A-1	1	0,78		0,63		1,24
A-2	1	0,59		0,47		1,26

El índice de la edad media poblacional fue ligeramente alto (5,53) para *Ha. pelagica*, indicando que la población de esta especie se encontró conformada por estadios juveniles de edad intermedia. No se hallaron hembras grávidas ni machos de *Ha. pelagica*.

Un análisis de media, realizado en todas las especies de ostrácodos, no determinó diferencias significativas entre la ubicación respecto a la costa de adultos y juveniles. Sólo se detectaron diferencias significativas entre los bloques para juveniles de *Euconchoecia aspicula*, estos fueron más abundantes en las estaciones de Cardón III (Anexo 3).

Cladóceros

Composición, presencia y abundancia

Se encontró un total de 3 especies de cladóceros, pertenecientes a 3 géneros, 2 familias y 2 órdenes. Dos de las especies halladas pertenecen a la Familia Podonidae y al Orden Onychopoda. Por otra parte, *Penilia avirostris* fue la especie más frecuente y se encontró en todas las estaciones. En esta especie, es importante destacar la presencia de 2 hembras gamogenéticas portando 1 huevo de resistencia (efipio) halladas en las estaciones 18 y 24. Las especies *Pseudevadne tergestina* y *Evadne spinifera* estuvieron presentes en aproximadamente la mitad de las estaciones analizadas. El número de especies varió entre 1 y 3 en el área de estudio. En la mayoría de las estaciones de Cardón III, la presencia de 1 ó 2 especie fue lo más frecuente. Por su parte, en la mayoría de las estaciones de Cardón IV, se registraron las 3 especies (Tabla 18).

Tabla 18. Lista de las especies de cladóceros planctónicos, pertenecientes a los Órdenes Ctenopoda y Onychopoda, registrados en las 38 estaciones (X = indica presencia).

Taxa	Estaciones - Cardón III																			Estaciones - Cardón IV																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	
Podonidae																																							
<i>Evadne spinifera</i>					X										X	X	X	X	X				X	X		X	X	X		X	X	X		X	X		X	X	
<i>Pseudevadne tergestina</i>	X	X	X	X	X						X						X						X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Sididae																																							
<i>Penilia avirostris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Total de especies	2	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	3	2	2	1	1	1	3	2	1	2	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	

En Cardón III los valores de abundancia fluctuaron en las estaciones entre 1,3 y 184,6 Ind./m³, con una media de $35,4 \pm 7,8$ Ind./m³. Por su parte, en Cardón IV los valores fluctuaron entre 18,5 y 108,1 Ind./m³, obteniendo una media mayor de $76,6 \pm 14,7$ Ind./m³. Una comparación realizada entre las estaciones agrupadas respecto a la costa, arrojó un valor de abundancia media mayor en las estaciones cercanas con $77,6 \pm 19,0$ Ind./m³, que en las lejanas con $41,9 \pm 6,2$ Ind./m³ (Fig. 11). La variación de abundancia media entre los bloques y la ubicación de las estaciones respecto a la costa fue notable y en ambos casos se registraron diferencias significativas (Anexo 3).

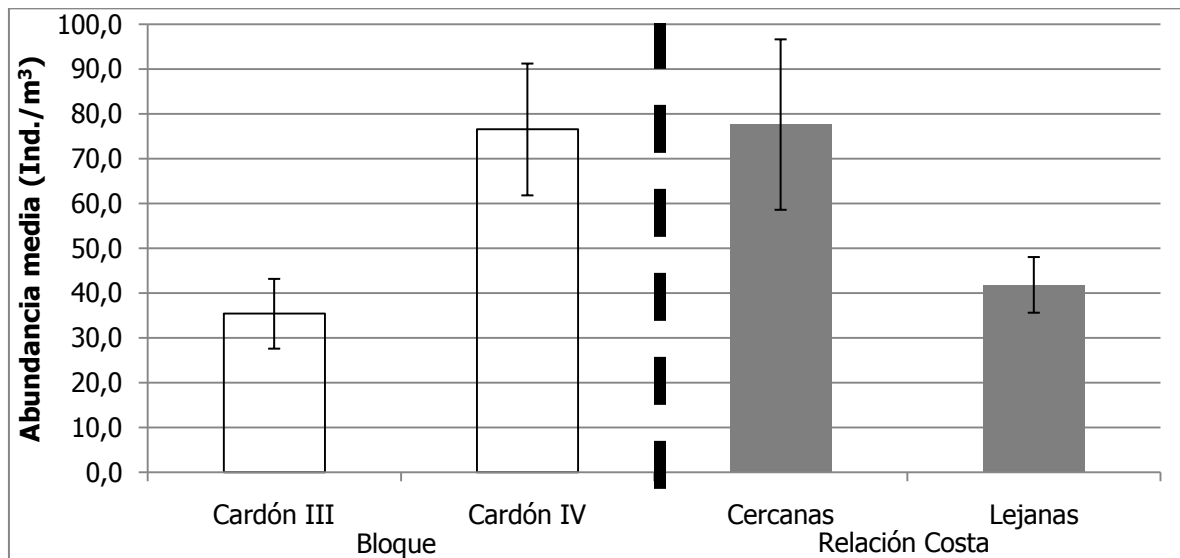


Figura 11. Abundancia media de cladóceros entre las estaciones agrupadas por bloques y respecto a la costa. Intervalo indica la desviación estándar. Barras claras: bloques Cardón III y IV. Barras oscuras: estaciones cercanas y lejanas.

La abundancia media de los cladóceros entre las 38 estaciones es de $56,0 \pm 91,1$ Ind./m³. *Penilia avirostris*, representó el valor mayor con 94,82%, llegando a dominar ampliamente la relación porcentual de los cladóceros. Seguida en menor proporción por *Evadne spinifera* y *Pseudevadne tergestina* con 3,43 y 1,76% respectivamente (Fig. 12)

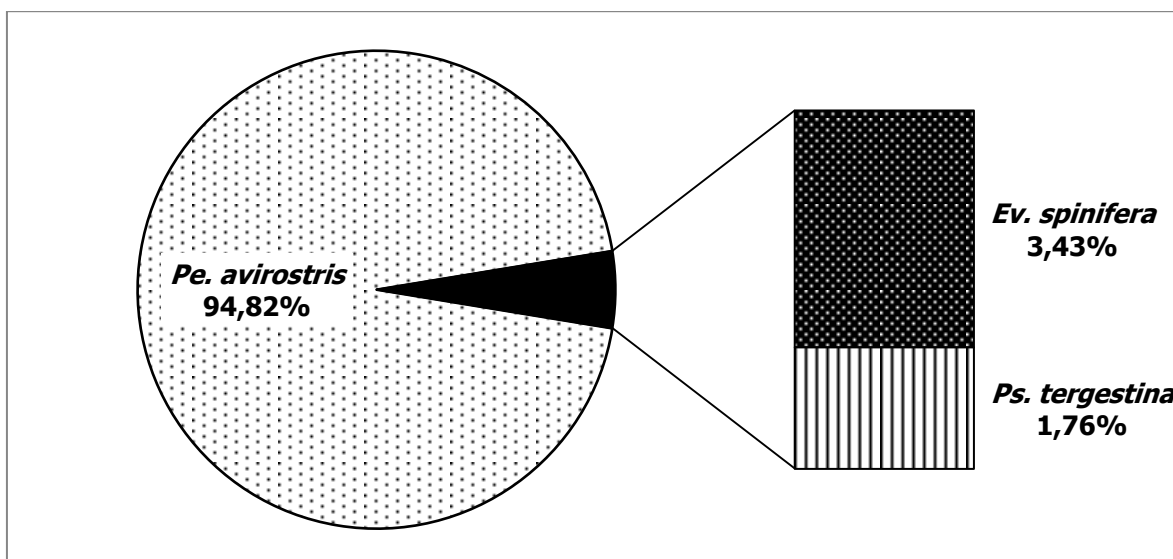


Figura 12. Relación porcentual de las especies de cladóceros registradas en las 38 estaciones.

Biomasa

En Cardón III los valores de biomasa fluctuaron en las estaciones entre 0,11 y 15,69 mg/m³, con una media de $3,0 \pm 0,7$ mg/m³. Por su parte, en Cardón IV los valores fluctuaron entre 1,57 y 39,58 mg/m³, obteniendo una media mayor de $6,5 \pm 1,3$ mg/m³. Una comparación realizada entre las estaciones agrupadas respecto a la costa, arrojó un valor de biomasa media mayor en las estaciones cercanas con $6,6 \pm 1,3$ mg/m³, que en las lejanas con $3,6 \pm 0,5$ mg/m³ (Fig. 13). La variación de biomasa media entre los bloques y la ubicación de las estaciones respecto a la costa fueron importantes y en ambos casos se encontraron diferencias significativas (Anexo 3).

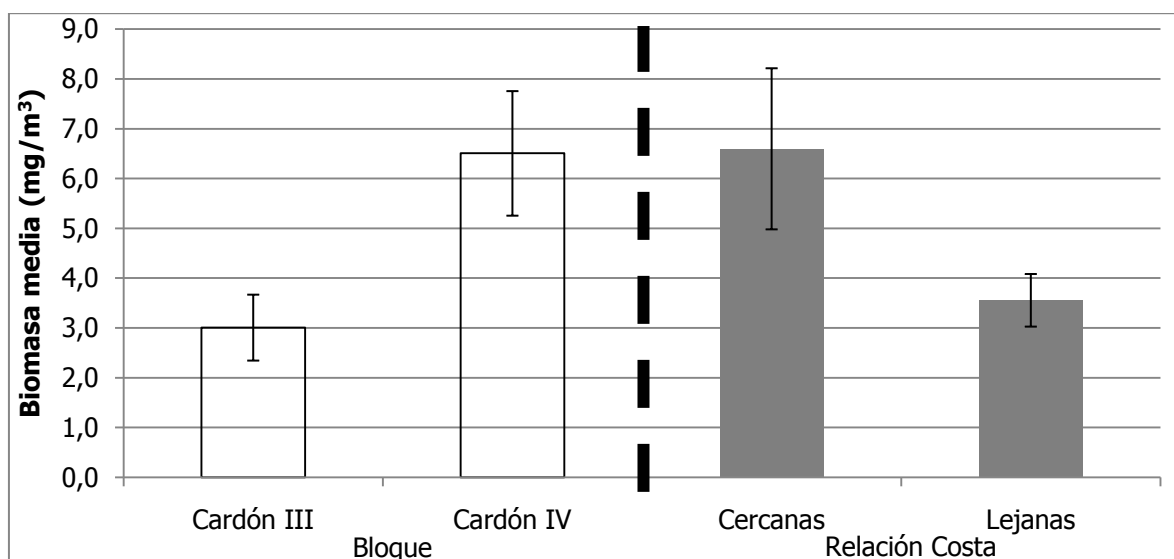


Figura 13. Biomasa media de cladóceros entre las estaciones agrupadas por bloques y respecto a la costa. Intervalo indica la desviación estándar. Barras claras: bloques Cardón III y IV. Barras oscuras: estaciones cercanas y lejanas.

Los cladóceros entre las 38 estaciones, presentaron una biomasa media de $4,76 \pm 7,72$ mg/m³. La biomasa relativa del grupo representó el 1,03% de la total del zooplancton en el área de estudio (Fig. 14).

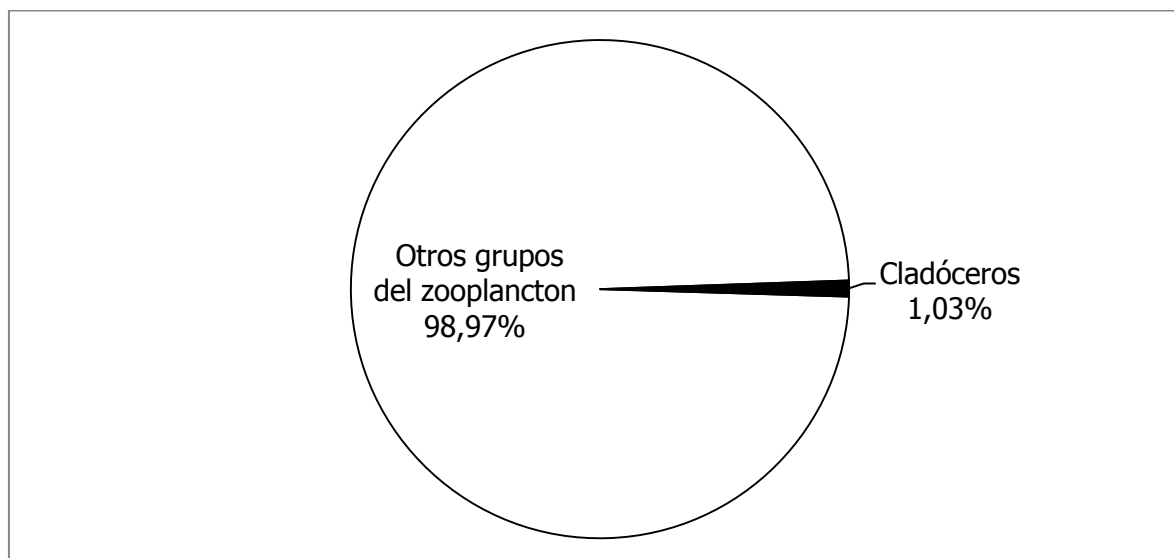


Figura 14. Relación porcentual de la biomasa de cladóceros aportada al zooplancton total en las 38 estaciones.

Talla y estructura poblacional

Se analizó en detalle un total de 900 ejemplares de cladóceros, repartidos de la siguiente forma: 633 ejemplares de *Penilia avirostris* y 267 ejemplares de las otras especies.

En la Figura 15, se muestra la mediana de la longitud estándar entre la hembra no reproductiva (NR) y la hembra grávida (G) de las 3 especies de cladóceros. En el material analizado, las hembras no reproductivas presentaron longitud estándar menor. En ambos grupos, *Penilia avirostris* superó ampliamente la longitud estándar de las otras dos especies. Por su parte, *Pseudevadne tergestina* y *Evadne spinifera* presentaron longitud estándar similares entre los respectivos grupos.

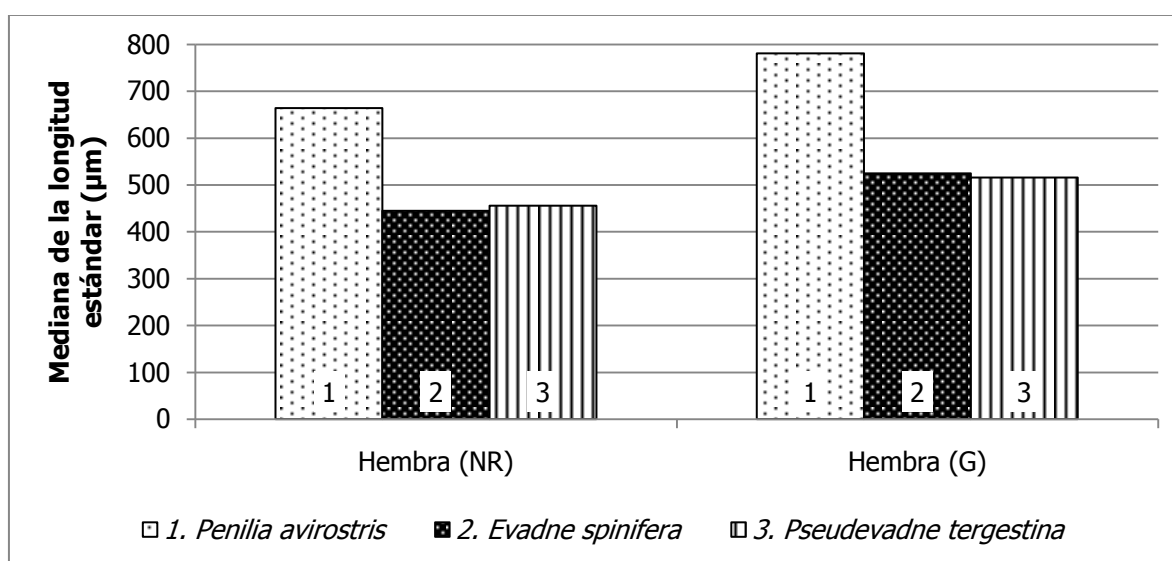


Figura 15. Mediana de la longitud estándar de la hembra no reproductiva (NR) y hembra grávida (G) de las especies de cladóceros registradas.

A continuación se mencionan la autoría, los sinónimos taxonómicos y los trabajos nacionales en donde aplique algún sinónimo para cada especie de cladócero. Se muestra el número de catálogo correspondiente a las especies aportadas al Museo de Biología de la Universidad Central de Venezuela (Anexo 4), así como una breve descripción de las características diagnósticas, la talla y relación biométrica de cada uno de los grupos de hembras, y la estructura etaria de las especies halladas.

ORDEN: CTENOPODA
FAMILIA: SIDIDAE
GÉNERO: *Penilia*

Penilia avirostris Dana 1852

Sinónimo: *Penilia schmackeri* Richard (1890; citado en Leveau 1965).

Número de catálogo: hembras gamogenéticas; MBUCV-XI-5465, 5466. Hembras partenogenéticas; MBUCV-XI-5472, 5473.

Características diagnósticas: el caparazón es bivalvo y translucido, con el borde dentado, y cubre 6 apéndices torácicos con setas plumosas en el extremo terminal. Ojo pequeño y rostro puntiagudo (Anexo 6).

Dos hembras gamogenéticas de *Pe. avirostris* fueron encontradas portando un huevo de resistencia (efipio), que ocupaba aproximadamente el 40% de la cámara de incubación. En la hembra de talla menor (LE: 844 μm) y mayor (LE: 938 μm), el huevo de resistencia presentó, respectivamente, una altura de 264 y 272 μm , y un ancho de 152 y 168 μm . El huevo de resistencia de *Pe. avirostris* es de tamaño mayor en comparación al partenogenético; su forma es ovalada en vista lateral y aplanada en la dorsal, con una ligera concavidad. Presenta paredes más gruesas y a simple vista es opaco con abundantes gránulos de vitelo.

Entre las hembras partenogenéticas de *Pe. avirostris*, la longitud estándar del cuerpo (LE) y la longitud total (LT) de la grávida fue mayor respecto a la no reproductiva. En estas hembras, la menor longitud estándar del cuerpo registrada fue de 391 y 469 μm , en la no reproductiva y la grávida, respectivamente. Por su parte, la hembra gamogenética (con efipio) registró mayor longitud que las partenogenéticas. En cuanto a la relación biométrica, la hembra no reproductiva llegó a tener el caparazón 1,30 veces más largo que el cuerpo. En cambio, entre las hembras grávidas partenogenética y gamogenética, la relación entre la longitud total y estándar del cuerpo fue similar y a su vez, menor a la encontrada en la hembra no reproductiva (Tabla 19). La abundancia acumulada de *Pe. avirostris* fue de 6058,8 Ind./m³.

Tabla 19. Número de individuos medidos (n), longitud estándar media (LE), intervalo de longitud estándar (mín. – máx.), longitud total media (LT), intervalo de longitud total (mín. – máx.) y relación longitud total/longitud estándar de *Penilia avirostris*. D.E.= desviación estándar.

	n	LE ± D.E (µm)	Interv. LE (µm)	LT ± D.E (µm)	Interv. LT (µm)	Relación LT/LE
Hembra (NR)	251	663 ± 108	391 – 1006	860 ± 127	484 – 1203	1,30
Hembra (G)	380	777 ± 78	469 – 1016	975 ± 96	641 – 1266	1,25
Hembra (efipio)	2	891 ± 66	844 – 938	1126 ± 88	1063 – 1188	1,26

Pe. avirostris estuvo representada únicamente por hembras. La población se encontró ligeramente dominada por las hembras grávidas partenogenéticas (%G) que representaron más de la mitad del total de los individuos analizados. Las hembras grávidas gamogenéticas (%E) representaron menos del 1% de la población (Tabla 20).

Tabla 20. Porcentaje de hembras no reproductivas (%NR), hembras grávidas (%G) y hembras grávidas gamogenéticas (%E) de *Penilia avirostris*.

(%NR)	(%G)	(%E)
43,73	56,16	0,11

La estructura etaria de *Pe. avirostris* se encontró representada por juveniles con longitudes comprendidas entre 385 a 525 µm, y adultos desde 525 hasta 1015 µm. Las hembras no reproductivas se encontraron homogéneamente distribuidas, presentado su mayor porcentaje entre la talla de 595 y 665 µm, representando el 17% de las hembras no reproductivas. El porcentaje de estas hembras disminuye en tallas posteriores. Por su parte, el porcentaje de hembras grávidas aumenta a partir de los 665 µm, alcanzando el mayor porcentaje entre la talla de 735 y 805 µm, representando el 25% de las hembras grávidas. Posterior a estos valores máximos, ocurre un descenso progresivo en el porcentaje de hembras no reproductivas y abrupto en el de hembras grávidas. En la clase de talla de 945 a 1015 µm, se encontró un bajo porcentaje de hembras (Fig. 16).

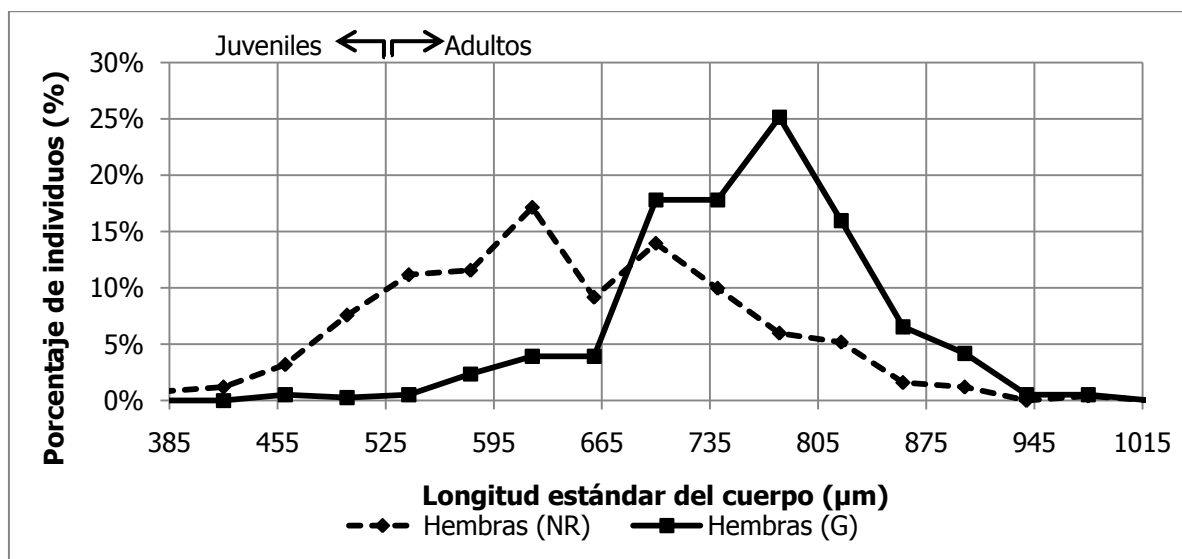


Figura 16. Distribución en las clases de talla de las hembras no reproductivas (NR) y grávidas (G) de *Penilia avirostris*. Amplitud del intervalo: 70 µm.

ORDEN: ONYCHOPODA
FAMILIA: PODONIDAE
GÉNERO: *Evadne*

Evadne spinifera Müller, P.E. 1867

Número de catálogo: MBUCV-XI-5474, 5475.

Características diagnósticas: el caparazón es globoso y termina en una espina aguda. El cuerpo y los 4 apéndices torácicos no se encuentran totalmente protegidos por el caparazón. El cuerpo es corto y ancho, la cabeza grande y globosa en donde el ojo ocupa casi toda la superficie. Exopodito de los apéndices torácicos I a IV con 2, 2, 2 y 1 seta respectivamente.

La hembra grávida de *Ev. spinifera* presentó mayor longitud total y estándar del cuerpo. En la hembra no reproductiva y grávida la menor longitud estándar registrada fue de 328 y 344 µm, respectivamente. En cuanto a la relación biométrica, la hembra no reproductiva llegó a tener el caparazón 1,61 veces más largo que el cuerpo, mientras que en la hembra grávida el caparazón fue 1,68 veces más largo que el cuerpo (Tabla 21). La abundancia acumulada de *Ev. spinifera* fue de 218,6 Ind./m³.

Tabla 21. Número de individuos medidos (n), longitud estándar media (LE), intervalo de longitud estándar (mín. – máx.), longitud total media (LT), intervalo de longitud total (mín. – máx.) y relación longitud total/longitud estándar de *Evadne spinifera*. D.E.= desviación estándar.

	n	LE ± D.E (μm)	Interv. LE (μm)	LT ± D.E (μm)	Interv. LT (μm)	Relación LT/LE
Hembra (NR)	60	459 ± 68	328 – 625	738 ± 105	609 – 963	1,61
Hembra (G)	93	525 ± 63	344 – 722	882 ± 95	531 - 1125	1,68

Ev. spinifera estuvo representada únicamente por hembras partenogenéticas. La población se encontró conformada por hembras grávidas, que representaron más de la mitad del total de individuos analizados (Tabla 22).

Tabla 22. Porcentaje de hembras no reproductivas (%NR) y hembras grávidas (%G) de *Evadne spinifera*.

(%NR)	(%G)
41,35	58,65

La estructura etaria de *Ev. spinifera* se encontró representada por juveniles con longitudes comprendidas entre 300 a 380 μm, y adultos desde 380 hasta 740 μm. El porcentaje de hembras no reproductivas asciende de forma rápida entre las tallas de 380 a 420 hasta registrar un máximo comprendido entre las tallas de 420 a 460 μm, representando el 40% de las hembras no reproductivas. Por su parte, el porcentaje de hembras grávidas asciende de forma rápida entre las tallas de 460 a 500 hasta registrar un máximo comprendido entre las tallas de 500 a 540 μm, representando el 41% de las hembras grávidas. Posterior a estos valores máximos ocurre un descenso abrupto en el porcentaje de cada grupo de hembras. Entre las clases de talla de 660 a 740 μm, se encontró un bajo porcentaje de hembras (Fig. 17).

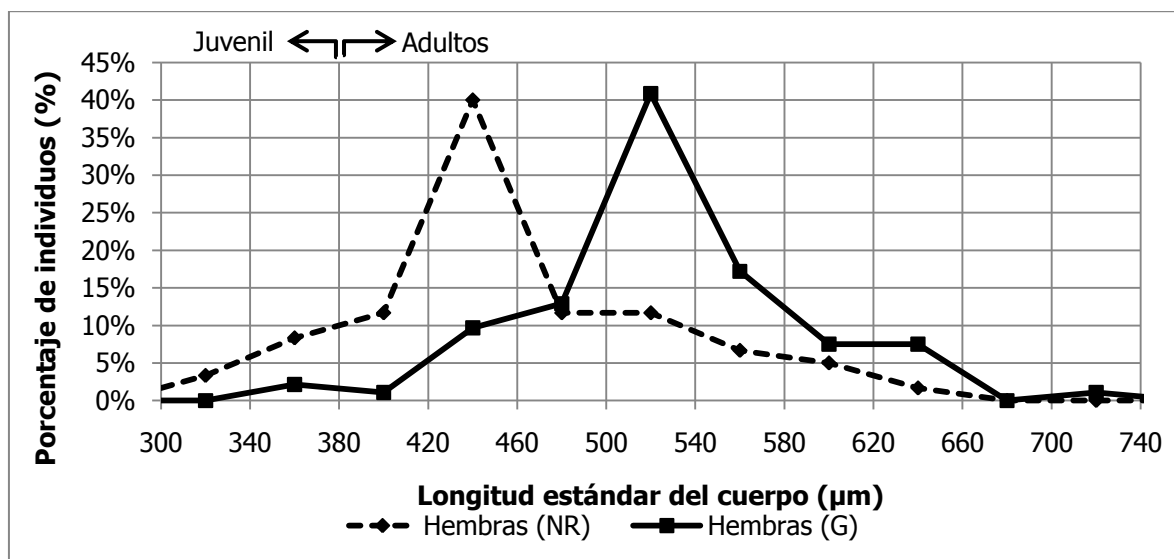


Figura 17. Distribución en las clases de talla de las hembras no reproductivas (NR) y grávidas (G) de *Evadne spinifera*. Amplitud del intervalo: 40 µm.

GÉNERO: *Pseudevadne*

Pseudevadne tergestina (Claus 1962)

Sinonimia: *Evadne tergestina* Claus (1962, citado en Leveau 1965). En Venezuela: *E. tergestina* González (2003), Márquez y col. (2006), ¿*E. nordmanni*? Legaré (1961), Zoppi (1961), Márquez y col. (2006).

Número de catálogo: MBUCV-XI-5476, 5477.

Características diagnósticas: el caparazón es globoso y termina con el borde redondeado. El cuerpo y los 4 apéndices torácicos no se encuentran totalmente protegidos por el caparazón. El cuerpo es corto y ancho, la cabeza grande y globosa en donde el ojo ocupa casi toda la superficie. Exopodito de los apéndices torácicos I a IV con 2, 3, 3 y 1 setas, respectivamente.

La hembra grávida de *Ps. tergestina* presentó la longitud total y estándar del cuerpo mayor que la no reproductiva. En la hembra no reproductiva y grávida la menor longitud estándar registrada fue de 328 y 313 µm, respectivamente. En cuanto a la relación biométrica, la hembra no reproductiva llegó a tener el caparazón 1,43 veces más largo que el cuerpo, mientras que en la hembra grávida el caparazón fue 1,56 veces más largo que el cuerpo (Tabla 23). La abundancia acumulada de *Ps. tergestina* fue de 112,1 Ind./m³.

Tabla 23. Número de individuos medidos (n), longitud estándar media (LE), intervalo de longitud estándar (mín. – máx.), longitud total media (LT), intervalo de longitud total (mín. – máx.) y relación longitud total/longitud estándar de *Pseudevadne tergestina*. D.E.= desviación estándar.

	n	LE ± D.E (μm)	Interv. LE (μm)	LT ± D.E (μm)	Interv. LT (μm)	Relación LT/LE
Hembra (NR)	80	462 ± 62	328 – 634	659 ± 73	481 – 813	1,43
Hembra (G)	34	499 ± 63	313 – 634	778 ± 98	484 – 938	1,56

Ps. tergestina estuvo representada únicamente por hembras partenogenéticas. La población se encontró conformada principalmente por hembras no reproductivas. Las hembras grávidas representaron poco más de un cuarto del total de los individuos analizados (Tabla 24).

Tabla 24. Porcentaje de hembras no reproductivas (%NR) y hembras grávidas (%G) de *Pseudevadne tergestina*.

(%NR)	(%G)
74,49	25,51

La estructura etaria de *Ps. tergestina* se encontró representada por juveniles con longitudes comprendidas entre 300 a 380 μm, y adultos desde 380 hasta 660 μm. El porcentaje de hembras no reproductivas asciende entre las tallas de 380 a 420 hasta registrar un máximo comprendido entre las tallas de 420 a 460 μm, representando el 29% de las hembras no reproductivas. Por su parte, el porcentaje de hembras grávidas asciende de forma gradual entre las tallas de 380 a 500 hasta registrar un máximo comprendido entre las tallas de 500 a 540 μm, representando el 38% de las hembras grávidas. Posterior a estos valores máximos ocurre un descenso progresivo en el porcentaje de hembras no reproductivas y abrupto en el de hembras grávidas. Entre las clases de talla de 580 a 660 μm, se encontró un bajo porcentaje de hembras (Fig. 18).

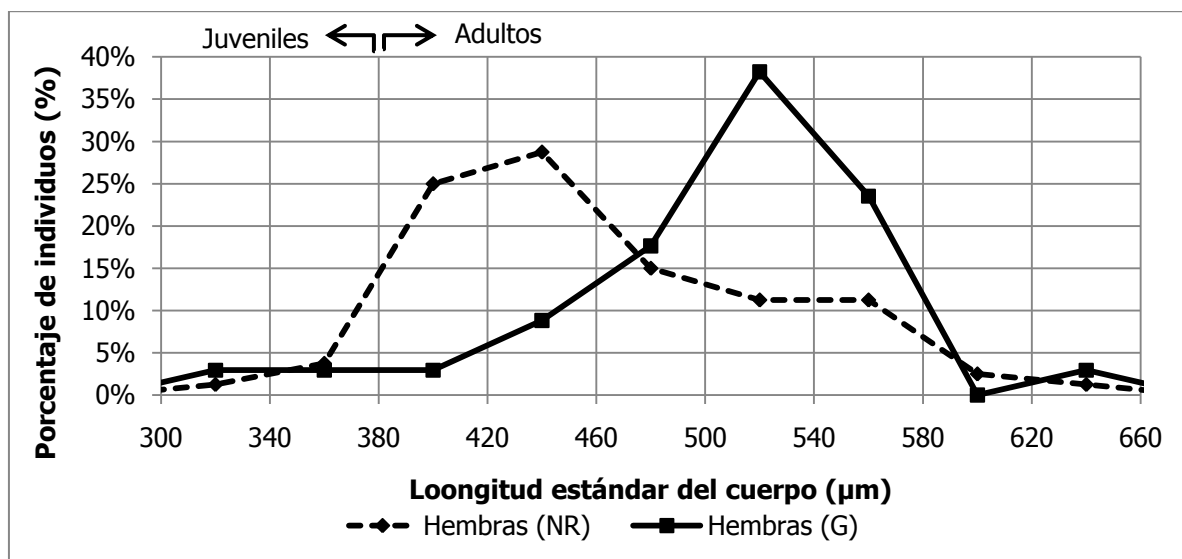


Figura 18. Distribución en las clases de talla de las hembras no reproductivas (NR) y grávidas (G) de *Pseudevadne tergestina*. Amplitud del intervalo: 40 µm.

Un análisis de Mann-Witney, realizado en las tres especies de cladóceros, no determinó diferencias significativas entre la ubicación respecto a la costa de hembras no reproductivas y grávidas.

Integración de resultados

En la Figura 19, se muestra el análisis de conglomerados de las variables biológicas (tanto abundancia [Abund], biomasa [Bio], y especies de ostrácodos [Ost] y cladóceros [Cla]) y variables ambientales (sólo concentración de oxígeno [Oxi]). En el primer agrupamiento (1) se encuentran especies escasamente abundantes y poco frecuentes en el área, con distribución espacial dispersa y vertical mesopelágica (100-300 m) como *Halocypris pelagica* [Ha_pela] o amplia (0 y 500 m o más) como *Discoconchoecia* aff. *elegans* [Di_eleg], *Orthoconchoecia atlantica* [Or_atla], *Pseudoconchoecia concentrica* [Ps_conc], *Mikroconchoecia curta* [Mi_curt] y *Conchoecetta acuminata* [Co_acum]. El segundo agrupamiento (2) incluye especies con frecuencia de aparición y abundancia moderada, presentes principalmente en estaciones con mayor profundidad como *Porroecia spinirostris* [Po_spin], *Proceroecia microprocera* [Pr_micr], *Porroecia porrecta* [Po_porr], *Pseudevadne tergestina* [Ps_terg]. El tercer agrupamiento (3) señala similitud entre las estaciones con altos valores de biomasa de cladóceros y concentraciones de oxígeno, con la abundancia

intermedia de *Evadne spinifera* [Ev_spin]. En el cuarto agrupamiento (4) se agrega *Euconchoecia aspicula* [Eu_aspi] especie igualmente con abundancia intermedia aunque presente en la mayoría de estaciones. Finalmente en el quinto (5) y sexto (6) agrupamiento, se agregan las especies más abundantes dentro de sus grupos y presentes en todas las estaciones (*Penilia avirostris* [Pe_avir] y *Euconchoecia chierchiae* [Eu_chier]) cada especie mostró similitud con la abundancia de su grupo y sólo la biomasa de los ostrácodos fue similar a la posición espacial y altos valores de *Euconchoecia chierchiae*, indicando el elevado aporte de esta especie en la biomasa de los ostrácodos (Anexo 7).

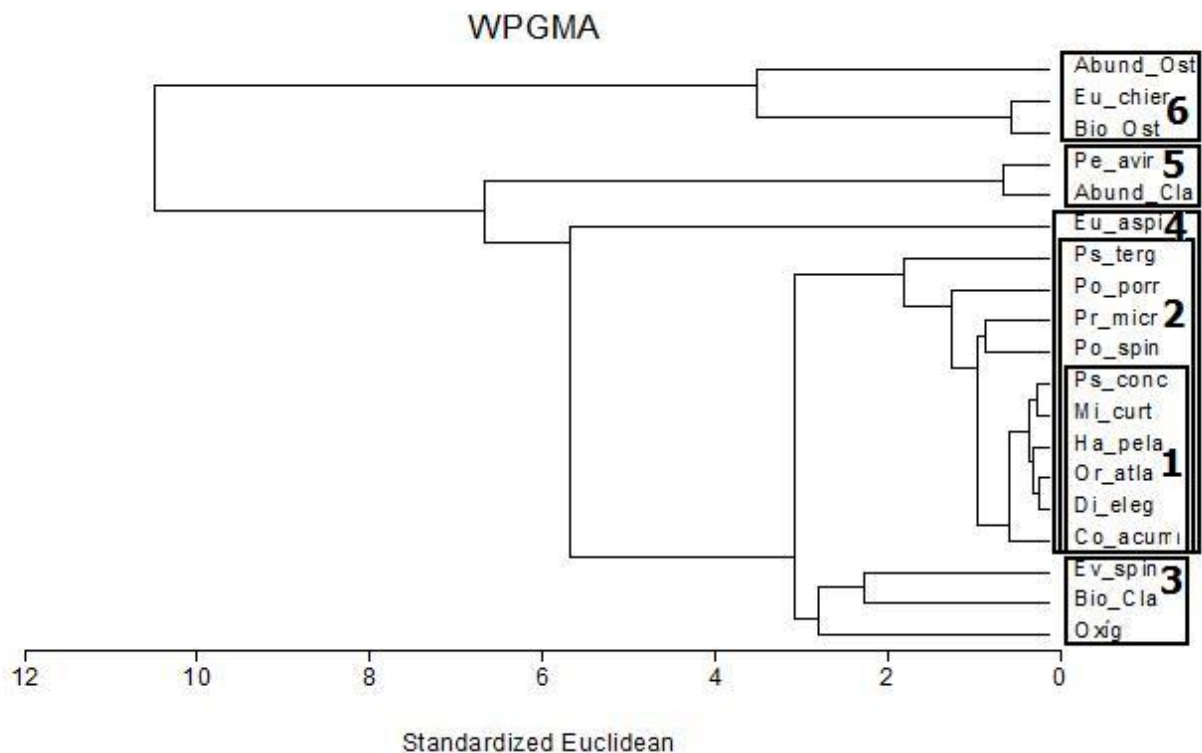


Figura 19. Dendrograma de las variables biológicas y ambientales importantes en función de su ubicación respecto a la costa.

En el análisis de componentes principales fueron elegidos 4 componentes, seleccionando su importancia con la ayuda del coeficiente de variación. En los dos primeros componentes se encuentra representada el 71,96% de la varianza acumulada (Fig. 20). La abundancia total de los ostrácodos no se relacionó con las otras variables representadas y ésta dependió en mayor porcentaje de *Euconchoecia chierchiae*, que presenta estrategias ecológicas diferentes a *Proceroecia microprocera* y no se superponen los nichos, evadiendo

de esta forma la competencia. La abundancia entre *Pr. microprocera* y los cladóceros *Evadne spinifera*, y *Penilia avirostris* es inversa, señalando que el aumento en las poblaciones de estos cladóceros, puede causar disminución en la densidad poblacional de *Pr. microprocera* en el área de estudio. La gran dispersión entre las estaciones, indica una marcada heterogeneidad espacial, no se evidencia un gradiente ambiental (Anexo 8).

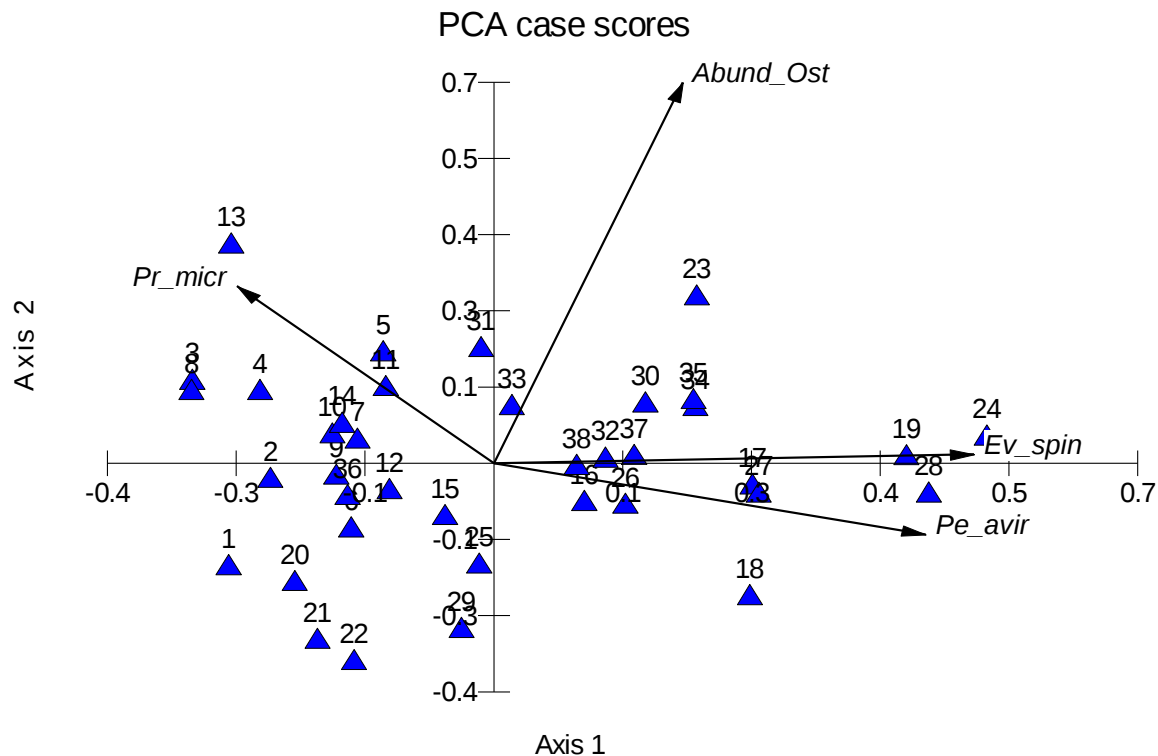


Figura 20. Análisis de componentes principales de las variables biológicas importantes.

Observaciones adicionales

- Algunos ejemplares de ostrácodos, principalmente de *Euconchoecia chierchiae*, presentaban protistas epibiontes de la Familia Ellobiopsidae en diferentes partes del cuerpo (apéndices e interior del caparazón). Un juvenil de esta especie presentó crecimiento de organismos en el caparazón.
- En las estaciones 5 y 35, se encontró evidencia directa de depredación de ostrácodos por parte de sifonóforos. Estos contenían entre 3 y 4 ostrácodos en la cavidad gástrica.
- En las estaciones 1, 2 y 3 se encontraron ejemplares de ostrácodos y cladóceros que presentaron una coloración atípica del cuerpo y caparazón (entre amarillo ocre

y vino tinto). Además, el cuerpo de los ejemplares afectados es más denso y frágil que el individuo típico, presentando apariencia pétrea. Esta condición también fue observada en otros organismos planctónicos con caparazón; como crustáceos (copépodos, decápodos) y moluscos, así como en organismos planctónicos de cuerpo blando; como quetognatos. No se ha establecido una explicación sobre las causas que ocasionaron esta anomalía.

DISCUSIÓN

Consideraciones generales

Los flujos hidrodinámicos y las corrientes de densidad juegan un papel importante en la distribución de los organismos planctónicos (Steele 1978). Como en el resto del mar venezolano, las aguas superficiales de Paraguaná provienen del Atlántico y se desplazan hacia el oeste por influencia de los vientos y corrientes sub-superficiales. Aguas de surgencia con menor temperatura derivan hacia la superficie del área desde corrientes profundas provenientes del Caribe central con dirección norte – sur (Ginés 1982, Monente y Astor 1987, Castellanos y col. 2000). Las características planteadas, pueden brindar explicación sobre la procedencia de algunas especies de ostrácodos y cladóceros en la zona.

Otro hecho a mencionar es la ubicación de los bloques Cardón III y Cardón IV. El primero se encuentra en el área norte de la costa de Paraguaná y expuesto a una corriente predominante con dirección este-oeste, y el segundo se ubica al sur del primero y protegido por la península. De esta forma, la heterogeneidad espacial, puede explicar los valores relativamente mayores de abundancia y biomasa obtenidos en Cardón IV para ostrácodos y cladóceros. Sin embargo, sólo se determinaron diferencias significativas entre la abundancia de los cladóceros y biomasa de ambos grupos.

Ostrácodos

En este estudio, once de las trece especies de ostrácodos planctónicos encontradas han sido señaladas por Deevey (1978), entre 50 descritas para la fosa de Cariaco y la región insular venezolana (La Tortuga, La Blanquilla y Los Roques), y por Gonzáles y Breman (1982) en estaciones comprendidas desde la costa central del país y la fosa de Bonaire. En

términos de riqueza, la cifra es similar a las diez mencionadas por Deevey (1978) en aguas de la fosa de Cariaco y las 12 especies halladas por Granadillo-Tineo y Urosa (1985) en aguas neríticas al nororiente de Venezuela. Posiblemente, la mayor riqueza encontrada por Deevey (1978) y Gonzáles y Breman (1982), puede deberse a la colecta de muestras durante varios periodos del año en zonas de aguas profundas (>200 m), donde el número de especies de ostrácodos aumenta, como lo indican Alcaraz y col. (1975).

En la distribución de los ostrácodos juega un papel importante la distancia a la costa y la profundidad; la pobreza de especies en áreas neríticas se ha explicado en función de la afinidad de éstos organismos por las bajas temperaturas (Leveau 1965, Alcaraz 1981). En el área de estudio, la mezcla de las aguas que caracteriza el periodo de surgencia con temperaturas entre 23,0 a 24,7 °C, puede brindar una explicación sobre la presencia de especies mesopelágicas de poca profundidad (entre 100 y 300 m) como *Proceroecia microprocera* y *Halocypris pelagica* halladas en la zona nerítica. Deevey (1978) encontró estas especies distribuidas entre la superficie y los 100 metros. Las otras especies de ostrácodos presentan en general distribución epipelágica, destacando *Discoconchoecia* aff. *elegans*, *Mikroconchoecia curta* y *Orthoconchoecia atlantica*, las cuales han sido encontradas, en otros trabajos, con amplia distribución vertical entre 0 y 2000 m en la columna de agua (Angel 1999). Otros importantes factores que afectan la distribución de la riqueza de ostrácodos en la plataforma continental, son la estacionalidad y los fenómenos macro-climáticos como El Niño (Castillo y col. 2007).

Se ha registrado la presencia de *Discoconchoecia elegans* en aguas del Caribe y Venezuela (Deevey 1968, 1978, Gonzáles y Breman 1982, Granadillo-Tineo y Urosa 1985). Sin embargo, ésta especie, originalmente descrita para aguas del Atlántico norte (costa noroeste de Noruega), ha sido reportada con una amplia distribución geográfica (desde 80° N hasta 65° S) y los individuos que conforman estas poblaciones presentan variaciones constantes en la talla del caparazón. Por esto, algunos autores prefieren hacer alusión de estas poblaciones como dos "formas" diferenciadas, correspondiendo las formas pequeñas a latitudes bajas y grandes en las latitudes altas (Deevey 1968, Kock 1992, Angel 1999). En este sentido, Angel (2010) menciona la posible presencia de un complejo de especies, por lo que adopta la nomenclatura *Di.* aff. *elegans* para la forma hallada en aguas a

latitudes bajas (presente en aguas venezolanas), y de esta manera, hacer evidente su relación con la forma grande.

En el material analizado, se hallaron dos ejemplares pertenecientes al género *Euconchoecia* que no coinciden con algunas características que distinguen a sus especies. El género *Euconchoecia* cuenta actualmente con 7 especies descritas en la literatura. Cinco de éstas son endémicas de las aguas en la plataforma continental Indo-Pacífica, mientras que en el Atlántico sólo han sido registradas dos de ellas, previamente mencionadas en este trabajo (*Eu. chierchiae* y *Eu. aspicula*). Angel (2010) indica que aún es necesaria una revisión detallada del género y en particular de *Eu. chierchiae*, debido a la presencia de inconsistencias morfológicas entre los dibujos realizados por diferentes autores (Skogsberg 1920, Poulsen 1969b, Deevey 1968, Angel 1999, NBDB 2008). Los ejemplares depositados en la colección de crustáceos del Museo de Biología de la Universidad Central de Venezuela, además de sustentar el estudio taxonómico realizado, representa un material de trabajo para futuras investigaciones que podrán brindar respuestas sobre éste y otros temas aquí tratados.

En cuanto a la abundancia, Zoppi de Roa y Camisotti (2007, 2008), trabajando en el área nerítica al noroeste de Paraguaná, determinaron la presencia masiva de ostrácodos, grupo que representó entre 15 y 52% de la abundancia total del zooplancton, superando en forma considerable a los copépodos en la mayoría de las estaciones, que generalmente dominan en las aguas neríticas del país (Legaré 1961, Zoppi 1961, Zoppi de Roa y Palacios-Cáceres 2005, Márquez y col. 2006, Casanova y col. 2007). De esta forma, el área de estudio representa un caso particular y la primera donde se documenta este evento en aguas venezolanas.

Los valores de abundancia determinados para los ostrácodos (media de 1088,1 Ind./m³), son superiores a los encontrados en otras áreas del Caribe y Atlántico venezolano. Así, en todos los casos conocidos, la abundancia no ha alcanzado valores mayores a 450 Ind./m³ (Granadillo-Tineo y Urosa 1985), siendo comunes valores entre 0 y 100 Ind./m³ (Legaré 1961, Zoppi 1961, Gonzáles y Breman 1982, Zoppi de Roa 2004, Zoppi de Roa y Palacios-Cáceres 2005, Zoppi de Roa y col. 2007). Estos valores, coinciden con la información suministrada en la literatura para aguas neríticas (Deevey 1968, Alcaraz 1981) y oceánicas

del Atlántico. En este último, la abundancia máxima alcanzada por los ostrácodos (10 Ind./m³) ha sido registrada entre los 200 y 300 metros de profundidad (Angel 1999). Es importante mencionar la elevada abundancia de *Euconchoecia chierchiae*, que dominó ampliamente sobre otras especies en todas las estaciones. Morales-Ramírez y Jakob (2008) han registrado valores de abundancia para *Eu. chierchiae* entre 700 y 880 Ind./m³ en bahía Rincón ubicada en el Pacífico tropical (Costa Rica). Al parecer, este patrón de alta abundancia es frecuente en esta área del mundo, porque Bednarski y Morales-Ramírez (2004; citados en Morales-Ramírez y Jakob 2008) reportan para la bahía Culebra en el golfo de Papagayos (Pacífico Norte de Costa Rica) valores entre 1000 y 1500 Ind./m³, durante las épocas de lluvia y de sequía, respectivamente.

La biomasa de los ostrácodos fue muy superior a la registrada en otras áreas geográficas. Nishikawa y col. (2007), determinaron en el mar de Sulu (Japón) que la biomasa media de los ostrácodos fue de $0,7 \pm 0,3$ mg/m³, representando 3,6% del zooplancton total. Análisis realizados a la biomasa de los ostrácodos en la costa del Pacífico californiano, entre los años de 1955 hasta 1959, determinaron valores medios comprendidos entre 0,06 y 2,16 mg/m³ durante invierno y verano (Isaacs y col. 1971, Fleminger y col. 1974). En ambos casos, la biomasa determinada en la costa de California no representó ni el 1% de la correspondiente al zooplancton total. Se desconoce literatura sobre la determinación de la biomasa húmeda de ostrácodos en sistemas marinos tropicales. Sin embargo, Morales-Ramírez y Jakob (2008) determinan valores de biomasa seca de ostrácodos entre 3 y 8 mg de peso seco/m³. Estos valores no son comparables con los obtenidos por peso húmedo del material, además por la presencia y alta abundancia durante un periodo de *Cypridina americana* (ostrácodo estuarino no planctónico).

La longitud del caparazón estimada en todas las especies, se aproxima a las encontradas por otros autores en el Caribe (Deevey 1968, 1982, Granadillo-Tineo y Urosa 1985). Sin embargo, en *Proceroecia microprocera*, los individuos presentaron tallas pequeñas en comparación con los registrados a diferentes latitudes en el Atlántico (Angel 1999, 2010, Blachowiak-Samolyk y Angel 2004). Los adultos y estadios con madurez sexual en *Euconchoecia chierchiae* y *Eu. aspicula* fueron establecidos con longitudes menores a los señalados por Deevey (1968, 1982) y Angel (1999, 2010; ver Anexo 9). Johnson y Allen (2005) mencionan que en la zona nerítica, es común encontrar individuos con talla

pequeña en comparación a los registrados en ambientes oceánicos. Además, Raymont (1983; citado en Morales-Ramírez y Jakob 2008) indica que tallas de cuerpo pequeño son características de las poblaciones de microcrustáceos tropicales. La información aquí suministrada, amplía el intervalo de tallas en ambas especies.

En diez de las especies de ostrácodos se estableció la presencia de adultos. *Pseudoconchoecia concentrica*, *Halocypris pelagica* y *Orthoconchoecia atlantica* sólo estuvieron representadas por juveniles. Pocos estudios se han dedicado a la determinación de la estructura poblacional de las especies de ostrácodos. No obstante, estas investigaciones sólo se han enfocado en especies de aguas polares (Antártico) y subtropicales (Ikeda e Imamura 1992, Kock 1992, Blachowiak-Samolyk 2001, Blachowiak-Samolyk y Osowiecki 2002, Blachowiak-Samolyk y Angel 2007). Para especies de la Subfamilia Conchoecinae, los trabajos señalados muestran estimaciones del periodo de reproducción de las especies, caracterizado por la mayor abundancia de hembras grávidas. Para este estudio es llamativo el hallazgo de una importante cantidad de ejemplares adultos de *Proceroecia microprocera*. En esta especie y en *Euconchoecia chierchiae*, más del 50% de las hembras fueron grávidas. En algunas especies, como por ejemplo *Metaconchoecia isocheira*, la población suele componerse exclusivamente de adultos durante verano, lo que indica patrones reproductivos que responden al establecimiento de condiciones ambientales particulares (Blachowiak-Samolyk y Osowiecki 2002, Blachowiak-Samolyk y Angel 2007).

El índice de la edad media poblacional fue registrado con valores altos ($\bar{S} \geq 6$) en siete de las especies, indicando que las poblaciones de ostrácodos estuvieron compuestas principalmente por estadios juveniles desarrollados (A-1) y adultos. Blachowiak-Samolyk y Angel (2007) obtuvieron valores de $\bar{S} \geq 3,8$ en ostrácodos antárticos; de este modo establecieron la presencia de poblaciones con grupos etarios combinados. Posiblemente, la abertura de la malla (333 μm) no permitió la retención de estadios juveniles tempranos en algunas de las especies. No se descarta la posible presencia de estos estadios iniciales en el área durante el periodo de estudio. En las especies *Conchoecetta acuminata*, *Discoconchoecia* aff. *elegans*, *Euconchoecia* sp. B, *Euconchoecia* sp. C, *Halocypris pelagica*, *Mikroconchoecia curta*, *Orthoconchoecia atlantica* y *Pseudoconchoecia concentrica*, es

necesaria una mayor cantidad de individuos para obtener datos concluyentes sobre su estructura poblacional.

Deevey (1968) indica que en *Conchoecetta acuminata* y *Orthoconchoecia atlantica* es muy común encontrar estadios juveniles en aguas oceánicas (aprox. 3000 m de profundidad). Estos juveniles presentan migraciones ontogénicas verticales y suelen hallarse en capas profundas de la columna de agua (Kock 1992). Por esto, debido a la corriente profunda en dirección norte – sur que asciende en la costa de la península de Paraguaná (Monente y Astor 1987), existe la posibilidad que los juveniles puedan ser arrastrados desde aguas oceánicas hasta la zona nerítica.

En el género *Euconchoecia* se da el único ejemplo conocido de cuidado parental en ostrácodos halocípridos; la hembra porta los huevos y a los juveniles durante un tiempo en la parte posterior del cuerpo, protegidos entre las valvas del caparazón (Skogsberg 1920). Esta estrategia podría explicar el dominio de *Eu. chierchiae* en la costa noroeste de Paraguaná. Se conoce que la especie principalmente es de distribución nerítica y suele presentarse en conglomerados poblacionales formando “enjambres”; tal condición limita la capacidad de dispersión en las poblaciones. Además, *Eu. chierchiae* destaca por ser la única especie del género encontrada en aguas abiertas del océano Atlántico, pero al igual que en el presente trabajo, ha sido muy abundante en aguas neríticas (Angel 2010).

La población estudiada de *Euconchoecia chierchiae* presentó un importante número de ejemplares con variaciones morfológicas en el caparazón (morfotipos), que los hacen distintivos de los ejemplares típicos hallados para la especie. Debido a la abundancia poblacional elevada de *Eu. chierchiae* en el área, la frecuencia de encontrar estos morfotipos posiblemente aumente, de forma tal que las variaciones pueden ser atribuidas a la plasticidad morfológica del caparazón en la población. Una explicación que es necesario analizar con mayor profundidad, es la probable presencia de una zona de hibridación, donde ocurre la interacción entre grupos de individuos genéticamente distintos con al menos algunos descendientes de ascendencia mixta, mientras que poblaciones puras de los dos grupos genéticamente distintos se encuentran fuera de la zona de interacción (Harrison 1990; citado en Gardner 1997). Para la resolución apropiada de la interrogante como manera de ofrecer datos concluyentes a favor de alguna de las

hipótesis planteadas, un análisis exhaustivo de este material será necesario en estudios futuros.

Típicamente, la proporción de sexos en una población con reproducción sexual tiende al equilibrio (1 hembra: 1 macho), como en *Porroecia spinirostris* y *Proceroecia microprocera*. Sin embargo, este hecho no suele ocurrir de forma habitual en las poblaciones y esta proporción se encuentra a menudo desviada hacia los machos, pero en las clases de edades mayores, tiende hacia una mayor proporción de hembras. Esto se debe a que en general, la esperanza de vida de los machos es más corta que en las hembras (Smith y Smith 2006). En *Eu. chierchiae*, *Eu. aspicula* y *Porroecia porrecta*, esta relación fue alta (aprox. 2 hembras por cada macho). En algunas especies de ostrácodos, las hembras suelen representar una importante proporción de la población adulta (Blachowiak-Samolyk 2001). Previamente se ha encontrado poblaciones de *Eu. chierchiae* en donde la proporción de hembras respecto a los machos es de 4:1 (Morales-Ramírez y Jakob 2008), relación muy superior a la determinada en la población presente en la costa de la península de Paraguaná. Este comportamiento al parecer favorece la poliginia como sistema de apareamiento, en el que el macho se asocia con más de una hembra durante la temporada reproductiva (Smith y Smith 2006).

Cladóceros

En cuanto a los cladóceros, se determinó la presencia de tres de las cuatro especies reportadas para Venezuela (Zoppi de Roa 2004). Estas tres especies han sido ampliamente mencionadas en diferentes zonas del país, desde la fachada Atlántica hasta todas las regiones del Caribe venezolano (González 2003, Zoppi de Roa y Palacios-Cáceres 2005, Casanova y col. 2007, Zoppi de Roa y col. 2007, Zoppi de Roa y Camisotti 2007, 2008). Debido a la distribución particular de estas especies en la zona tropical y a su presencia durante verano en la subtropical, se han considerado como cladóceros de aguas cálidas (Egloff y col. 1997, Onbé 1999). Llama la atención la amplia distribución latitudinal de *Penilia avirostris* y se le considera, por lo tanto cosmopolita (Della Croce 1964, 1974, Ramírez 1981, Johns y col. 2005, Johnson y Allen 2005, Bernier y Locke 2006). Esta última especie dominó entre los cladóceros y estuvo presente en todas las estaciones.

Por otra parte, los cladóceros presentaron poca importancia en términos de abundancia. En otras áreas del mar venezolano, particularmente en la región nororiental, han llegado a ser muy abundantes ($>10000 \text{ Ind./m}^3$) y en algunos casos representaron una parte significativa de la abundancia del zooplancton, llegando a ser el segundo grupo en importancia (Legaré 1961, Zoppi 1961, González 2003).

Los valores bajos de biomasa de cladóceros (media de $4,76 \text{ mg/m}^3$) encontrados en la zona, superaron a los determinados en la costa del Pacífico californiano, entre los años de 1955 hasta 1959, con valores medios inferiores a $1,20 \text{ mg/m}^3$ durante invierno y verano (Isaacs y col. 1971, Fleminger y col. 1974). En ambos casos, la biomasa determinada en la costa de California no representó más de 0,5% de la correspondiente al zooplancton total, esta es una proporción aproximada a la encontrada en el área de estudio. En el mar Negro, *Pe. avirostris* arrojó valores altos de biomasa comprendidos entre 63 y 188 mg/m^3 (Dolgopolskaja 1958; citado en Della Croce 1964).

Evadne spinifera es considerada una especie característica de aguas oceánicas y se ha determinado su presencia durante periodos de surgencia (Zoppi de Roa 1977; citada en Márquez y col. 2006), siendo abundante en aguas con salinidades mayores a 35‰ (Egloff y col. 1997), como las encontradas en Paraguaná. Por esta razón, superó ligeramente la abundancia de *Pseudevadne tergestina*, esta última es una especie muy común en aguas costeras venezolanas, particularmente en áreas con salinidad menor a 35‰ (González 2003, Zoppi de Roa 2004, Zoppi de Roa y Palacios-Cáceres 2005, Casanova y col. 2007, Zoppi de Roa y col. 2007).

Adicionalmente, se destaca el primer registro del huevo de resistencia en *Penilia avirostris*, desconocido hasta el momento para aguas tropicales venezolanas. Las características observadas en los huevos de resistencia hallados, coinciden con lo descrito por Onbé (1972) y Egloff y col. (1997). En el material examinado, cada hembra portaba un huevo de resistencia y éste ocupaba aproximadamente 40% de la cámara de incubación. La presencia de un huevo de resistencia por hembra es común en la mayoría de los casos, si bien no es raro encontrar dos huevos que pueden diferir en volumen (Ramírez 1981).

Al parecer, el descenso en la temperatura del agua está relacionado con la sucesión de generaciones partenogenéticas por gamogenéticas y, como resultado, la producción de

huevos de resistencia. Esto permite la supervivencia de la especie durante los meses de invierno (noviembre a junio) en regiones templadas (Leveau 1965, Ramírez 1981, Johnson y Allen 2005, Atienza y col. 2008). Otras observaciones realizadas en aguas subtropicales y con influencia estuarina de una bahía en Río de Janeiro (Brasil), no descartan la posibilidad de un efecto sinérgico entre la temperatura y la salinidad del agua (Marazzo y Valentin 2004). Estos autores señalan la presencia de hembras gamogenéticas durante periodos de alta temperatura y baja salinidad con la posterior desaparición de la población planctónica de *Pe. avirostris*. Por otra parte, en la península de Paraguaná, las aguas superficiales encontradas en la época de surgencia presentaron temperaturas entre 24 a 26 °C y salinidad poco variable de 36,8 ‰ (Castañeda y col. 2007, 2008). Posiblemente, otros factores que influyen en la producción de huevos de resistencia estén relacionados con la disponibilidad de alimento, elevada densidad poblacional, competencia, efectos de la depredación o combinaciones de éstos (Egloff y col. 1997, Onbé 1999).

Una observación realizada en las muestras donde fueron extraídas hembras gamogenéticas de *Pe. avirostris*, fue la evidente presencia de gran cantidad de tripton; éste estuvo compuesto principalmente de material membranoso y casas de apendicularios descartadas. Alldredge (1976) menciona que tales agregados afectan la estrategia de adaptación y distribución del plancton mediante la introducción de heterogeneidad espacial. Los apendicularios compiten con los cladóceros por el fitoplancton disponible en la columna de agua, y la descarga de sus casas, membranosas y de gran tamaño, pueden obstruir los apéndices bucales de los cladóceros disminuyendo su capacidad de filtración, como ha ocurrido en cladóceros dulceacuícolas del lago de Valencia (Venezuela) y del lago Washinton (Estados Unidos), en donde altas concentraciones de cianobacterias filamentosas inhiben estas poblaciones (Infante y Riehl 1984, Infante y Abella 1985). Este tipo de explicaciones podrían ser consideradas para cladóceros marinos en aguas tropicales, particularmente en el Caribe, para las cuales no se han señalado referencias y de esta forma aclarar los factores que disparan esa estrategia en aguas cálidas.

El tamaño de los huevos se encuentra dentro del intervalo hallado por Onbé (1972) para huevos colectados en sedimentos del mar de Japón (alto: 210-290 µm; ancho: 140-200 µm) y del intervalo de altura ($282,3 \pm 14,9$ µm; n=8) reportado por Atienza y col. (2008) en ejemplares capturados en el mar Catalán (sureste de España). No obstante, estos

resultados difieren de los hallados por Braiko (1965) en ejemplares del mar Negro (con una media de 327 μm de alto y 210 μm de ancho). Onbé (1972) menciona que aún queda por resolver si la discrepancia de estos valores de tamaño entre ejemplares se debe a variaciones geográficas.

Miyashita y col. (2010) mencionan que la presencia de hembras gamogenéticas de *Pe. avirostris* en mares subtropicales y tropicales no es tan común como en aguas templadas. En el presente trabajo, las hembras gamogenéticas representaron menos de 1% del total de hembras en *Pe. avirostris*, valor inferior a los encontrados en otras zonas costeras, como el mar Catalán (1 a 20%; Atienza y col. 2008).

Las tallas en todas las especies se encontraron acordes a las mencionadas por otros autores (Leveau 1965, Della Croce 1974, Ramírez 1981, Onbé 1999). Sin embargo, se encontraron diferencias en la talla entre las hembras no reproductivas y grávidas, siendo superior en las últimas. Las clases de tallas determinadas son similares a las reportadas por Leveau (1965) en todas las especies y por Rose y col. (2004) en *Pe. avirostris*. Al igual que en estos casos, el porcentaje de individuos se encontró centrado en tallas correspondientes a hembras adultas. Posiblemente la abertura de la malla (333 μm), limitó la retención de estadios juveniles tempranos de cladóceros.

Es de importancia el evidente desfase determinado entre la máxima frecuencia de hembras no reproductivas y grávidas; esto se ha asociado con la sucesión de generaciones (Leveau 1965). En *Pe. avirostris* y *Evadne spinifera*, las hembras grávidas representaron más de la mitad del porcentaje de individuos encontrados. En poblaciones de *Penilia avirostris* en una zona costera subtropical de Brasil, el número de hembras grávidas no superan la mitad de la población (Miyashita y col. 2010). Por otra parte, como estos mismos autores señalan, es raro encontrar la presencia del macho en poblaciones naturales, debido a que los factores que activan su aparición están relacionados con estímulos hormonales por parte de la hembra (Olmstead y LeBlanc 2002, citados en Miyashita y col. 2010).

La competencia interespecífica es la relación en la cual dos o más poblaciones de especies asociadas se ven afectadas negativamente. En este tipo de relaciones, las poblaciones de organismos entran en conflictos espaciales por recursos comunes (Smith y Smith 2006). Esto puede explicar la relación inversa, determinada en el análisis de componentes

principales, entre la abundancia del ostrácodo *Proceroecia microprocera* y los cladóceros *Evadne spinifera*, y *Penilia avirostris* en la península de Paraguaná, donde puede ocurrir exclusión competitiva entre estas especies.

CONCLUSIONES

- Se determinaron trece especies de ostrácodos y tres de cladóceros. El ostrácodo *Euconchoecia chierchiae* y el cladóceros *Penilia avirostris* resultaron las especies más abundantes. El ostrácodo *Proceroecia microprocera* y los cladóceros *Penilia avirostris* y *Evadne spinifera* estadísticamente fueron importantes con una relación inversa.
- El índice de edad media poblacional presentó valores altos ($\bar{S} > 6$) en siete especies de ostrácodos.
- En los ostrácodos, la abundancia y biomasa total fueron apreciablemente altas. La biomasa sólo mostró diferencias significativas respecto a la costa, con valores ligeramente mayores en las estaciones lejanas.
- Se determinó la presencia de un número importante de variaciones morfológicas de *Eu. chierchiae*.
- Las especies mesopelágicas *Proceroecia microprocera* y *Halocypris pelagica* se encontraron en aguas neríticas.
- En la ubicación espacial de los juveniles de *Eu. aspicula* sólo se determinaron diferencias significativas entre los bloques.
- En cladóceros, las variables de abundancia y biomasa mostraron diferencias significativas en su ubicación respecto a la costa, con valores mayores en las estaciones cercanas.
- Todas las poblaciones de cladóceros estuvieron integradas por hembras con predominio de tallas adultas.
- En aguas venezolanas, por primera vez se registró la reproducción gamogenética con presencia del huevo de resistencia (efipio) en *Penilia avirostris*.

RECOMENDACIONES

- Es necesario desarrollar estudios más extensos para determinar la dinámica poblacional y comunitaria de los grupos durante series temporales.
- En futuros estudios, con intención de estimar la estructura poblacional de las especies, se recomienda el uso de poro de redes de plancton con menor diámetro ($< 333 \mu\text{m}$).
- Es necesario profundizar en el estudio de la biología de poblaciones gamogenéticas de cladóceros en aguas tropicales.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcaraz, M; M. Manríquez y A. Vázquez. 1975.** Ostrácodos pelágicos del SW de Portugal: Estructura de las comunidades. *Inv. Pesq.* **39**(2): 379-396.
- Alcaraz, M. 1981.** Ciclo anual de los cladóceros y ostrácodos planctónicos en la plataforma continental de Vizcaya (Punta Endata). *Inv. Pesq.* **45**(1): 3-16.
- Aldredge, A.L. 1976.** Discarded appendicularian houses as sources of food, surface habitats, and particulate organic matter in planktonic environments. *Limnol. Oceanogr.* **21**(1): 14-23.
- Alvarez Zarikian, C.A.; P.L. Blackwelder; T. Hood; T.A. Nelsen; C. Featherstone. 2000.** Ostracods as indicators of natural and anthropogenically-induced changes in coastal marine environments. Coasts at the Millennium, Proceedings of the 17th International Conference of The Coastal Society, Portland, Oregon USA, July 9-12/2000. 896-905.
- Angel, M.V. 1999.** Ostracoda. En: Zooplankton of the South Atlantic Ocean: A taxonomic reference work with identification guides and spatial distribution patterns. D. Boltovskoy (Ed.). ETI BioInformatics, UNESCO. University of Amsterdam. CD-ROM/DVD-ROM for Windows. Capítulo 18.
- Angel, M.V. 2010.** Towards a full inventory of planktonic Ostracoda (Crustacea) for the subtropical Northwestern Atlantic Ocean. *Deep-Sea Res. II.* **57**: 2173-2188.
- Atienza, D.; E. Saiz; A. Skovgaard; I. Trepas y A. Calbet. 2008.** Life history and population dynamics of the marine cladoceran *Penilia avirostris* (Branchiopoda: Cladocera) in the Catalan Sea (NW Mediterranean). *J. Plankton Res.* **30**(4): 345-357.
- Bernier, R y A. Locke. 2006.** New record of *Penilia avirostris* Dana, 1849 (Cladocera) in the Gulf of St. Lawrence. *Crustaceana.* **79**(8): 949-959.

- Blachowiak-Samolyk, K. 2001.** Comparative studies on population structures of *Alacia belgicae* and *Metaconchoecia isocheira* (Ostracoda) in the Croker Passage (Antarctic Peninsula) during various seasons. *Polar Biol.* **24**: 222-230.
- Blachowiak-Samolyk, K. y M.V. Angel. 2004.** An atlas of Southern Ocean planktonic ostracods. Southampton Oceanography Center. University of Southampton and Natural Environment Research Council. Institute of Oceanology. Polish Academy of Science IOPAS. En: <http://deep.iopan.gda.pl/ostracoda/>.
- Blachowiak-Samolyk, K. y M.V. Angel. 2007.** A year round comparative study on the population structures of pelagic Ostracoda in Admiralty Bay (Southern Ocean). *Hydrobiologia.* **585**: 67-77.
- Blachowiak-Samolyk, K. y A. Osowiecki. 2002.** Distribution and population structure of pelagic Ostracoda near the sea-ice edge in the Scotia Sea and off the King George Island (December 1988 – January 1989). *Pol. Polar Res.* **23**(2): 135-152.
- Bold, W.A. van den. 1950.** Miocene Ostracoda from Venezuela. *J. Paleontology.* **24**(1): 76-88.
- Braband, A.; S. Richter; R. Hiesel y G. Scholtz. 2002.** Phylogenetic relationships within the Phyllopoda (Crustacea, Branchiopoda) based on mitochondrial and nuclear markers. *Molec. Phylogenet. Evol.* **25**: 229-244.
- Braiko, V.D. 1965.** K biologii zimuyushchikh yaits *Penilia avirostris* Dana (Biology of the winter eggs of *Penilia avirostris* Dana). *Dokl. Akad. Nauk SSSR.* **164**: 1187-1189.
- Brusca, R.C. y G.J. Brusca. 2005.** Invertebrados. 1ª edición. McGraw-Hill Interamericana. España. Capítulo 16. 557-638.
- Buskey, E.J. y E. Swift. 1985.** Behavioral responses of oceanic zooplankton to simulated bioluminescence. *Biol. Bull.* **168**: 263-275.
- Carreño, A.L. 1981.** Ostrácodos y foraminíferos planctónicos de la Loma del Tirabuzon, Santa Rosalia, Baja California Sur, e implicaciones bioestratigráficas y paleoecológicas. *Univ. Nac. Autón. México, Inst. Geología, Revista.* **5**(1): 55-64.
- Carreño, A.L.; J. Ledesma-Vázquez y R. Guerrero-Arenas. 2000.** Biostratigraphy and depositional history of the Tepetate formation at Arroyo Colorado (Early-Middle Eocene) Baja California Sur, Mexico. *Cienc. Mar.* **26**(1): 177-200.

- Casanova, E.; E. Zoppi de Roa y E. Montiel. 2007.** Caracterización espacial y temporal del zooplancton en el Archipiélago Los Roques, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela.* **46**(1): 51-65.
- Castañeda, J.; I. Fermín y A. Benítez. 2007.** Hidrografía general. En: Estudio de Línea Base Ambiental Proyecto Rafael Urdaneta Bloques Negociados: Cardón IV. Repsol YPF – Eni. Informe Técnico, A. Martín (Compilador). FUNINDES-USB. INTECMAR. Universidad Simón Bolívar. Caracas, Venezuela. Capítulo **5**. 32-37.
- Castañeda, J.; I. Fermín y A. Benítez. 2008.** Hidrografía general. En: Estudio de Línea Base Ambiental Proyecto Rafael Urdaneta Bloques Negociados: Cardón III. Chevron. Informe Técnico, A. Martín (Compilador). FUNINDES-USB. INTECMAR. Universidad Simón Bolívar. Caracas, Venezuela. Capítulo **5**. 33-39.
- Castellanos, P.; R. Valera y F. Muller-Karger. 2000.** Descripción de las áreas de surgencia al sur del Mar Caribe examinadas con el sensor infrarrojo AVHRR. *Mem. Fund. La Salle de Cienc. Nat.* **154**: 55-76.
- Castillo, R., T. Artezana y P. Ayón. 2007.** The influence of El Niño 1997-98 on pelagic ostracods in the Humboldt Current Ecosystem off Peru. *Hydrobiologia.* **585**: 29-41.
- Caus, E.; Y. Tambareau; J.P. Colin; M. Aguilar; J.M. Bernaus; A. Gómez-Carrido y S. Brusset. 2002.** Upper Cretaceous microfauna of the Cárdenas Formation, San Luis Potosí, NE Mexico. Biostratigraphical, paleoecological, and paleogeographical significance. *Rev. Mexicana Cien. Geol.* **19**(2): 137-144.
- Cohen, A.C.; J.W. Martin y L.S. Kornicker. 1998.** Homology of Holocene ostracode biramous appendages with those of other crustaceans: the protopod, epipod, exopod and endopod. *Lethaia.* **31**: 251-265.
- Corbari, L.; P. Carbonel y J.C. Massabuau. 2005.** The early life history of tissue oxygenation in crustaceans: the strategy of the myodocopid ostracod *Cylindroleberis mariae*. *J. Exp. Biol.* **208**: 661-670.
- Deevey, G. 1968.** Pelagic ostracods of the Sargasso sea off Bermuda. *Peabody Mus. Nat. Hist., Yale Univ., Bull.* **26**: 1-125.
- Deevey, G. 1978.** The planktonic ostracods of the Cariaco Trench and adjacent waters. *Proc. Biol. Soc. Washington.* **91**(1): 52-73.

- Deevey, G.B. 1982.** Planktonic ostracods of the North Atlantic off Barbados. *Bull. Mar. Sci.* **32**(2): 467-488.
- Della Croce, N. 1964.** Distribuzione e biologia del cladocero marino *Penilia avirostris* Dana. *Bull. Inst. Océanogr. Monaco.* **62**(1301): 1-16.
- Della Croce, N. 1974.** Cladocera. En: Zooplankton. *ICES Conseil International pour L'exploration de la Mer.* **143**: 4pp.
- Delorme, L.D. 1991.** Ostracoda. En: Ecology and classification of North American freshwater invertebrates. J.H. Thorp y A.P. Covich. (Eds.). Academic Press, Inc. San Diego, California. Capítulo **19**: 691-722.
- Egloff, D.A.; P.W. Fofonoff y T. Onbé. 1997.** Reproductive biology of marine cladocerans. *Adv. Mar. Biol.* **31**: 79-168.
- Fleminger, A.; J.D. Isaacs y J.G. Wyllie. 1974.** Zooplankton biomass measurements from CalCOFI cruises of July 1955 to 1959 and remarks on comparison with results from October, January and April cruises of 1955 to 1959. *Calif. Coop. Oceanic Fish. Invest.* Atlas N° 21. 118pp.
- Frenzel, P. y I. Boomer. 2005.** The use of ostracods from marginal marine, brackish waters as bioindicators of modern and Quaternary environmental change. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* **225**: 68-92.
- Gabriel, K.R. 1971.** The biplot graphic display of matrices with application to principal component analysis. *Biometrika.* **58**: 453-467.
- Gardner, J.P.A. 1997.** Hybridization in the sea. *Adv. Mar. Biol.* **31**: 1-78.
- Ginés, H. 1982.** Carta pesquera de Venezuela (2): Áreas central y occidental. Hno. Ginés (Ed.). Monografía N° 27. Fundación La Salle de Ciencias Naturales. Caracas, Venezuela. 227pp.
- Gonzáles, L. y E. Breman. 1982.** Distribution of planktonic Ostracoda in the surface water of the Bonaire Basin and adjacent seas. *Crustaceana.* **42**(2): 201-211.
- González, F.A. 2003.** Índice de surgencia asociado con los factores abióticos y la dinámica del plancton, en la Bahía de Mochima (Edo. Sucre). Tesis de Doctorado. Postgrado en Ecología. Comisión de Estudios de Postgrado. Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela. 100pp.

- Granadillo-Tineo, L.M. y L.J. Urosa. 1985.** Ostrácodos planctónicos de la región nororiental de Venezuela. Tesis de Doctorado. Instituto Oceanográfico de Venezuela. Universidad de Oriente. Cumana, Venezuela. 47pp.
- Green, E.P. y M.J. Dagg. 1997.** Mesozooplankton associations with medium to large marine snow aggregates in the northern Gulf of Mexico. *J. Plankton Res.* **19**(4): 435-447.
- Haddock, S.H.D. 2006.** Luminous marine organisms. En: Photoproteins in Bioanalysis. S. Daunert y S.K. Deo. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. Weinheim, Alemania. Capítulo **2**. 25-47.
- Hammer, Ø; D.A.T. Harper y P.D. Ryan. 2001.** PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*. **4**(1): 9pp.
- Henderson, P.A. 1990.** Freshwater ostracods. The Linnean Society of London and the Estuarine and Coastal Science Association. Universal Book Services/Dr. W. Backhuys. No. 42. Gran Bretaña. 228pp.
- Horne, D.J. 2005.** Homology and homoeomorphy in ostracod limbs. En: Evolution and Diversity of Ostracoda. N. Ikeya, A. Tsukagoshi y D.J. Horne (Eds.). *Hydrobiologia*. **538**: 55-80.
- Howe, H.V. 1962.** Ostracod taxonomy. 1ª edición. Louisiana State University Press. Estados Unidos. 386pp.
- Hunt, G.; L.E. Park y M. Labarbera. 2007.** A novel crustacean swimming stroke: coordinated four-paddled locomotion in the cypridoidean ostracode *Cypridopsis vidua* (Müller). *Biol. Bull.* **212**: 67-73.
- Ikeda, T. y A. Imamura. 1992.** Population structure and life cycle of the mesopelagic ostracod *Conchoecia pseudodiscophora* in Toyama Bay, southern Japan Sea. *Mar. Biol.* **113**: 595-601
- Ikeya, N.; A. Tsukagoshi y D.J. Horne. 2005.** Preface: The phylogeny, fossil record and ecological diversity of ostracod crustaceans. En: Evolution and Diversity of Ostracoda. N. Ikeya, A. Tsukagoshi y D.J. Horne (Eds.). *Hydrobiologia*. **538**: VII-XIII.
- Infante, A. y S.E.B. Abella. 1985.** Inhibition of *Daphnia* by *Oscillatoria* in Lake Washington. *Limnol. Oceanogr.* **30**(5): 1046-1052.
- Infante, A. y W. Riehl. 1984.** The effect of Cyanophyta upon zooplankton in a eutrophic tropical lake (Lake Valencia, Venezuela). *Hydrobiologia*. **113**: 293-298.

- Isaacs, J.D.; A. Fleminger y J.K. Miller. 1971.** Distributional atlas of zooplankton biomass in the California Current region: Winter 1955 – 1959. *Calif. Coop. Oceanic Fish. Invest. Atlas* N° 14. 122pp.
- Jagger, R.A.; W.J. Kimmerer y G.P. Jenkins. 1988.** Food of the cladoceran *Podon intermedius* in a marine embayment. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* **43**: 245-250.
- Johns, D.G.; M. Edwards, W. Greve y A.W.G. Sjohns. 2005.** Increasing prevalence of the marine cladoceran *Penilia avirostris* (Dana, 1852) in the North Sea. *Helgol. Mar. Res.* **59**: 214-218.
- Johnson, W.S. y D.M. Allen. 2005.** Zooplankton of the Atlantic and Gulf Coasts. A guide to their identification and ecology. The Johns Hopkins University Press. Estados Unidos. 379pp.
- Kaeriyama, H. y T. Ikeda. 2004.** Metabolism and chemical composition of mesopelagic ostracods in the western North Pacific Ocean. *ICES J. Mar. Sci.* **61**: 535-541.
- Kock, R. 1992.** Ostracoden im epipelagial vor der Antarktischen Halbinsel – ein Beitrag zur Systematik sowie zur Verbreitung und Populationsstruktur unter Berücksichtigung der Saisonalität. *Ber. Polarforsch.* **106**: 209pp.
- Korovchinsky, N.M. y N.G. Sergeeva. 2008.** A new family of the order Ctenopoda (Crustacea: Cladocera) from the depths of Black Sea. *Zootaxa*. **1795**: 57-66.
- Kovach, W.L. 1999.** MVSP – A multivariate statistical Package for Windows, ver. 3.1. Kovach Computing Services. Pentraeth, Reino Unido.
- Lapota, D.; M.L. Geiger; A.V. Stiffey; D.E. Rosenberger y D.K. Young. 1989.** Correlations of planktonic bioluminescence with other oceanographic parameters from a Norwegian fjord. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* **55**: 217-227.
- Legaré, H. 1961.** Estudios preliminares del zooplancton en la región de Cariaco. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente*. **1**(1): 191-218.
- Leveau, M. 1965.** Contribution à l'étude des ostracodes et cladocères du Golfe de Marseille. Travail présenté en vue de l'obtention du Doctorat d'Océanographie. *Rec. Trav. St. Mar. End.* **37**(53): 161-246.
- Lochhead, J.H. 1968.** The feeding and swimming of *Conchoecia* (Crustacea, Ostracoda). *Biol. Bull. Woods Hole*. **134**: 456-464.

- Malavé, L.; D. Sánchez; E. Klein y A. Ramos (Comp.). 2007.** Prioridades de conservación de la biodiversidad marina: Planificación ecorregional del Caribe en Venezuela. The Nature Conservancy. PDVSA, INTECMAR-USB, The Nature Conservancy.
- Marazzo, A. y L. Valentin. 2004.** Reproductive aspects of marine cladocerans *Penilia avirostris* and *Pseudevadne tergestina* (Crustacea, Branchiopoda) in the outer part of Guanabara Bay, Brazil. *Braz. J. Biol.* **64**(3A): 543-549.
- Márquez, B.; B. Marín; E. Zoppi y C. Moreno. 2006.** Zooplankton del Golfo de Cariaco. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente.* **45**(1): 61-78.
- MARN (Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales). 2001.** Estrategia nacional sobre diversidad biológica y su plan de acción. E. Szeplaki; L. García-Roman; J.C. Rodríguez y E. González-Jimenez (Eds.) Oficina Nacional de Diversidad Biológica. Caracas, Venezuela. 135pp.
- Martín, A. (Comp.). 2007.** Estudio de Línea Base Ambiental Proyecto Rafael Urdaneta Bloques Negociados: Cardón IV. Repsol YPF-Eni. Informe Técnico. FUNINDES-USB. INTECMAR. Universidad Simón Bolívar. Caracas, Venezuela. 156pp.
- Martín, A. (Comp.). 2008.** Estudio de Línea Base Ambiental Proyecto Rafael Urdaneta Bloques Negociados: Cardón III. Chevron. Informe Técnico. FUNINDES-USB. INTECMAR. Universidad Simón Bolívar. Caracas, Venezuela. 184pp.
- Martin, J.W. y G.E. Davis. 2001.** An updated classification of the recent Crustacea. *Nat. Hist. Mus. Los Angeles Country. Sci. Ser.* **39**: 124pp.
- Miller, K.G.; J.V. Browning; M.P. Aubry; B.S. Wade; M.E. Katz; A.A. Kulpecz y J.D. Wright. 2008.** Eocene-Oligocene global climate and sea-level changes: St. Stephens Quarry, Alabama. *GSA Bull.* **120**(1/2): 34-53.
- Miloslavich, P; E. Klein; A. Martín; C. Bastidas; B. Marin y P. Spiniello. 2005.** Venezuela. En: Caribbean Marine Biodiversity: The known and the unknown. P. Miloslavich y E. Klein (Eds.). Census of Marine Life Caribbean. I.7. 29pp.
- Miyashita, L.K.; M. Pompeu; S.A. Gaeta y R.M. Lopes.** Seasonal contrasts in abundance and reproductive parameters of *Penilia avirostris* (Cladocera, Ctenopoda) in a coastal subtropical area. *Mar. Biol.* **157**: 2511-2519.

- Monente, J.A. y Y.M. Astor. 1987.** Observaciones hidrográficas superficiales en la región noroccidental del mar Caribe venezolano. *Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle*. **47**(127-128): 125-148.
- Montú, M. y I.M. Gloeden. 1998.** Branchiopoda. Marine "Cladocera". En: Catalogue of Crustacea of Brazil. P.S. Young (Ed.). Rio de Janeiro: Museu Nacional. *Série Livros*. **6**: 11-14.
- Morales-Ramírez, A y J. Jakob. 2008.** Seasonal vertical distribution, abundance, biomass, and biometrical relationships of ostracods in Golfo Dulce, Pacific coast of Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* **56**(Suppl. 4): 125-147.
- NBDB (National Bioresource Development Board). 2008.** Invertebrate (zooplankton) Ostracoda. En: Marine and coastal bioresources. Department of Biotechnonology. Ministry of Science and Technology. Government of India. Nueva Delhi. En: <http://dbtindia.nic.in/index.asp>.
- Nishikawa, J.; H. Matsuura; L.V. Castillo; W.L. Campos y S. Nishida. 2007.** Biomass, vertical distribution and community structure of mesozooplankton in the Sulu Sea and its adjacent waters. *Deep-Sea Res. II*. **54**: 114-130.
- Olesen, J. 1998.** A phylogenetic analysis of the Conchostraca and Cladocera (Crustacea, Branchiopoda, Diplostraca). *Zoological Journal of the Linnean Society*. **122**: 491-536.
- Omori, M. y T. Ikeda. 1984.** Methods in marine zooplankton ecology. John Wiley & Son, Inc. Estados Unidos. 332pp.
- Onbé, T. 1972.** Occurrence of the resting eggs of a marine cladoceran, *Penilia avirostris* Dana, on the sea bottom. *Bull. Japan Soc. Sci. Fish.* **38**(3): 305.
- Onbé, T. 1999.** Ctenopoda and Onychopoda (=Cladocera). En: Zooplankton of the South Atlantic Ocean. A taxonomic reference work with identification guides and spatial distribution patterns. D. Boltovskoy (Ed.). ETI BioInformatics, UNESCO. University of Amsterdam. Amsterdam, Holanda. CD-ROM/DVD-ROM for Windows. Capítulo 17.
- Palacios-Fest, M.R.; L.E. Park; J. González-Porta; M.R. Palacios-Fest; G.R. Dix. 2003.** Química de conchas de ostrácodos: una alternativa para medir la contaminación por metales en sistemas acuáticos. *Rev. Mexicana Cien. Geol.* **20**(2): 139-153.
- Platt, T. y N. Yamamura. 1986.** Prenatal mortality in a marine cladoceran, *Evadne nordmanni*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* **29**: 127-139.

- Poulsen, E.M. 1969a.** Ostracoda I – Myodocopa. En: Zooplankton identification leaflets. *ICES Conseil International pour L'exploration de la Mer.* **115**: 5pp.
- Poulsen, E.M. 1969b.** Ostracoda II – Myodocopa. En: Zooplankton identification leaflets. *ICES Conseil International pour L'exploration de la Mer.* **116**: 7pp.
- Ramírez, F.C. 1981.** Cladocera. En: Atlas del zooplancton del Atlántico sudoccidental y métodos de trabajo con zooplancton marino. D. Boltovskoy (Ed.). Publicación del Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Ministerio de Comercio e Intereses Marítimos, Subsecretaría de Intereses Marítimos. Mar del Plata, Argentina. 533-542.
- Ramírez, F.C. y A. Moguevsky. 1971.** Ostrácodos planctónicos hallados en aguas oceánicas frente a la provincia de Buenos Aires (Resultados de la XLI Comissao Oceanografica Costa Sul). *PHYSIS.* **30**(81): 637-666.
- Ramírez, F.C. y G.M. Perez Seijas. 1981.** Observaciones sobre el desarrollo post naupliar, estructura poblacional y ciclo reproductivo del ostrácodo planctónico *Conchoecia serrulata* Claus. *PHYSIS (Buenos Aires), Secc. A.* **40**(98): 15-32.
- Ramírez, F.C. y G.M. Perez Seijas. 1985.** New data on the ecological distribution of cladocerans and first local observations on reproduction of *Evadne nordmanni* and *Podon intermedius* (Crustacea, Cladocera) in argentine sea waters. *PHYSIS (Buenos Aires), Secc. A.* **43**(105): 131-143.
- River, T.J. y J.G. Morin. 2008.** Complex sexual courtship displays by luminescent male marine ostracods. *J. Exp. Biol.* **211**: 2252-2262.
- Rodríguez, G. y H. Suárez. 2003.** Crustáceos. En: Biodiversidad en Venezuela. M. Aguilera, A. Azócar y E. González. (Eds.). Fundación Polar. Ministerio de Ciencias y Tecnología; Fondo Nacional de Ciencias, Tecnología e Innovación (FONACIT). Tomo I. Capítulo 17: 288-311.
- Rodríguez Altamiranda, R. (Comp.). 1999.** Conservación de humedales de Venezuela: Inventario, diagnóstico ambiental y estrategia. Comité Venezolano de la UICN. Caracas, Venezuela. 110pp.
- Rose, K.; J.C. Roff y R.R. Hopcroft. 2004.** Production of *Penilia avirostris* in Kingston Harbour, Jamaica. *J. Plankton Res.* **26**(6): 605-615.
- Ruiz, F.; M. Abad; A.M. Bodergat; P. Carbonel; J. Rodríguez-Lázaro y M. Yasuhara. 2005.** Marine and brackish-water ostracods as sentinels of anthropogenic impacts. *Earth-Science Reviews.* **72**: 89-111.

- Sergeeva, N.G. 2004.** *Pseudopenilia bathyalis* gen. n., sp. n. (Crustacea, Branchiopoda, Ctenopoda), an inhabitant of the hydrogen-sulphide zone of the Black Sea. *Vestnik zoologii*. **38**(3): 37-42.
- Skogsberg, T. 1920.** Studies on marine ostracods. Part I (Cypridinids, Halocyprids and Polycopids). Zool. Bidr. Uppsala, Suppl. I. 784pp.
- Smith, R.L. y T.M. Smith. 2006.** Ecología. 4a edición. Pearson Addison Wesley. Madrid, España. 664pp.
- Sommer, U. y F. Sommer. 2006.** Cladocerans versus copepods: the cause of contrasting top-down controls on freshwater and marine phytoplankton. *Oecologia*. **147**: 183-194.
- Steele, J.H. 1978.** Some comments on plankton patches. En: Spatial patterns in plankton communities. J.H. Steele (Ed.). Plenum Press. Nueva York, Estados Unidos. 1-20.
- Tsuji, F.I.; R.V. Lynch III y Y. Haneda. 1970.** Studies on the bioluminescence of the marine ostracod crustacean *Cypridina serrata*. *Biol. Bull.* **139**: 386-401.
- Wansard, G. y F. Mezquita. 2001.** The response of ostracod shell chemistry to seasonal change in a Mediterranean freshwater spring environment. *J. Paleolimnol.* **25**(1): 9-16.
- Wong, C.K.; C. Ji y T.H.M. Nip. 2004.** Diel cycle in the percentage abundance of parthenogenetic females with embryos of different developmental stages in four species of marine cladocerans. *J. Plankton Res.* **26**(9): 1095-1103.
- Yamaguchi, S. y K. Endo. 2003.** Molecular phylogeny of Ostracoda (Crustacea) inferred from 18S ribosomal DNA sequences: implication for its origin and diversification. *Mar. Biol.* **143**: 23-38.
- Zoppi, E. 1961.** Distribución vertical del zooplancton en el Golfo y extremo este de la Fosa de Cariaco. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente*. **1**(1): 219-247.
- Zoppi de Roa, E. 2004.** El plancton del Parque Nacional Morrocoy. En: Estudio integral del sistema Parque Nacional Morrocoy. CONICIT. UCV. USB. FONAIAP. UNEFM. Instituto de Zoología Tropical. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela.
- Zoppi de Roa, E. y H. Camisotti. 2007.** Componente zooplanctónico general. En: Estudio de Línea Base Ambiental Proyecto Rafael Urdaneta Bloques Negociados: Cardón IV. Repsol YPF-Eni. Informe Técnico, A. Martín (Compilador). FUNINDES-USB. INTECMAR. Universidad Simón Bolívar. Caracas, Venezuela. **8**: 69-77.

- Zoppi de Roa, E. y H. Camisotti. 2008.** Componente zooplanctónico general. En: Estudio de Línea Base Ambiental Proyecto Rafael Urdaneta Bloques Negociados: Cardón III. Chevron. Informe Técnico, A. Martín (Compilador). FUNINDES-USB. INTECMAR. Universidad Simón Bolívar. Caracas, Venezuela. **8**: 80-89.
- Zoppi de Roa, E. y M. Palacios-Cáceres. 2005.** Evaluación preliminar de la comunidad zooplanctónica del frente Atlántico de Venezuela. En: Frente Atlántico venezolano. Investigaciones Geoambientales: Ciencias Ambientales. M.G. Gómez, M. Capalo, C. Yanes y A. Martín (Eds.). Petróleos de Venezuela, S.A. (PDVSA) – Fondo Editorial Fundambiente. Caracas, Venezuela. Tomo I. 127-140.
- Zoppi de Roa, E.; Y. Díaz; B. Marín y B. Márquez. 2007.** Componente zooplanctónico. En: Línea Base Ambiental Plataforma Deltana. A. Martín y D. Bone (Eds.). Petróleos de Venezuela, S.A. – Universidad Simón Bolívar. Caracas, Venezuela. 83-95.

ANEXOS

Anexo 1. Identificación, codificación empleada, profundidad máxima, distancia respecto a la costa, volumen filtrado por la red bongo y coordenadas geográficas de las estaciones correspondientes a los bloques Cardón III y Cardón IV.

Código	Estación (PRU)	Prof. máx. (m)	Dist. Costa (Km)	Vol. filtr. (m ³)	Coordenadas (SG)	
					Norte (N)	Oeste (W)
1	III-REF-P2-E5	33,40	11,37	188,13	12° 16' 01,78"	70° 06' 37,01"
2	III-REF-P2-E4	34,30	12,57	207,60	12° 16' 54,12"	70° 06' 22,41"
3	III-REF-P2-E1	32,00	12,97	127,84	12° 16' 39,14"	70° 07' 06,43"
4	III-REF-P2-E2	31,30	13,43	200,56	12° 16' 21,74"	70° 08' 20,37"
5	III-REF-P2-E3	32,70	14,29	117,29	12° 17' 03,80"	70° 07' 46,92"
6	III-YAC-P1-E3	64,50	21,97	130,19	12° 17' 01,35"	70° 14' 56,34"
7	III-YAC-P1-E4	67,00	22,10	194,93	12° 16' 37,19"	70° 15' 43,68"
8	III-YAC-P1-E2	70,40	23,74	145,90	12° 16' 49,81"	70° 16' 39,97"
9	III-YAC-P1-E1	71,10	23,97	201,97	12° 17' 37,05"	70° 16' 02,01"
10	III-YAC-P1-E5	70,40	24,61	155,76	12° 17' 22,55"	70° 16' 51,23"
11	III-YAC-P2-E3	68,90	20,83	128,78	12° 15' 40,33"	70° 18' 28,70"
12	III-YAC-P2-E1	66,60	21,20	203,37	12° 15' 17,25"	70° 19' 16,00"
13	III-YAC-P2-E4	69,30	22,22	181,56	12° 16' 09,38"	70° 18' 58,51"
14	III-YAC-P2-E5	70,00	22,29	181,68	12° 16' 43,94"	70° 18' 06,39"
15	III-REF-P1-E1	64,30	23,66	131,95	12° 12' 18,47"	70° 23' 50,87"
16	III-REF-P1-E2	64,30	25,19	109,78	12° 12' 57,08"	70° 24' 29,21"
17	III-REF-P1-E4	64,80	26,37	84,92	12° 13' 19,89"	70° 25' 01,46"
18	III-REF-P1-E3	64,60	27,17	99,69	12° 12' 41,79"	70° 25' 56,41"
19	III-REF-P1-E5	65,70	28,10	95,71	12° 13' 49,52"	70° 25' 47,77"
20	IV-REF-P1-E2	42,00	8,95	201,97	12° 02' 03,11"	70° 19' 17,01"
21	IV-REF-P1-E4	41,40	9,91	190,00	12° 02' 28,20"	70° 19' 39,48"
22	IV-REF-P1-E3	42,30	11,41	152,47	12° 02' 46,22"	70° 20' 16,05"
23	IV-REF-P2-E2	41,60	7,91	80,93	11° 57' 19,68"	70° 20' 53,94"
24	IV-REF-P2-E3	43,20	9,41	52,08	11° 58' 10,15"	70° 21' 11,54"
25	IV-REF-P1-E1	41,80	12,05	118,69	12° 02' 10,98"	70° 21' 15,41"
26	IV-REF-P2-E5	48,50	11,00	77,64	11° 58' 23,21"	70° 22' 14,75"
27	IV-REF-P2-E1	47,70	10,76	109,08	11° 57' 46,14"	70° 22' 23,69"
28	IV-REF-P2-E4	52,90	12,91	114,59	11° 57' 52,85"	70° 23' 39,22"
29	IV-REF-P1-E5	56,30	16,72	157,16	12° 02' 57,79"	70° 23' 44,79"
30	IV-YAC-P2-E3	58,10	34,22	232,46	11° 58' 43,63"	70° 35' 43,82"
31	IV-YAC-P2-E4	61,50	32,16	145,90	11° 58' 24,83"	70° 34' 39,51"
32	IV-YAC-P2-E1	68,20	32,99	213,70	11° 58' 37,71"	70° 35' 04,08"
33	IV-YAC-P2-E2	60,50	31,72	150,36	11° 58' 04,77"	70° 34' 31,47"
34	IV-YAC-P1-E4	56,60	30,32	150,83	11° 57' 31,29"	70° 33' 51,65"
35	IV-YAC-P1-E5	58,50	29,84	188,83	11° 58' 11,00"	70° 33' 24,02"
36	IV-YAC-P1-E1	65,00	35,68	150,60	11° 58' 26,69"	70° 36' 36,45"
37	IV-YAC-P1-E2	65,00	35,46	184,61	11° 58' 49,30"	70° 36' 24,54"
38	IV-YAC-P1-E3	56,10	31,47	143,56	11° 57' 20,98"	70° 34' 30,18"

Anexo 2. Datos de las variables ambientales: temperatura, salinidad y concentración del oxígeno disuelto en las estaciones correspondientes a los bloques Cardón III y Cardón IV. Media (desde 0 m hasta la máxima profundidad), superficie y fondo.

Código	Estación (PRU)	Temperatura (°C)			Salinidad (‰)			Oxígeno (mL/L)		
		Media	Sup.	Fond.	Media	Sup.	Fond.	Media	Sup.	Fond.
1	III-REF-P2-E5	24,048	26,025	22,905	36,856	36,836	36,830	3,762	4,236	3,260
2	III-REF-P2-E4	24,085	26,082	22,957	36,846	36,823	36,831	3,781	4,318	3,279
3	III-REF-P2-E1	24,165	26,073	23,022	36,852	36,830	36,830	3,890	4,428	3,368
4	III-REF-P2-E2	23,622	24,078	23,019	36,840	36,843	36,829	3,699	3,937	3,322
5	III-REF-P2-E3	23,876	25,119	23,010	36,843	36,838	36,829	3,701	4,166	3,271
6	III-YAC-P1-E3	23,267	24,749	22,223	36,825	36,841	36,807	3,535	4,465	2,698
7	III-YAC-P1-E4	23,073	24,808	22,252	36,823	36,855	36,809	3,343	4,499	2,722
8	III-YAC-P1-E2	23,289	24,783	22,254	36,823	36,836	36,806	3,296	3,778	2,630
9	III-YAC-P1-E1	23,267	24,749	22,223	36,825	36,841	36,807	3,535	4,465	2,698
10	III-YAC-P1-E5	23,423	24,666	22,201	36,827	36,839	36,805	3,546	4,334	2,580
11	III-YAC-P2-E3	23,711	25,274	22,176	36,824	36,832	36,803	3,595	4,513	2,453
12	III-YAC-P2-E1	23,424	25,358	22,169	36,826	36,831	36,803	3,493	4,470	2,404
13	III-YAC-P2-E4	23,530	25,336	22,141	36,825	36,832	36,801	3,488	4,562	2,394
14	III-YAC-P2-E5	23,487	25,287	22,165	36,823	36,834	36,802	3,501	4,631	2,462
15	III-REF-P1-E1	23,710	25,049	22,442	36,826	36,833	36,812	3,520	4,378	2,496
16	III-REF-P1-E2	23,885	25,086	22,372	36,828	36,835	36,810	3,660	4,419	2,495
17	III-REF-P1-E4	23,815	25,244	22,303	36,832	36,838	36,807	3,542	4,398	2,356
18	III-REF-P1-E3	23,942	25,226	22,385	36,830	36,838	36,809	3,654	4,364	2,711
19	III-REF-P1-E5	23,843	25,263	22,314	36,832	36,838	36,809	3,580	4,402	2,456
20	IV-REF-P1-E2	24,054	25,449	23,278	36,839	36,849	36,829	4,064	4,682	3,297
21	IV-REF-P1-E4	24,095	25,024	23,313	36,837	36,850	36,827	4,051	4,689	3,252
22	IV-REF-P1-E3	23,541	24,271	22,897	36,832	36,843	36,821	3,567	4,029	2,752
23	IV-REF-P2-E2	24,317	25,670	23,104	36,835	36,829	36,826	3,977	4,504	2,952
24	IV-REF-P2-E3	24,384	25,554	23,046	36,835	36,830	36,826	4,003	4,510	2,767
25	IV-REF-P1-E1	23,712	24,034	23,211	36,826	36,828	36,828	3,898	4,203	3,465
26	IV-REF-P2-E5	24,359	25,567	22,906	36,832	36,830	36,823	3,997	4,519	2,667
27	IV-REF-P2-E1	24,322	25,716	23,002	36,837	36,836	36,823	4,017	4,573	2,643
28	IV-REF-P2-E4	24,195	25,801	22,781	36,830	36,835	36,820	3,821	4,624	2,329
29	IV-REF-P1-E5	23,835	24,602	22,839	36,828	36,835	36,823	4,046	4,663	2,766
30	IV-YAC-P2-E3	24,588	26,550	23,473	36,804	36,782	36,800	3,831	4,343	3,280
31	IV-YAC-P2-E4	24,414	26,749	23,290	36,804	36,785	36,806	3,759	4,379	3,180
32	IV-YAC-P2-E1	24,472	26,493	23,060	36,806	36,787	36,813	3,688	4,294	2,783
33	IV-YAC-P2-E2	24,473	26,805	23,192	36,805	36,789	36,814	3,761	4,339	3,019
34	IV-YAC-P1-E4	24,795	26,609	23,274	36,803	36,777	36,817	3,996	4,455	3,236
35	IV-YAC-P1-E5	24,699	26,617	23,234	36,808	36,779	36,824	3,898	4,442	2,898
36	IV-YAC-P1-E1	24,398	26,583	23,293	36,809	36,788	36,815	3,754	4,314	3,106
37	IV-YAC-P1-E2	24,444	26,619	23,211	36,808	36,782	36,815	3,792	4,348	2,949
38	IV-YAC-P1-E3	24,477	26,492	23,199	36,807	36,787	36,818	3,749	4,327	2,896

Anexo 3. Pruebas no paramétricas.

Biomasa de ostrácodos:

	Cardón III	Cardón IV	Cercanas	Lejanas
N	57	57	45	69
Mean ranks:	27,06	30,44	18,44	39,06
U	1432		1333	
z	-1,088		-2,809	
p(same)	0,277		0,004974	

Abundancia de los juveniles de *Euconchoecia aspicula*:

	Cardón III	Cardón IV	Cercanas	Lejanas
N	22	25	15	23
Mean ranks:	12,94	11,06	7,80	11,70
U	195		168,5	
z:	-2,096		-0,1349	
p(same)	0,0361		0,8927	

Abundancia de cladóceros:

	Cardón III	Cardón IV	Cercanas	Lejanas
N	57	57	45	69
Mean ranks:	20,42	37,08	23,43	34,07
U	675		1469	
z:	-5,378		-0,4812	
p(same)	7,52E-8		6,30E-7	

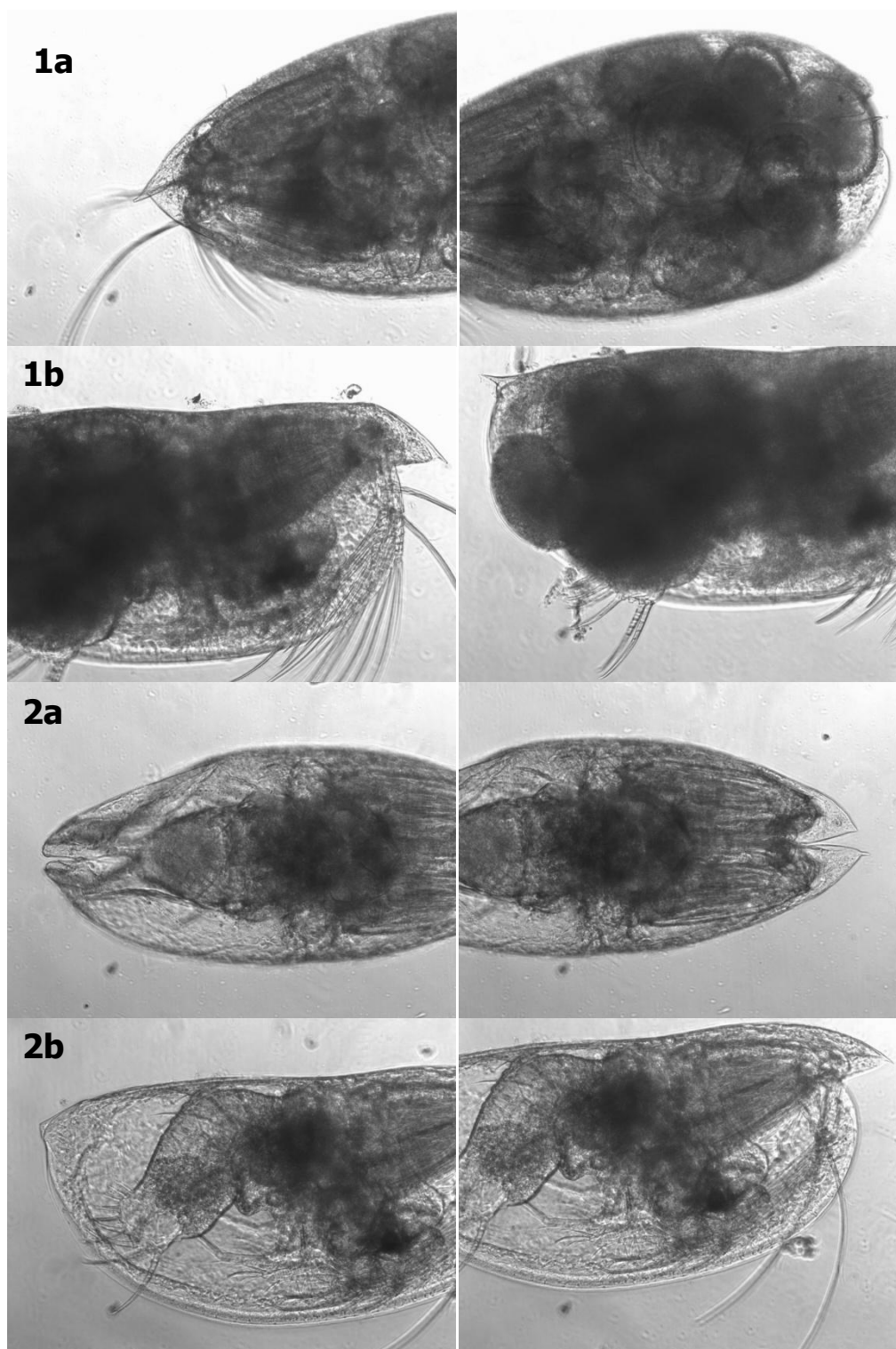
Biomasa de cladóceros:

	Cardón III	Cardón IV	Cercanas	Lejanas
N	57	57	45	69
Mean ranks:	20,42	37,08	23,42	34,08
U	674,5		1470	
z:	-5,381		-4,754	
p(same)	7,40E-8		6,35E-7	

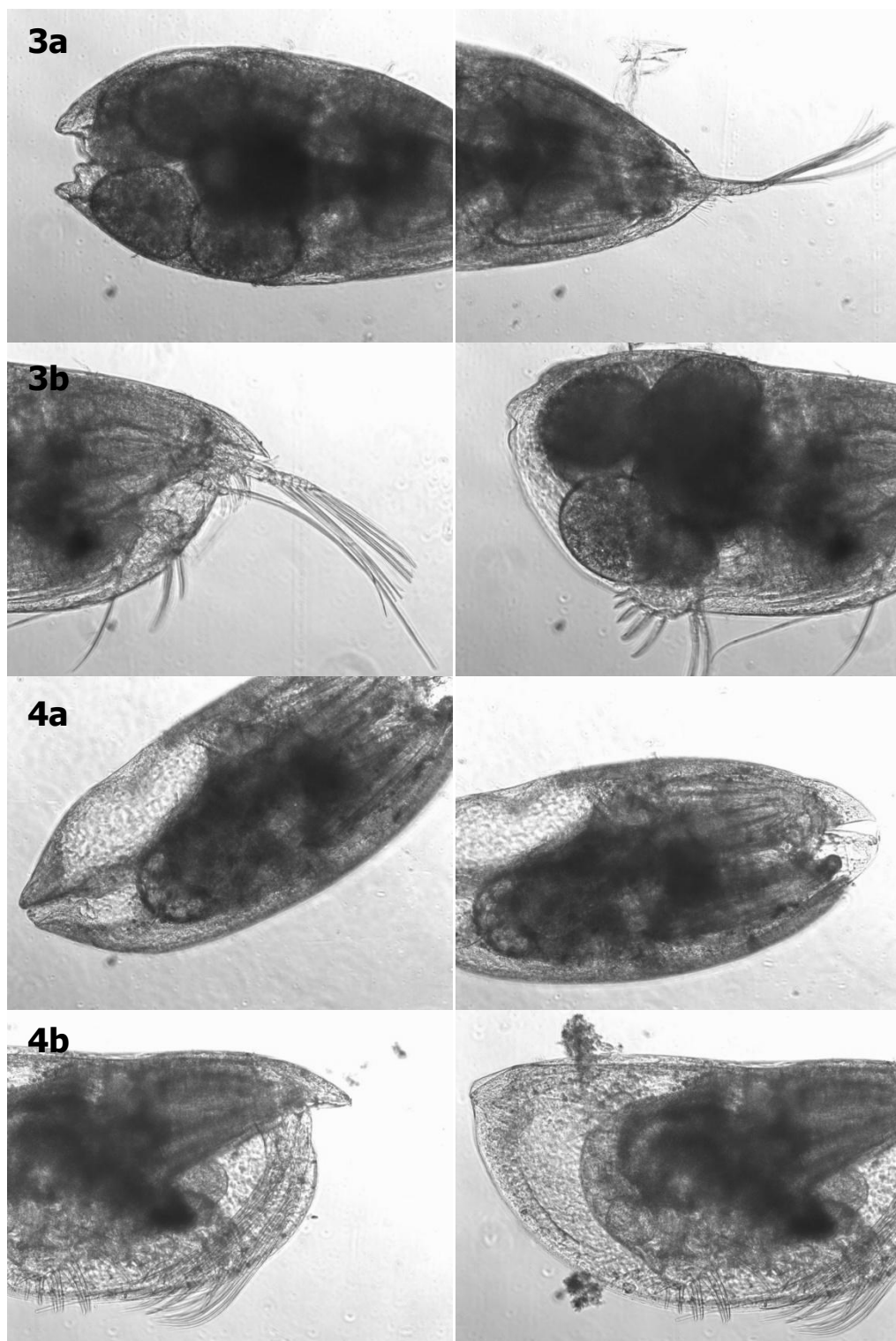
Anexo 4. Registro del catálogo de los ejemplares de las especies de ostrácodos (OST) y cladóceros (CLA) aportados a la colección de Crustáceos (XI) del Museo de Biología de la Universidad Central de Venezuela (MBUCV). Hembras (♀), machos (♂), juveniles (Juv.).

N° catálogo	Grupo	Especie	N° ejemplares			Estación
			♀	♂	Juv.	
XI-5465	CLA	<i>Penilia avirostris</i> (con efipio)	1	0	0	III-REF-P1-E3
XI-5466	CLA	<i>Penilia avirostris</i> (con efipio)	1	0	0	IV-REF-P2-E3
XI-5472	CLA	<i>Penilia avirostris</i>	67	0	0	III-YAC-P1-E1
XI-5473	CLA	<i>Penilia avirostris</i>	47	0	0	III-YAC-P2-E1
XI-5474	CLA	<i>Evadne spinifera</i>	11	0	0	IV-REF-P2-E4
XI-5475	CLA	<i>Evadne spinifera</i>	15	0	0	IV-YAC-P1-E5
XI-5476	CLA	<i>Pseudevadne tergestina</i>	16	0	0	IV-YAC-P2-E3
XI-5477	CLA	<i>Pseudevadne tergestina</i>	12	0	0	IV-YAC-P1-E5
XI-5478	OST	<i>Euconchoecia chierchiae</i>	80	34	0	IV-REF-P2-E2
XI-5479	OST	<i>Euconchoecia aspicula</i>	34	30	0	III-REF-P2-E2
XI-5480	OST	<i>Euconchoecia chierchiae</i> A	1	0	0	III-REF-P2-E2
XI-5481	OST	<i>Euconchoecia chierchiae</i> A	2	0	0	III-REF-P1-E3
XI-5482	OST	<i>Euconchoecia chierchiae</i> A	1	0	0	III-REF-P1-E5
XI-5483	OST	<i>Euconchoecia chierchiae</i> A	1	0	0	IV-YAC-P2-E1
XI-5484	OST	<i>Euconchoecia</i> sp. B	1	0	0	III-REF-P1-E5
XI-5485	OST	<i>Euconchoecia</i> sp. C	0	1	0	IV-YAC-P2-E2
XI-5486	OST	<i>Euconchoecia chierchiae</i> D	1	0	0	IV-YAC-P2-E4
XI-5487	OST	<i>Euconchoecia chierchiae</i> E	1	0	0	III-YAC-P1-E4
XI-5488	OST	<i>Euconchoecia chierchiae</i> E	1	0	0	III-YAC-P2-E4
XI-5489	OST	<i>Euconchoecia chierchiae</i> F	1	0	0	III-YAC-P1-E2
XI-5490	OST	<i>Euconchoecia chierchiae</i> F	1	0	0	III-YAC-P1-E5
XI-5491	OST	<i>Porroecia porrecta</i>	3	1	0	III-YAC-P1-E4
XI-5492	OST	<i>Porroecia porrecta</i>	2	2	0	III-YAC-P1-E1
XI-5493	OST	<i>Porroecia spinirostris</i>	2	0	0	III-YAC-P1-E2
XI-5494	OST	<i>Porroecia spinirostris</i>	2	1	0	III-YAC-P1-E1
XI-5495	OST	<i>Porroecia spinirostris</i>	1	3	0	III-YAC-P2-E4
XI-5496	OST	<i>Proceroecia microprocera</i>	3	3	0	III-YAC-P1-E2
XI-5497	OST	<i>Proceroecia microprocera</i>	9	1	0	III-YAC-P2-E4
XI-5498	OST	<i>Discoconchoecia</i> aff. <i>elegans</i>	1	0	0	IV-YAC-P2-E3
XI-5499	OST	<i>Mikroconchoecia curta</i>	1	0	0	IV-YAC-P2-E3
XI-5500	OST	<i>Conchoecetta acuminata</i>	1	0	0	III-YAC-P1-E2
XI-5501	OST	<i>Conchoecetta acuminata</i>	0	0	4	III-YAC-P1-E1
XI-5502	OST	<i>Pseudoconchoecia concentrica</i>	0	0	2	III-REF-P2-E1
XI-5503	OST	<i>Pseudoconchoecia concentrica</i>	0	0	1	IV-REF-P1-E4
XI-5504	OST	<i>Orthoconchoecia atlantica</i>	0	0	1	III-YAC-P1-E2
XI-5505	OST	<i>Halocypris pelagica</i>	0	0	1	IV-REF-P1-E1

Anexo 5. Fotografías de algunas especies de ostrácodos representativos

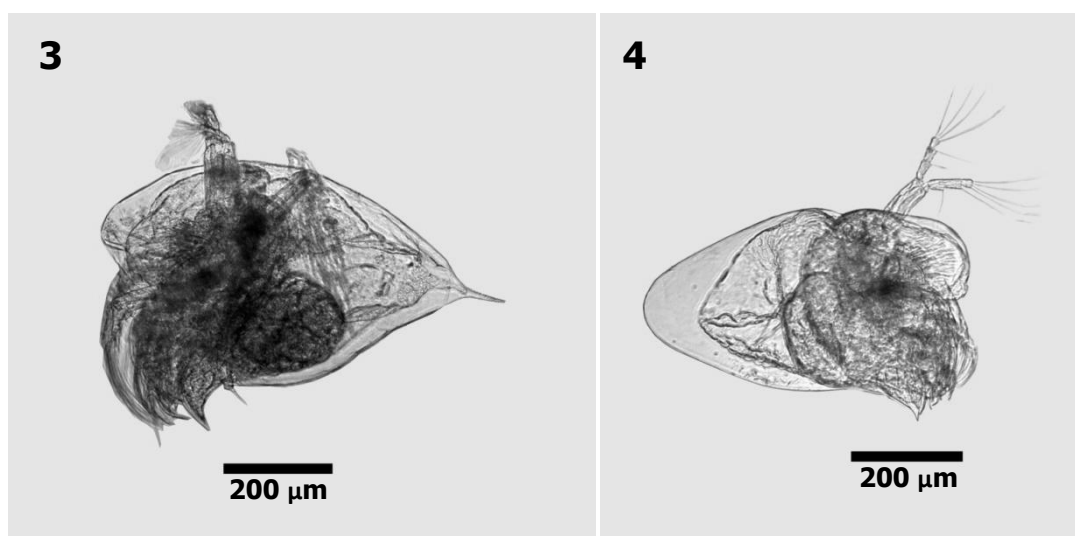
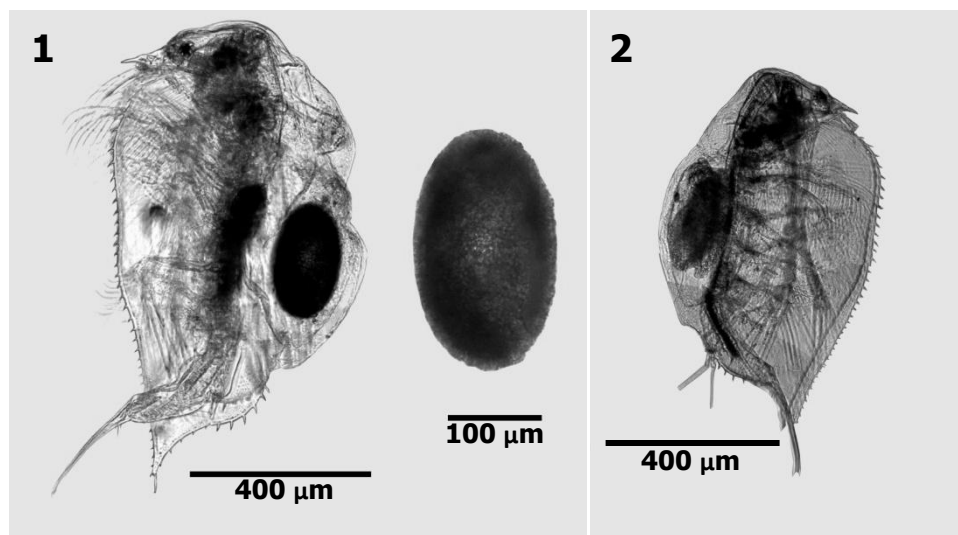


1. Hembra *Euconchoecia chierchiae*. 2. Hembra *Euconchoecia chierchiae* A
a. Vista ventral. b. Vista lateral.



3. Hembra *Euconchoecia chierchiae* D. 4. Hembra *Euconchoecia aspicula*.
a. Vista ventral. b. Vista lateral.

Anexo 6. Fotografías de las especies de cladóceros.



1. *Penilia avirostris* hembra gamogenética con huevo de resistencia (efipio).

2. *Penilia avirostris* hembra partenogenética.

3. *Evadne spinifera*

4. *Pseudevadne tergestina*

Anexo 7. Análisis de conglomerado.

Analysing 19 variables x 38 cases																			
4 variables and 0 cases have been dropped from original data																			
Data will be transposed before analysis																			
Distance matrix																			
WPGMA																			
Standardized Euclidean																			
	Oxíg	Bio_Ost	Abun_Ost	Bio_Cla	Abun_Cla	Eu_chier	Eu_aspi	Co_acum	Di_eleg	Mi_curt	Or_atla	Po_porr	Po_spin	Pr_micr	Ps_conc	Ha_pela	Pe_avir	Ps_terg	Ev_spin
Oxíg	0,0																		
Bio_Ost	13,5	0,0																	
Abund_Ost	10,6	3,6	0,0																
Bio_Cla	2,3	14,4	11,5	0,0															
Abund_Cla	5,2	9,9	7,2	5,1	0,0														
Eu_chier	13,4	0,6	3,4	14,3	9,7	0,0													
Eu_aspi	4,2	12,0	9,4	5,8	6,5	12,0	0,0												
Co_acum	3,8	17,2	14,2	3,8	8,6	17,1	6,7	0,0											
Di_eleg	3,9	17,4	14,4	3,8	8,7	17,3	6,9	0,5	0,0										
Mi_curt	3,9	17,4	14,4	3,8	8,7	17,2	6,9	0,6	0,3	0,0									
Or_atla	3,9	17,4	14,4	3,8	8,7	17,2	6,9	0,5	0,2	0,3	0,0								
Po_porr	3,0	16,3	13,4	3,3	7,9	16,2	6,0	1,3	1,5	1,4	1,4	0,0							
Po_spin	3,5	16,8	13,9	3,6	8,3	16,7	6,4	0,9	0,9	0,9	0,9	1,1	0,0						
Pr_micr	3,6	16,9	14,0	3,7	8,4	16,8	6,6	1,0	1,1	1,0	1,0	1,3	0,9	0,0					
Ps_conc	3,9	17,3	14,4	3,8	8,6	17,2	6,8	0,6	0,3	0,3	0,4	1,4	0,9	1,0	0,0				
Ha_pela	3,9	17,3	14,4	3,7	8,7	17,2	6,9	0,6	0,3	0,4	0,3	1,4	1,0	1,1	0,5	0,0			
Pe_avir	5,1	10,2	7,6	4,9	0,7	10,1	6,6	8,4	8,5	8,5	8,5	7,7	8,2	8,2	8,5	8,4	0,0		
Ps_terg	3,1	16,3	13,2	3,3	7,8	16,1	6,0	1,9	1,9	1,9	2,0	1,8	1,6	1,9	1,8	2,0	7,7	0,0	
Ev_spin	3,3	16,1	13,1	2,3	7,1	16,0	6,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,5	2,5	2,7	2,5	2,5	6,9	2,3	0,0

Node	Group 1	Group 2	Dissimil.	Objects in group
1	Di_eleg	Or_atla	0,24	2
2	Mi_curt	Ps_conc	0,28	2
3	Node 1	Ha_pela	0,31	3
4	Node 3	Node 2	0,37	5
5	Bio_Ost	Eu_chier	0,57	2
6	Co_acum	Node 4	0,59	6
7	Abund_Cla	Pe_avir	0,65	2
8	Po_spin	Pr_micr	0,87	2
9	Node 6	Node 8	0,97	8
10	Node 9	Po_porr	1,26	9
11	Node 10	Ps_terg	1,83	10
12	Bio_Cla	Ev_spin	2,26	2
13	Oxíg	Node 12	2,81	3
14	Node 13	Node 11	3,08	13
15	Node 5	Abund_Ost	3,52	3
16	Node 14	Eu_aspi	5,69	14
17	Node 16	Node 7	6,66	16
18	Node 17	Node 15	10,50	19

Anexo 8. Análisis de componentes principales.

Analysing 4 variables x 38 cases

19 variables and 0 cases have been dropped from original data

Tolerance of eigenanalysis set at 1E-007

Data standardized

Similarity matrix

	Abund_Ost	Pr_micr	Pe_avir	Ev_spin
Abund_Ost	1			
Pr_micr	-0,034	1		
Pe_avir	0,066	-0,169	1	
Ev_spin	0,276	-0,316	0,693	1

Eigenvalues

	Axis 1	Axis 2	Axis 3	Axis 4
Eigenvalues	1,9	0,978	0,864	0,258
Percentage	47,5	24,456	21,59	6,454
Cum. Percentage	47,5	71,956	93,546	100

PCA variable loadings

	Axis 1	Axis 2	Axis 3	Axis 4
Abund_Ost	0,262	0,894	-0,298	-0,209
Pr_micr	-0,357	0,415	0,822	0,159
Pe_avir	0,6	-0,167	0,466	-0,629
Ev_spin	0,667	0,021	0,137	0,732

PCA case scores

	Axis 1	Axis 2	Axis 3	Axis 4
1	-0,28	-0,18	-0,152	0,131
2	-0,237	-0,024	-0,205	0,096
3	-0,319	0,151	0,143	0,101
4	-0,247	0,133	-0,15	0,091
5	-0,117	0,202	-0,247	-0,011
6	-0,151	-0,113	-0,105	0,002
7	-0,144	0,046	-0,183	0,006
8	-0,32	0,133	0,367	0,06
9	-0,167	-0,018	-0,164	0,025
10	-0,171	0,055	-0,04	0,003
11	-0,115	0,14	-0,213	-0,018
12	-0,111	-0,044	-0,115	-0,035
13	-0,278	0,394	0,486	-0,008
14	-0,161	0,074	0,069	-0,027
15	-0,052	-0,091	-0,066	-0,033
16	0,095	-0,065	0,001	-0,116

17	0,273	-0,036	0,049	-0,042
18	0,27	-0,233	0,134	0,025
19	0,435	0,016	0,063	0,115
20	-0,211	-0,208	0,19	0,004
21	-0,187	-0,311	0,169	-0,011
22	-0,148	-0,349	0,02	-0,017
23	0,214	0,302	-0,121	-0,18
24	0,52	0,051	0,105	-0,008
25	-0,016	-0,177	0,014	-0,142
26	0,138	-0,07	-0,002	0,006
27	0,279	-0,051	0,038	0,064
28	0,459	-0,05	0,114	0,075
29	-0,035	-0,292	0,062	-0,13
30	0,159	0,11	0,082	0,001
31	-0,014	0,209	0,012	-0,154
32	0,117	0,012	-0,065	0,071
33	0,018	0,106	-0,111	-0,158
34	0,212	0,104	-0,068	0,062
35	0,21	0,116	-0,097	0,175
36	-0,155	-0,055	0,084	-0,032
37	0,148	0,017	-0,053	0,067
38	0,087	-0,001	-0,047	-0,056

Anexo 9. Intervalo de longitud del caparazón (mm) determinada por (1) Deevey (1968, 1982*) y (2) Angel (1999), para los adultos de las especies de ostrácodos registradas.

Especie	Hembra		Macho	
	1	2	1	2
<i>Conchoecetta acuminata</i>	3,00 – 3,60	2,80 – 3,60	2,20 – 2,45	2,00 – 2,52
<i>Discoconchoecia</i> aff. <i>elegans</i>	1,15 – 1,25	1,10 – 1,85	1,15 – 1,25	1,00 – 2,00
<i>Euconchoecia aspicula</i>	1,10 – 1,20*	SD	1,10 – 1,20*	SD
<i>Euconchoecia chierchiae</i>	1,15 – 1,25	1,08 – 1,30	1,00 – 1,20	1,16 – 1,26
<i>Halocypris pelagica</i>	1,10 – 1,30	1,00 – 1,42	0,95 – 1,15	1,00 – 1,26
<i>Mikroconchoecia curta</i>	0,75 – 0,85	0,76 – 0,90	0,75 – 0,80	0,76 – 0,90
<i>Orthoconchoecia atlantica</i>	3,6	3,44 – 3,92	3,45 – 3,50	3,48 – 3,88
<i>Porroecia porrecta</i>	1,50 – 1,60	1,46 – 1,70	1,25 – 1,35	1,34 – 1,40
<i>Porroecia spinirostris</i>	0,95 – 1,22	1,08 – 1,30	0,90 – 1,12	0,98 – 1,18
<i>Proceroecia microprocera</i>	SD	0,86 – 1,04	SD	0,76 – 0,90
<i>Pseudoconchoecia concentrica</i>	1,55 – 1,80	1,50 – 1,80	1,55	1,40 – 1,55

SD = sin datos.