

BOLETÍN DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS

<i>Ercus bitipus</i> nuevo género y especie de Cephalybryrhinae (Coleoptera: Limnichidae) de la península de Araya, nororiente de Venezuela. <i>Mauricio García y Erickxander Jiménez-Ramos</i>	219
Flavonoides en frutos de guayabo criolla roja (<i>Psidium guajava</i> L.). <i>Evelyn Pérez-Pérez, Marilenys Margarita Saavedra-Guillén, José Gerardo Ortega Fernández, Luis Enrique Sandoval-Sánchez, Deisy Medina-Lozano, Maribel Ramírez-Villalobos y Gretty Ettiene-Rojas</i>	236
Registro malacológico del Sistema Lagunar Bocaripo, Costa Nororiental de Venezuela. <i>Erickxander Jiménez-Ramos, Vanessa Acosta-Balbas, Lederle Hernández y Jaime Frontado</i>	250
Instrucciones a los autores	273
Instructions for authors	283

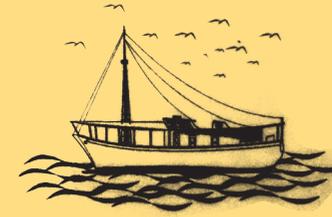
Vol.53, No.3 , Diciembre 2019

UNA REVISTA INTERNACIONAL DE BIOLOGÍA
PUBLICADA POR
LA UNIVERSIDAD DEL ZULIA
MARACAIBO, VENEZUELA



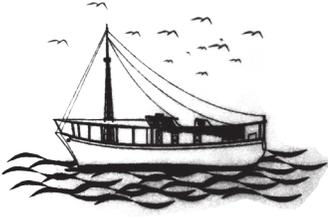
CONTENTS

<i>Ercus bitipus</i> new genus and species of Cephalobyrrhinae (Coleoptera: Limnichidae) of the peninsula coast from Araya, Venezuela. <i>Mauricio Garcia y Erickxander Jiménez-Ramos</i>	219
Flavonoids in fruits of Criolla Roja guava (<i>Psidium guajava</i> L.). <i>Evelyn Pérez-Pérez, Marilenys Margarita Saavedra-Guillén, José Gerardo Ortega Fernández, Luis Enrique Sandoval-Sánchez, Deisy Medina-Lozano, Maribel Ramírez-Villalobos y Gretty Ettiene-Rojas</i>	236
Malacological record of the Bocaripo lagoon system northeast coast of Venezuela. ²⁵⁰ <i>Erickxander Jiménez-Ramos, Vanessa Acosta-Balbas, Lederle Hernández y Jaime Frontado</i>	250
Instructions for authors	283



<i>Ercus bitipus</i> nuevo género y especie de Cephalobyrrhinae (Coleoptera: Limnichidae) de la península de Araya, nororiente de Venezuela. <i>Mauricio Garcia y Erickxander Jiménez-Ramos</i>	219
Flavonoides en frutos de guayabo criolla roja (<i>Psidium guajava</i> L.). <i>Evelyn Pérez-Pérez, Marilenys Margarita Saavedra-Guillén, José Gerardo Ortega Fernández, Luis Enrique Sandoval-Sánchez, Deisy Medina-Lozano, Maribel Ramírez-Villalobos y Gretty Ettiene-Rojas</i>	236
Registro malacológico del Sistema Lagunar Bocaripo, Costa Nororiental de Venezuela. <i>Erickxander Jiménez-Ramos, Vanessa Acosta-Balbas, Lederle Hernández y Jaime Frontado</i>	250
Instrucciones a los autores	273
Instructions for authors	283





BOLETÍN DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS

Revista arbitrada, editada desde 1967 por el Centro de Investigaciones Biológicas de la Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad del Zulia (Maracaibo – Venezuela), dedicada a la publicación de trabajos originales (básicos o aplicados) en el campo de las ciencias biológicas. Esta abierta no solamente a las investigaciones efectuadas en Venezuela sino también a estudios ejecutados en otros países, y que aporten soluciones aplicables a la región Neotropical. Además de trabajos generales, se aceptan comunicaciones breves, revisiones y comentarios. Los idiomas permitidos son español, portugués e inglés. Los trabajos serán evaluados por tres árbitros y el Comité Editorial. El Editor decidirá entonces, su aceptación o rechazo.

A partir de 2013, se publicarán tres números por año.

The Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas is a refereed, international journal of biology edited since 1967, by the Center of Biological Investigations of the Humanities and Education Faculty, University of Zulia, Maracaibo, Venezuela. The journal publishes original studies, both basic and applied, and not only accepts investigations done in Venezuela, but also studies from other countries whose results may be applicable to the Neotropical Region. In addition to general works, shorts communications, revisions and commentaries are also accepted. Articles may be written in Spanish, Portuguese or English. Articles will be evaluated by three reviewers and the Editorial Committee. The Editor will then decide to accept or reject the manuscript.

From 2013, three issues per year.

Comité Editorial

Editorial Board

Teresa Martínez Leones (LUZ)

(Editora – Jefe)

Antonio Vera (LUZ)

Fernando Tapia (LUZ)

Jeny Reyes (LUZ)

Edgar Molina (LUZ)

Comité Asesor

Advisory Committee

César Lodeiros (UDO)

Manuel Alvarado (LUZ)

Mario Morales (LUZ)

Basil Stergios (UNELLEZ)

Orangel Aguilera (UNEFM)

Personal Auxiliar

Supporting Staff

Zackary Jr Baez Valbuena

Dirección/ Address: Dra. Teresa Martínez Leones, Editora, Centro de Investigaciones Biológicas, Facultad de Humanidades y Educación, Universidad del Zulia (LUZ), Apartado 526. Maracaibo 4001-A, estado Zulia, Venezuela.



196703ZU120 Se envía por suscripción o canje

Exchange desired

CONDES

Indizada o registrada en

Index or registered in

BIOSIS (Biological Abstracts, BIOSIS
Previews)
Zoological Record
Zoological Record Plus
Latindex
REVENCYT
Cambridge Scientific Abstracts
Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts
(ASFA)
Abstracts of Entomology
FONACIT (No. Reg. 19990251)
Revista tipo A/class A journal
Sistema de Servicios Bibliotecarios y de
Información de la Universidad del Zulia
(SERBILUZ: www.serbi.luz.edu.ve)
Directory of Open Access Journals
(DOAJ: www.doaj.org)

El Comité Editorial declina toda
responsabilidad en cuanto al con-
tenido de los trabajos publicados
y de las opiniones emitidas por sus
autores / The Editorial Committee
is not responsible for the content
of the articles and the opinions of
the authors.

©2019

**Boletín del Centro de
Investigaciones Biológicas**
Facultad de Humanidades y
Educación
Universidad del Zulia

ISSN 2477-9458

Boletín del
Centro de
Investigaciones
Biológicas



Vol 53 N° 3

Septiembre-Diciembre 2019

Universidad del Zulia
Maracaibo, Venezuela

Contenido/Contents

<i>Ercus bitipus</i> nuevo género y especie de Cephalobyrrhinae (Coleoptera: Limnichidae) de la península de Araya, nororiente de Venezuela. <i>Mauricio García y Erickxander Jiménez-Ramos</i>	219
Flavonoides en frutos de guayabo criolla roja (<i>Psidium guajava</i> L.). <i>Evelyn Pérez-Pérez, Marilenys Margarita Saavedra-Guillén, José Gerardo Ortega Fernández, Luis Enrique Sandoval-Sánchez, Deisy Medina-Lozano, Maribel Ramírez-Villalobos y Gretty Ettiene-Rojas</i>	236
Registro malacológico del Sistema Lagunar Bocaripo, Costa Nororiental de Venezuela. <i>Erickxander Jiménez-Ramos, Vanessa Acosta-Balbas, Lederle Hernández y Jaime Frontado</i>	250
Instrucciones a los autores	273
Instructions for authors	283

***Ercus bitipus* nuevo género y especie de Cephalobyrrhinae (Coleoptera: Limnichidae) de la península de Araya, nororiente de Venezuela.**

*Mauricio García¹ y Erickxander Jiménez-Ramos²⁻³

¹Centro de Investigaciones Biológicas, Facultad de Humanidades y Educación, Universidad del Zulia. Apartado 526, Maracaibo A-4001, Estado Zulia, Venezuela. liocanthyrus@yahoo.com

²Departamento de Biología, Escuela de Ciencias, Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, Cumana Estado Sucre, Venezuela. erickxander1994BIO@gmail.com

³Coordinación de Proyectos de Investigación, Universidad Politécnica Territorial de Oeste de Sucre Clodosbaldo Russian, Sede Araya, estado Sucre, 6101, Venezuela

(*)Autor de correspondencia.

Resumen.

Se describe a *Ercus bitipus* como nuevo género y nueva especie de la subfamilia Cephalobyrrhinae en humedales temporales de la península de Araya, estado Sucre (Nororiente de Venezuela). *Ercus bitipus* **gen.nov.** presenta como carácter principal el margen anterior del pronoto ligeramente redondeado (no sinuoso o arqueado antero-medialmente como en las especies (*Throscinus*), el escutelo es pequeño no triangular con el margen anterior ligeramente angulado. El nuevo taxón fue recolectado en un sistema hidroecológico de agua salobre, asociado a Cianobacterias, el cual representa un carácter de endemismo único para la región, constituyendo el primer registro de la subfamilia Cephalobyrrhinae para Venezuela y el segundo género para el Neotrópico. Se ilustran el *habitus* y otros escleritos de interés diagnóstico, así como imágenes satelitales de la localidad tipo.

Palabras clave: Coleóptero acuático; laguna temporal salobre; Neotrópico; Araya estado Sucre.

***Ercus bitipus* new genus and species of Cephalobyrrhinae (Coleoptera: Limnichidae) of the peninsula coast from Araya, Venezuela.**

Abstract

Ercus bitipus is described as a new genus and new species of the Cephalobyrrhinae subfamily in temporary wetlands of the Araya peninsula, Sucre state (Northeast Venezuela). *Ercus bitipus* gen. nov. presents as main character the anterior margin of the pronotum slightly rounded (not sinuous or anteriorly medially arched as in the *Throscinus* species), the scutellum is small, not triangular with the anterior margin slightly angled. The new taxon was collected in a brackish water hydro-ecological system, associated with Cyanobacteria, representing a unique endemism character for the region, composing the first record of the Cephalobyrrhinae subfamily for Venezuela and the second genus for the Neotropic. The *habitus* and other sclerites of diagnostic interest are illustrated, as well as satellite images of the type locality.

Key words: aquatic coleopterous; brackish lagoon; Neotropic; Araya Sucre State.

Recibido: 18-01-2019

Aceptado: 20-07-2019

Introducción

La familia Limnichidae está representada por tres subfamilias en el continente americano: Thausmatodinae (Cuba, México, Panamá y Ecuador), Cephalobyrrhinae (Estados Unidos, Indias occidentales y Suramérica) y Limnichinae; en el caso de Venezuela la sistemática de esta familia es poco conocida o inexistente. La subfamilia Cephalobyrrhinae Champion, 1925, incluye hasta el momento cuatro géneros: *Cephalobyrrhus* Pütz, 1998 (Paleártica y Oriental: 15 spp.), *Throscinus* LeConte, 1874 (neártica y neotropical: 7 spp.), *Parathroscinus* Wooldridge, 1984 (Oriental: 5 spp.) y *Erichia* Reitter, 1895 (Paleártica: 1 sp.) (Hernando y Ribera, 2016).

El nuevo taxón representa el primer registro de la subfamilia Cephalobyrrhinae en Venezuela (región oriental, Península de Araya, estado Sucre) y el segundo género para el neotrópico; el mismo fue recolectado en un sistema hidroecológico de agua salobre correspondiente a una laguna temporal en un ambiente de gran aridez, muy cercano a la costa del mar Caribe. En este sentido y ante la ausencia de documentación sistemática de la familia Limnichidae, el objetivo primordial de esta investigación es describir un nuevo género y especie de la subfamilia Cephalobyrrhinae.

Materiales y Métodos

La investigación se realizó en la porción occidental de la Península de Araya, Parroquia Araya, Municipio Cruz Salmerón Acosta, extremo septentrional del estado Sucre y región nororiental de Venezuela (Figs. 1-3). La colecta de los ejemplares se efectuó en diciembre 2017, pleno inicio de la temporada seca, en un humedal efímero del sector Cerro El Macho ($10^{\circ}34'24,03''$ N y $64^{\circ}15'29,60''$ W); dicho cuerpo lagunar se forma por la acumulación de agua de lluvia en una depresión originada por el paso de dos fallas geológicas (Macsoy et al. 1995). La laguna temporal Cerro El Macho, se ubica adyacente a una laguna hipersalina que forma parte del sistema recolector de sal conocida como las salinas de Araya. Los ejemplares del taxón descrito están depositados en la colección referencial del Museo de Artrópodos de la Universidad del Zulia (MALUZ) en Maracaibo, estado Zulia, Venezuela.



Figura 1. Imagen satelital de la Península de Araya. La localidad de la Laguna de Cerro Macho identificado con un círculo rojo.



Figura 2. Imagen satelital del punto de muestreo y colecta de del ejemplar, señalado como Ojo de agua, hábitat de *Ercus bitipus* gen. et sp. nov. Más abajo el terraplén de separación entre la laguna de Cerro El Macho y las salinas de Araya.



Figura 3. Imagen satelital de la Laguna temporal Cerro El Macho y el punto de muestreo señalado como Ojo de agua, al inicio de la época seca en años diferentes: A y B diciembre 2017 (laguna llena); B y C diciembre 2018 (laguna seca).

La extracción del órgano genital femenino se realizó siguiendo estándares similares al aplicado a los genitales masculinos, sumergiendo al ejemplar en un baño térmico entre 3 y 4 minutos, para el ablandamiento del esclerito genital, posteriormente el mismo es lavado en KOH al 10% y conservados en microfrascos con solución alcohólica de glicerina.

Para la identificación del nuevo taxón, la descripción de la morfología externa del ejemplar y la obtención del órgano genital femenino, se utilizó una lupa estereoscópica marca Leica M10 con lente plana de 80X + objetivos de 25X, de magnificación. La descripción taxonómica del ejemplar se efectuó según la terminología del autor, mientras que para la separación del nuevo taxón en la subfamilia Cephalobyrrhinae se siguieron los caracteres descritos en Wooldridge (1975, 1981).

Las ilustraciones se realizaron con cámara lúcida y mejorada con un programa de diseño vectorial Inkscape versión 0.92. Se construye una clave para separar el nuevo taxón de la subfamilia Cephalobyrrhinae. Las imágenes satelitales se obtuvieron mediante el programa Google Earth.

Resultados

Sistemática

Familia Limnichidae Erichson, 1846

Subfamilia Cephalobyrrhinae Champion, 1925

Ercus García y Jiménez-Ramos, **gen. nov.** (Figs. 4-8).

Especie tipo: *Ercus bitipus* García y Jiménez-Ramos, por monotipia.

Diagnosis. Forma alargada, de márgenes laterales compactos con el integumento moderadamente pubescente, escasamente convexo. Antenas largas con once antenómeros. Preclípeo angosto ausente en *Throscinus* LeConte, 1874. Gena corta, claramente visible frontalmente. Hendidura facial entre la inserción antenal y el margen clipeal, ancha, ausente en *Throscinus*. Ojos anchos y largos, subredondeados. Margen anterior del pronoto ligeramente redondeada a diferencia de *Throscinus* que presenta el margen anterior del pronoto sinuoso, arqueado anteromedialmente. Margen basal de los élitros con varios surcos o depresiones longitudinales, cortas y delgadas, ausentes en *Throscinus*. Escutelo reducido, alargado con el margen anterior angulado. En *Throscinus*, el escutelo es ancho y triangular con el margen anterior recto. Margen lateral de

los élitros depresso longitudinalmente, en el primer tercio elitral. Metaventrilo con una línea o sutura transversal sobre el margen posterior. Ápice del esternito V escotado irregularmente. Tarsómeros orientados oblicuamente.

Descripción. Forma alargada con la cabeza hipognata, larga y ancha, con puntuaciones pubescentes sobre la superficie (Figs. 4 y 6A). Ojos grandes subredondeados, separados por dos veces su diámetro, vertex ancho con pubescencia densa y corta, espacio entre ojos con una fóvea o depresión ancha, frontal, con pubescencia densa y larga. Clípeo con pubescencia corta y preclípeo largo y ancho con los márgenes anterior y posterior ligeramente curvos, superficie glabra. Margen alrededor de la cavidad antenal formando una foseta ancha bordeada de una de pubescencia larga y gruesa; debajo de la inserción antenal hay una fisura gruesa (hendidura facial antenal) que se extiende desde la fosa antenal hasta el margen lateral del clípeo. Gena presente en una corta lámina debajo del margen ocular; labro largo y ancho con el margen anterior redondeado y superficie con pubescencia corta. Mandíbula corta, ancha en la base y angosta en el ápice, terminando en un agudo diente largo, y un diente corto y agudo en el margen interno. Antena con once antenómeros (Fig. 5).

Pronoto largo, con su mayor anchura en la mitad basal. Margen anterior ligeramente curvado hacia los extremos y margen posterior fuertemente sinuoso en la región media. Escutelo pequeño, no triangular, con el margen anterior angulado. Cada élitro muestra dos ligeras depresiones o surcos longitudinales, en su margen basal, a la altura de la región humeral, anchas en el inicio y angostas al finalizar. En el primer tercio elitral, sobre el margen lateral, se encuentra una depresión longitudinal, ligeramente ancha, a cada lado (Figs. 4 y 6A).

Prosterno ancho y largo. Apófisis prosternal corta y ancha con los márgenes laterales divergentes, engrosados por una gruesa carena longitudinal que se extiende en forma divergente hasta el margen anterior del prosterno, muy cerca del margen lateroangular. Margen apical redondeado. Hipómero ancho y largo. Mesoventrilo reducido a los lados entre las coxas media y anterior, superficie no puntuada (Fig. 7).

Metaventrilo largo y ancho, extendiéndose anterior y lateralmente por delante de las coxas media, superficie no puntuada, márgenes laterales ligeramente sinuosos, margen posterior arqueado, transversal y paralelamente al margen posterior se extiende una fina sutura o línea metaventral hasta tocar el margen lateral (Fig. 7). Abdomen con cinco ventritos; donde el V está doblemente escotado en su región posterior (Fig. 8B). Coxas anteriores transversales; trocánter anterior, muy corto; fémur anterior largo y ancho medialmente con los extremos angostos; tibia anterior tan larga como el fémur y delgada, con el margen externo suavemente arqueado; tarsos anteriores pentasegmentados; todos los segmentos dispuestos oblicuamente, cortos y ovales, exceptuando

el tarsómero V, que es cilíndrico y largo, angosto en la base y expandido en el ápice (Fig. 8A).

Coxas medias anchas, ovas y oblicuas; trocánter medio corto; fémur, tibia y tarso medio similar a fémur, tibia y tarso anterior; coxas posteriores largas, transversales; trocánter posterior largo, $\frac{1}{4}$ la longitud del fémur; tibia posterior larga, similar a la longitud del fémur; tarso posterior con el tarsómero I, más largo que los que precede.

Etimología. El género es una reversión del nombre de Sucre, localidad de la colecta el cual se lee en su forma inversa Sucre= *Ercus*.

Especie *Ercus bitipus* García y Jiménez-Ramos, **sp. nov.** (Figs. 4-9).

Diagnosis. Especie alargada, compacta lateralmente, cabeza hipognata. Preclípeo largo. Hendidura facial gruesa que divide el margen lateral del clípeo. Gena visible debajo del margen ocular. Superficie tegumentaria con pubescencia densa en la cabeza y

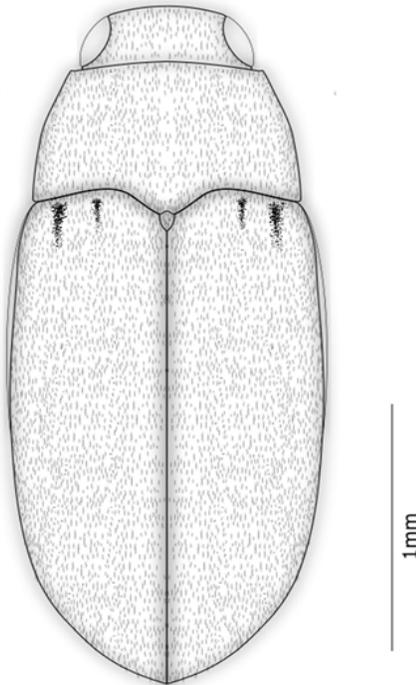


Figura 4. Habitus de *Ercus bitipus* gen. et sp. nov.

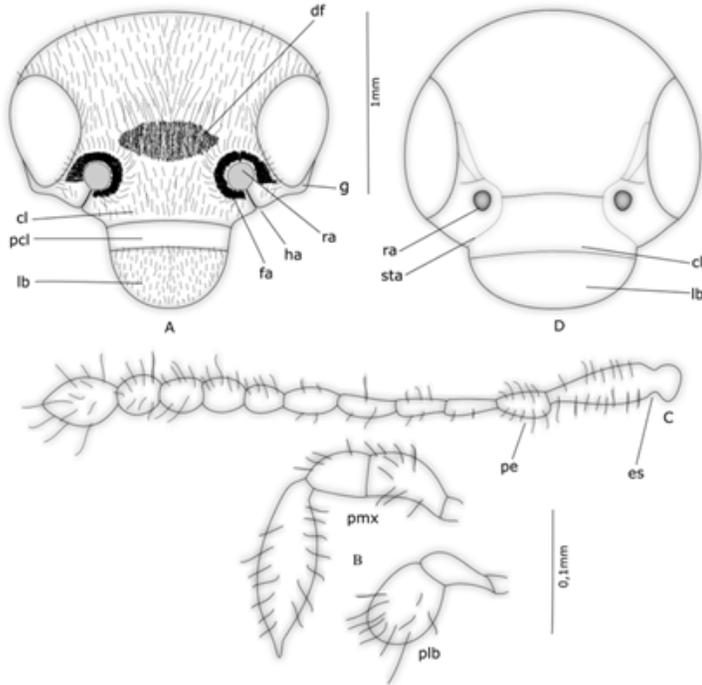


Figura 5. Cabezas de especies de Cephalobyrrhinae A. Cabeza de *Ercus bitipus* gen. et sp. nov. df: depresión frontal, g= gena, ra= receptáculo antenal, sta= sutura antenal, ha= hendidura antenal, fa= foseta anteanal, cl= clípeo, pcl= preclípeo, lb= labro, B. Palpos, pmx= p. maxilar, plb= p. labial. C. Antena, es=escapo y pe= pedicelo. D. Cabeza de *Throscinus* sp. (D= redibujado de Wooldridge 1984).

espaciada en el resto del cuerpo. Élitros depresso lateralmente en el primer tercio elitral. Superficie de mesoventrito y metaventrito glabros, no puntuadas. Tarsómeros cortos ovalados de corte oblicuo, excepto el tarsómero V que es largo y expandido en el ápice. Metaventrito con una línea o sutura transversal en su margen posterior. Esternito V escotado apicalmente.

Localidad tipo. Venezuela, Sucre, Península de Araya, Araya.

Material tipo. Holotipo ♀, de Venezuela, Sucre, Península de Araya, Cruz Salmerón Acosta, Araya, Laguna Cerro El Macho, 5.xii.2017, (10°34'24,03" N y 64°15'29,60" W), 5m, M. García Col., MALUZ. 3 Paratipos ♀, mismo dato del holotipo, MALUZ.

Descripción holotipo. Forma alargada-oval de 2,0mm de largo y 0,9mm de ancho

(Fig. 4). Coloración dorsal castaño oscuro y ventralmente castaño oscuro con las patas de castaño. **Cabeza** con la superficie gruesamente puntuada y pubescente excepto el preclípeo que es glabro. Región frontal entre los ojos una ancha depresión transversal. Margen orbital con largos pelos semejando pestañas (Fig. 5A). Antenas con once antenómeros (Fig. 5), antenómero I largo, ancho en la base con una ligera constricción basal, angosta en el ápice, superficie con larga pubescencia; antenómero II casi la mitad de la longitud del I, ancho en la base y muy delgada en el ápice, superficie con pubescencia corta en los márgenes; antenómero III Subcilíndrico, delgado en la base y ensanchado ligeramente en el ápice, casi la longitud del II, escasamente pubescente; antenómero IV cilíndrico de igual longitud que el III con algunas setas largas sobre la superficie; antenómero V ligeramente más largo que el IV, angosto en los extremos y expandido en la línea media del margen externo, margen interno lineal, con escasas setas largas sobre la superficie; antenómero VI de igual longitud que el V, expandido con escasa setas sobre la superficie; antenómero VII, 2/3 la longitud del VI, expandido escasamente setado; antenómero VIII ancho de longitud similar al VII, con largas setas sobre los márgenes; antenómero IX ancho, ovalado de similar longitud que el VIII, con los márgenes setados; antenómero X redondeado de igual longitud que el IX, con larga pubescencia sobre la superficie y antenómero XI largo, dos veces la longitud del X, con pubescencia larga sobre la superficie, ancho en la base, atenuado en el ápice.

Palpo maxilar con pubescencia corta (Fig. 5), con el palpómero I reducido; palpómero II largo, cuatro veces la longitud del I, angosto y sinuoso en la base, ancho y cilíndrico en 2/3 apicales; palpómero III corto, 2/3 la longitud del II, ancho y cilíndrico en 2/3 de la base, muy angosto y curvo en 1/3 apical; palpómero IV muy largo, casi tres veces la longitud del III con la base muy delgada y curva, muy ensanchado posteriormente y acuminado en el ápice. Palpo labial (Fig. 5) con el palpómero I reducido y glabro; palpómero II largo casi cuatro veces la longitud del I, muy angosto en la base, posteriormente expandido hasta el ápice, glabro; palpómero III 1/3 mayor en longitud que el II, muy ancho, ovo-redondeado con el margen apical redondeado, varias setas largas sobre el ápice. **Pronoto** densamente pubescente y puntuaciones anchas sobre la superficie (Figs. 4 y 6A). **Élitros** con la superficie similar al pronoto (Figs. 4 y 6A). Margen lateral elitral convexo, excepto por una depresión marginal, en la mitad longitudinal que sobresale como una explanación (Figs. 5 y 6A).

Prosterno con las superficies de los márgenes laterales con pubescencia corta, glabra con finas puntuaciones en la región discal (Fig. 7). **Mesoventrito y metaventrilo** glabros (Fig. 7). **Coxas** anterior, media y posterior escasamente pubescente. Trocánteres con pubescencia corta. Todos los fémures con pubescencia corta. Todas las tibias glabra, excepto por largas hileras de setas cortas sobre los márgenes anterior y posterior. Todos los tarsos (Fig. 8A) con el tarsómero I ligeramente largo; torsiómetros II y II cortos, ovalados, de igual longitud; tarsómero IV similar en formas pero ligeramente

reducido; tarsómero V muy largo, de longitud similar a los cuatros primeros combinados, expandidos gradualmente hacia el ápice redondeado, con dos uñas largas y curvas. **Abdomen** con la superficie de todos los esternitos pubescentes; esternito V escotado hacia los lados dejando un lóbulo ancho en la mitad (Fig. 8B), a todo lo largo del margen lateral y posterior con hilera de setas largas.

Órgano genital con una ancha y larga membrana esclerotizada que lo envuelve, excepto por el ápice y base del esclerito genital; lateroterguitos largos y delgados que no sobrepasa el margen de las gonocoxa, de márgenes sinuosos, arqueados en el ápice; gonocoxa corta y ancha con los márgenes curvos y lisos, ápice agudo (Fig. 9).

Macho. Desconocido

Etimología. El epíteto es una palabra compuesta formada por la combinación del prefijo *bi* que significa dos, la sílaba *tip* que significa punta y el sufijo *us*, dando origen a una palabra compuesta. En contexto, *bitipus* significa genitales doblemente puntado.

Habitología. La especie fue recolectada en una laguna temporal, perteneciente a un sistema hidroecológico de agua salobre, sobre el microhábitat hercircum (García *et al.* 2016) formado por algas Cianobacterias (Figs. 2 y 3).

Clave taxonómica para separar los géneros neotropicales de Cephalobyrrhinae

1. Cabeza alargada horizontalmente, con hendidura entre el margen clipeal y el receptáculo antenal (Fig. 5); gena reducida debajo del margen inferior del ojo (Fig. 5); preclípeo corto y labro alargado (Fig. 5). Margen anterior del pronoto ligeramente arqueado; escutelo reducido con el margen anterior ligeramente angulado (Fig. 6A). Élitros con el margen anterior con pequeñas depresiones alargadas (Fig. 6A); márgenes laterales con depresiones laterales observadas desde arriba (Fig. 6A). *Ercus* **gen. nov.**

1' Cabeza redondeada, sin hendidura entre el margen clipeal y el receptáculo antenal (Fig. 5D); gena extendida debajo del margen inferior del ojo (Fig. 5D); preclípeo ausente y labro ancho (Fig. 5D). Margen anterior del pronoto sinuoso (Fig. 6C); escutelo grande y triangular (Fig. 6C). Élitros con la superficie lisa sin depresiones sobre el margen anterior (Fig. 5C); margen elitral lateral no depresso visto desde arriba (Fig. 6C)..... *Throscinus* LeConte, 1874

Discusión

Comentarios taxonómicos. A pesar de que la descripción de *E. bitipus* **gen. et sp. nov.**, se realizó a partir de hembras, existen suficientes caracteres sistemáticos que permiten separarlo de *Throscinus* único género neotropical y *Cephalobyrrhus*, género oriental ambos perteneciente a la subfamilia Cephalobyrrhinae, como la ausencia de preclípeo y de la hendidura antenal sobre el margen clipeal en ambos géneros pero presentes en *Ercus* **gen. nov.** La gena en *Ercus* **gen. nov.**, se extiende debajo del margen ocular; además esta especie se diferencia de *Cephalobyrrhus* por no presentar surcos o depresiones longitudinales angostas, sobre el margen basal del disco elitral, ni puntos tuberculados en el disco pronotal.

Igualmente la ausencia de los caracteres de las puntuaciones largas en la superficie metaventral y mesoventral, escotes sobre el margen apical del quinto ventrito abdominal, le separan de *Throscinus*, género que si presenta estos caracteres ventrales.

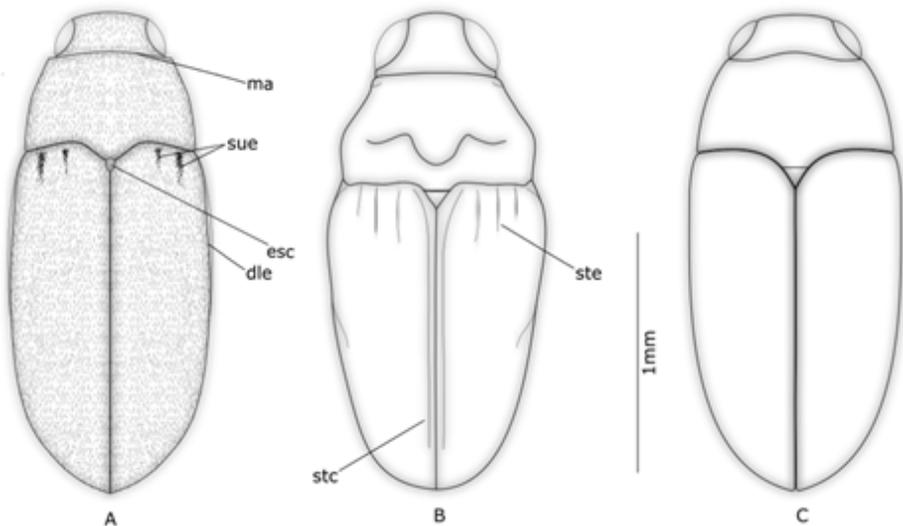


Figura 6. Habitus de Cephalobyrrhinae A. *Ercus bitipus* **gen. et sp. nov.** B. *Cephalobyrrhus* sp. y C. *Thoescinus* sp. (B y C= Redibujado de Wooldridge 1984), **ma**= margen anterior del pronoto, **sue**= surcos o depresiones elitrales, **ste**= estriás elitrales, **esc**= escutelo, **dle**= depresión lateral marginal del élitro.

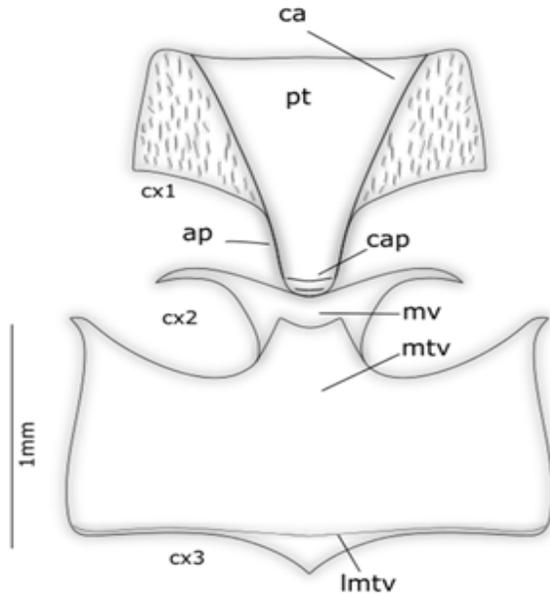


Figura 7. Escleritos ventrales de *Ercus bitipus* gen. et sp. nov. **de**= depresiones elitrales, **pt**= prosterno, **ap**= apófisis prosternal, **cap**= carena de la apófisis prosternal, **ca**= carena prosternal divergente, **mv**= mesoventrito, **mtv**=metaventrito, **lmtv**= línea metaventral, **cx**= cavidad coxal.

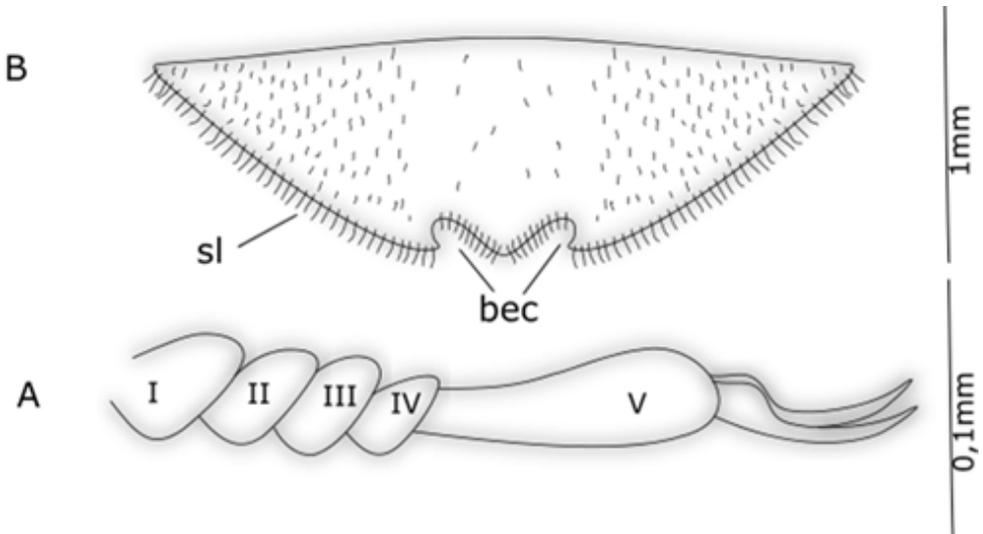


Figura 8. *Ercus bitipus* gen. et sp. nov. A. Tarso anterior y B. Último ventrito abdominal de la hembra, **bec**= doble escote del margen apical, **sl**= setas marginales laterales.

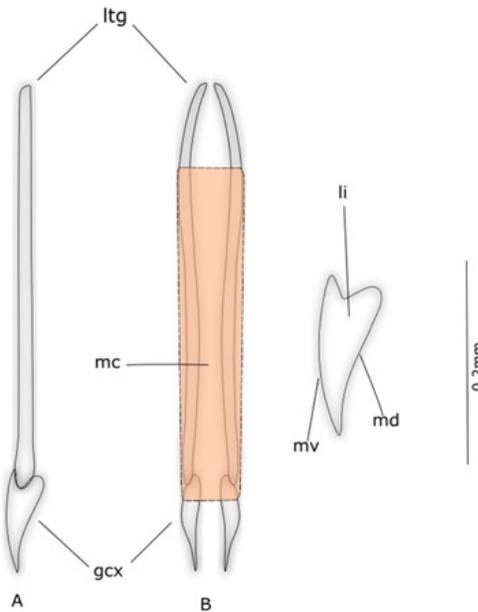


Figura 9. Órgano genital de la hembra de *Ercus bitipus* **gen. et sp. nov.** **A.** Vista lateral de los escleritos dentales, **B.** Vista laterodorsal, **mc**= membrana cobradora, **ltg**= lateroterguitos, **gxc**= gonocoxas, **mv**= margen ventral, **md**= margen dorsal, **li**= lateral izquierdo.

Los órganos genitales de la hembra de *E. bitipus* **gen. et sp. nov.**, están formados por lateroterguitos largos y delgados y las gonocoxas con forma de un corazón dividido, con márgenes curvados, cubierta esta, por una membrana fina y esclerotizada que la recubre dorsalmente.

Comentarios habitalógicos. Las especies de Limnichidae en su mayoría presentan adaptación a la vida en agua dulce; sin embargo, las especies de los géneros *Hyphalus* Britton (Hyphalinae), *Babalimnichus* Satô, *Martinius* Spilman, *Mexico* Spilman (Thaumastodinae) y *Limnichus* Casey (Limnichinae), han sido recolectados en márgenes de playas y en grietas y/o agujeros de acantilados de arenisca y rocas coralinas de playas tropicales, posiblemente alimentándose de algas verdes (Spilman 1959, 1966, 1972; Britton 1971; Wooldridge 1988; Satô 1994; Yoshitomi y Satô 2001; Hernando y Ribera 2001, 2016). En la subfamilia Cephalobyrrhinae las especies de *Throscinus*, han sido encontradas en ambientes de agua dulce cercanos a las costas (Wooldridge 1981).

A diferencia de las especies de los otros géneros, los ejemplares de *E. bitipus* **gen. et sp. nov.**, fueron capturados en un hábitat netamente acuático, específicamente en el interior de Cianobacterias en una laguna temporal de agua salobre. La presencia sobre estas algas sugiere que la especie se alimenta directamente de ella, o quizás la utiliza como resguardo ante la amenaza de depredadores superiores como aves que merodean las orillas de estos cuerpos de agua cercanos a la franja costera. Según Hernando y Ribera (2016), existe la posibilidad de que un gran número de especie de los diferentes géneros de la familia presente hábitos terrestres.

Es importante resaltar que el hábitat estudiado presenta irregularidades en la temporalidad del mismo; teóricamente la temporada de lluvia para la Península de Araya se da entre junio y noviembre (Poulin *et al.* 1994; Cumaná 1999); sin embargo, las precipitaciones para esta zona son erráticas en el tiempo y en el espacio, por lo que los periodos de lluvia suelen ser irregulares y las lagunas temporales como la evaluada no se forman todos los años.

Al ser humedales temporales y ante la ausencia de afluentes de agua dulce, su formación y prolongación durante la época seca depende exclusivamente de la intensidad de la temporada de lluvia. En el caso particular de los ejemplares de *E. bitipus* **gen. et sp. nov.**, estos fueron capturados en un periodo (diciembre 2017) donde la laguna estaba completamente llena y presentaba pequeñas charcas a su alrededor, escenario contrario al observado al año siguiente de este muestreo (diciembre 2018), cuando la laguna desaparece, siendo esta la razón por la cual no se pudo realizar la colecta de nuevos ejemplares, que incluiría ejemplares macho de esta nueva especie.

La ausencia de estudios recientes sobre la variabilidad de las épocas de lluvia y sequía de la zona, dificultan describir con exactitud el ciclo y la durabilidad del humedal muestreado y por ende entorpece un mejor entendimiento del hábitat de la especie; así mismo y considerando que en los alrededores de este sistema hidroecológico solo se observan colinas áridas y una laguna hipersalina (Fig. 3B), cuya salinidad impide la supervivencia de los mismos, se desconoce con exactitud el hábitat alternativo que utilizan las especies presentes en la laguna temporal Cerro El Macho, en el momento en que la misma se seca.

Un estudio reciente de García y Jiménez-Ramos (en prensa), describe a *Berosus elsae* como una nueva especie de coleóptero acuático de la familia Hydrophilidae, encontrada en el *Hercicum* de una laguna de estabilización en las cercanías al sector Cerro El Macho, laguna que al no recibir mantenimiento suele desbordarse, abriendo la posibilidad que este sistema antropogénico (García *et al.* 2016), sea el hábitat alternativo utilizado por los insectos (entre estos *E. bitipus*) presentes en la laguna temporal Cerro El Macho, y que al momento de reducirse o secarse la misma,

se movilizan hasta ese sistema artificial situado en las cercanías a la laguna muestreada en esta investigación, así mismo y considerando que el *Hercicum* en dicho sistema artificial es el mismo que el habitado por *E. bitipus* en la laguna Cerro El Macho (Cianobacterias), es posible que esta especie también habite el *Hercicum* de la laguna de estabilización descrita por García y Jiménez-Ramos (en prensa).

Aun cuando este estudio está basado en ejemplares hembras capturados, la información recolectada desde el punto de vista sistemático y habitalógico, sitúa la nueva especie como un taxón diferente de *Throscinus*, cuyas especies no han sido reportadas en Venezuela, aun cuando *T. punctatus* Wooldridge, 1981 y *T. simplex* Wooldridge, 1981, han sido registrados para Colombia. Las marcadas diferencias sistemáticas y habitalógicas, permiten no incluir al nuevo taxón como una especie del género *Throscinus*, sino como un nuevo género de la subfamilia Cephalobyrrhinae.

Agradecimientos

A Noris Margarita Ramos, por su colaboración y apoyo logístico para realizar este estudio. A William Shepard por su revisión del manuscrito y aporte bibliográfico y para Ignacio Ribera por su valiosa colaboración bibliográfica.

Literatura Citada

BRITTON, E. B. 1971. A new intertidal beetle (Coleoptera: Limnichidae) from the Great Barrier Reef. *Journal of Entomology*. (B). 40: 83–91.

CUMANÁ, L. 1999. Caracterización de las formaciones vegetales de la península de Araya, estado Sucre, Venezuela. *Saber*. 11(1): 7-16.

GARCIA, M Y E. J. JIMÉNEZ -RAMOS. (en prensa) *Berosus elsaе*, nueva especie de coleptero acuático (Hydrophilidae: Hydrophinae: Berosi) de un microhábitat anopogeo en la península de Araya, Venezuela. *Novitates Caribeae*. 26: 98-109.

GARCÍA, M, A. VERA, C. J. BENETTI, Y L. BLANCO-BELMONTE. 2016. Identificación y clasificación de los microhábitats de agua dulce. *Acta Zoológica Mexicana*. 32: 12-31.

HERNANDO, C. Y I. RIBERA. 2016. Limnichidae Erichson, 1846. (pp. 605-612). In: Beutel, R.G. and Leschen, R.A.B. (eds.). *Handbook of Zoology, Arthropoda: Insecta. Coleoptera, Beetles. Vol. 1: Morphology and Systematics (Archostemata, Adephaga, Myxophaga, Polyphaga partim)*. 2nd Edition. Walter de Gruyter, Berlin.

HERNANDO, C. Y I. RIBERA. 2001. *Tricholimnichus* **gen. nov.** and three new species from Borneo (Coleoptera: Limnichidae). *Koleopterologische Rundschau*, 71: 153–161.

MACSOTAY, O. Y. PERAZA Y, Y M. WEHRMANN. 1995. Grupo Cubagua: Ciclo molásico marino (III) de edad Mioceno tardío-Plioceno temprano de Venezuela nororiental., *Bol. Geol., Ministerio de Energía y Minas, Caracas, publicación especial*, 10: 164-176.

POULIN, B., G. LEFEBVRE Y R. MICNEIL. 1994. Diet from northeastern Venezuela. *Condor*. 96: 354-367.

REITTER, E. 1895. Beschreibung neuer oder wenig gekannter Coleoptera sus der Umgebung von Akbes und Syrien. *Wiener entomologische Zeitung*. 14: 79-88.

SATÔ, M. 1994. Note on the genus *Pseudeucinetus* Heller and its new relative (Coleoptera, Limnichidae). *Special Bulletin of the Entomological Society*. 2: 173–177.

SPILMAN, T. J. 1959. A study of the Thaumastodinae, with one new genus and two new species (Limnichidae). *The Coleopterists Bulletin*. 13: 111–122.

SPILMAN, T. J. 1966. A new species of *Martinius* from Cuba (Col. Limnichidae). – *The Coleopterists Bulletin*. 20: 123–125.

SPILMAN, T. J. 1972. A new genus and species of jumping shore beetle from Mexico (Col. Limnichidae). *Pan-Pacific Entomologist*. 48: 108–115.

WOOLDRIDGE, D. P. 1988. *Martinius temporalis*, a new species from Ecuador (Coleoptera: Limnichidae: Thaumastodinae). *Journal of the New York Entomological Society*. 96: 314–315.

WOOLDRIDGE, D. P. 1981. Three new species of *Throscinus* LeConte, with notes on other species (Coleoptera: Limnichidae: Cephalobyrrhinae). *The Coleopterists Bulletin*. 35(2): 217-221.

WOOLDRIDGE, D. P. 1984. *Parathroscinus*, a new genus of Beetles from southeast Asia (Limnichidae: Cephalobyrrhina). *New York Entomology Society*. 92 (2): 121-124.

WOOLDRIDGE, D. P. 1975. A key to the New World genera of the beetle family Lim-

nichidae. Entomological News. 86 (1-2): 1-4.

PÜTZ, A. 1998. Limnichidae: II. Taxonomic revision of the genus *Cephalobyrrhus* Pic (Coleoptera). In M. A. Jach y L. Ji (eds.): Water Beetles of China. 2: 341-371.

YOSHITOMI, H. Y M SATO. 2001. Description of the larva of *Babalimnichus masamii* M. Satô (Coleoptera: Limnichidae, Thaumastodinae). The Coleopterists Bulletin. 55: 471-474.

Flavonoides en frutos de Guayabo Criolla Roja (*Psidium guajava* L.).

Evelyn Pérez-Pérez¹, Marilenys Margarita Saavedra-Guillén², José Gerardo Ortega Fernández², Luis Enrique Sandoval-Sánchez³, Deisy Medina-Lozano⁴, Maribel Ramírez-Villalobos⁵ y Gretty Ettiene-Rojas^{4*}

¹Departamento de Agronomía, Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia, Maracaibo, estado Zulia, CP 4005, Venezuela.

²Departamento de Química, Facultad Experimental de Ciencias, Universidad del Zulia Maracaibo, estado Zulia, CP 4005, Venezuela.

³Instituto de Investigaciones Agronómicas, Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia Maracaibo, estado Zulia, CP 4005, Venezuela.

⁴Departamento de Química, Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia, Maracaibo, estado Zulia, CP 4005, Venezuela.

⁵Departamento de Botánica, Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia, Maracaibo, estado Zulia, CP 4005, Venezuela.

Correos electrónicos: evelyncpp@gmail.com, marilenys_saavedra@hotmail.com, joseortega@cantv.net, lsandoval@fa.luz.edu.ve, dmedinav@yahoo.com, mramire@fa.luz.edu.ve, gettiene@fa.luz.edu.ve

Resumen

Los flavonoides constituyen una amplia familia de metabolitos secundarios de las plantas, sus beneficios para la salud humana, son bien conocidos, entre ellos, actividad antioxidante, antiinflamatoria, antitrombótica, anticancerígena, antibacterial, antifúngica, entre otros. Debido a este amplio rango de propiedades se consideró necesario realizar la determinación de flavonoides en frutos de guayaba, a fin de establecer una fuente potencial de estos fitoquímicos. Con el objeto de determinar el contenido de flavonoides en frutos de guayabo Criolla Roja (*Psidium guajava* L.), se seleccionaron 20 individuos de una misma población de la colección de guayabos promisorios del banco de germoplasma del CESID-Frutícola y Apícola-CORPOZULIA. Las muestras de frutos (0,25 g) se sometieron a hidrólisis ácida y la separación de los flavonoles (miricetina, quercetina y kaempherol) y la flavona (apigenina), se realizó empleando cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) en fase reversa. Se observaron diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$) en el contenido de flavonoides por efecto de planta. El mayor contenido de apigenina se encontró en los frutos de la planta L-12 (10,77 mg·100 g⁻¹ muestra) mientras que el menor se detectó en los frutos de la L-4 (2,50 mg·100 g⁻¹ muestra). Los mayores contenidos de miricetina (386,72 mg·100 g⁻¹

muestra) y quercetina (9,47 mg·100 g⁻¹ muestra), por su parte, se encontró en frutos de H-13, mientras que el kaempferol, predomina en frutos de G-13 (18,47 mg·100 g⁻¹ muestra). Existe una concentración variable de flavonoides en los frutos de *P. guajava*, variedad Criolla roja, de esta forma demostrando que constituye una fuente potencial natural para consumo humano y para la industria alimentaria.

Palabras clave: Fitoquímicos; miricetina; apigenina; quercetina; kaempferol; HPLC; antioxidantes.

Flavonoids in fruits of Criolla Roja guava (*Psidium guajava* L.).

Abstract

The flavonoids are a large family of plants secondary metabolites, are well known for their human health benefits such as antioxidant activity, anti-inflammatory, anti-thrombotic, anticarcinogenic, antibacterial, antifungic, and other beneficial. Because of this wide range of properties is considered necessary determine the flavonoids present in guava fruits as potential source of phytochemicals. In order to determine the content of flavonoids in fruits of Criolla Roja guava (*Psidium guajava* L.), 20 individuals were selected from the same population of the collection of promising cups guavas of the germplasm bank of the CESID-Frutícola y Apícola-CORPOZULIA. The fruit samples (0.25 g) were subjected to acid hydrolysis and the separation of the flavonols (myricetin, quercetin, and kaempferol) and the flavones (apigenin), was performed by HPLC in reverse phase. Significant statistical differences ($P < 0.05$) were observed in flavonoid content by plant effect. The highest apigenin content was found in the fruits of the plant L-12 (10.77 mg·100 g⁻¹ sample), while the lowest was detected in the fruits of the L-4 (2.50 mg·100 g⁻¹ sample). The highest contents of myricetin (386.72 mg·100 g⁻¹ sample) and quercetin (9.47 mg·100 g⁻¹ sample), on the other hand, was found in fruits of H-13, while kaempferol predominates in fruit of G-13 (18.47 mg·100 g⁻¹ sample). There is a variable concentration of flavonoids in the fruits of *P. guajava*, Criolla roja variety, thus demonstrating that it constitutes a potential natural source for human consumption and for the food industry.

Key words: Phytochemical; myricetin; apigenin; quercetin; kaempferol; HPLC; antioxidants.

Recibido: 28 -05- 2019

Aceptado: 15-10-2019

Introducción

La búsqueda de alimentos funcionales y nutraceuticos es un reto para la Ciencia y la Tecnología de los Alimentos (Contreras *et al.* 2010), así como para la industria cosmética y farmacéutica (Ochoa y Ayala 2004, Vargas *et al.* 2005), y son los frutos los órganos de las plantas, una alternativa natural de este tipo de alimentos (Contreras *et al.* 2010).

Las frutas como alimento son una fuente potencial de antioxidantes y además, aportan agua, carbohidratos, minerales y vitaminas necesarios en la dieta (Contreras *et al.* 2010). El estudio realizado por Johnson *et al.* (2011), indica que las dietas ricas en frutas y vegetales reducen el riesgo a enfermedades crónicas, tales como el cáncer, enfermedades cardiovasculares y la diabetes, debido a la presencia de metabolitos capaces de neutralizar especies reactivas del oxígeno (EROS) (Contreras *et al.* 2010).

Los compuestos bioactivos, además de reducir el estrés oxidativo, modifican el perfil lipídico entre otros beneficios, con lo cual se reduce el riesgo de enfermedades causadas por radicales libres y el elevado colesterol sanguíneo (Daza *et al.* 2014). De allí la importancia del consumo de fruta fresca como una fuente de antioxidantes de origen vegetal para el ser humano.

Los flavonoides son una gran familia de más de 4000 metabolitos secundarios, que se pueden dividir en: flavonoles, flavonas, antocianidinas y flavanonas (Yang *et al.* 2007). Las diferentes fuentes de flavonoides son de origen vegetal (Vargas *et al.* 2006), se encuentran en todas las plantas (Ochoa y Ayala 2004, Vargas *et al.* 2006) principalmente en las hojas y en partes anatómicas como corteza, yemas florales y semillas (Vargas *et al.* 2006). Sin embargo, diversos autores han señalado que también se localizan en las vacuolas de las células de la cáscara de las frutas y las hortalizas, aportando parte del sabor y del color; siendo la mayoría solubles en agua y no sintetizados por el cuerpo humano, ni producidos sintéticamente (Ochoa y Ayala 2004, Vargas *et al.* 2006).

En este sentido, Yang *et al.* (2007), señalan que en la mayoría de las especies los flavonoides varían sustancialmente entre los genotipos, cambios estacionales, edades, daños de la hoja y sitios de ubicación. Los flavonoides, al formar parte fundamental de la biología vegetal, responden a la luz controlando los niveles de las auxinas (hormonas vegetales) reguladoras del crecimiento, intervienen en la diferenciación de las plantas y potencian la polinización al conferir coloración (Ochoa y Ayala 2004, Vargas *et al.* 2006). La quercetina es uno de los flavonoides más estudiados y se encuentra en muchas plantas como el arándano (*Vaccinium myrtillus*), la vid (*Vitis vinifera*), la cebolla (*Allium cepa*) y el brócoli (*Brassica oleracea*) y posiblemente retrasa el proceso de envejecimiento. Además, la quercetina induce la apoptosis de las células cancerosas humanas *in vitro* (Cherniack 2010).

Las técnicas de mayor aplicación en la extracción de flavonoides de frutos y vegetales son: la extracción con solventes asistida con ultrasonido y el reflujo con solventes. En ambos casos, el éxito de la extracción depende de la cantidad de muestra, de la naturaleza del solvente, de las proporciones de solventes y del tiempo y la temperatura de hidrólisis (Vargas *et al.* 2006, Hernández *et al.* 2011, Vega y Rodríguez 2008, Moreno y Plazas 2005, Vargas *et al.* 2005).

Para la identificación y cuantificación de los flavonoides, se ha empleado la espectroscopía de absorción molecular y la cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) en diferentes variedades de plantas y frutos (Yang *et al.* 2007, Hernández *et al.* 2011, Vega y Rodríguez 2008, Moreno y Plazas 2005, Vargas *et al.* 2005).

La caracterización de flavonoides se ha realizado en gran variedad de frutos y plantas, sin embargo, estos componentes fenólicos en frutos de guayaba, se descubrieron recientemente, dándose a conocer como una fuente óptima de antioxidantes naturales (Liu *et al.* 2018).

Es conocido que la guayaba es rica en vitaminas C, A, B, entre otros nutrientes (San-Gwang *et al.* 2017). Sin embargo, por lo general la pulpa de frutos de guayaba es utilizada en el procesamiento de jugos, néctares y rellenos para dulces sin considerar su verdadero valor nutricional y antioxidante (Ordoñez *et al.* 2012). No obstante, en un estudio realizado por Palomino *et al.* 2009, en el pericarpio, el mesocarpio y toda la capa externa (epicarpio) de frutos de guayaba fresca determinaron un mayor contenido de polifenoles totales (base húmeda) en el epicarpio del fruto, seguido del mesocarpio y el pericarpio y mayor capacidad antioxidante en el epicarpio. Por otra parte, Marquina *et al.* 2008, estudiaron la composición química y la capacidad antioxidante en fruta, pulpa y mermelada de guayaba (*Psidium guajava* L.) y concluyeron que la cocción reduce la actividad antioxidante y disminuye la concentración de polifenoles totales.

La escasez de estudios en frutos de guayaba en los últimos años se debe principalmente a que se le ha dado más importancia a su efecto antimicrobiano y como remedio ante afecciones gastrointestinales, aun cuando es conocido que estos contienen flavonoides como la quercetina (Moreno y Plazas 2005), la cual está relacionada con los efectos antioxidante, antiinflamatorio y vasodilatador (Chen *et al.* 2010). En este sentido, destaca el estudio realizado por Rivero *et al.* (2013) quienes determinaron los principales flavonoides presentes en especies de *Psidium* reportadas para Venezuela, con la finalidad de esclarecer las relaciones taxonómicas dentro de la familia Myrtaceae, determinaron y establecieron cinco grupos en los cuales *Psidium sp* y *Calycolpus moritzianus* se distribuyeron dependiendo de la presencia y concentración principalmente de kaempferol, miricetina y luteonina.

Considerando lo planteado y dada la escasa información fitoquímica disponible para este género la presente investigación se realizó con la finalidad de determinar el contenido de flavonoides en frutos de guayabo variedad Criolla Roja (*Psidium guajava* L.), empleando cromatografía líquida de alta resolución en fase reversa (HPLC).

Materiales y Métodos

Ubicación del ensayo y material vegetal

El ensayo se llevó a cabo en el Centro Socialista de Investigación y Desarrollo Frutícola (CESID-Frutícola y Apícola) de CORPOZULIA (10°49'46,6" LN; 71°46'29,2" LO), ubicado en la altiplanicie de Maracaibo, municipio Mara, estado Zulia, zona de vida clasificada como bosque muy seco tropical con una precipitación anual de 600 a 800 mm, distribuida en dos picos de abril a mayo y de octubre a noviembre, siendo éste último el más pronunciado; evaporación de 2000 a 2200 mm, temperatura de 28 °C y humedad relativa de 75 % (Ewel y Madriz 1968). Los suelos están clasificados como Typic Haplargids, con textura franco arenosa: 78 % arena, 8 % arcilla, 14 % limo y 0,9 % de materia orgánica; 0,12 ds·m⁻¹ de conductividad eléctrica y 6,9 de pH (COPLANARH, 1975).

Material vegetal

El material vegetal se seleccionó de una población de 204 plantas de *Psidium guajava* L., variedad Criolla Roja ubicadas en el banco de germoplasma del CESID-Frutícola y Apícola de CORPOZULIA, de las cuales se seleccionaron veinte (10 %) por su uniformidad y sanidad, identificadas como G-13, G-15, H-13, H-15, I-2, I-13, I-14, J-13, J-15, K-2, K-5, K-6, K-12, K-13, K-15, L-2, L-3, L-4, L-6 y L-12.

Las plantas se encontraban sembradas en un marco de plantación cuadrado a una distancia de 7 m entre plantas y 7 m entre hileras, con riego por microaspersión (90 L·h⁻¹) tres veces por semana y fertilización química (10-20-20) con una frecuencia trimestral, a razón de 300 g por planta.

Las muestras de frutos sanos (madurez de consumo) se lavaron con agua del grifo y luego con agua destilada; posteriormente, se sometieron a secado en estufa (60° C) por un periodo de 72 h, se molieron hasta obtener un material homogéneo y se almacenaron hasta su análisis (Pérez *et al.* 2014).

Obtención de los extractos

Los extractos se obtuvieron empleando hidrólisis ácida, siguiendo el procedimiento descrito por Vargas *et al.* (2006), para lo cual se tomaron 0,25 g de cada muestra de frutos de guayabo por triplicado y se adicionaron 25 mL de la solución extractora (HCl 1,2 M en metanol al 50 % v/v). La hidrólisis se realizó por dos horas a 98 °C. Concluido el tiempo de hidrólisis, los extractos obtenidos se filtraron por gravedad con papel de filtro (Double Rings 102 9,0 cm) y se almacenaron (4°C) en frascos de vidrio color ámbar hasta su análisis.

Caracterización de flavonoides por cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) en fase reversa

La separación cromatográfica de los flavonoides miricetina, quercetina, apigenina y kaempferol, se realizó en un cromatógrafo líquido (Shimadzu modelo SCL-10A), equipado con detector UV (Shimadzu modelo SPD-10) y una columna Zorbax SB-C18 (4,6 mm ID x 250 mm x 5 µm) a temperatura ambiente. La fase móvil se constituyó por fosfato diácido de potasio (KH₂PO₄) 0,025 M: acetonitrilo (66,7:33,3 % v/v) a pH 2,5, el volumen de inyección fue de 20 µL, a un flujo de 1,0 mL·min⁻¹ y la detección se realizó a 280 nm. Los solventes empleados en la fase móvil se filtraron a través de un filtro de membrana de 0,45 µm y se sometieron a ultrasonido (Utrasonic LC 130 H, marca ELMA®), durante 15 min para desgasificarlos. Antes de la inyección los extractos se filtraron con filtros de nylon de 0,45 µm.

La identificación de los flavonoides se realizó comparando los tiempos de retención (tr) obtenidos con los de los estándares puros de miricetina (SIGMA®, 85%), quercetina (SIGMA®, 98% de pureza), apigenina (SIGMA®, 95%) y kaempferol (SIGMA®, 90%) preparados en metanol (MERCCK®). La cuantificación se realizó por estándar externo, considerando el área de pico como parámetro analítico. Para ello se preparó una curva de calibración (1,0 - 20 mg·L⁻¹) de cada uno de los flavonoides a partir de soluciones stock preparadas con los estándares. El procesamiento de los datos y la obtención de los resultados se realizaron por medio del software Cromat 1,2®

Análisis estadístico

El análisis estadístico consistió en la determinación de los parámetros muestrales media, desviación estándar y valores mínimos y máximos del contenido de flavonoides en las muestras de frutos de guayabo (*Psidium guajava* L.).

Se realizó un análisis de varianza mediante un modelo aditivo lineal ajustado a un diseño experimental totalmente al azar, con el objeto de determinar variaciones significativas de las concentraciones de los flavonoides en las muestras de frutos de guayabo, producto de las diferencias entre las plantas consideradas en la investigación. Los datos obtenidos se procesaron con el programa estadístico SAS (SAS 2003).

Resultados y Discusión

Análisis cromatográfico

El análisis por cromatografía líquida de alta resolución permitió la identificación y la cuantificación simultánea de los flavonoles (miricetina, quercetina y kaempferol) y la flavona apigenina en los extractos de muestras de guayaba provenientes de frutos recolectados de diferentes plantas.

La figura 1 muestra un cromatograma típico de la separación por HPLC en fase reversa de los estándares de los flavonoides miricetina (tr: 8,75 min), quercetina (tr: 12,75 min), apigenina (tr: 18,92 min) y kaempferol (tr: 21 min), y además se apreció una adecuada separación de los flavonoides estudiados.

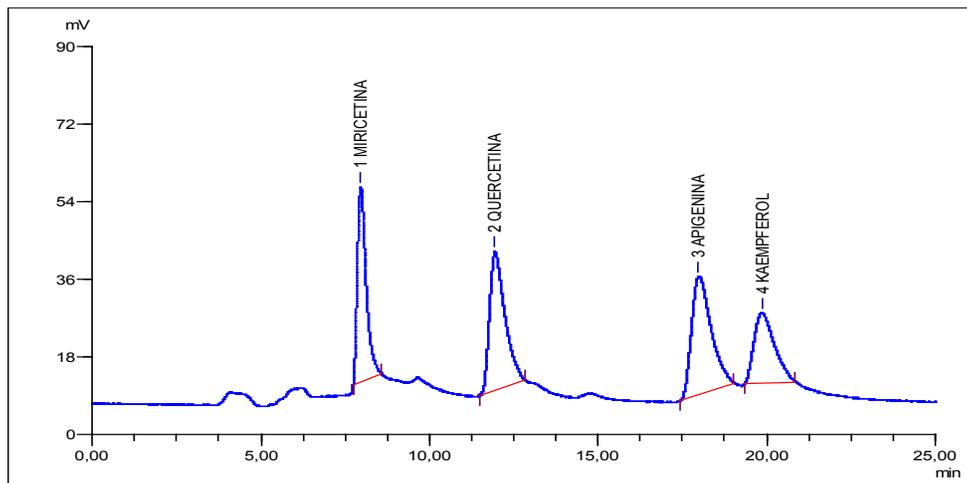


Figura 1. Cromatograma HPLC-UV en fase reversa a 280nm estándar de los flavonoides miricetina, quercetina, apigenina y kaempferol, empleando como fase móvil (KH_2PO_4 0,025M/acetonitrilo 60:40%v/v pH 2,5 a un flujo de $\text{mL}\cdot\text{min}^{-1}$

Puede observarse que miricetina presentó la menor retención en comparación con quercetina, apigenina y kaempferol, comportamiento característico de este tipo de compuestos cuando se emplea cromatografía líquida en fase reversa, en la cual la fase estacionaria retiene con mayor fuerza los analitos de menor polaridad, por lo que el orden de elución es del más polar al menos polar.

Resultados similares obtuvieron Haejin *et al.* (2012) en la separación de los flavonoides miricetina, quercetina, apigenina y kaempferol en extractos etanólicos de pimienta, obtenidos con hidrólisis ácida (5 g de muestra, 40 mL de HCl 3 M, 95 °C, durante 60 min) y posterior análisis por HPLC en fase reversa.

En plantas de *P. guajava*, Vargas *et al.* (2006) aplicaron HPLC en fase reversa para la determinación de cinco flavonoides, tres flavonoles (miricetina, quercetina, kaempferol) y dos flavonas (luteonina y apigenina) en corteza, hoja (joven y madura), botón floral, flor y frutos de guayaba, empleando como fase móvil un gradiente isocrático de metanol: agua (35:65 % v/v) a pH 2,5, con ácido trifluoroacético.

En la figura 2 se presenta un cromatograma de la separación por HPLC de los flavonoides en los extractos de frutos de guayaba, observando separaciones y tiempos de retención (tr) similares a las obtenidas con los estándares de los flavonoides estudiados.

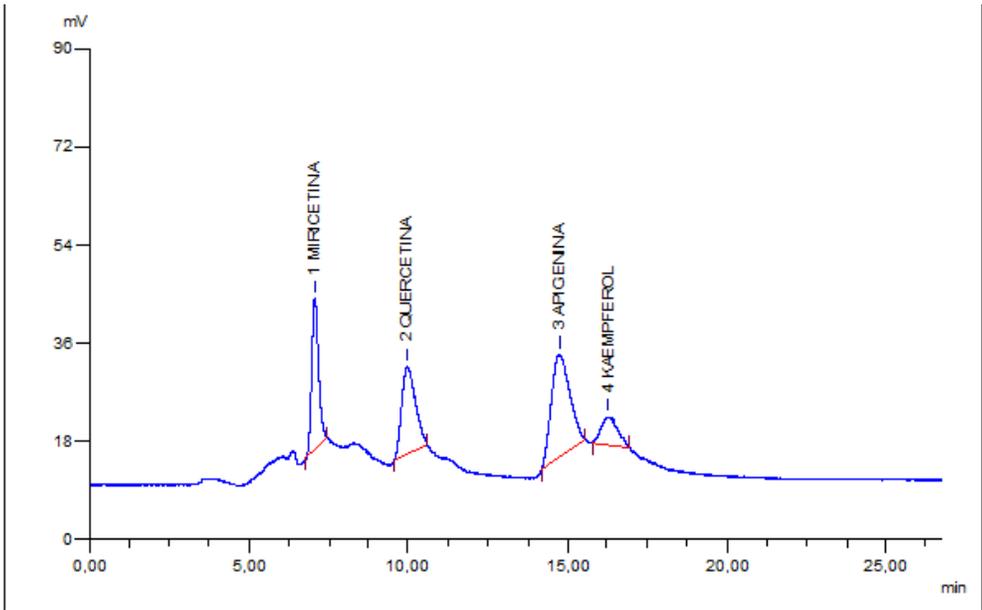


Figura 2. Cromatograma HPLC-UV en fase reversa a 280nm de los flavonoides miricetina, quercetina, apigenina y kaempferol, en los extractos de frutos de guayaba, empleando como fase móvil (KH_2PO_4 0,025M /acetonitrilo 60:40 % v/v) pH 2,5 a un flujo de $1 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$

Determinación de apigenina, miricetina, quercetina y kaempferol en muestras de frutos de guayabo Criolla Roja (*Psidium guajava* L.).

El análisis de varianza detectó diferencias significativas ($p < 0,05$) en los contenidos de los flavonoides apigenina, miricetina, quercetina y kaempferol en los frutos (Tabla 1), correspondiendo el mayor contenido de apigenina a los frutos de la planta L-12 ($10,77 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ muestra), siguiendo los contenidos de los frutos de las plantas L-3 y G-15 con $10,70$ y $9,70 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ muestra, respectivamente, las cuales se diferencian ($p < 0,05$) de los contenidos del resto de las plantas. El menor contenido de este flavonol lo presentaron los frutos de la planta L-4 ($2,50 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ muestra).

Los frutos de la planta H-13 presentaron el mayor contenido de miricetina ($386,72 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ muestra), sin embargo, su valor no es significativamente diferente ($p > 0,05$) de los frutos de las plantas L-4 ($376,53 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ muestra), L-3 ($358,50 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ muestra), K-2 ($331,17 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ muestra), K-6 ($329,23 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ muestra), K-13

(325,40 mg·100 g⁻¹ muestra) y G-15 (323,60 mg·100 g⁻¹ muestra), pero si a los frutos del resto de las plantas. Los frutos de las plantas L-6 y L-12 presentaron los menores valores (135,45 y 78,30 mg·100 g⁻¹ muestra, respectivamente), significativamente diferentes (P<0,05) entre ellos y con respecto al del resto de los frutos.

Tabla 1. Variación del contenido de flavonoides (mg·100 g⁻¹ de muestra seca) en frutos de guayabo (*Psidium guajava* L.) del banco de germoplasma del CESID-Frutícola y Apícola de CORPOZULIA, municipio Mara, estado Zulia.

Planta	Flavonoides (mg·100 g ⁻¹ muestra)			
	Apigenina	Miricetina	Quercetina	Kaempferol
G-13	4,40 ± 0,70 de	288,23 ± 24,31 defg	4,00 ± 0,72 cde	18,47 ± 5,42 a
G-15	9,70 ± 0,71 a	323,60 ± 11,03 abcd	4,78 ± 2,20 cd	15,95 ± 0,49 a
H-13	6,70 ± 2,54 bcd	386,72 ± 58,57 a	9,47 ± 3,44 a	8,50 ± 3,92 b
H-15	4,37 ± 1,12 de	288,30 ± 15,84 defg	4,70 ± 0,14 cd	5,45 ± 1,63 bcdef
I-2	6,95 ± 0,78 bcd	293,23 ± 4,910 cdefg	6,35 ± 1,91 bc	8,00 ± 1,27 bc
I-13	5,57 ± 1,34 cd	245,90 ± 34,05 fg	2,17 ± 0,85 efg	4,85 ± 0,35 bcdef
I-14	6,70 ± 1,55 bcd	241,13 ± 22,42 g	1,97 ± 0,51 efg	2,73 ± 1,53 efg
J-13	5,07 ± 1,10 de	311,00 ± 13,60 bcdef	1,83 ± 0,61 efg	2,50 ± 0,99 fg
J-15	5,57 ± 0,25 cd	287,70 ± 19,71 defg	3,47 ± 1,39 de	7,67 ± 1,50 bcd
K-2	5,70 ± 0,26 cd	331,17 ± 01,16 abcd	2,90 ± 1,93 def	3,63 ± 0,70 defg
K-5	8,20 ± 1,76 abc	264,57 ± 52,95 defg	1,90 ± 0,53 efg	4,70 ± 0,44 bcdef
K-6	7,13 ± 1,59 bcd	329,23 ± 12,62 abcd	1,57 ± 0,35 efg	2,43 ± 1,10 fg
K-12	5,10 ± 0,46 de	292,90 ± 08,91 cdefg	0,80 ± 0,14 fg	4,13 ± 0,21 cdef
K-13	6,07 ± 1,65 cd	325,40 ± 24,55 abcd	2,67 ± 0,87 def	3,73 ± 0,23 defg
K-15	5,67 ± 0,96 cd	320,20 ± 46,25 bcde	2,07 ± 0,65 efg	2,53 ± 1,00 fg
L-2	5,00 ± 0,36 de	255,70 ± 18,74 efg	1,80 ± 0,78 efg	2,60 ± 0,52 efg
L-3	10,70 ± 1,84 a	358,50 ± 50,25 abc	1,60 ± 0,28 efg	6,63 ± 2,83 bcde
L-4	2,50 ± 0,69 e	376,53 ± 54,68 ab	7,55 ± 0,49 ab	5,30 ± 1,70 bcdef
L-6	8,83 ± 2,64 ab	135,45 ± 06,43 h	ND g	ND g
L-12	10,77 ± 1,43 a	78,30 ± 21,64 i	ND g	ND g

ND: No detectado;

Medias (x ± s) en la misma columna con letras completamente distintas son significativamente diferentes (P<0,05); n = 3.

El contenido de quercetina fue mayor para los frutos de la planta H-13 (9,47 mg·100 g⁻¹ muestra) seguida por los frutos de la planta L-4 (7,55 mg·100 g⁻¹ muestra) entre las cuales no existe diferencias estadísticas significativas ($p>0,05$) pero si entre estas y el resto de los frutos.

En relación al kaempferol el mayor contenido lo presentaron los frutos de la planta G-13 (18,47 10,77 mg·100 g⁻¹ muestra) seguido de los frutos de la G-15 (15,95 mg·100 g⁻¹ muestra), las cuales conforman un solo grupo. Mientras que los frutos de las plantas L-6 y L-12 no presentaron los flavonoles quercetina ni kaempferol en las muestras analizadas, seguidos por los frutos de la planta K-6 que presentó el menor contenido (2,43 mg·100 g⁻¹ muestra), sin embargo, no es diferente significativamente ($p>0,05$) de los frutos de las plantas K-6 (2,43 mg·100 g⁻¹ muestra), J-13 (2,50 mg·100 g⁻¹ muestra), K-15 (2,53 mg·100 g⁻¹ muestra), L-2 (2,60 mg·100 g⁻¹ muestra), I-14 (2,73 mg·100 g⁻¹ muestra), K2 (3,63 mg·100 g⁻¹ muestra) y K-13 (3,73 mg·100 g⁻¹ muestra).

Los contenidos de flavonoides, bajo la forma de apigenina, miricetina, quercetina y kaempferol, obtenidos en la mayoría de los frutos de las plantas evaluadas de esta investigación, ha sido explicado por Pérez *et al.* (2008), al reportar que *P. guajava* es una especie que posee una alta producción de metabolitos secundarios algunos con una actividad biológica útil atribuida principalmente a compuestos fenólicos, flavonoides, carotenoides, terpenoides y triterpenos.

Los frutos de las plantas de *P. guajava* evaluadas resultaron ampliamente variables en cuanto a su composición química, en relación al contenido de flavonoides, bajo la forma de apigenina, miricetina, quercetina y kaempferol, observándose diferencias marcadas entre individuos, señalándose al respecto, que la concentración de flavonoides varía de planta a planta, incluso en diferentes órganos de una misma planta (Dinelli *et al.* 2006).

En el presente estudio se encontró miricetina en mayor concentración además de apigenina, quercetina y kaempferol, a diferencia de estudios realizados por Vargas *et al.* (2006), quienes reportaron mayor concentración de quercetina, además de luteonina y kaempferol. Según Vargas *et al.* (2006), los resultados pueden variar debido al material genético y las condiciones ambientales de donde provienen las muestras.

Los frutos de la planta H-13 evaluados en la presente investigación, mostraron mayor contenido del flavonol, miricetina (386,72 mg·100 g⁻¹ de muestra seca) en comparación con el estudio realizado por Vargas *et al.* (2006) en el cual reportaron 10 mg·100 g⁻¹ de masa seca en fruto, sin embargo, para apigenina (16 mg·100 g⁻¹ de masa seca) y quercetina (12,6 mg·100g⁻¹ de masa seca) el contenido es superior en comparación al presente estudio, en el cual se obtuvo 10,77 mg·100 g⁻¹ de muestra seca de apigenina y 9,47 mg·100 g⁻¹ de muestra seca de quercetina.

En el caso del flavonol kaempferol, en el presente estudio se obtuvo un contenido de 18,47 mg·100 g⁻¹ de muestra seca siendo superior al compararlo con el reportado por Vargas *et al.* (2006) para frutos (4 mg·100 g⁻¹ de masa seca).

En relación a la diferencia observada entre los frutos por plantas, Valares (2011), señala que cuando se cuantifica la cantidad de metabolitos secundarios en una planta, se está cuantificando un carácter fenotípico, y este, según Jones y Hartley (1999) tiene un control genético y un control ambiental, es decir, el metabolismo secundario está en parte controlado genéticamente y por otra parte el ambiente ejerce su influencia.

En diversos estudios se ha señalado que entre los factores bióticos que afectan la producción de flavonoides destacan el cultivar o variedad, el medio y la temporada de cultivo, el tipo de suelo, la ubicación geográfica, las enfermedades, los insectos y otras condiciones entre las que destacan, el procesamiento y el almacenamiento postcosecha (Vargas *et al.* 2006, Bolling *et al.* 2010, Alfaro *et al.* 2013, Avello *et al.* 2013, Haytowitz *et al.* 2013, Valenzuela 2015), los cuales representan entre el 25-33% de la variabilidad observada, el estado fenológico del órgano; así como también las prácticas agrícolas y las condiciones de almacenamiento de las muestras (Haytowitz *et al.* 2013).

Los flavonoides como la quercetina, miricetina, y el kaempferol, poseen mayor actividad neutralizadora de radicales libres. El grupo fenólico que poseen puede actuar directamente capturando electrones desapareados de las EROS, y generar así especies menos reactivas (Korkina y Afanas'ev 1997).

Conclusiones

Los flavonoides apigenina, miricetina, quercetina y kaempferol están presentes en altas concentraciones en los frutos de *P. guajava*, presentando variaciones entre los mismos aún cuando el cultivo agronómicamente fue manejado de la misma manera.

El contenido significativo de flavonoides como apigenina, miricetina, quercetina y el kaempferol presentes en el fruto de *P. guajava*, lo hace una potencial fuente natural para la obtención de estos fitoquímicos antioxidantes que pueden ser utilizados para la aplicación en la industria de alimentos. La guayaba es una fruta rica en compuestos bioactivos, por lo que el fruto pudiera usarse de varias maneras para ofrecer a la población la posibilidad de prevenir ciertas enfermedades crónicas a bajo costo.

Agradecimientos

Los autores desean expresar su agradecimiento a CORPOZULIA, al FONACIT (No. S1-2000000795; F-2001001117) y al VAC-CONDES-LUZ (CC-0333-14 y CC-0579-10) por el apoyo con el financiamiento para la realización de esta investigación.

Literatura Citada

ALFARO, S., A. MUTIS, R. PALMA, A. QUIROZ, I. SEGUEL Y E. SCHEUERMANN. 2013. Influence of genotype and harvest year on polyphenol content and antioxidant activity in murtilla (*Ugni molinae* Turcz) fruit. *J. Soil Sci Plant Nutr.* 13(1): 67-78.

AVELLO, M., E. PASTENE, E. BUSTOS, M. MITTNER Y J. BECERRA. 2013. Variation in phenolic compounds of *Ugni molinae* populations and their potential use as antioxidant supplement. *Braz J. Pharmacog.* 23(1): 44-50.

BOLLING, B., G. DOLNIKOWSKI, J. BLUMBERG Y C. CHEN. 2010. Polyphenol content and antioxidant activity of California almonds depend on cultivar and harvest year. *Food Chem.* 122 (3): 819-825.

CHEN, C., J. ZHOU Y C. JI. 2010. Quercetin: a potential drug to reverse multidrug resistance. *Life Sci.* 87: 333-338.

CHERNIACK, E. 2010. The potential influence of plant polyphenols on the aging process. *Forschende Komplementarmedizin. Complementary med res.* 17: 181-187.

CONTRERAS, J., L. CALDERON, E. GUERRA Y B. GARCÍA. 2010. Antioxidant capacity, phenolic content and vitamin C in pulp, peel and seed from 24 exotic fruits from Colombia. *Food Res Int.* 44 (7): 2047-2053.

COPLANARAH. 1975. Inventario Nacional de Tierras. Región Lago de Maracaibo, Atlas, MAC-CENIAP, Caracas, Venezuela, 42 p.

DAZA, L., A. HERRERA, E. MURILLO Y J. MENDEZ. 2014. Evaluación de propiedades antioxidantes de parte comestible y no comestible de pitahaya, uchuva y mangostino. *REV bio agro.* 12 (1): 98-105.

DINELLI, G., A. BONETTI, M. MINELLI, I. MAROTTI, P. CATIZONE Y A. MAZZANTI. 2006. Content of flavonols in Italian bean (*Phaseolus vulgaris L.*) ecotypes. *Food Chem.* 90: 105-114.

EWEL, J. Y A. MADRIZ. 1968. Zonas de vidas de Venezuela. Memoria explicativa sobre el Mapa Ecológico, Edit. Sucre, M.A.C, Dirección de Investigación. 264 p.

HAEJIN, BAE, G. K. JAYAPRAKASKA, J. JIFON Y P. BHIMANAGOUDA. 2012. Extraction efficiency and validation of an HPLC method for flavonoid analysis in pepper. *Food Chem.* 130: 751-758.

HAYTOWITZ, D., S. BHAGWAT Y J. HOLDEN. 2013. Sources of variability in the flavonoid content of foods. *Procedia Food Sci.* 2: 46-51.

HERNÁNDEZ, D., O. GARCÍA, J. ROSADO Y I. GOÑI. 2011. The Contribution of Fruits and Vegetables to Dietary Intake of Polyphenols and Antioxidant Capacity in a Mexican Rural Diet: Importance of Fruit and Vegetable Variety. *Food Res Int.* 44: 1182-1189.

JOHNSON, J., J. BOMSER, J. SCHEERENS Y M. GIUSTI. 2011. Effect of black raspberry (*Rubus occidentalis* L.) extract variation conditioned by cultivar, production site, and fruit maturity stage on colon cancer cell proliferation. *J. Agric Food Chem.* 59: 1638-1645.

JONES, C. Y S. HARTLEY. 1999. A protein competition model of phenolic allocation. *Oikos.* 86: 27-44.

KORKINA, L. Y I. AFANAS'EV. 1997. Antioxidant and chelating properties of flavonoids. *Adv Pharmacol.* 38: 151-163.

LIU, X., X. YAN, J. BI, J. LIU, M. ZHOU, X. WU Y Q. CHEN. 2018. Determination of Phenolic Compounds and Antioxidant Activities from Peel, Flesh, Seed of Guava (*Psidium guajava* L.). *Electrophoresis.* 1-32. doi:10.1002/elps.201700479.

MARQUINA, V., L. ARAUJO, J. RUIZ, A. RODRÍGUEZ Y P. VIT. 2008. Composición química y capacidad antioxidante en fruta, pulpa y mermelada de guayaba (*Psidium guajava* L.). *Arch Latinoam Nutr.* 58 (1): 98-102.

MORENO, C. Y C. PLAZAS. 2005. Validación de una metodología analítica para la Cuantificación por HPLC de Quercetina en una Matriz Vegetal. *REV Colomb Cien Quím farm.* 34(1): 58-68.

OCHOA, C. Y A. AYALA. 2004. Flavonoides: Apuntes Generales y su Aplicación en la Industria de Alimentos. *Ingeniería de los Alimentos.* Universidad del Valle, Colombia. *ING Compet.* 6 (2): 93-104.

ORDOÑEZ, E., A. LEÓN, D. REÁTEGUI Y M. SANDOVAL. 2012. Cuantificación de polifenoles totales y actividad antioxidante en hojas, corteza y fruto de dos variedades de guayaba (*Psidium guajava* L.). *Investig y Amazon.* 1(2): 48-52. Obtenido de http://www.academia.edu/download/32119318/antioxidantes_en_hojas_de_guayaba.pdf

PALOMINO, M., E. GUIJA Y N. LOZANO. 2009. Propiedades antioxidantes de la guayaba (*Psidium guajava* L.). *Rev Soc Quim Perú.* 75(2): 227-234.

PÉREZ, R., S. MITCHELL S. Y R. VARGAS. 2008. *Psidium guajava*: A review of its traditional uses, phytochemistry and pharmacology. *J. Ethnopharmacol.* 117: 1-27.

PÉREZ-PÉREZ, E., G. ETTIENE, M. MARÍN, A. CASASSA-PADRÓN, N. SILVA, J. RAGA, C. GONZÁLEZ, L. SANDOVAL Y D. MEDINA. 2014. Determinación de fenoles y flavonoides totales en hojas de guayabo (*Psidium guajava* L.). *Rev Fac Agron (LUZ).* 31: 60-77.

RIVERO-MALDONADO G., D. PACHECO, L. MARTÍN, A. SÁNCHEZ, M. QUIRÓS, J. ORTEGA, C. COLMENARES Y B. BRACHO. 2013. Flavonoides presentes en especies de *Psidium* (Myrtaceae) de Venezuela. *Rev Fac Agron (LUZ).* 30: 217-241.

SAN-GWANG, H., L. YI-YING Y L. HUEY-LIN. 2017. Excellent nutritional value in fruits of three guava cultivars in Taiwan. *Acta Hort.* 1166: 209-213. doi:10.17660/ActaHortic.2017.1166.30

STATISTICAL ANALYSIS SOFTWARE (SAS) INSTITUTE, INC. 2000-2003. SAS User's Guide: Statistic. SAS Version 9.0. Institute, Inc., Cary, NC, USA.

VALARES, C. 2011. Variación del metabolismo secundario en plantas debida al genotipo y al ambiente. Trabajo de grado, Universidad Extremadura, Departamento de Biología vegetal, Ecología y Ciencias de la tierra, 216 p.

VALENZUELA, P. 2015. Evaluación de la actividad antioxidante y determinación del contenido de fenoles totales y flavonoides de hojas de diferentes genotipos de *Ugni molinae* Turcz. Trabajo de grado, Universidad de Chile, Departamento de Bioquímica y Biología Molecular, 83 p.

VARGAS, D., M. SOTO, V. GONZÁLEZ, E. ENGLEMAN Y A. MARTÍNEZ. 2005. Variación del contenido de flavonoides en hojas de guayaba en condiciones de estrés. *REV Chapingo Ser hort.* 11(1): 89-92.

VARGAS, D., M. SOTO, V. GONZÁLEZ, E. ENGLEMAN Y A. MARTÍNEZ. 2006. Cinética de acumulación y distribución de flavonoides en guayaba (*Psidium guajava* L.). *Agrociencia*. 40(1): 109-115.

VEGA, D. Y D. RODRÍGUEZ. 2008. Estudio de los posibles flavonoides del jugo de la parchita amarilla (*Passiflora edulis* var. *flavicara*), AsoVAC LVIII Convención Anual San Felipe, Yaracuy.

YANG, G., P. LIU, X. QU, M. XU, Q. QU, C. WANG, X. HU Y Z. WANG. 2007. The simultaneous separation and determination of six flavonoids and troxerutin in rat urine and chicken plasma by reversed phase high performance liquid chromatography with ultraviolet-visible detection. *J. Chromatogr B*. 856 (1-2): 222-228.

Registro malacológico del Sistema Lagunar Bocaripo, Costa Nororiental de Venezuela.

Erickxander Jiménez-Ramos¹⁻², Vanessa Acosta-Balbas¹⁻³, Lederle Hernández¹⁻⁴ y Jaime Frontado¹

¹Laboratorio de Ecología, Departamento de Biología, Escuela de Ciencias, Universidad de Oriente (UDO). Cerro Colorado, Cumaná, estado Sucre 6101. Venezuela

²Coordinación de Proyectos de Investigación, Universidad Politécnica Territorial de Oeste de Sucre Clodosbaldo Russian, Sede Araya, estado Sucre, 6101. Venezuela

³Grupo de Investigación en Biodiversidad y Ecología de Ecosistemas Acuáticos. (BIOECOSISTEMA). Departamento de Acuicultura y Pesca, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Técnica de Manabí (UTM). Troncal del Pacífico, Bahía de Caráquez. EC 131450. Ecuador

⁴Laboratorio de Investigación y Desarrollo Acuícola, Producción de Artemia, Red Mineral c. a., Las Cumaraguas, estado Falcón, Venezuela

¹⁻²<https://orcid.org/0000-0002-3706-0483>

¹⁻³<https://orcid.org/0000-0002-1631-7462>

erickxander1994bio@gmail.com

Resumen

La zona oriental de Venezuela incluye las áreas de mayor productividad acuática de las costas caribeñas, siendo los sistemas lagunares costeros, los que albergan la mayor diversidad. De acuerdo a lo antes señalado, entre enero 2016 y enero 2018, se realizó un inventario de moluscos en el Sistema Lagunar Bocaripo, Costa Nororiental de Venezuela, asociados a diferentes ambientes presentes en la laguna: *Thalassia testudinum* (Tt), *Rhizophora mangle* (Rm), *Avicennia germinans* (Ag) y sedimentos sin vegetación (Ssv). Se recolectaron 2546 ejemplares, identificándose 160 especies (Gastropoda: 98, Bivalvia: 60, Polyplacophora: 2) y 61 familias del Phylum Mollusca, de las cuales, 36 especies constituyen primeros reportes para este sistema lagunar y 24 representan un recurso de importancia comercial pesquera. Las familias que presentaron el mayor número de especies fueron: Columbellidae, Marginellidae, Muricidae, Mytilidae, Olividae, Tellinidae y Veneridae. El ambiente que presentó la mayor riqueza específica fue *T. testudinum* con 126 especies, seguido por *R. mangle* (56), sedimentos sin vegetación (54) y *A. germinans* (22), con baja similitud de especies entre ambientes. Los gasterópodos: *Cerithium eburneum*, *Engoniophos uncinatus*, *Fasciolaria tulipa*, *Melongena melongena* y *Phrontis vibex*, fueron constantes en los cuatro ambientes evaluados.

La fauna malacológica identificada en *T. testudinum*, *R. mangle* y en sedimentos sin vegetación, estuvo integrada principalmente por especies accesorias (Tt: 45, Rm: 10, Ssv: 13) y accidentales (Tt: 41, Rm: 20, Ssv: 24), mientras que en *A. germinans* 20 de las 22 especies colectadas, fueron constantes durante el muestreo. La convergencia de diferentes ambientes dentro del Sistema Lagunar Bocaripo, crea una compleja red de microhábitats, que permite el establecimiento de una alta riqueza de especies.

Palabras clave: *Avicennia germinans*; Caribe sur; *Rhizophora mangle*; moluscos; *Thalassia testudinum*; Venezuela.

Malacological record of the Bocaripo lagoon system northeast coast of Venezuela.

Abstract

The eastern zone of Venezuela includes the areas with the highest aquatic productivity of the Caribbean coasts, being the coastal lagoon systems, those that harbor the greatest diversity. According to the aforementioned, between January 2016 and January 2018, an inventory of mollusks was carried out in the Bocaripo Lagoon System, Northeastern Coast of Venezuela, associated with different environments present in the lagoon: *Thalassia testudinum* (Tt), *Rhizophora mangle* (Rm), *Avicennia germinans* (Ag) and sediments without vegetation (Ssv). 2.546 specimens were collected, identifying 160 species (Gastropoda: 98, Bivalvia: 60, Polyplacophora: 2) and 61 families of the Phylum Mollusca, of which 36 species constitute first reports for this lagoon system and 24 represent a resource of commercial importance fishery. The families with the highest number of species were Columbellidae, Marginellidae, Muricidae, Mytilidae, Olividae, Tellinidae and Veneridae. The environment that presented the highest specific richness was *T. testudinum* with 126 species, followed by *R. mangle* (56), sediments without vegetation (54) and *A. germinans* (22), with low species similarity between environments. The gastropods: *Cerithium eburneum*, *Engoniophos uncinatus*, *Fasciolaria tulipa*, *Melongena melongena* and *Phrontis vibex*, were constant in the four environments evaluated. The malacological fauna identified in *T. testudinum*, *R. mangle* and in sediments without vegetation, was mainly made up of accessory species (Tt: 45, Rm: 10, Ssv: 13) and accidental (Tt: 41, Rm: 20, Ssv: 24), while in *A. germinans* 20 of the 22 species collected were constant during sampling. The convergence of different environments within the Bocaripo Lagoon System, evaluated creates a complex network of microhabitats, which allows the establishment of high species richness.

Key words: *Avicennia germinans*; South Caribbean; *Rhizophora mangle*; mollusks; *Thalassia testudinum*; Venezuela.

Recibido: 12 -06- 2019

Aceptado: 25-11-2019

Introducción

Las costas caribeñas de Suramérica albergan un conglomerado de biomas y ecorregiones marinas de gran relevancia ambiental, siendo la franja oriental de Venezuela, una de las áreas biológicas y pesqueras más productivas y diversas del Caribe, asociadas a la dinámica oceanográfica y sistemas lagunares que presenta (Ramírez 1996, Miloslavich y Huck 2009, Lodeiros *et al.* 2011). La biodiversidad y ecología de esta porción caribeña ha llamado la atención de diversos investigadores, cuyos estudios destacan la alta diversidad en la zona (Narciso *et al.* 2005, Liñero-Arana y Díaz-Díaz 2006, Acosta *et al.* 2007, Licet *et al.* 2009, Pérez *et al.* 2012, Jiménez 2018, Díaz-Fermin y Acosta-Balbás 2018).

En el nororiente de Venezuela el Phylum Mollusca, ha recibido particular atención, ya que estos sustentan la actividad socioeconómica en la zona, mediante la actividad pesquera. En este sentido, destacan los trabajos sobre moluscos asociados a bancos naturales de *Arca zebra* y *Perna viridis* (Villafranca y Jiménez 2004, Acosta *et al.* 2007, Narciso *et al.* 2005, Lodeiros *et al.* 2011, Díaz-Fermin y Acosta-Balbás 2018), resaltando la importancia de la heterogeneidad de hábitats que presentan estos ambientes, para el sostenimiento de una variedad de especies de interés comercial. En esta porción caribeña, se sitúa la laguna de Bocaripo, el cual es un sistema marino-costero, que cumple un importante rol en los procesos ecológicos e hidrodinámicos del área.

Cabe destacar, que los estudios ecológicos realizados en el sistema lagunar han sido eventuales y sin continuidad en el tiempo, enfocados la mayoría al Phylum Mollusca, entre los que destacan los realizados por Prieto *et al.* (2006), quienes reportan 33 especies de moluscos, mientras que Cedeño *et al.* (2010) citan 32 especies en raíces de *Rhizophora mangle* y Jiménez-Ramos y Acosta-Balbás (2020) identificaron 86 especies asociadas a *Thalassia testudinum* en el litoral costero que bordea la laguna. Sin embargo, aún la información es escasa y no existe un listado completo que agrupe la totalidad de especies de moluscos y su distribución en los diferentes ambientes existentes dentro del sistema lagunar Bocaripo. Considerando que el conocimiento sobre la biota y los recursos de la región es fundamental para promover y diseñar medidas de protección y manejo de los recursos, por lo cual el objetivo principal fue realizar un inventario, identificando la fauna malacológica asociada a diferentes ambientes que conforman el Sistema Lagunar Bocaripo.

Materiales y Métodos

Área de estudio

La laguna de Bocaripo está ubicada en la costa norte de la Península de Araya, Nororiente de Venezuela, entre los 10° 34' y 10° 36' N y 64° 01' y 64°, 04' O (Figura 1). Con un área total de 0,675 Km², una longitud máxima de 1500 m (norte-sur) y anchura de 450 m (este-oeste). Las características bióticas y abióticas son homogéneas, por la ausencia de afluentes de agua dulce y por su comunicación directa con el mar Caribe; además las precipitaciones en esta área son erráticas en el tiempo y en el es-

pacio y no superan los 400 mm anuales; por lo que, las características oceanográficas de la laguna son modificadas únicamente por procesos hidrodinámicos propios de la laguna y el mar circundante (Olivero 1984; Cumana 1999; López-Monroy y Trocoli-Ghinaglia 2014).

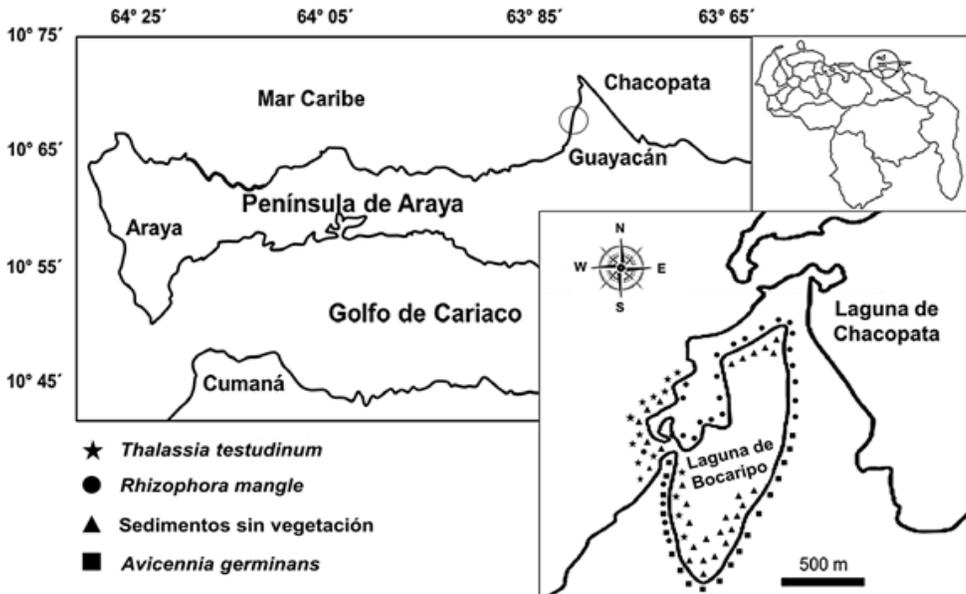


Figura 1. Localización del Sistema lagunar Bocaripo, nororiente de Venezuela y distribución de los ambientes evaluados (*Thalassia testudinum*, *Rhizophora mangle*, *Sedimentos sin vegetación* y *Avicennia germinans*)

Los márgenes de la laguna están bordeados en su totalidad por un bosque de manglar mixto, dominado por las especies *Rhizophora mangle* y *Avicennia germinans*; además de praderas de *Thalassia testudinum* y con espacios discontinuos de sedimentos sin vegetación, con predominancia de arenas finas, muy finas y limos, tanto en la zona interna como el exterior de la misma (Prieto *et al.* 2006, Cedeño *et al.* 2010, Jiménez-Ramos y Acosta-Balbás 2020).

La zona Sur de la laguna, presenta una profundidad de 0,4 a 1 m y el sedimento está constituido por una mezcla de partículas areno-fangosas, con parches de *T. testudinum*, sedimentos desnudos y crecimiento de *A. germinans* y algunos ejemplares de *R. mangle*. La zona Norte, está dominada en casi toda su extensión por *R. mangle*, donde el sedimento es fangoso y la profundidad generalmente es superior a 1 m.

La Boca y zona exterior de la laguna, presentan un sustrato constituido por cochas fragmentadas y sedimento areno-fangoso, con una profundidad que varía entre 0,5 y 1

m, con densas praderas de *T. testudinum*, distribuidas desde la boca de la laguna hasta el litoral situado entre la laguna de Bocaripo y la laguna de Chacopata, asociados a parches de *R. mangle*.

Los niveles de salinidad en la laguna fluctúan entre 40 y 42 UPS (zona interna), 35-40 UPS para la desembocadura y zona externa de la laguna, sin diferencias significativas espacio-temporales, mientras que la temperatura oscila entre 26-35°C en la zona interna y 26-30°C, para el exterior de la laguna (Prieto *et al.* 2006, Cedeño *et al.* 2010, Pérez *et al.* 2012, Jiménez-Ramos y Acosta-Balbás 2020).

Recolección e identificación de muestras

Se realizaron muestreos bimestrales entre enero 2016 y enero 2018, periodo en el cual se recolectaron las especies de moluscos asociadas a *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Thalassia testudinum* e inmersos en sedimentos sin vegetación marina, aplicando la metodología según las características de cada ambiente.

Las especies asociadas a *T. testudinum* (Tt) y en los sedimentos sin vegetación (Ssv), se obtuvieron mediante un nucleador de PVC de 0.018m², el cual fue introducido hasta 30 cm de profundidad aproximadamente, con el cual se obtuvieron 5 núcleos en el exterior, boca y sur de la laguna. Los moluscos fueron separados del sedimento mediante tamices de 1 mm de apertura de malla y depositados en envases previamente etiquetados.

Para la identificación de organismos asociados a las raíces de *Rhizophora mangle*, fueron tomadas al azar 5 raíces en el exterior, boca, sur y zona norte de la laguna; para evitar pérdidas de organismos, cada raíz fue introducida en una bolsa plástica de polietileno transparente debajo del agua (evitando la entrada de agua), posteriormente se procedió a raspar la raíz utilizando un hoja metálica con borde afilado, para luego cerrar la bolsa con una banda de goma. Los ejemplares asociados a los neumatóforos y en el sedimento de *A. germinans*, se extrajeron manualmente dentro de 5 cuadrantes de 1m² establecidos a lo largo de una franja de unos 400 m aproximadamente en la zona sur de la laguna.

Las muestras recolectadas fueron fijadas *in situ* en solución de formalina (5-10%) en envases etiquetados, teñidos con rosa de bengala y transportados al laboratorio donde fueron identificados siguiendo las claves taxonómicas de Warmke y Abbot (1961), Abbott (1974), Lodeiros *et al.* (1999) y Macsotay y Campos (2001). Los nombres científicos se actualizaron por revisión de la base de datos online del Registro Mundial de Especies Marinas WORMS (<http://www.marinespecies.org/>) y el listado final se comparó con los estudios previos de Prieto *et al.* (2006), Cedeño *et al.* (2010) y Jiménez-Ramos y Acosta-Balbás (2020).

Análisis de los datos

Se determinó la Riqueza Específica (S), expresada como el número de especies

identificadas por ambiente muestreado. La frecuencia específica definida por Krebs (1985), para la cual se establecen tres categorías: C= Constante (especies en más del 50 % de los muestreos), A= Accesorias (especies entre el 25-50% de los muestreos) y Acci= Accidental (especies en menos del 25% de los muestreos), y la disimilitud en la riqueza específica entre los ambientes según el coeficiente de Bray-Curtis ($BC_{AB}=1-(2C_{AB}/S_A+S_B)$); siendo $2C$ el número de especies comunes en ambas muestras y S el número de especies identificadas en cada una de las muestras.

Resultados

Se recolectaron 2546 ejemplares pertenecientes a 160 especies del Phylum Mollusca, agrupadas en 113 géneros y 61 familias de las clases Gastropoda (98), Bivalvia (60) y Polyplacophora (2). Un total de 36 especies identificadas representan primeros reportes para la Laguna de Bocaripo y 24 son especies de interés comercial para la pesquería del oriente de Venezuela (Tabla 1).

Tabla 1. Inventario de familia, géneros y especies de moluscos identificados en diferentes ambientes del sistema lagunar Bocaripo, nororiente de Venezuela.

FAMILIA	ESPECIE	AMBIENTE
CLASE BIVALVIA		
Arcidae Lamarck, 1809	+ <i>Arca zebra</i> (Swainson, 1833)	Rm/Tt
	+ <i>Arca imbricata</i> Bruguière, 1789	Rm
	+ <i>Anadara brasiliensis</i> (Lamarck, 1819)	Tt
	+ <i>Anadara septicostata</i> (Reeve, 1844)	Tt
	+ <i>Lunarca ovalis</i> (Bruguière, 1789) (<i>Anadara ovalis</i>)	Tt
	<i>Barbatia candida</i> (Helbling, 1799)	Rm/Tt
Cardiidae Lamarck, 1809	<i>Americardia media</i> (Linnaeus, 1758)	Tt
	<i>Cardium reticulatum</i> Fischer von Waldheim, 1807	Tt
	+ <i>Dallocardia muricata</i> (Linnaeus, 1758) (<i>Trachycardium muricatum</i>)	Tt/Ssv
	+ <i>Trachycardium isocardia</i> (Linnaeus, 1758)	Tt/Ssv
	<i>Trigoniocardia antillarum</i> (d'Orbigny, 1853)	Tt/Ssv
Chamidae Lamarck, 1809	<i>Chama congregata</i> Conrad, 1833	Tt
Donacidae Fleming, 1828	+ <i>Donax denticulatus</i> Linnaeus, 1758	Tt/Ssv
Isognomonidae Woodring, 1925	<i>Isognomon alatus</i> (Gmelin, 1791)	Rm/Ag
Limidae Rafinesque, 1815	<i>Limaria pellucida</i> (Adams, 1848) (<i>Lima pellucida</i>)	Tt
Lucinidae Fleming, 1828	* <i>Anodontia alba</i> Link, 1807	Tt
	+ <i>Ctena orbiculata</i> (Montagu, 1808) (<i>Codakia orbicularis</i>)	Tt/Ssv
	* <i>Divalinga quadrisulcata</i> (d'Orbigny, 1845)	Tt
Mactridae Lamarck, 1809	<i>Mulinia cleryana</i> (d'Orbigny, 1846) (<i>Mactra cleryana</i>)	Tt

Continuación **Tabla 1.**

FAMILIA	ESPECIE	AMBIENTE
CLASE BIVALVIA		
	<i>Macrotoma fragilis</i> (Gmelin, 1791) (<i>Mactra fragilis</i>)	Tt
	<i>Trinitasia iheringi</i> (Dall, 1897) (<i>Mactra iheringi</i>)	Tt/Ssv
**Margaritidae Blainville, 1824	+ <i>Pinctada imbricata</i> Röding, 1798	Rm/Ag
Myidae Lamarck, 1809	<i>Sphenia fragilis</i> (H. Adams & A. Adams, 1854) (<i>Sphenia antillensis</i>)	Rm/Ag
Mytilidae Rafinesque, 1815	<i>Botula fusca</i> (Gmelin, 1791)	Tt
	<i>Brachidontes domingensis</i> (Lamarck, 1819)	Rm/Tt
	<i>Brachidontes exustus</i> (Linnaeus, 1758)	Rm/Ag
	<i>Brachidontes modiolus</i> (Linnaeus, 1767)	Rm
	<i>Leiosolenus aristatus</i> (Dillwyn, 1817) (<i>Lithophaga aristata</i>)	Rm
	<i>Modiolus americanus</i> (Leach, 1815)	Rm/Tt
	* <i>Modiolus modiolus</i> (Linnaeus, 1758)	Rm
	<i>Modiolus squamosus</i> Beauperthuy, 1967	Rm/Ag/Tt
	<i>Musculus lateralis</i> (Say, 1822)	Rm/Ag/Tt
	+ <i>Perna perna</i> (Linnaeus, 1758)	Rm/Tt
	+ <i>Perna viridis</i> (Linnaeus, 1758)	Rm/Tt
*Nuculanidae Adams y Adams, 1858	* <i>Nuculana acuta</i> (Conrad, 1831)	Ssv
Ostreidae Rafinesque, 1815	+ <i>Crassostrea rhizophorae</i> (Goilding, 1828)	Rm/Ag
	<i>Ostrea equestris</i> Say, 1834	Rm/Ag
	<i>Crassostrea virginica</i> (Gmelin, 1791)	Rm
Pectinidae Rafinesque, 1815	+ <i>Argopecten nucleus</i> (Born, 1778)	Tt
Pinnidae Leach, 1819	+ <i>Atrina seminuda</i> (Lamarck, 1819)	Rm/Tt
	+* <i>Pinna carnea</i> Gmelin, 1791	Rm/Tt
Pteriidae Gray, 1847	+ <i>Pteria colymbus</i> (Röding, 1798)	Rm/Tt
Solecurtidae d'Orbigny, 1846	<i>Tagelus divisus</i> (Spengler, 1794)	Tt
Tellinidae Blainville, 1814	<i>Ameritella consobrina</i> (d'Orbigny, 1853) (<i>Tellina consobrina</i>)	Tt/Ssv
	<i>Arcopagia fausta</i> (Pulteney, 1799) (<i>Tellina fausta</i>)	Tt/Ssv
	<i>Eurytellina lineata</i> (Turton, 1819) (<i>Tellina lineata</i>)	Tt/Ssv
	<i>Leporimetis ephippium</i> (Spengler, 1798) (<i>Psammotreta intastriata</i>)	Tt
	<i>Psammotreta brevifrons</i> (Say, 1834) (<i>Macoma cleryana</i>)	Tt/Ssv
	* <i>Tampaella mera</i> (Say, 1838) (<i>Tellina mera</i>)	Tt
	<i>Tellina sp.</i>	Tt
Veneridae Rafinesque, 1815	+ <i>Chione cancellata</i> (Linnaeus, 1767)	Tt/Ssv
	<i>Chione intapurpurea</i> (Conrad, 1849)	Tt/Ssv
	<i>Chione subrostrata</i> Lamarck, 1818	Tt/Ssv
	<i>Gouldia cerina</i> (Adams, 1845)	Tt/Ssv

Continuación **Tabla 1.**

FAMILIA	ESPECIE	AMBIENTE
CLASE BIVALVIA		
	* <i>Lirophora paphia</i> (Linnaeus, 1767) (<i>Chione paphia</i>)	Tt
	* <i>Periglypta listeri</i> (Gray, 1838) (<i>Antigona listeri</i>)	Tt
	<i>Pitar albidus</i> (Gmelin, 1791)	Tt/Ssv
	<i>Pitar areustus</i> Romer, 1857	Tt/Ssv
	+* <i>Tivela mactroides</i> (Born, 1778)	Tt/Ssv
Ungulinidae Gray, 1854	<i>Foveamysia soror</i> (Adams, 1852) (<i>Diplodonta soror</i>)	Rm
CLASE GASTROPODA		
Ancillariidae Swainson, 1840	<i>Ancilla</i> sp.	Tt
Architectonicidae Gray, 1850	<i>Architectonica nobilis</i> Röding, 1798	Tt
Bullidae Gray, 1827	<i>Bulla striata</i> Bruguière, 1792	Ag/Tt/Ssv
Calyptraeidae Lamarck, 1809	<i>Crepidula convexa</i> Say, 1822	Rm/Tt
	<i>Crepidula navicula</i> (Mörch, 1877)	Rm/Tt
	<i>Crepidula plana</i> Say, 1822	Rm/Tt
	* <i>Crucibulum auricula</i> (Gmelin, 1791)	Rm/Tt
Cerithiidae Fleming, 1822	<i>Cerithium eburneum</i> Bruguière, 1792	Rm/Ag/Tt/Ssv
	<i>Cerithium litteratum</i> (Born, 1778)	Rm/Tt
	<i>Cerithium lutosum</i> Menke, 1828	Tt
	<i>Cerithium muscarum</i> Say, 1832	Tt
	<i>Cerithium</i> sp.	Rm/Tt
*Charoniidae Powell, 1933.	+ <i>Charonia variegata</i> (Lamarck, 1816)	Tt
Columbellidae Swainson, 1840	<i>Costoanachis sparsa</i> (Reeve, 1859) (<i>Anachis sparsa</i>)	Tt-Ssv
	* <i>Costoanachis avara</i> (Say, 1822) (<i>Anachis avara</i>)	Tt-Ssv
	<i>Cotonopsis lafresnayi</i> (P. Fischer & Bernardi, 1856) (<i>Anachis lafresnayi</i>)	Tt
	<i>Astyris lunata</i> (Say, 1826) (<i>Mitrella lunata</i>)	Tt/Ssv
	<i>Mitrella</i> sp.	Tt
	* <i>Mitrella nycteis</i> (Duclos, 1846)	Tt
	* <i>Mitrella ocellata</i> (Gmelin, 1791)	Tt
	* <i>Parvanachis obesa</i> (Adams, 1845) (<i>Anachis obesa</i>)	Ag
*Conidae Fleming, 1822	* <i>Conus ermineus</i> Born, 1778	Tt/Ssv
Costellariidae McDonald, 1860	<i>Pusia</i> sp.	Tt
Cymatiidae Iredale, 1913	<i>Monoplex pilearis</i> (Linnaeus, 1758) (<i>Cymatium pileare</i>)	Rm/Ag/Tt
Cystiscidae Stimpson, 1865	<i>Gibberula</i> sp.	Tt
	<i>Persicula interruptolineata</i> (Megerle von Mühlfeld, 1816)	Tt/Ssv
	<i>Persicula muralis</i> (Hinds, 1844)	Tt
	<i>Persicula pulcherrima</i> (Linnaeus, 1758)	Tt
Cypraeidae Rafinesque, 1815	* <i>Luria cinerea</i> (Gmelin, 1791) (<i>Cipraea cinerea</i>)	Tt
*Drilliidae Olsson, 1964	* <i>Clathrodrillia gibbosa</i> (Born, 1778)	Tt

Continuación **Tabla 1.**

FAMILIA	ESPECIE	AMBIENTE
CLASE GASTROPODA		
*Eoacmaeidae Nakano y Ozawa, 2007	* <i>Eoacmaea pustulata</i> (Helbling, 1779) (<i>Acmaea pustulata</i>)	Ssv
Epitoniidae Berry, 1910	* <i>Amaea mitchelli</i> (Dall, 1896) (<i>Scala mitchelli</i>)	Ssv
	* <i>Epitonium turritellula</i> (Mörch, 1875) (<i>Epitonium turritellulum</i>)	Tt
	<i>Janthina janthina</i> (Linnaeus, 1758)	Tt
Fascioliariidae Gray, 1853	+ <i>Fasciolaria tulipa</i> (Linnaeus, 1758)	Rm/Ag/Tt/Ssv
	<i>Leucozonia nassa</i> (Gmelin, 1791)	Rm
	<i>Lyonsifusus ansatus</i> (Gmelin, 1791) (<i>Fusinus ansatus</i>)	Rm
*Fissurellidae Fleming, 1822	* <i>Diodora cayenensis</i> (Lamarck, 1822)	Rm
	* <i>Diodora listeri</i> (d'Orbigny, 1847)	Rm
	* <i>Hemimarginula pumila</i> (A. Adams, 1852) (<i>Emarginula pumila</i>)	Tt
Haminoeidae Pilsbry, 1895	* <i>Atys guildingi</i> Sowerby II, 1869	Ssv
	* <i>Atys riiseanus</i> Mörch, 1875	Ssv
	<i>Haminoea antillarum</i> (d'Orbigny, 1841) (<i>Haminoea petiti</i>)	Rm/Ssv
*Horaiclavidae Bouchet <i>et al.</i> 2011	* <i>Buchema interpleura</i> (Dall y Simpson, 1901) (<i>Drillia interpleura</i>)	Tt
Littorinidae niños, 1834	<i>Littoraria angulifera</i> (Lamarck, 1822) (<i>Littorina angulifera</i>)	Rm
	<i>Littorina nebulosa</i> (Lamarck, 1822) (<i>Littorina nebulosa</i>)	Rm
	<i>Littorina</i> sp.	Rm
*Lottiidae Gray, 1840	* <i>Lottia antillarum</i> Sowerby, 1834 (<i>Acmaea antillarum</i>)	Ssv
	* <i>Lottia leucopleura</i> (Gmelin, 1791) (<i>Acmaea leucopleura</i>)	Ssv
Marginellidae Fleming, 1828	* <i>Austroginella muscaria</i> (Lamarck, 1822) (<i>Marginella muscaria</i>)	Tt/Ssv
	<i>Bullata</i> sp1.	Tt
	<i>Prunum apicinum</i> (Menke, 1828)	Ag/Tt/Ssv
	<i>Prunum marginatum</i> (Born, 1778)	Tt
	<i>Prunum prunum</i> (Gmelin, 1791)	Ag/Tt/Ssv
	<i>Prunum roscidum</i> (Redfield, 1860)	Tt
	<i>Volvarina albolineata</i> (d'Orbigny, 1842) (<i>Hyalina albolineata</i>)	Tt/Ssv
	<i>Volvarina albolineata</i> (d'Orbigny, 1842) (<i>Hyalina albolineata</i>)	Tt/Ssv
	<i>Volvarina avena</i> (Kiener, 1834) (<i>Hyalina avena</i>)	Tt/Ssv
Melongenidae Gill, 1871	+ <i>Melongena melongena</i> (Linnaeus, 1758)	Rm/Ag/Tt/Ssv

Continuación **Tabla 1.**

FAMILIA	ESPECIE	AMBIENTE	
CLASE GASTROPODA			
Mitridae Swainson, 1831	<i>Neotiara nodulosa</i> (Gmelin, 1791) (<i>Mitra nodulosa</i>)	Tt	
Modulidae Fischer, 1884	<i>Modulus modulus</i> (Linnaeus, 1758)	Tt	
Muricidae Rafinesque, 1815	+ <i>Chicoreus brevifrons</i> (Lamarck, 1822) (<i>Murex brevifrons</i>)	Rm/Tt	
	+ <i>Phyllonotus pomum</i> (Gmelin, 1791) (<i>Murex pomum</i>)	Rm/Tt	
	* <i>Stramonita floridana</i> (Conrad, 1837) (<i>Thais haemastoma floridana</i>)	Tt	
	<i>Urosalpinx cinerea</i> (Say, 1822)	Tt	
	<i>Vokesimurex chrysostoma</i> (G. B. Sowerby II, 1834) (<i>Murex chrysostoma</i>)	Rm/Ssv	
	<i>Vokesimurex olssoni</i> (Vokes, 1967) (<i>Murex olssoni</i>)	Rm	
	<i>Vokesimurex recurvirostris</i> (Broderip, 1833) (<i>Murex recurvirostris</i>)	Rm/Tt/Ssv	
	Nassariidae Iredale, 1916	<i>Antillophos candeanus</i> (d'Orbigny, 1842)	Rm/Tt
		<i>Antillophos oxyglyptus</i> (Dall & Simpson, 1901)	Rm/Tt
		<i>Engoniophos uncinatus</i> (Say, 1826)	Rm/Ag/Tt/Ssv
<i>Phrontis alba</i> (Say, 1826) (<i>Nassarius albus</i>)		Tt/Ssv	
<i>Phrontis vibex</i> (Say, 1822) (<i>Nassarius vivex</i>)		Rm/Ag/Tt/Ssv	
*Naticidae Guilding, 1834	* <i>Naticarius canrena</i> (Linné, 1758) (<i>Natica canrena</i>)	Tt/Ssv	
Neritidae Rafinesque, 1815	<i>Smaragdia viridis</i> (Linnaeus, 1758)	Rm/Tt	
Olividae Latreille, 1825	<i>Oliva reticulata</i> (Röding, 1798)	Tt/Ssv	
	<i>Olivella acteocina</i> Olsson, 1956	Rm/Tt/Ssv	
	* <i>Olivella mica</i> (Duclos, 1835)	Tt	
	<i>Olivella minuta</i> (Link, 1807)	Ag/Tt/Ssv	
	* <i>Olivella perplexa</i> Olsson, 1956	Tt	
	<i>Olivella</i> sp.	Tt/Ssv	
	Phasianellidae Swainson, 1840	<i>Eulithidium tessellatum</i> (Potiez & Michaud, 1838) (<i>Tricolia tessellata</i>)	Rm/Tt
* <i>Eulithidium thalassicola</i> (Robertson, 1958) (<i>Tricolia thalassicola</i>)		Tt	
*Pisaniidae Gray, 1857	* <i>Gemophos tinctus</i> (Conrad, 1846) (<i>Cantharus tinctus</i>)	Tt	
Pyramidellidae Gray, 1840	<i>Longchaeus candidus</i> (Mörch, 1875) (<i>Pyramidella candida</i>)	Tt	
	<i>Longchaeus suturalis</i> (H C Lea, 1843) (<i>Pyramidella crenulata</i>)	Tt	
	* <i>Turbonilla abrupta</i> Bush, 1899	Tt	
	* <i>Cerithideopsis costata</i> (da Costa, 1778) (<i>Cerithidea costata</i>)	Tt	
*Potamididae Adams y Adams, 1854			

Continuación **Tabla 1.**

FAMILIA	ESPECIE	AMBIENTE
CLASE GASTROPODA		
*Rissoidae Gray, 1847	* <i>Alvania auberiana</i> (d'Orbigny, 1842)	Ssv
Strombidae Rafinesque, 1815	+ <i>Aliger gigas</i> (Linnaeus, 1758) (<i>Strombus gigas</i>)	Tt/Ssv
Tegulidae Kuroda <i>et al.</i> 1971	<i>Tegula fasciata</i> (Born, 1778)	Tt
Terebridae Mörch, 1852	<i>Neoterebra dislocata</i> (Say, 1822) (<i>Terebra dislocata</i>)	Tt
	<i>Neoterebra protexta</i> (Conrad, 1846) (<i>Terebra protexta</i>)	Tt
Tonnidae Suter, 1913 (1825)	<i>Tonna</i> sp.	Rm
Turbinellidae Swainson, 1835	<i>Vasum muricatum</i> (Born, 1778)	Tt
Turritellidae Lovén, 1847	<i>Turritella variegata</i> (Linnaeus, 1758)	Ag/Tt/Ssv
*Volutidae Rafinesque, 1815	* <i>Voluta musica</i> Linnaeus, 1758	Tt/Ssv
CLASE POLYPLACOPHORA		
Chitonidae Rafinesque, 1815	<i>Acanthopleura granulata</i> (Gmelin, 1791)	Rm/Ag/Tt
	<i>Chiton squamosus</i> Linnaeus, 1764	Rm/Ag

Rm: *Rhizophora mangle*; Ag: *Avicennia germinans*; Tt: *Thalassia testudinum*; Ssv: sedimento sin vegetación. *Nuevo reporte para la laguna de Bocaripo. **Nombre actualizado. +Especie de interés comercial

La clase Gastropoda estuvo representada por 98 especies, agrupadas en 63 géneros y 42 familias, de las cuales: Marginellidae (10), Columbidae (8), Muricidae (7), Olividae (6), Cerithiidae y Nassariidae (5), Calyptraeidae y Cysticidae (4), Epitonidae, Fasciolaridae, Fissurellidae, Haminoeidae, Litorinidae y Pyramidellidae, con 3 especies cada una que presentaron la mayor riqueza específica. De la clase Bivalvia, se identificaron 60 especies, pertenecientes a 48 géneros y 18 familias, siendo: Mytilidae (11), Veneridae (9), Tellinidae (7), Arcidae (6), Cardiidae (5), Lucinidae, Mactridae y Ostreidae, con 3 especies, mientras que la clase Polyplacophora estuvo representada por dos especies de la familia Chitonidae.

Las familias Margaritidae y Nuculanidae (clase Bivalvia), Charoniidae, Conidae, Dillidae, Eoacmaeidae, Fissurellidae, Horaclidae, Lotidae, Naticidae, Pisaniidae, Potamididae, Rissoidae, Strombidae y Volutidae (clase Gastropoda), se reportan por primera vez para el sistema lagunar Bocaripo. Cabe destacar que la especie descrita para la familia Margaritidae (*Pinctada imbricata*), ha sido mencionada anteriormente para la laguna, pero como parte de la familia Pteridae.

Los géneros *Anodontia*, *Divalinga*, *Lirophora*, *Nuculana*, *Periglypta*, *Pinna*, *Tampaella*, *Tivela* (Clase Bivalvia), *Aliger*, *Alvania*, *Amaea*, *Atys*, *Buchena*, *Cerithideopsis*, *Clathrodrillia*, *Crucibulum*, *Conus*, *Diodora*, *Eoacmae*, *Epitonium*, *Gemophos*, *Lotia*, *Luria*, *Naticarius*, *Stramonita* y *Voluta* (clase Gastropoda), son nuevos reportes para la malacofauna de Bocaripo. Los géneros (actualizados): *Arcopagia*, *Ameritella*, *Dallockardia*, *Eurytellina*, *Leporimetis*, *Limaria*, *Lunarca*, *Mactrotoma*, *Mulinia*, *Tri-*

nitasia (clase Bivalva), *Astyris*, *Austroginella*, *Chicoreus*, *Costoanachis*, *Eulithidium*, *Longchaeus*, *Monoplex*, *Neoterebra*, *Parvanachis*, *Phrontis*, *Vokesimurex* y *Volvarina* (clase Gastropoda), han sido previamente reportados en la laguna.

Las especies *Anodontia alba*, *Divalinga cuadrilucata*, *Modiolus modiolus*, *Nuculana acuta*, *Periglypta listeri*, *Pinna carnea*, *Tampaella mera*, *Tivela mactroides* (clase Bivalva), *Aliger gigas*, *Alvania auberiana*, *Amaea mitchelli*, *Atys guildingi*, *A. riiseanus*, *Austroginella muscaria*, *Buchena interplerua*, *Cerithideosis costata*, *Clathrodrillia gibbosa*, *Conus ermineus*, *Costoanachis avara*, *Crucibulum auricula*, *Diodora cayenensis*, *D. listeri*, *Elithidium thalassicola*, *Eoacmae pustulata*, *Epitonium turritelluta*, *Gemophos tinctus*, *Lottia antillarum*, *L. leucopleura*, *Luria cinerea*, *M. nycteis*, *M. ocellata*, *Naticarius canrena*, *Parvanachis obesa*, *Stramonita floridana*, *Turbonilla abrupta* y *Voluta música* (Gastropoda), se reportan por primera vez para el sistema lagunar Bocaripo.

Comparación entre ambientes

Las praderas de *T. testudinum*, presentaron la mayor riqueza específica con 126 especies, de las cuales 40 fueron constantes, 45 accesorias y 41 accidentales. La clase Gastropoda presentó la mayor riqueza en cada uno de los ambientes muestreados. En las raíces de *R. mangle* se encontraron 56 especies, 26 se presentaron en más del 50% de los muestreos (constantes), 10 entraron dentro de la categoría de accesorias y 20 accidentales. Los sedimentos sin vegetación, presentaron una riqueza específica de 54 especies, de las cuales 17 son constantes, 13 resultaron accesorias y 24 accidentales, mientras que en los neumatóforos de *Avicennia germinans* o inmersos en sus sedimentos se identificaron 22 especies asociadas (Tabla 2-3).

Tabla 2. Distribución de moluscos en los diferentes ambientes evaluados en la laguna de Bocaripo, nororiente de Venezuela, Caribe Sur

Ambiente	Gastropoda	Bivalva	Polyplacophora	Total
<i>Thalassia testudinum</i>	77	48	1	127
<i>Rhizophora mangle</i>	31	23	2	57
Sedimentos sin vegetación	36	18	0	54
<i>Avicennia germinans</i>	12	8	2	22

Un total de 88 especies se colectaron en un ambiente específico (*T. testudinum*: 55, *R. mangle*: 14, Sedimentos sin vegetación: 8, *A. germinans*: 1), mientras que 55 se presentaron en dos ambientes, 12 se registraron en tres de ellos y apenas 5 se identificaron en los cuatro ambientes evaluados (Tabla 3). Destacando que *Cerithium eburneum*, *Engoniophos uncinatus*, *Fasciolaria tulipa*, *Melongena melongena*, *Phrontis vibex* (fueron constantes en cada uno de los ambientes), *Bulla striata*, *Modiolus squamosus*, *Monoplex pilearis*, *Musculus lateralis*, *Olivella minuta*, *Pinctada imbricata*, *Prunum apicinum* y *P. prunum* (estuvieron presentes en tres los ambientes), fueron constantes en cada uno de los ambientes donde se recolectaron.

Tabla 3. Constancia específica de las especies identificadas en diferentes ambientes del Sistema Lagunar Bocaripo, Costa Nororiental de Venezuela.

CLASE BIVALVIA									
Especie	Ag	Rm	Ssv	Tt	Especie	Ag	Rm	Ssv	Tt
<i>Arca zebra</i>		C		C	<i>Modiolus squamosus</i>	C	C		C
<i>Arca imbricata</i>		Acci			<i>Musculus lateralis</i>	C	C		C
<i>Anadara brasiliana</i>				Acc	<i>Perna perna</i>		C		Acc
<i>Anadara secticostata</i>				Acc	<i>Perna viridis</i>		Acci		Acc
<i>Lunarca ovalis</i>				C	* <i>Nuculana acuta</i>			Acc	
<i>Barbatia candida</i>		Acc		Acc	<i>Crassostrea rhizophorae</i>	C	C		
<i>Americardia media</i>				C	<i>Ostrea equestris</i>	C	C		
<i>Cardium reticulatum</i>				Acc	<i>Crassostrea virginica</i>		Acci		
<i>Dallocardia muricata</i>			C	C	<i>Argopecten nucleus</i>				Acci
<i>Trachycardium isocardia</i>			Acc	C	<i>Atrina seminuda</i>		C		C
<i>Trigoniocardia antillarum</i>			Acc	Acc	* <i>Pinna carnea</i>		Acci		Acci
<i>Chama congregata</i>				Acc	<i>Pteria colymbus</i>		C		C
<i>Donax denticulatus</i>			Acci	Acci	<i>Tagelus divisus</i>				Acci
<i>Isognomon alatus</i>	C	C			<i>Ameritella consobrina</i>			Acci	Acc
<i>Limaria pellucida</i>				Acci	<i>Arcopagia fausta</i>			Acc	Acci
* <i>Anodontia alba</i>				Acc	<i>Eurytellina lineata</i>			Acc	Acc
<i>Ctena orbiculata</i>			Acci	Acci	<i>Leporimetis ephippium</i>				Acc
* <i>Divalinga quadrisulcata</i>				Acc	<i>Psammotreta brevifrons</i>			Acci	Acc
<i>Mulinia cleryana</i>				Acci	* <i>Tampaella mera</i>				C
<i>Mactrotoma fragilis</i>				Acci	<i>Tellina</i> sp.				Acci
<i>Trinitasia iheringi</i>			Acci	C	<i>Chione cancellata</i>			C	C
<i>Botula fusca</i>				Acc	<i>Chione intapurpurea</i>			Acci	Acc
<i>Pinctada imbricata</i>	C	C		C	<i>Chione subrostrata</i>			Acci	Acc
<i>Sphenia fragilis</i>	C	C			<i>Gouldia cerina</i>			C	Acc
<i>Brachidontes domingensis</i>		C		Acc	* <i>Lirophora paphia</i>				Acc
<i>Brachidontes exustus</i>	C	C			<i>Pitar albidus</i>			Acci	Acci
<i>Brachidontes modiolus</i>		Acc			<i>Pitar arestus</i>			C	C

Continuación **Tabla 3.**

CLASE GASTROPODA									
Especie	Ag	Rm	Ssv	Tt	Especie	Ag	Rm	Ssv	Tt
<i>Leiosolenus aristatus</i>		Acci			<i>*Periglypta listeri</i>				Acc
<i>Modiolus americanus</i>		Acci		Acc	<i>*Tivela mactroides</i>			C	Acc
<i>*Modiolus modiolus</i>		C			<i>Foveamysia soror</i>		C		
<i>Ancilla</i> sp.				Acci	<i>*Austroginella muscaria</i>				Acci Acc
<i>Architectonica nobilis</i>				Acc	<i>Bullata</i> sp1.				C
<i>Bulla striata</i>	C		C	C	<i>Bullata</i> sp2.				C
<i>Crepidula convexa</i>		Acci		Acc	<i>Prunum apicinum</i>	C		C	C
<i>Crepidula navicula</i>		Acc		Acci	<i>Prunum marginatum</i>				C
<i>Crepidula plana</i>		Acc		Acci	<i>Prunum prunum</i>	C		C	C
<i>*Crucibulum auricula</i>		C		Acci	<i>Prunum roscidum</i>				Acci
<i>Cerithium eburneum</i>	C	C	C	C	<i>Volvarina albolineata</i>				Acc Acci
<i>Cerithium litteratum</i>		Acci		Acci	<i>Volvarina albolineata</i>				Acc Acc
<i>Cerithium lutosum</i>				Acc	<i>Volvarina avena</i>				Acc C
<i>Cerithium muscarum</i>				Acc	<i>Melongena melongena</i>	C	C	C	C
<i>Cerithium</i> sp.		Acci		Acci	<i>Neotiara nodulosa</i>				Acc
<i>Charonia variegata</i>				Cc	<i>Modulus modulus</i>				Acc
<i>*Costoanachis avara</i>			Acc	Acc	<i>Chicoreus brevifrons</i>			Acci	Acc
<i>Cotonopsis lafresnayi</i>				Acci	<i>Phyllonotus pomum</i>			Acci	Acc
<i>Costoanachis sparsa</i>			Acci	Acci	<i>*Stramonita floridana</i>				Acci
<i>Astyris lunata</i>			Acci	Acci	<i>Urosalpinx cinerea</i>				C
<i>Mitrella</i> sp.				Acci	<i>Vokesimurex chrysostoma</i>	Acci	Acci		Acc
<i>*Mitrella nycteis</i>				Acc	<i>Vokesimurex olssoni</i>			Acc	
<i>*Mitrella ocellata</i>				Acci	<i>Vokesimurex recurvirostris</i>	C	Acci	Acci	Acci
<i>*Parvanachis obesa</i>	C				<i>Antillophos candeanus</i>		C		Acci
<i>*Conus ermineus</i>			Acci	Acci	<i>Antillophos oxyglyptus</i>			Acc	Acc
<i>Pusia</i> sp.				C	<i>Engoniophos uncinatus</i>	C	C	C	C
<i>Monoplex pilearis</i>	C	C		C	<i>Phrontis alba</i>				Acc Acc
<i>Gibberula</i> sp.				Acc	<i>Phrontis vibex</i>	C	C	C	C
<i>Persicula interruptolineata</i>			C	C	<i>*Naticarius canrena</i>				Acci C
<i>Persicula muralis</i>				Acc	<i>Smaragdia viridis</i>			Acci	C
<i>Persicula pulcherrima</i>				Acc	<i>Olivella acteocina</i>			Acci	Acci C
<i>*Luria cinérea</i>				Acc	<i>*Olivella mica</i>				Acci
<i>*Clathrodrillia gibbosa</i>				Acci	<i>Olivella minuta</i>	C		C	C

Continuación **Tabla 3.**

CLASE GASTROPODA									
Especie	Ag	Rm	Ssv	Tt	Especie	Ag	Rm	Ssv	Tt
<i>*Eoacmaea pustulata</i>			Acci		<i>*Olivella perplexa</i>				Acci
<i>*Amaea mitchelli</i>			Acci		<i>Oliva reticulata</i>			C	C
<i>*Epitonium turrítellula</i>				Acc	<i>Olivella sp.</i>			Acci	Acci
<i>Janthina janthina</i>				C	<i>Eulithidium tessellatum</i>		Acci		Acci
<i>Fasciolaria tulipa</i>	C	C	C	C	<i>*Eulithidium thalassicola</i>				C
<i>Leucozonia nassa</i>			Acci		<i>*Gemophos tinctus</i>				Acci
<i>Lyonsifusus ansatus</i>			Acc		<i>Longchaeus candidus</i>				C
<i>*Diodora cayenensis</i>			Acci		<i>Longchaeus suturalis</i>				Acci
<i>*Diodora listeri</i>			Acc		<i>*Turbonilla abrupta</i>				C
<i>*Hemimarginula pumila</i>				Acc	<i>*Cerithideopsis costata</i>				Acci
<i>*Atys guildingi</i>		C	Acci		<i>*Alvania auberiana</i>			Acci	
<i>*Atys riiseanus</i>			C		<i>*Aliger gigas</i>			Acci	Acc
<i>Haminoea antillarum</i>			Acc		<i>Tegula fasciata</i>				C
<i>*Buchema interpleura</i>				Acci	<i>Neoterebra dislocata</i>				C
<i>Littoraria angulifera</i>			Acc		<i>Neoterebra protexta</i>				Acci
<i>Littorina nebulosa</i>			Acci		<i>Tonna sp.</i>		Acci		
<i>Littorina sp.</i>			Acci		<i>Vasum muricatum</i>				Acci
<i>*Lottia antillarum</i>			Acci		<i>Turritella variegata</i>	Acc		Acc	Acci
<i>*Lottia leucopleura</i>			Acci		<i>*Voluta musica</i>			Acc	C
CLASE POLYPLACOPHORA									
Especie	Ag	Rm	Ssv	Tt	Especie	Ag	Rm	Ssv	Tt
<i>Acanthopleuragramulata</i>	Acc	Acci		Acci	<i>Chiton squamosus</i>	C	C		

C: constantes; Acc: Accesorias, Acci: Accidentales

La disimilitud entre los ambientes evaluados estuvo por encima de 0,757 del coeficiente de Bray-Curtis, siendo *T. testudinum* y los sedimentos sin vegetación los ambientes menos disimiles (0,757), con 44 especies comunes en ambos ambientes, mientras que la mayor diferencia se dio entre los sedimentos sin vegetación y *R. mangle* (0,919) con apenas 9 especies comunes (Tabla 4). Por otro lado, *A. germinans* presentó entre 9 y 14 especies comunes con los demás ambientes.

Tabla 4. Disimilitud de Bray-Curtis entre los diferentes ambientes de la laguna de Bocaripo, nororiente de Venezuela, Caribe Sur. Ag: *Avicennia germinans*; Tt= *Thalassia testudinum*; Rm: *Rhizophora mangle*; Ssv: sedimentos sin vegetación

Ambientes	Riqueza	Ambientes				Especies comunes
		Tt	Rm	Ag	Sv	
<i>Thalassia testudinum</i> (Tt)	127	--	33	14	44	
<i>Rhizophora mangle</i> (Rm)	57	0,82	--	15	9	
<i>Avicennia germinans</i> (Ag)	22	0,90	0,81	--	10	
Sedimentos sin vegetación (Ssv)	54	0,75	0,91	0,86	--	
		Bray-Curtis				

Discusión

El sistema lagunar de Bocaripo, constituye un área de elevada complejidad estructural, debido a la convergencia de ambientes con diferentes grados de heterogeneidad, que generan una red de microhábitats, dando como resultado una alta diversidad de especies (Bitter *et al.* 2009, Jiménez *et al.* 2011, Jiménez-Ramos y Acosta-Balbás, 2020). La ausencia de afluentes de agua dulce y los bajos niveles de pluviosidad de la zona (López-Monroy y Trocoli-Ghinaglia 2014) explican la poca variabilidad de los factores ambientales (Prieto *et al.* 2006, Cedeño *et al.* 2009, Pérez *et al.* 2012, Jiménez-Ramos y Acosta-Balbás 2020).

La riqueza específica de moluscos (161 especies), obtenida en este estudio, se debe principalmente a las características propias de la laguna de Bocaripo, a su comunicación directa con el mar, además de su cercanía a bancos naturales de *A. zebra* presentes en las costas de Chacopata-Guayacán, (nororiente de Venezuela), los cuales han sido descritos como áreas de gran diversidad de especies, por lo que estarían contribuyendo en el intercambio de organismos en diferentes etapas de crecimiento larvas y juveniles hacia la laguna de Bocaripo.

De los ambientes evaluados, *Thalassia testudinum*, presentó la mayor riqueza (127 especies), superando lo registrado en otras praderas del nororiente de Venezuela (Jiménez y Liñero-Arana 2002; Prieto *et al.* 2006; Prieto *et al.* 2003), Caribe Colombiano (Aguirre-Aguirre *et al.* 2007, Cortés *et al.* 2012), e islas del Caribe (Stoner *et al.* 2014), y presenta grandes similitudes en número, a las descrita para la región noroccidental de Venezuela (Bitter *et al.* 2009; Rodríguez 2017).

El alto número de especies asociadas a *T. testudinum*, estaría relacionada a los diferentes nichos ecológicos que este ecosistema proporciona, como resultado de la diferenciación del cuerpo de la planta en hojas, tallos y rizomas, ampliando el número de sustratos disponibles, para especies de moluscos (bivalvos y gasterópodos) con hábitos alimenticios diferentes (Kikuchi y Pérez 1977, Bitter 1993). Cabe destacar que la hidrodinámica de la laguna, permitiría que durante el proceso de vaciado y llenado

de la misma, se genere la renovación diaria de la materia orgánica y nutrientes, entre las praderas situadas en la boca de la laguna y el litoral adyacente. Lo antes señalado, explicaría el intercambio, distribución y establecimiento de organismos dentro y fuera de la laguna de Bocaripo.

Las raíces sumergidas de *R. mangle*, presentaron el segundo mayor número de especies (56), siendo superior a lo descrito previamente por Cedeño *et al.* (2010), en la laguna de Bocaripo y a lo encontrado en otras localidades del Caribe Venezolano (Guerra-Castro *et al.* 2011; Acosta *et al.* 2014), albergando más especies que las raíces de *R. mangle* de lagunas costeras y otras áreas de Colombia (Valle 2007, Prüsmann y Palacios 2008, Quirós y Arias, 2013), Costa Rica (Pomareda y Zanella 2006), y México (Pico *et al.* 2008, Ruiz y López-Portillo 2014). Las raíces de *R. mangle*, aun cuando representan un sustrato idóneo para la fijación de diversos organismos, su complejidad estructural y variedad de nichos es menor a los ofrecidos por *T. testudinum*, sin embargo, este ambiente contribuye a elevar la riqueza de *T. testudinum*, al aportar material orgánico, producto de la descomposición de su hojarasca y en conjunto son un importante sustrato para organismos macrobentónicos.

Los sedimentos sin vegetación presentaron un número similar al descrito para otras zonas del estado Sucre (CAMUDOCA 2011; Jiménez *et al.* 2011), pero supera las 33 especies colectadas por Prieto *et al.* (2006) en sustratos someros de Bocaripo. Es importante destacar, que las 51 especies identificadas en este ambiente están asociadas a un sustrato generalmente poco compacto y que ofrece menor resguardo y disponibilidad de alimento que *T. testudinum* y *R. mangle* (Kikuchi y Pérez 1977, Bitter 1993; Jiménez *et al.* 2011), por lo que su riqueza depende principalmente de la presencia de otros ambientes.

En el caso de *A. germinans*, las 22 especies encontradas en sus neumatóforos o inmersas en los sedimentos asociados a estos, constituyen uno de los primeros estudios sobre fauna asociada a este ambiente en Venezuela; sin embargo, este reporte es superior a lo encontrado en *A. schaueriana* en un estuario hipersalino del noreste de Brasil (Amancio *et al.* 2019), y aunque sus números son bajos en comparación a los encontrados en *T. testudinum*, *R. mangle* y sedimentos sin vegetación, los mismos resaltan la importancia de este ambiente como microhábitat de organismos macrobentónicos que participan activamente en la red alimentaria de los manglares (Macintosh, 1984; Smith III *et al.* 1991).

Los niveles de disimilitud en la composición malacológica de los ecosistemas superan el 75%, con porcentajes muy bajos de especies comunes entre estos, resaltando a su vez que la riqueza específica de *T. testudinum*, *R. mangle* y los sedimentos sin vegetación está constituida principalmente por especies accesorias y accidentales, destacando que solo *Cerithium eburneum*, *Engoniophos uncinatus*, *Fasciolaria tulipa*, *Melongena melongena*, *Phrontis vibex*, presentes en los cuatro ambientes evaluados y en conjunto con *Bulla striata*, *Modiolus squamosus*, *Monoplex pilearis*, *Musculus lateralis*, *Olivella minuta*, *Pinctada imbricata*, *Prunum apicinum* y *P. prunum* (presentes en tres ambientes), fueron las únicas especies cuya aparición fue constante en cada

ambiente donde fueron recolectados; mientras que las restantes 143 especies fueron recolectadas en dos (45 especies) o un ambiente específico (88 especies).

Las diferencias en el número y presencia de las especies por ambiente se deben a las características propias y a la distribución de cada uno, dentro del sistema lagunar. En este sentido, *T. testudinum* ofrece mayor variedad de microhábitats y aunque *R. mangle* presenta una elevada complejidad estructural y alta producción de detritus, este tiene su mayor concentración en la zona norte de la laguna, área con el menor número de ambientes, por su parte los sedimentos sin vegetación conforman el tercer ambiente de mayor riqueza y su diferencia respecto a *T. testudinum* se debe a que son áreas que al carecer de vegetación marina o estructuras que proporcionen resguardo, están más expuestas al oleaje y la corriente (Jiménez *et al.* 2011), mientras que *A. germinans* representa un ambiente donde las especies identificadas se presentan de forma constante, esto estaría relacionado a su cercanía a otros ambientes, además de la presencia de Macroalgas que además de contener material orgánico proporcionan resguardo.

La evaluación de los diferentes ambientes de la laguna de Bocaripo, permitió identificar una riqueza malacológica que demuestra la importancia de este complejo lagunar en el sostenimiento de la diversidad marina del nororiente de Venezuela, corroborando que la convergencia de ambientes es el principal factor responsable de la riqueza y diversidad de organismos de una zona o sistema determinando. En este sentido, Bitter *et al.* (2009), Jiménez-Ramos y Acosta-Balbás (2020), resaltan que mientras mayor variedad de ambientes, mayor es la heterogeneidad y por ende mayor número de especies.

Finalmente esta investigación reafirma que las lagunas costeras, son áreas de gran diversidad, cuya estabilidad y elevada producción de materia orgánica autóctona les permite mantener niveles de productividad estables.

Agradecimientos

Se agradece el apoyo del proyecto financiado por el Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente-Venezuela: Análisis de la cobertura y estructura espacial del ecosistema de manglar de las lagunas costeras de la península de Araya, Estado Sucre, Venezuela”, N° CI-02-030603-1970-17, así como al equipo de investigadores del Centro de Investigaciones Ecológicas de Guayacán, especialmente a Jesús Bello, Roger Velásquez, Aulo Aponte y Natividad García.

Literatura Citada

ABBOTT, R. 1974. American seashells, 2nd Edition. New York: Van Nostrand Reinhold Ltd.

ACOSTA, V., A. PRIETO, L. RUIZ Y H. GIL. 2007. Moluscos asociados a la pepitona *Arca zebra* (Mollusca: Bivalvia) en Chacopata, estado Sucre, Venezuela. Saber. 19: 21-26.

ACOSTA, V., R. BETANCOURT, Y A. PRIETO. 2014. Estructura comunitaria de bivalvos y gasterópodos en raíces del mangle rojo *Rhizophora mangle* (Rhizophoraceae) en isla Larga, Bahía de Mochima, Venezuela. *Revista Biología Tropical*. 62 (2): 551-565.

AGUIRRE-AGUIRRE, A., G. DUQUE Y D. I. GÓMEZ-LÓPEZ. 2007. Caracterización de la fauna de macroinvertebrados epibentónicos asociados a praderas de *Thalassia testudinum* (Banks ex König, 1805) en La Guajira, Caribe Colombiano. 58th Gulf and Caribbean Fisheries Institute. 58: 56-61.

AMANCIO, A., DE SOUZA, R. SILVA, E. DE OLIVEIRA LIMA J. Y T. PEREIRA. 2019. Mollusks associated with the *Avicennia schaueriana* (Magnoliophyta: Acanthaceae) roots of a hypersaline estuary in northeastern Brazil. *Acta Limnologica Brasiliensia*. 31(16): doi:<https://doi.org/10.1590/S2179-975X4918>

BITTER, R. 1993. Estructura y función del campo de *Thalassia* como ecosistema. *Ecotrópicos*. 6(2): 30-42.

BITTER, R., G. DIDONNA Y J. VIEITEZ. 2009. Caracterización de la comunidad de moluscos asociada a *Thalassia testudinum* en localidades del Parque Nacional Morrocoy, Venezuela. Maracaibo, Venezuela. *Ciencia*. 17: 151-168.

CAMUDOCA. 2011. Levantamiento de información físico-natural marino y sociocultural en el área de influencia del terminal marino de Araya (SACOSAL). Informe final. Consultora Ambiental de la Universidad de Oriente. 230 pp.

CEDEÑO, J., M. JIMÉNEZ, L. PEREDA Y T. ALLEN. 2010. Abundancia y riqueza de moluscos y crustáceos asociados a las raíces sumergidas del mangle rojo (*Rhizophora mangle*) en la laguna de Bocaripo, Sucre, Venezuela. *Revista Biología Tropical*. 58: 213-226.

CORTÉS, F., O. SOLANO Y J. RUIZ-LÓPEZ. 2012. Variación espacio-temporal de la fauna macrobentónica asociada a fondos blandos y su relación con factores ambientales en el Parque Nacional Natural Gorgona, Pacífico Colombiano. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*. 41(2): 323-353.

CUMANA, L. 1999. Caracterización de las formaciones vegetales de la Península de Araya, estado Sucre, Venezuela. *Saber*. 11(1): 7 – 16.

DÍAZ-FERMÍN, R. Y V. ACOSTA-BALBÁS. 2018. Fauna asociada a la pesquería de Arca zebra (Mollusca Bivalvia: Arcidae) en Venezuela. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*. 50: 124-138.

GUERRA-CASTRO, E., J. J. CRUZ-MOTTA Y J. E. CONDE. 2011. Cuantificación de la diversidad de especies incrustantes asociadas a las raíces de *Rhizophora mangle* L. en el Parque Nacional Laguna de La Restinga. *Interciencia*. 36(12): 925-930.

JIMÉNEZ, E. 2018. Variación espacio-temporal de la fauna macrobentónica asociada

a praderas de *Thalassia testudinum* (k.d. koening, 1805), en el litoral costero del complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, estado Sucre, Venezuela. Trabajo de Grado, Dpto. de Biología, Escuela de Ciencias, Universidad de Oriente, Cumaná. 65 pp.

JIMÉNEZ-RAMOS, E Y V. ACOSTA-BALBÁS. 2020. Macroinvertebrados bentónicos asociados a *Thalassia testudinum* (HYDROCHARITACEAE), en el nororiente de Venezuela. Hidrobiológica. 30: in press.

JIMÉNEZ, M. Y I. LIÑERO-ARANA. 2002. Moluscos en praderas de *Thalassia testudinum* en Isla Larga Bahía de Mochima, Edo. Sucre, Venezuela. Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela. Univ. Oriente 41(1 y 2): 55-65.

JIMÉNEZ, M., A. T VILAFRANCA Y J. FERNÁNDEZ. 2011. Riqueza y abundancia de moluscos de fondos blandos someros de la costa sur del Golfo de Cariaco, Venezuela. Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela. 50 (2): 161-166.

KIKUCHI, T. Y J. PERES. 1977. Consumer ecology of seagrass Beds. In: Seagrass Ecosystem: A scientific perspective. Series: Marine science. 4: 147-193.

KREBS, C. 1985. The experimental analysis of distribution and abundance (3era ed). Harper and Row. New York. 800 pp.

LICET, B., V. ACOSTA-BALBÁS Y A. PRIETO. 2009. Contribución al conocimiento de los macromoluscos bentónicos asociados a la pepitona, *Arca zebra* (Swainson, 1833), del banco natural de Chacopata, Península de Araya, Venezuela. Zootecnia Tropical. 27 (2):195-203.

LIÑERO-ARANA, I. Y O. DÍAZ-DÍAZ. 2006. Polychaeta (Annelida) associated with *Thalassia testudinum* in the northeastern coastal waters of Venezuela. Revista Biología Tropical. 54 (3): 971-978.

LODEIROS, C., B. MARÍN Y A. PRIETO. 1999. Catálogo de moluscos marinos de las costas nororientales de Venezuela: Clase Bivalvia. Edición APUDONS, Cumaná, Venezuela. 109 pp.

LODEIROS, C., N. GARCÍA, M. NÚÑEZ, A. MÁRQUEZ Y A. CARRAZA. 2011. Diversity and community structure of soft-bottom benthic molluscs in the Araya Peninsula, Venezuela: a baseline for the assessment of environmental impacts. Marine Biodiversity Records. 1-8.

LÓPEZ-MONROY, F. Y L. TRÓCCOLI. 2014. Aproximación sobre la climatología de la Isla de Margarita y su importancia en los procesos oceánicos. Saber. 26(4): 465-471.

MACINTOSH, D. 1984. Ecology and productivity of Malaysian mangrove crab populations (Decapoda: Brachyura). In: Proceedings of Asian Symposium on Mangrove Environment: Research and Management. Malaya: University of Malaya. 354-377.

MACSOTAY, O. Y R. CAMPOS-VILLARROEL. 2001. Moluscos representativos de la plataforma de Margarita, Venezuela. Descripción de 24 especies nuevas. Ed. Rivolta, Valencia. Venezuela. 230 p.

MILOSLAVICH, P. Y E. HUCK. 2009. Mollusk assemblages in seagrasses and macroalgal rocky shores in Venezuela: implementing the nagisa Protocol. Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales. 171: 81-98.

NARCISO, S., A. PRIETO Y V. ACOSTA. 2005. Microgasterópodos asociados al banco natural de la “pepitona” *Arca zebra* (Swainson, 1833; Mollusca: Bivalvia) ubicado en la localidad de Chacopata, Estado Sucre, Venezuela. Ciencias Marinas. 31 (1A): 119-124.

OLIVERO, L. 1984. Evaluación de la ictiofauna presente en la Laguna de Bocaripo, Estado Sucre, Venezuela. Tesis de Pregrado. Dpto. Biología Universidad de Oriente. Cumaná. 185 pp.

PÉREZ, M., L. RUIZ, A. APONTE Y J. BELLO. 2012. Ictiofauna de la laguna Bocaripo, Península de Araya, estado Sucre, Venezuela. Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela. 51 (2): 111-121.

PICO, E., O. HERNÁNDEZ-RIVAS Y O. HOLGUÍN-QUIÑONES. 2008. The zonation and density of the macrimollusks living in the mangrove swamps of the sand barrier of el mogote, La Paz, Baja California Sur. In 42th Annual Meeting of the Western Society of Malacologists- California State University, Fullerton (CSUF). Libro de resumen California-U.S.A.

POMAREDA, E. Y I. ZANELLA. 2006. Diversidad de moluscos asociados a manglares en isla San Lucas. Revista Ambiente. 30: 11-13.

PRIETO, A., C. TINEO, L. J. RUIZ Y N. GARCÍA. 2006. Moluscos asociados a sustratos someros en la Laguna de Bocaripo, Estado Sucre, Venezuela. Bol. Centro Invest. Biol. 40(1): 1-19.

PRIETO, A., S. SANT., E. MÉNDEZ Y C. LODEIROS. 2003. Diversidad y abundancia de moluscos en las praderas de *Thalassia testudinum* de la Bahía de Mochima, Parque Nacional Mochima, Venezuela. Revista Biología Tropical. 51: 413-426.

PRÜSMANN, J. Y J. PALACIOS. 2008. Colonización de moluscos y crustáceos en raíces de mangle rojo en una laguna costera de la punta norte del Golfo de Morrosquillo. Gestión y Ambiente. 11(3): 77-86.

QUIRÓS-RODRÍGUEZ, J. Y J. ARIAS-RÍOS. 2013. Taxocenosis de moluscos y crustáceos en raíces de *Rhizophora mangle* (Rhizophoraceae) en la bahía de Cispatá, Córdoba, Colombia. Acta Biológica Colombiana. 18(2): 329-340.

RAMÍREZ, V. 1996. Lagunas costeras venezolanas. Universidad de Oriente, Nueva Esparta. Edit. Bema. 275 pp.

RODRÍGUEZ, A. 2017. Macrofauna asociada a la pradera de fanerógamas marinas de la laguna de Yapascua, Parque Nacional San Esteban, Venezuela. Trabajo de Grado en Biología, Facultad Experimental de Ciencia y Tecnología., Universidad de Carabobo, Venezuela. 129 pp.

RUIZ, M. Y J. LÓPEZ-PORTILLO. 2014. Variación espacio-temporal de la comunidad de macroinvertebrados epibiontes en las raíces del mangle rojo *Rhizophora mangle* (Rhizophoraceae) en la laguna costera de La Mancha, Veracruz, México. Revista Biología Tropical. 62(4): 1309-1330.

SMITH III, T. J., K. G. BOTO, S. D. FRUSHER Y R. L. GIDDINS. 1991. Keystone species and mangrove forest dynamics: the influence of burrowing by crabs on soil nutrient status and forest productivity. Estuarine, Coastal and Shelf Science. 33(5): 19-32.

STONER, E. W., L. A. YEAGER, J. L. SWEATMAN, S. SEBILIAN Y C. LAYMAN. 2014. Modification of a seagrass community by benthic jellyfish blooms and nutrient enrichment. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. 461: 185-192.

VALLE, A. 2007. Estructura del bosque de manglar y algunos aspectos sobre la fauna asociada a las raíces de *Rhizophora mangle* (L., 1773) en la ciénaga de Cholón, Isla Barú, municipio de Cartagena, Caribe colombiano. In Informe del Estado de Los Recursos Marinos y Costeros Año 2006 (pp. 237-240). Series de Poblaciones Especies.

VILLAFRANCA, S. Y M. JIMÉNEZ. 2004. Abundancia y diversidad de moluscos asociados al mejillón verde *Perna viridis* (Bivalvia: Mytilidae) en Guayacán, estado Sucre, Venezuela. Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela. 43(1y2): 65-76.

WARMKE, G. Y R. ABBOTT. 1961. Caribbean Shells. Livingston Publishing., Co., Narberth, Penn., 348 p.

Árbitros para el Volumen 53, 2019

El Editor y el Comité Editorial del Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas agradecen a los siguientes árbitros quienes prestaron su valioso tiempo para servir como evaluadores de los manuscritos durante el año 2019.

Reviewers for Volume 53, 2019

The Editor and Editorial Committee of the Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas wish to thank the following reviewers who contributed their valuable time to evaluate manuscripts during 2019.

Oscar Domínguez Gil	Ángel Villareal
William Shepard	Antonio Vera
Marcel Mavarez	Lilibeth Cabrera
Cristina Sainz-Borgo	Crispulo Marrero
Enmanuel Herrera	Margeny Barrios
Ana Iris Morán	Francis Geraud
Mauricio García (2)	Jorge Quirós
José Caballero	Rosa Ferrer
Rita Rincón	María Elena Sanabria
Clark Casler (2)	Jorge González
Maritza Martínez	Héctor Severeyn

INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

El Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas es una revista internacional que publica trabajos originales (básicos o aplicados) en el campo de las ciencias biológicas. Esta revista recibe investigaciones realizadas en Venezuela y en otros países que aporten soluciones aplicables a la región Neotropical. Se publican contribuciones en español, portugués e inglés. Entre los diversos campos de la Biología básica, incluyen la Zoología, Botánica, Taxonomía y la Ecología, mientras que la Biología aplicada puede incluir trabajos en Biología pesquera, Agroecología, Economía ecológica, Genética, Biología celular, Acuicultura, Biología conservacionista y Microbiología ambiental, entre otros. Además de trabajos generales, se aceptan comunicaciones breves, revisiones y comentarios.

Proceso de arbitraje

Los manuscritos originales se revisarán en primera instancia por el Comité Editorial, el cual los remitirá a tres expertos en la materia para su evaluación. Una vez recibidos los comentarios de los árbitros anónimos, el Comité Editorial devolverá el manuscrito a los autores. En base a las observaciones realizadas por los árbitros y el Comité Editorial, el Editor podrá aceptar el manuscrito, solicitar la revisión o rechazar el trabajo. Al consignar ante el Comité Editorial, la nueva versión corregida, los autores deben dar respuesta por escrito, a la sugerencia de cada árbitro. Luego el Comité Editorial corrobore que se tomaron en cuenta estas últimas correcciones, el trabajo será aceptado y solo a partir de ese momento se podrá emitir una carta de aceptación del manuscrito.

Nota importante: La nueva versión corregida debe ser devuelta al Editor dentro de un lapso de tres meses. Los manuscritos enviados después de este tiempo pueden ser considerados como nuevos y enviados otra vez a arbitraje.

Los manuscritos con errores tipográficos, con un estilo no adecuado, o que no se ajusten a la temática o estilo de la revista serán devueltos por el Comité Editorial sin pasar por el arbitraje. Para mejorar la presentación de su manuscrito, es altamente recomendable enviarlo a un “arbitraje o crítica” entre sus colegas, antes de enviarlo a la revista. Estas personas deben ser citadas en los Agradecimientos.

REQUISITOS PARA EL ENVÍO DE LOS MANUSCRITOS

1. El manuscrito, incluyendo las tablas y figuras, debe ser enviado por correo electrónico como un archivo Microsoft Word. Al consignarlo, el primer autor debe enviar una comunicación al Editor indicando que el artículo enviado al Boletín no se ha publicado anteriormente y que tampoco ha sido remetido simultáneamente en otra revista. En adición, cada coautor debe de enviar también por vía electrónica, un correo certificado de que es un coautor del artículo y que está de acuerdo con el orden asigna-

do y en la publicación del manuscrito en la revista.

Los manuscritos deben enviarse a: boletincibluz@gmail.com. A los autores que desean utilizar el correo convencional, se les indica la siguiente dirección: Dra. Teresa Martínez Leones, Editora, Centro de Investigaciones Biológicas, Edificio Ciencia y Salud, planta baja, lado derecho (detrás del Hospital Universitario), Maracaibo, estado Zulia, Venezuela.

2. En el oficio dirigido al Editor, el autor incluirá una lista posibles árbitros nacionales o internacionales (4 ó 5). Estas personas deben ser expertas en la materia, y no deben haber colaborado con los autores, ni tampoco ser miembros del mismo instituto donde laboran los autores. La lista debe incluir el correo electrónico de cada potencial árbitro, dirección del instituto (a enviar correo), y teléfono (si es posible).

3. Los manuscritos deben ser escritos a tamaño carta, a doble espacio, alineación justificada, con márgenes de 2,5 cm, y con letra Times New Roman a 12 puntos. La numeración de las páginas es consecutiva y debe aparecer la misma en el margen superior derecho. No se debe incluir información en el encabezado ni en el pie de página.

4. Los gráficos deben ser realizados en Excel u otro programa similar. Estos deben conservar las propiedades del programa, en caso de que se requiera hacer modificaciones por parte del comité editorial. Las tablas deben diseñarse con un programa para tal fin, y tomar en cuenta el formato de la revista (más largo que ancho). Se recomienda evitar las tablas grandes y complejas. Pueden realizarse a un espacio y medio y en letra Times New Roman a 10 puntos.

5. Las observaciones de los árbitros se enviarán por vía electrónica, en caso contrario el autor debe indicar una dirección de la oficina principal de MRW o DOMESA, entre otros, para enviarlo con cobro a destinatario.

6. En general, no existe un costo para publicar en la revista. Sin embargo, si los autores poseen fondos para tal fin dentro de un proyecto de investigación financiado, agradeceríamos que se considerara realizar una donación.

7. También agradeceríamos a los autores que se suscribieran a la revista. Aunque los artículos se encuentran disponibles gratis “online”, de forma gratuita, los fondos recibidos a través de esta modalidad reduciría nuestra dependencia de los subsidios universitarios, y fortalecería más aún a la revista.

Preparación de los manuscritos

Los manuscritos deberán seguir el siguiente formato general: Título, Nombre del autor(es) con su dirección, Resumen, Abstract (con título en inglés), Introducción, Materiales y Métodos, Resultados, Discusión, Conclusiones (si hay), Agradecimientos y Literatura Citada. Los artículos deben ser desarrollados en 25 páginas, aproximadamente, incluyendo tablas y figuras. Se recomienda revisar cuidadosamente los núme-

ros más recientes de la revista como guía en la preparación del manuscrito.

Las comunicaciones breves son trabajos con datos preliminares, estudios con muestras o ensayos cortos en espacio y tiempo o reportes de eventos puntuales, entre otras modalidades. El formato es el mismo que para los artículos, pero el manuscrito debe poseer hasta un máximo de 8 páginas o menos, incluyendo tablas y figuras.

Las revisiones son trabajos realizados por investigadores con varios años de experiencia en su campo e involucran la síntesis de información de una disciplina específica, basado en una buena revisión bibliográfica que puede incluir 100 citas o más.

Los comentarios son de dos tipos. Los que se hacen sobre otros trabajos publicados en la revista, o aquellos que reflejan el punto de vista del autor sobre algún tema de la Biología. En general, el formato de los comentarios incluye solo los reconocimientos y literatura citada.

Título: Deberá ser breve y específico, y generalmente menor de veinte palabras. Debe incluir las palabras clave más importantes utilizadas por los programas de búsqueda en el Internet.

Autores: Se debe indicar los nombres, apellidos y direcciones completos (incluir dirección de correo electrónico). Es necesario señalar a quién se debe dirigir la correspondencia, en caso de que no sea el primer autor. No utilizar los títulos o categorías universitarias, como Prof., Licdo., M.Sc. y Dr., entre otros.

Resumen: Se elaborará un resumen en español y un abstract en inglés, ambos no deben exceder de 250 palabras (150 para comunicaciones breves). El resumen describe el propósito de la investigación, presenta los resultados y conclusiones más importantes. Los objetivos se deben escribir en tiempo presente. Los métodos son explicados brevemente. El *abstract* debe ser una traducción del resumen, sin tener información diferente o adicional. Se debe incluir aproximadamente seis o siete palabras clave por orden de importancia en los idiomas correspondientes. El resumen debe ser entendible sin referir al texto.

Introducción. La Introducción debe contener los antecedentes, planteamiento del problema de la investigación, una breve revisión bibliográfica pertinente al trabajo y a los objetivos del mismo (generalmente con referencias recientes de los últimos cinco años). El objetivo debe redactarse en tiempo presente y en concordancia con el título del trabajo. El objetivo es generalmente presentado al final de la introducción, pero también, puede presentarse al comienzo.

Materiales y Métodos. Los métodos deben estar escritos de manera clara, con suficiente detalle a objeto que permita repetir el muestreo o experimento. La metodología planteada se debe describir haciendo énfasis en los métodos originales o a las modificaciones importantes a técnicas o equipos conocidos. Con el objeto de facilitar la organización de esta sección, el autor, de acuerdo al tipo de investigación (de campo

o laboratorio), puede dividirla en sub-secciones:

- **Área de estudio:** Debe especificar las coordenadas, estado, país, y describir brevemente las principales características (clima, fisiografía, entre otras). Es recomendable incluir una figura (mapa).
- **Estaciones de muestreo:** Se darán los detalles más importantes de las mismas y deben estar señaladas en la figura. Si las artes de recolecta y los procedimientos son suficientemente conocidos en la literatura, solo se deben colocar las referencias; en caso de haber realizado alguna modificación a los mismos, estas se pueden explicar brevemente.
- **Análisis estadístico y diseño experimental:** En el diseño experimental se especificará el número de muestras, número de réplicas, nivel de significancia, pruebas estadísticas empleadas e información del software utilizado. Los análisis estadísticos deben estar en correspondencia con los objetivos planteados y el diseño experimental utilizado.
- **Análisis biológico:** Se resaltará brevemente el uso de los índices de diversidad, equidad, densidad y frecuencia, entre otros.
- **Identificación de los ejemplares:** Incluir las referencias bibliográficas (obras taxonómicas) consultadas, así como las consultas a los especialistas en el área y las colecciones científicas revisadas. Se debe especificar el lugar donde están depositados los ejemplares.

Resultados. Se describen en forma lógica, objetiva, exacta y de manera fácil de comprender e interpretar las tendencias más relevantes del trabajo, las cuales son expresadas principalmente en forma de tablas y figuras. Debe contener los hallazgos más importantes de la investigación acorde con el objetivo del trabajo, las variables y el diseño experimental. *No se debe repetir* la misma información de las tablas y las figuras en la descripción del texto. *Es preferible* mantener los Resultados como una sección aparte de la Discusión.

Discusión. En esta sección, el autor debe plantear el análisis o interpretación de sus resultados. Esto se refiere, a contrastar sus hallazgos con los reportados por otros investigadores en la literatura. *No se deben repetir* la descripción de los resultados, materiales y métodos. Es recomendable finalizar esta sección con un párrafo donde se reflejen las implicaciones prácticas o teóricas de la investigación, donde el autor incluya las conclusiones y recomendaciones (si las hay).

Conclusiones. Generalmente, las conclusiones forman parte de la discusión, pero en trabajos más largos, pueden estar aparte como una sub-sección. Se refiere a plasmar de forma concisa los mayores alcances o logros (los hechos nuevos descubiertos) del trabajo en base a los objetivos de la investigación. El autor debe evitar presentar nuevamente los resultados y la discusión. Solo incluir las conclusiones más importantes,

generalmente no más de tres.

Recomendaciones (si las hubiere). Se podrán incluir recomendaciones, que constituyan la acción a seguir basándose en las conclusiones. Las recomendaciones forman la última parte de la discusión. También, el autor debe limitarse a las recomendaciones más importantes. En los trabajos más largos, con varias conclusiones y recomendaciones, se puede presentar en sub-secciones aparte.

Agradecimientos. En esta sección se incluye a todas aquellas personas o entes que hayan participado de una manera importante en la ejecución o colaboración técnica para el logro de la investigación. Se debe reconocer a las fuentes (instituciones o personas particulares) de financiamiento, curadores de colecciones y directores de los laboratorios donde realizó el trabajo, entre otros. En el caso de las personas se debe omitir los títulos o categorías universitarias (profesor, Lic., M.Sc., Dr., Ph.D.), así como las expresiones Sr., Sra., Sta., técnico, ayudante y secretaria, entre otros.

Literatura Citada: Se debe ordenar alfabéticamente. Las abreviaturas de los nombres de las revistas deberán ajustarse a lo indicado en los códigos internacionales vigentes. Utilizar solo abreviaturas conocidas como: Biol. (Biológica, Biología), Bol. (Boletín), Invest. (Investigaciones), Soc. (Sociedad), Univ. (Universidad) y Dpto. (Departamento), entre otros.

Para revistas menos conocidas o donde existen dudas, se recomienda escribir el nombre completo. No abreviar los nombres de los países. En general, no debe exceder de 25 referencias en trabajos normales y 15 en comunicaciones breves. Los nombres de los autores deben ser escritos en letra tipo Versalles. Cada referencia citada en el texto debe estar en la Literatura Citada y viceversa. **Por favor revisar** cuidadosamente su manuscrito.

Seguir los siguientes ejemplos para la Literatura Citada:

- Revistas:

ABED EL KADER, D., W. VELAZCO, O. ÁÑEZ, M. MARTÍNEZ Y M. MEDINA. 2015. Uso potencial del exudado gomoso de *Pereskia guamacho* como aditivo en las industrias alimentaria y farmacéutica. Bol. Centro Invest. Biol. 49: 44-55.

CORREA, C., A. SOLÓRZANO Y C. VERA. 2014. La avifauna del Jardín Botánico Universitario "Baltasar Trujillo", Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. Revista Venezolana de Ornitología. 3: 4-17.

GONZÁLEZ, L. W., N. ESLAVA, F. GUEVARA., F. DÍAZ Y J. M. RODRÍGUEZ. 2017. Evaluación de la pesquería artesanal de El Tirano, isla de Margarita, Venezuela, durante la temporada de pesca enero-diciembre 2012. Bol. Centro Invest. Biol. 51(1): 43-58.

GUÉDEZ, C., L. CAÑIZALEZ, L. AVENDAÑO, J. SCORZA, C. CASTILLO, R. OLIVAR, Y. MÉNDEZ Y L. SÁNCHEZ. 2014. Actividad antifúngica del aceite esencial de naranja (*Citrus sinensis* L) sobre hongos postcosecha en frutos de lechosa (*Carica papaya* L.). Rev. Soc. Vzlna. Microbiol. 34:81-85.

- **Libros:**

En general, se puede omitir el número de páginas para los libros, pero se debe incluir las páginas cuando se quiere referir a una solo parte del libro.

GONZÁLEZ, L. W., N. ESLAVA Y F. GUEVARA. 2006. Catálogo de la pesca artesanal del estado Nueva Esparta, Venezuela. Editorial Radoca. Cumaná. 218 pp.

RODRÍGUEZ, J.P., GARCÍA-RAWLINS Y F. ROJAS-SUÁREZ. 2015. Libro Rojo de la Fauna Venezolana. Cuarta Edición. Provita y Fundación Empresas Polar, Caracas, Venezuela.

- **Capítulos de libros**

MEDINA, E. Y F. BARBOZA. 2000. Los manglares del Sistema de Maracaibo. Pp. 175-182, en G. Rodríguez (ed.), El Sistema de Maracaibo (2 ed.). Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), Caracas, Venezuela.

- **Tesis o Trabajos de grado:**

Las tesis son identificados como: Trabajo Especial de Grado, Tesis de Maestría, o Tesis de Doctorado.

MORENO, J. C. 2019. Biomasa total como indicador de variabilidad ambiental en 6 especies de mariposas (Lepidóptera, Nynplalidae) en Venezuela. Trabajo Especial de Grado, Dpto. de Biología, Facultad Experimental de Ciencias, Univ. del Zulia, Maracaibo.

VAN DER BIEST, N. 2016. Análisis de los parámetros pesqueros e indicadores económicos de la pesca artesanal con nasa en el puerto pesquero El Tirano durante el periodo enero-diciembre 2015. Tesis de pregrado. Universidad de Oriente, Boca del Río, Venezuela. 41 pp.

- **Informes Técnicos:**

LENTINO, M., A. RODRÍGUEZ-FERRARO, A. NAGY, M. ROJAS, V. MALAVE, M. A. GARCÍA Y A. LÓPEZ. 2016. Manual de Anillado e Identificación de las aves del Paso Portachuelo, Parque Nacional Henri Pittier, Venezuela (2º Ed). Sociedad Conservacionista Audubon de Venezuela (Caracas, Venezuela). Informe Técnico.

CASLER, C. L. Y J. R. LIRA. 1983. Estudio faunístico de los manglares del sector Los Olivitos, Dto. Miranda-Edo. Zulia. Serie Informes Cient. Zona 5/IC/50, MARNR, Maracaibo, 46 pp.

- **Resúmenes de congresos:**

MORALES, L. G. Y J. PACHECO Y J. PINOWSKI. 1980. Ecología energética de la avifauna ictiófaga del alto Apure, Venezuela. Resúmenes, 8 Congr. Latinoamer. Zool., 5 al 11 de octubre de 1980, Mérida, Venezuela, p. 188.

VEGA, D. Y RODRÍGUEZ. 2008. Estudio de los posibles del flavonoides del jugo de la parchita amarilla (*Passiflora edulis* var. *flavicara*), AsoVAC LVIII Convención Anual San Felipe, Yaracuy.

- **Publicaciones gubernamentales, como decretos:**

República Bolivariana de Venezuela. 2000. Decreto No. 730 del 09 de Marzo de 2000, sobre creación de la Reserva de Fauna Silvestre Ciénaga de La Palmita e Isla de Pájaros. Gaceta Oficial No. 36.911 del 15 de Marzo de 2000, 2 pp.

- **Revistas y bases de datos electrónicas:**

Las revistas y bases de datos electrónicas deben ser accesibles al público sin ser protegidos por palabras clave.

The plant list. 2015. Disponible en <http://www.theplantlist.org>. Extensivamente visitada de enero a junio 2015.

MIRANDA, J. Y J. LEÓN. (2017). Lista oficial de las Aves de Venezuela por estados: Zulia. Versión Junio 2017. Disponible en: http://uvo.ciens.ucv.ve/?page_id=3035, consultado el 21/08/2018.

LIU, X., X. YAN, J. BI, J. LIU, M. ZHOU, X. WU Y Q. CHEN. 2018. Determination of Phenolic Compounds and Antioxidant Activities from Peel, Flesh, Seed of Guava (*Psidium guajava* L.). Electrophoresis. 1-32. doi:10.1002/elps.201700479.

En general, las referencias a trabajos no publicados, como reportes e informes, o manuscritos en preparación, deberán ser citadas en el texto como comunicaciones personales. Sin embargo, se puede incluir en la literatura citada, tesis de licenciatura, maestría y doctorado, además de informes provenientes de institutos gubernamentales o no- gubernamentales. Estos últimos se pueden incluir siempre y cuando se encuentren disponibles al público, en la biblioteca del instituto correspondiente o base de datos. Los informes deben poseer una nomenclatura fija, con nombre y número. Los trabajos de ascenso y otros informes, sin nombre ni enumeración son citados en el texto como comunicaciones personales.

Tablas y figuras: Las tablas y las figuras deben ser citadas en el texto y numeradas en orden consecutivo. Se puede colocar más que una tabla o figura en la misma página. Cada tabla y figura llevará una leyenda e irá numerada con números arábigos. Para las tablas, se debe colocar la leyenda al comienzo, y para las figuras en la parte inferior. Las leyendas deben mostrar información suficiente para ser entendible sin referirse al

texto.

Las ilustraciones (fotografías) deben ser muy nítidas. Todas las figuras deben incluir una escala gráfica y el tamaño, grosor de las líneas, dimensiones de los símbolos, entre otros, deberán calcularse para una reducción óptima. El carácter más pequeño luego de la reducción no debe ser menor de 1,5-2 mm, o letras a 9 puntos.

Los mapas deben ser sencillos y realizados con líneas negras en fondo blanco; evitar las escalas de grises. No deben tener muchos símbolos en la leyenda; es mejor colocar los nombres en el mapa. Utilizar letra Arial para los mapas; evitar el uso de líneas finas en las figuras. El Comité Editorial, se reserva hacer las correcciones de estilo que considere convenientes una vez que el trabajo se haya aceptado para su publicación. Cuando el Comité Editorial haya revisado las correcciones realizada por los autores, enviará a éstos por correo electrónico una prueba de galera. Ésta constituye una versión final del artículo a ser publicado, y será la última oportunidad de los autores para realizar las correcciones de forma que sean necesarias. El autor debe devolver la prueba de galera dentro de tres días.

Instrucciones generales

Los manuscritos deben enviarse en tamaño carta, a doble espacio, alineación justificada, con márgenes de 2,5 cm, y con letra Times New Roman a 12 puntos. Se debe numerar consecutivamente todas las páginas (margen derecho superior) y no se debe incluir información en el encabezado ni en el pie de página. No separar palabras con guiones al final de las líneas. *Escribir en cursivas*, en vez de subrayar, las palabras que deben ser escritas en itálicas. Nombres científicos y términos latinos, como *et al.*, *in situ*, *ad libitum*, *a priori*, *a posteriori*, *in vivo*, *in vitro*, entre otros, deben ser escritos en cursivas.

Nombres científicos: Escribir los nombres científicos en cursivas. En el texto, el nombre del género siempre se escribe en mayúscula, mientras que la segunda (tercera) palabra del nombre de la especie (subespecie), es con minúscula (*Xus albus*, *Xus albus albus*). En el Boletín, el título de cada artículo está escrito en mayúsculas. Así, cualquier nombre científico dentro del título también se escriba todo en mayúsculas (además cursivas). Se utilizan las palabras taxón (singular) y taxones (plural). En general, después de escribir un nombre científico por primera vez, se puede abreviar (por ejemplo, *Xus albus* = *X. albus*). Sin embargo, en el comienzo de una frase, el género siempre se escribe completamente.

Las abreviaturas como sp., spp., no forman parte del nombre científico, y no se escriben en cursivas. Si incluye el nombre del autor original de la especie, u otra información, hágalo cuando escriba el nombre de la especie por primera vez en el texto del manuscrito. No coloque el nombre del autor de la especie en el título, excepto si forma parte del tema a tratar.

Cada Figura y Tabla debe ser citada en el texto, y estas deben seguir la misma secuencia de las citas. Utilizar “Fig.” en paréntesis (Fig. 3, Figs. 3 y 4, Figs. 3-5) y “Figura” fuera de las mismas. Utilizar “Tabla” con mayúscula dentro y fuera de los paréntesis.

Las medidas siempre deben estar en unidades métricas. Evite el uso de muchos decimales en el texto y en las tablas, generalmente el uso de un *decimal* es suficiente. En español, el decimal se indica con una coma (30,6); en inglés coloque un punto en los números de mil o más (1.500). Utiliza el sistema continental para las fechas (15 de octubre de 2016), reloj de 24 horas (0900 h, 2400 h).

Se debe Utilizar las siguientes abreviaturas o símbolos: g (gramos), µg (microgramos), mg (miligramos), h (hora), ha (hectárea), kg (kilogramo), Km (kilómetro), L (litro), m (metro), m³ (metro cubico), mm (milímetros), mL (mililitro), mM (milimole), % (por ciento), ‰ (salinidad en partes por mil, esta unidad puede ser omitida), s (segundo), min (minuto), ton (tonelada) escribir temperatura como 25 °C, no abreviar las palabras día, semana y año. En el texto, las abreviaturas se escriben sin punto, excepto No. (número). En la Literatura Citada, utilizar un punto después de las abreviaturas: p. (página), pp. (páginas), ed. (editor o edición), eds. (Editores), coor. (Coordinador). Escribir (2 ed.), no (2nd ed.).

Utilizar las siguientes abreviaturas relacionadas con la estadística: ANOVA, DE (desviación estándar), ES (error estándar), GL (grados de libertad), CV (coeficiente de variación), ns (no significativo), n (tamaño de una muestra), *P*, *t*, *F*, y χ^2 .

Para las siglas como CP (componentes principales), CPUE (captura por unidad de esfuerzo) y DQO (demanda química de oxígeno), o las siglas creadas por el autor, se deben escribir completamente cuando la utilizan por primera vez. Escribir las siglas sin puntos.

Los números: Escribir los números de uno a nueve como palabras, excepto si se trata de una medida, pero para cantidades de 10 o más, escribir como números (por ejemplo, tres machos, 7 m, 20 g, 30 hembras, 2 g). Si tiene una serie de medidas, con por lo menos una de las medidas es mayor a 9, escribir todos como números (5 machos y 20 hembras). Utilizar un punto en números ≥ 1.000 , y 0,02, en vez de ,02; escribir 40% en vez de 40 por ciento. Si una frase empieza con un número, siempre escriba en letras.

Citas en el texto:

Utiliza las siguientes maneras para citar la literatura en el texto:

- Para un autor: Medina (2018), o (Medina 2018).
- Para dos autores: González y García (2018) o (González y García 2018).

- Para tres autores o más: Urdaneta *et al.* (2016) o (Urdaneta *et al.* 2016). En la Literatura Citada, escribir los nombres de todos los autores.

Manuscritos aceptados pero aun no publicados: López (2017 en prensa) o López (en prensa). Para información no publicada: (López, datos no publ.), (López, obs. pers.), o (López, comun. pers.)

Para citas dentro de paréntesis: (Viloria 2019, Chourio 2003, Grant 2016), (Martínez 2018; Yépez 2015, 2016; León y García 2014), (Casler 2002a, b, c).

En general, se colocan las citas en orden cronológico.

INSTRUCTIONS FOR CONTRIBUTORS

The Boletín of Biologic Investigations Center is an international journal that publishes original works (basic or applied) en the field of the biological sciences. The journal publishes research done in Venezuela and in other countries that produce solutions applicable to the Neotropical region. Contributions are published in Spanish, Portuguese and English. Among the diverse fields of basic biology, are zoology, botany, taxonomy and ecology, whereas in applied biology are included works in fishery biology, agroecology, ecological economics, genetics, cellular biology, aquaculture, conservation biology, and environmental microbiology, among others. In addition to feature articles, short communications, revisions and commentaries are also accepted.

REVIEW PROCESS

Manuscripts are first reviewed by the Editorial Committee (EC), and then sent to be evaluated by three experts in the field of the subject. Upon receipt of the observations from anonymous referees, the EC will return the manuscript to the author(s). Based on the observations of the reviewers and EC, the Editor will accept the manuscript, invite the authors to revise the manuscript, or reject the work. When handing in the new, revised the manuscript again to the EC, the authors must include a written statement showing how the observations of each reviewer were taken into account. Once the EC collaborates that the author(s) took into account the observations, the work will be accepted, and only at this time, will a correspondence be sent, showing that the work is accepted for publication.

Note: The revised manuscript should be returned within three months. Manuscripts returned after three months may be considered as new works and sent again to the reviewers.

Manuscripts with typographical errors, with poor style, or that are not in accord with the style of the journal, will be returned by the EC without passing for the review process. To improve the presentation of the manuscript, it is highly recommended that the author(s) send it to a “review process” among their colleges, before sending it to the journal. These persons should be cited in the acknowledgments.

MANUSCRIPT SUBMISSION

1) The manuscript should be sent by e-mail in a Word-compatible file containing text, tables, and figures. At time of submission, the first author should include a cover letter (signed by all co-authors) indicating that the article is an original work not publi-

shed previously, and has not been sent simultaneously to another journal. If an original cover letter is not sent by regular mail, each co-author must e-mail the Editor directly, stating they are co-authors of the article and agree to publication in the Boletín.

Please send your manuscript to: boletincibluz@gmail.com. Use the following address for original cover letters sent by regular mail: Dra. Teresa Martínez Leones, Editora, Centro de Investigaciones Biológicas, Edificio Ciencia y Salud, planta baja, right side (detrás del Hospital Universitario), Maracaibo, estado Zulia, Venezuela.

2) Include in the cover letter, the names of at least four potential reviewers. These potential reviewers should be specialists (national or international) qualified to review the manuscript, and not have any collaboration with the author(s) or be affiliated with the universities, institutes or research laboratories of the author(s). For each potential reviewer, include the street address of the institute (for regular mail), e-mail address, and phone number, if possible.

3) Manuscripts should be typed in 12-point, Times New Roman font, double-spaced, and on letter-size pages with 2.5 cm margins on all sides (right margin justified). All pages should be numbered consecutively, in the upper right hand corner. Do not include any information in headings or footnotes.

4) Graphics should be done in Excel® or other similar program. Program data should remain available in case style modifications are needed by the Editorial Committee. Tables should be made with a program for that purpose, and take into consideration the journal format (longer than wide). Avoid large, complex tables. Tables may be in 10 or 11-point Times New Roman font, and 1½ spaced.

5) Results of the review process are usually sent by e-mail, but if needed, may be sent by regular mail. The author must give a street address and telephone number for MRW or DOMESA, among others, to be sent COD.

6) In general, there are no page charges to authors. However, if authors have funds for publication in their research projects, we would appreciate receiving a donation.

7) Authors are also encouraged to subscribe to the journal. Although articles are available free on the Internet, funds received via subscriptions help strengthen the journal by reducing our dependency on university subsidies.

MANUSCRIPT PREPARATION

Manuscripts should be written in the following general format: Title, name and address of author(s), Abstract. Abstract in Spanish (with title in Spanish), Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, Acknowledgments, and Literature Cited. Authors are strongly advised to consult recent issues of the Boletín to help guide manuscript preparation.

Short communications are for short-term studies, descriptions of one-time events, and brief field or laboratory observations with preliminary data. The format is the same as that for complete articles, except manuscript length is usually eight pages or less, including tables and figures.

Revisions are works usually written by experienced investigators, and involve synthesis of information on a specific subject, based on a bibliographic revision that may include 100 or more citations.

There are two types of commentaries. Commentaries that include constructive criticism on articles previously published in the journal, or works that reflect individual points of view on topics of biological interest. In general, the commentary format includes only acknowledgements and literature cited.

Title. The title should be short and specific, usually not more than twenty words, and include the most important key words that may be used by Internet search engines.

Authors. Give complete names (at least first name, initial of second name, and first last name (first and second last names, if common), and mailing addresses (include e-mail). Indicate author to receive correspondence, if not the first author. Do not use titles or university positions such as Prof., Lic., M.Sc., and Dr., among others.

Abstract. Prepare two abstracts (one in English and one in Spanish) that do not exceed 250 words each (150 for short communications). The abstract describes the objective of the investigation and summarizes the most important results and conclusions. Methods are mentioned briefly. The *Spanish abstract* is a translation of the English abstract, without additional or different information. Include about six or seven key words in order of importance, in the corresponding languages. The abstract must be understandable, without referring to the text.

Introduction. The introduction defines the problem to be solved, and should contain a brief review of the literature (usually with references published within the last five years) relevant to the aims of the research. In the Boletín, the objective is written in the present tense, and must agree with the content of the title. The objective is usually presented at the end of the introduction, but may also be at the beginning. Keep the introduction brief. Details may be presented in the materials and methods or discussion sections

Materials and Methods. Methods should be written in sufficient detail to enable other scientists to duplicate your experiments or field sampling procedures, if necessary. Put emphasis on those methods that are original or important modifications of known techniques. For well-known methods, cite the references in which they are described. To help with organization of this section, in more extensive papers, the author may use sub-sections.

- Description of study area. Give coordinates, state, and country, and briefly

describe the principal characteristics, such as geography, vegetation, precipitation, and temperature, etc. A map may be included.

- **Sampling stations.** Describe the most important characteristics of each station, and show their location on a map. If collecting methods and other procedures are well known in the literature, just cite the references; in cases of modifications of previous methods, explain briefly.
- **Statistical analysis and experimental design.** Information about the experimental design should include number of samples, number of replications, level of significance, and types of statistical analyses and software programs employed. Statistical analyses must be in accord with the objectives and experimental design of the study.
- **Biological indices.** Briefly describe or cite references about the types of indices used, such as species diversity, similarity, evenness, density, and frequency.
- **Identification of specimens.** Cite references (keys and other taxonomic works) used to identify specimens, and give names of any specialists consulted or museum collections examined. For taxonomic papers, give names of museums or other collections where specimens are deposited.

Results. Results are described objectively, concisely, in logical order, and in a way as to easily understand and interpret the most relevant trends of the study. Most results are given in tables and figures. Give the most important findings, in accord with the objectives, variables and experimental design of *the study*. **Do not repeat** in the text the same information given in tables and figures. **We recommend** keeping the results section separate from the Discussion.

Discussion. In this section, the author analyzes or interprets the results. This implies that important findings must be compared with those reported in the literature by other investigators. **Please do not repeat** results, and materials and methods in this section. We recommend ending this section with a paragraph reflecting the theoretical or practical implications of the investigation. In general, conclusions and recommendations (if any) are given in this section.

Conclusions. Conclusions may be placed in a separate sub-section in more extensive articles, and should be concise statements based on the objectives and new findings of the study. Please avoid repeating results and discussion in this section. Include only the most important conclusions, usually not more than three.

Recommendations (if any). Recommendations usually form the last part of the discussion section, but in more extensive articles, may be placed in a separate sub-section. Any recommendations for future strategies or studies must be based on the conclusions of the article. Again, be concise, and give only the most important recommendations.

Acknowledgments. Include in this section, persons and institutions that played an important role in achieving the objectives of the investigation. Also, financial sources (persons or institutions) should be thanked, as well as curators of museums, and directors of laboratories, among others. For persons, omit titles or categories such as Dr., Sr., Sra., lab technician, secretary, etc.

Literature cited. Put in alphabetical order, according to last name of senior author, followed by first name of co-authors. Abbreviations of journal names should be in accord with international standards. Use only well-known abbreviations such as Biol. (Biology, Biological), Bull. (Bulletin), Invest. (Investigation), Soc. (Society), Univ. (University), and Dept. (Department), among others.

For lesser known journals or when in doubt, spell out completely. Do not abbreviate names of countries. Regular articles usually have no more than 25 references; 15 for short communications. Write author names in Versailles font. All references included in the Literature Cited must be cited in the text, and visa versa. Please **revise your manuscript carefully**.

Use the following examples for references in the Literature Cited:

• Journal articles:

ABED EL KADER, D., W. VELAZCO, O. ÁÑEZ, M. MARTÍNEZ Y M. MEDINA. 2015. Uso potencial del exudado gomoso de *Pereskia guamacho* como aditivo en las industrias z2014. La avifauna del Jardín Botánico Universitario “Baltasar Trujillo”, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. Revista Venezolana de Ornitología. 3: 4–17.

GONZÁLEZ, L. W., N. ESLAVA, F. GUEVARA., F. DÍAZ Y J. M. RODRÍGUEZ. 2017. Evaluación de la pesquería artesanal de El Tirano, isla de Margarita, Venezuela, durante la temporada de pesca enero-diciembre 2012. Bol. Centro Invest. Biol. 51(1): 43-58.

GUÉDEZ, C., L. CAÑIZALEZ, L. AVENDAÑO, J. SCORZA, C. CASTILLO, R. OLIVAR, Y. MÉNDEZ Y L. SÁNCHEZ. 2014. Actividad antifúngica del aceite esencial de naranja (*Citrus sinensis* L) sobre hongos postcosecha en frutos de lechosa (*Carica papaya* L.). Rev. Soc. Vzlna. Microbiol. 34:81-85.

• **Books:** In general, omit page numbers for books, except when citing a specific part of the book.

GONZÁLEZ, L. W., N. ESLAVA Y F. GUEVARA. 2006. Catálogo de la pesca artesanal del estado Nueva Esparta, Venezuela. Editorial Radoca. Cumaná. 218 pp.

RODRÍGUEZ, J.P., GARCÍA-RAWLINS Y F. ROJAS-SUÁREZ. 2015. Libro Rojo de la Fauna Venezolana. Cuarta Edición. Provita y Fundación Empresas Polar, Caracas, Venezuela.

• **Chapter in a book:**

MEDINA, E. AND F. BARBOZA. 2000. Los manglares del sistema de Maracaibo. Pp 175-182, in G. Rodríguez (ed.), El Sistema de Maracaibo (2 ed). Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), Caracas, Venezuela.

• **Theses:** Theses are denoted as Undergraduate Thesis, Masters Thesis, or Doctoral Thesis.

MORENO, J. C. 2019. Biomasa total como indicador de variabilidad ambiental en 6 especies de mariposas (Lepidóptera, Nynplalidae) en Venezuela. Trabajo Especial de Grado, Dpto. de Biología, Facultad Experimental de Ciencias, Univ. del Zulia, Maracaibo.

VAN DER BIEST, N. 2016. Análisis de los parámetros pesqueros e indicadores económicos de la pesca artesanal con nasa en el puerto pesquero El Tirano durante el periodo enero-diciembre 2015. Tesis de pregrado. Universidad de Oriente, Boca del Río, Venezuela. 41 pp.

• **Research or Technical Reports:**

LENTINO, M., A. RODRÍGUEZ-FERRARO, A. NAGY, M. ROJAS, V. MALAVE, M. A. GARCÍA Y A. LÓPEZ. 2016. Manual de Anillado e Identificación de las aves del Paso Portachuelo, Parque Nacional Henri Pittier, Venezuela (2º Ed). Sociedad Conservacionista Audubon de Venezuela (Caracas, Venezuela). Informe Técnico.

CASLER, C. L. Y J. R. LIRA. 1983. Estudio faunístico de los manglares del sector Los Olivitos, Dtto. Miranda-Edo. Zulia. Serie Informes Cient. Zona 5/IC/50, MARNR, Maracaibo, 46 pp.

• **Congress abstracts:**

MORALES, L. G., J. PACHECO, AND J. PINOWSKI. 1980. Ecología energética de la avifauna ictiófaga del alto Apure, Venezuela. Abstracts, 8 Congr. Latinoamer. Zool., 5 - 11 October 1980, Mérida, Venezuela, p. 188.

VEGA, D. Y RODRÍGUEZ. 2008. Estudio de los posibles del flavonoides del jugo de la parchita amarilla (*Passiflora edulis* var. *flavicara*), AsoVAC LVIII Convención Anual San Felipe, Yaracuy.

• **Government publications: Decrees:**

República Bolivariana de Venezuela. 2000. Decreto N° 730 of March 2000, about the cration of the Wildlife Refuge Ciénaga de La Palmita e Isla de Pájaros. Official Gazetter N°. 36.9111 of 15 March 2000, 2 pp.

• **Electronic journals and data bases:**

Electronic journals and data bases must be accessible to the public, and not password protected.

THE PLANT LIST. 2015. Disponible en <http://www.theplantlist.org>. Extensivamente visitada de enero a junio 2015.

MIRANDA, J. Y J. LEÓN. (2017). Lista oficial de las Aves de Venezuela por estados: Zulia. Versión Junio 2017. Disponible en: http://uvo.ciens.ucv.ve/?page_id=3035, consultado el 21/08/2018.

LIU, X., X. YAN, J. BI, J. LIU, M. ZHOU, X. WU Y Q. CHEN. 2018. Determination of Phenolic Compounds and Antioxidant Activities from Peel, Flesh, Seed of Guava (*Psidium guajava* L.). Electrophoresis. 1-32. doi:10.1002/elps.201700479.

Unpublished references such as technical reports, manuscripts in preparation, should be cited in the text as personal communications. However, undergraduate, masters and doctoral theses may be placed in the literature cited, as well as reports of public and private institutions, as long as these documents are available in the library of the corresponding institution or other data base, and accessible to the public. Technical reports do not need to be periodic, but should have a fixed nomenclature, with name and number. Works such as “Trabajos de Ascenso” or scientific reports lacking volume or number nomenclature are cited in the text as personal communications.

Tables and figures. In the manuscript, tables and figures are placed after the literature cited, and must be cited in the text. Each table and figure should have a legend, and be numbered with Arabic numbers. The legend is placed above the table, but below the figure. Legends should give enough information so as to be understandable, without referring to the text.

The illustrations (photos) should have good definition. Figures (where pertinent) should have a scale. Figures should be large enough to permit reduction to the size that they will appear in print, including the size and thickness of lines and letters. After reduction, letter height should not be less than 1.5-2 mm, or about 9-point.

Maps should be simple, with black lines on a white background, without shades of gray. Legend should not contain many symbols; it is better to put names directly on the map. Use Arial font for maps. *Prevent the use of fine lines* in figures. The Editorial Committee reserves the right to make corrections in style once the article has been accepted for publication. Proofs will be sent to authors (by email) prior to publication and these should be returned within 3 days of receipt. Because this is the last opportunity to detect and correct any errors, authors should examine proofs carefully.

General instructions

Manuscripts should be typed in 12-point, Times New Roman font, double-spaced, on letter-size pages, with 2.5 cm margins on all sides (right margin justified). All pages should be numbered consecutively in the upper right hand corner. Do not include any information in headings or footnotes, and do not hyphenate words at ends of lines. Words to be italicized should be written in italic type, and not underlined. Scientific names and Latin terms, such as *et al.*, *in situ*, *ad libitum*, *a priori*, *a posteriori*, *in vivo*, and *in vitro*, should be italicized.

Scientific names: Scientific names are italicized. Names of genera always start with a capital letter, but the second word of the species name and third word of the subspecies name are uncapitalized (*Xus albus*, *Xus albus albus*). In the Boletín, the entire title of each article is capitalized, including scientific names. After the first citation, scientific names may be abbreviated (*Xus albus* = *X. albus*). However, genus names are never abbreviated at the beginning of a sentence.

Abbreviations such as sp., spp., are not part of the scientific name and are not italicized. Author names of species or other information may be included when citing the species for the first time in the text. Do not include author names of species in the title unless they concern the theme of the article.

All figures and tables must be cited in the text, and sequenced in the order cited. Use "Fig." in parentheses (Fig. 3, Figs. 3 y 4, Figs. 3-5), but "Figure" out-side of parentheses. Capitalize the words Figure and Table.

Measurements are in metric units. Avoid citing numbers with many decimals, in text and tables. Usually one decimal is sufficient (8.261 = 8.3). Use continental dating (e.g. 15 October 2016), and the 24 hour clock (0900 h, 2400 h).

Use the following abbreviations or symbols: g (gram), µg (microgram), mg (milligram), h (hour), ha (hectare), kg (kilogram), km (kilometer), L (liter), m (meter), m³ (cubic meter), mm (millimeter), mL (milliliter), mM (millimole), % (percent), ‰ (salinity in parts per thousand), s (second), and min (minute). Write temperature as 25 °C; do not abbreviate the words day, week and year. In the text, abbreviations are written without a period, except for the word number (No.). In the Literature Cited, use a period after the abbreviations p. (page), pp. (pages), ed. (editor or addition), eds. (editors), and coor. (Coordinator). Write (2 ed.), not (2nd ed.).

Use the following statistical abbreviations: ANOVA, SD, SE, df, CV, ns, n, P, t, F, t-test, and χ^2 .

For acronyms such as CP (principal components) CPUE (capture per unit of effort) and COD (chemical oxygen demand), or ones created by the author should be written in full when cited for the first time. Write acronyms without periods.

Numbers. Write numbers one to nine in words, unless they are measurements; numbers 10 and higher are written as numerals (three males, 7 m, 20 g, 30 females, 2 g). In a series of numbers, where at least one is 10 or more, write all numbers as numerals. (5 males and 20 females). In Spanish, the decimal is separated with a comma (30,6), and a period is used in numbers of 1,000 or more. In English, the decimal is separated with a period, and numbers of 1,000 or more use a comma. Write 0.02, not 02; write 40% instead of 40 percent. Numbers are always written as words at the beginning of a sentence.

Citations in text.

Use the following examples to cite literature in the text:

- For one author: Medina (2018) or (Medina 2018),
- For two authors: González y García (2002) or (González y García 2002), and
- For three authors or more: Urdaneta *et al.* (2016) or (Urdaneta *et al.* 2016). However, give names of all authors in Literature Cited section.

For manuscripts accepted for publication but not yet in print: López (2017 in press) or López (in press). For unpublished information: (González, unpubl. data), (López, pers. obs.), or (López, pers. comm.).

For citations within parentheses: (Viloria 2019, Chourio 2003, Grant 2016), (Martínez 2018; Yépez 2015, 2016; León y García 2014), (Casler 2002a, b, c).

In general, citations are given in chronological order.



**BOLETÍN DEL
CENTRO DE
INVESTIGACIONES
BIOLÓGICAS**

Editora

Dra. Teresa Martínez Leones

Vol. 53



**CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
UNIVERSIDAD DEL ZULIA
MARACAIBO, VENEZUELA**

FECHAS DE PUBLICACIÓN

BOLETÍN
DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS

Vol. 53, N° . 1	Abril de 2019
Vol. 53, N° . 2	Agosto de 2019
Vol. 53, N° . 3	Diciembre de 2019

Contenido del volumen 53

Número 1

<i>Aponwaopterus pemonus</i> nuevo género y especie de Eunoterinae de Venezuela (Coleoptera: Hydradephaga: Noteridae). <i>Mauricio Morgan García-Ramírez y Erickxander Jesús Jiménez-Ramos.</i>	1
Composición y abundancia de la avifauna de un bosque de un bosque seco tropical intervenido del municipio Mara, estado Zulia, Venezuela. Luis Núñez y Edwin Infante Rivero.....	15
Análisis morfohistológico del tegumento de <i>Typhlonectes venezuelensis</i> (Furhmann, 1912), (Amphibia: Gymnophiona, Typhlonectidae). <i>Teresa Martínez Leones, Joaquín León, Ramón Acosta Antonio Colina, Zulamita Medina y Alfredo Briceño</i>	38

Comunicaciones breves

Variación morfométrica preliminar del tagma cefálico y torácico en larvas de <i>Tribolium castaneum</i> (Herbst, 1797) (Coleóptera; Tenebrionidae). <i>Luis Núñez y Alfredo Briceño</i>	66 73
Instrucciones a los autores.....	

Número 2

Nuevo género de Coleópteros acuáticos neotropicales, <i>Jolyssellus</i> , con descripción de nueve especies y una nueva combinación (Coleoptera: Hydradephaga: Noteridae). <i>Mauricio García y Erickxander Jiménez-Ramos</i>	92
Desarrollo de <i>Azadirachta indica</i> bajo el dosel de especies leñosas. Elementos condicionantes. Wilfredo Finol, Ángel Cardozo y Migdalys Ocando.....	151
Aves del Parque Nacional Henri Pittier, Venezuela. Parte II: Orden Passeriformes. <i>Alberto Fernández- Badillo, Gregorio Uloa Mota y Ernesto Fernández Badillo</i>	161 200
Instrucciones a los autores.....	

Número 3

<i>Ercus bitipus</i> nuevo género y especie de Cephalobyrrhinae (Coleoptera: Limnichidae) de la península de Araya, nororiente de Venezuela. Mauricio García y Erickxander Jiménez-Ramos.....	219
Flavonoides en frutos de Guayabo Criolla Roja (<i>Psidium guajava</i> L.). Evelyn Pérez-Pérez, Marilenys Margarita Saavedra-Guillén, José Gerardo Ortega Fernández, Luis Enrique Sandoval-Sánchez, Deisy Medina-Lozano, Maribel Ramírez-Villalobos y Gretty Ettiene-Rojas.....	236
Registro malacológico del Sistema Lagunar Bocaripo, Costa Nororiental de Venezuela. Erickxander Jiménez-Ramos, Vanessa Acosta-Balbas, Lederle Hernández y Jaime Frontado.....	250
Árbitros para el volumen 53.....	272
Instrucciones a los autores.....	273
Contenido del Volumen 53.....	292

Contents of Volume 53

Number 1

<i>Aponwaopterus pemonus</i> new genus and species de Eunoterinae from Venezuela (Coleoptera: Hydradephaga: Noteridae). Mauricio Morgan García-Ramírez y Erickxander Jesús Jiménez-Ramos..	1
Composition and abundance of the avifauna in a tropical dry forest intervened at municipality Mara, state Zulia, Venezuela. Luis Núñez y Edwin Infante Rivero.....	15
Morfohistological analysis of the integument of <i>Typhlonectes venezuelensis</i> (Furhmann, 1912), (Amphibia: Gymnophiona, Typhlonectidae). Teresa Martínez Leones, Joaquín León, Ramón Acosta, Antonio Colina, Zulamita Medina y Alfredo Briceño.....	38
Short Communications	
Morphometric Variation of the cephalic and thoracic tagma in larvae of <i>Tribolium castaneum</i> (Herbst, 1797) (Coleopter; Tenebrionidae). Luis Núñez y Alfredo Briceño.....	66

Instructions for authors.....	73
-------------------------------	----

Number 2

New neotropical genus of aquatic Coleoptera, <i>Jolyssellus</i> , with description of nine species and one new combination (Coleoptera: Hydradephaga: Noteridae). Mauricio García y Erickxander Jiménez-Ramos.....	92
Development of <i>Azadirachta indica</i> under the canopy of woody species. Conditioning elements. Wilfredo Finol, Ángel Cardozo y Migdalys Ocando.....	151
Birds of Henri Pittier Nacional Parque, Venezuela. Part II: Orden Passeriformes. Alberto Fernández- Badillo, Gregorio Uloa Mota y Ernesto Fernández Badillo.....	161
Instructions for authors.....	200

Number 3

<i>Ercus bitipus</i> new genus and species of Cephalobyrrhinae (Coleoptera: Limnichidae) of the peninsula coast from Araya, Venezuela. Mauricio García y Erickxander Jiménez-Ramos.....	219
Flavonoids in fruits of Criolla Roja guava (<i>Psidium guajava</i> L.). Evelyn Pérez-Pérez, Marilenys Margarita Saavedra-Guillén, José Gerardo Ortega Fernández, Luis Enrique Sandoval-Sánchez, Deisy Medina-Lozano, Maribel Ramírez-Villalobos y Gretty Ettiene-Rojas.....	236
Malacological record of the Bocaripo Lagoon System northeast Coast of Venezuela. Erickxander Jiménez-Ramos, Vanessa Acosta-Balbas, Lederle Hernández y Jaime Frontado.....	250
Reviewers for volume 53.....	272
Instructions for authors.....	283
Contents del Volume 53.....	292

CONDES

**Consejo de desarrollo Científico
y Humanístico**



Vicerrectorado Académico

Universidad del Zulia (LUZ)

República Bolivariana de Venezuela.

ALIADO FIRME DEL INVESTIGADOR

OBJETIVOS DE DESARROLLO

- Consolidar una plataforma de investigación en LUZ que ofrezca al país y a la comunidad Científica avances y resultados de investigación Científica innovadores y comprometidos con el entorno social.
- Generar y desarrollar conocimiento competitivo y alto valor social.
- Formar profesionales capaces de generar soluciones alternativas e innovadoras a los problemas del contexto venezolano y mundial a partir de una investigación científica rigurosa y exigente.
- Difundir los resultados y avances de la investigación Científica que se cumple en LUZ a través de diferentes estrategias (publicaciones, eventos científicos, intercambios, ruedas de negociación, entre otros).
- Lograr que todos los docentes a dedicación exclusiva y a tiempo completo de LUZ participen activamente en actividades de investigación.
- Generar vínculos y alianzas entre las unidades y grupos de investigación de LUZ y sus homólogos en las otras universidades y centros de producción de conocimientos de Venezuela y el mundo.
- Integrar la investigación Científica y el postgrado en LUZ.

ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

Comisiones CONDES

Para llevar a cabo sus funciones, el CONDES cuenta con la Comisión de Desarrollo Científico y la Comisión de Estudios Humanísticos y social, las cuales están conformadas por un delegado representante de cada Facultad y un delegado representante del Consejo Universitario.

Coordinación Secretaría

La Coordinación Secretaría preside ambas comisiones, las cuales forman un equipo y cumplen con las actividades planteadas para la aprobación y ejecución de cada uno de los programas de apoyo que este organismo financia, además de fijar lineamientos de políticas de investigación para el desarrollo y fomento de dichas actividades.

Departamento de Planificación, Gestión y Control.

Se encarga de:

1. Planificar y gestionar adecuada y oportunamente las solicitudes de financiamiento de programas del CONDES, a fin de verificar el cumplimiento de los aspectos de carácter académico, así como la distribución presupuestaria de los recursos solicitados, previo la evaluación de las Comisiones Técnicas del CONDES.
2. Asesorar de forma acertada a los delegados de las Comisiones y a la comunidad Científica intra y extrauniversitaria respecto a los trámites y políticas del CONDES para el otorgamiento de subvenciones así como de brindar información sobre las decisiones tomadas.

Este departamento cuenta con el apoyo de la Sección Evaluación de Proyectos el cual tiene bajo su responsabilidad la evaluación académico-administrativa de los diferentes programas que financia el CONDES.

Departamento de Administración

Tiene a su cargo planificar y ejecutar los desembolsos financieros, para lograr la entrega oportuna de los requerimientos contemplados en las partidas a ejecutar por el investigador; cuenta con el apoyo de la Sección de Compras.

Sección de Compras:

Verifica, procesa y garantiza la adquisición de equipos y materiales de apoyo a la investigación.

Departamento de Divulgación y Relaciones Públicas.

Es el responsable de:

1. Difundir los resultados de las investigaciones financiadas por el CONDES.
2. Organizar, Coordinar y supervisar los eventos institucionales del CONDES.
3. Diagramar los diseños de divulgación relativos a la actividad científica generada en LUZ a fin de mantener informada a la comunidad universitaria.
4. Difundir información sobre políticas de investigación CONDES y de otros organismos promotores de la actividad científica a nivel nacional e internacional.

Departamento de informática

Responde del Sistema Automatizado de Información sobre la Investigación de LUZ (SAINVELUZ), de la presentación y actualización del sitio web: www.condes-luz.org.ve. Asimismo, se encarga por velar por el funcionamiento de los equipos de computación utilizados en los departamentos del CONDES y de proveer a todos los usuarios de herramientas tecnológicas para el cumplimiento de sus funciones. Además de brindar asesorías necesaria a los usuarios del CONDES como a los investigadores, en términos de manejo y aplicación de software y hardware.

Departamento de Archivo

Clasifica, codifica y almacena toda la documentación que se recibe y se genera en el CONDES, a fin de poder suministrar la información solicitada por las Comisiones, el personal administrativo y la comunidad científica en general.

FINANCIAMIENTOS

Programas y proyectos de Investigación:

Contribuye con el desarrollo de la investigación científica y humanística a través del financiamiento de los programas y proyectos de los miembros del personal Docente y de Investigación en LUZ.

Asistencia a Eventos Nacionales e Internacionales:

Promueve y apoya a la comunidad científica de investigadores a participar en diferentes eventos nacionales e internacionales con el fin de enriquecer la formación académica a través del intercambio entre pares integrados.

Organización de Eventos Científicos:

Este financiamiento es asignado a las diferentes facultades, siempre y cuando los mismos, estén enmarcados en el desarrollo de las actividades de investigación.

Publicaciones de Revistas Arbitradas:

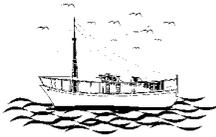
Para cumplir sus funciones de divulgación científica, el CONDES asigna fondos para la edición de revistas arbitradas, siempre y cuando cumplan con la rigurosidad científica exigida a nivel nacional e internacional.

Apoyo a la Investigación Científica estudiantil:

El CONDES estimula y asesora la conformación de sociedades científicas estudiantiles. Financia la participación de estudiantes de pregrado en los programas/proyectos en condición de colaboradores y subvenciona la asistencia de los mismos a eventos científicos nacionales.

DIRECCIÓN

Av. 4 Bella Vista con calle 74, Edificio FUNDALUZ, Piso 10 y 4. Maracaibo, estado Zulia, Venezuela. Código postal: 4002. Telf. – Fax: 0261-4126860, 7926307, 7926308. E-mail: condes@luz.ve Website: www.condesluz.org.ve



Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas

Suscripción

Suscription

Favor enviarme / Please send me:

Vol. 48

Volúmenes anteriores / Back issues

Vol(s). _____

Nombre / Name: _____

Dirección / Address: _____

Ciudad / City: _____ País / Country: _____

Correo electrónico / E-mail: _____

Costo anual / Annual price:

BSs. 1.400.000 (Venezuela) US\$ 20 (Otros países / Other countries)

Ejemplar único / Single issue:

BSs. 350.000 (Venezuela) US\$ 5 (Otros países)

En Venezuela, el pago debe ser depositado en el Banco Occidental de Descuento, en la cuenta corriente N° 0116-0121-94-2121046701 (LUZ. Fac. de Humanidades y Educación-Ingresos Propios). Favor enviar una copia del depósito bancario por correo electrónico.

Para pagos desde el exterior, enviar los dólares al mismo número de cuenta bancaria, pero con el número SWIFT: BODEVE2M-0116-0121-94-2121046701. From other countries payment should be made as follows: Banco Occidental de Descuento, cuenta corriente N° 0116-0121-94-2121046701 (LUZ. Fac. de Humanidades y Educación-Ingresos Propios). Please send copy via e-mail.

ACTUALMENTE ESTÁN DISPONIBLES LOS VOLÚMENES 13 AL 46

Dirección/Address: Dra. Teresa Martínez Leones, Editora, Centro de Investigaciones Biológicas,
Facultad de Humanidades y Educación, Universidad del Zulia, Apartado 526.
Maracaibo 4001-A, estado Zulia, Venezuela.
www.condes.luz.edu.ve /// boletincibluz@gmail.com



UNIVERSIDAD
DEL ZULIA

**BOLETÍN DEL CENTRO DE
INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS**

Vol.53 N° 3_____

*Esta revista fue editada en formato digital y publicada
en Diciembre de 2019, por el **Fondo Editorial Serbiluz,**
Universidad del Zulia. Maracaibo-Venezuela*

www.luz.edu.ve
www.serbi.luz.edu.ve
produccioncientifica.luz.edu.ve

**BOLETÍN
DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS**

AN INTERNATIONAL JOURNAL OF BIOLOGY
PUBLISHED BY THE UNIVERSITY OF ZULIA, MARACAIBO, VENEZUELA

Vol. 53, N° 3, 2019

CONTENTS

<i>Ercus bitipus</i> new genus and species of Cephalybryrhinae (Coleoptera: Limnichidae) of the peninsula coast from Araya, Venezuela. <i>Mauricio Garcia y Erickxander Jiménez-Ramos</i>	219
Flavonoids in fruits of Criolla Roja guava (<i>Psidium guajava</i> L.). <i>Evelyn Pérez-Pérez, Marilenys Margarita Saavedra-Guillén, José Gerardo Ortega Fernández, Luis Enrique Sandoval-Sánchez, Deisy Medina-Lozano, Maribel Ramírez-Villalobos y Gretty Ettiene-Rojas</i>	236
Malacological record of the Bocaripo lagoon system northeast coast of Venezuela. <i>Erickxander Jiménez-Ramos, Vanessa Acosta-Balbas, Lederle Hernández y Jaime Frontado</i>	250
Instructions for authors	283

UNA REVISTA INTERNACIONAL DE BIOLOGÍA
PUBLICADA POR LA
UNIVERSIDAD DEL ZULIA, MARACAIBO, VENEZUELA

