

BOLETÍN DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS

Efecto de la suplementación de ácidos orgánicos con cinamaldehído en el desarrollo de pre-crías del camarón <i>Penaeus vannamei</i>. <i>Jorge Luis Claudio, Fernando Jiménez Guzmán y Fernando Isea-León</i>	1
Árboles de la ciudad universitaria “Antonio Borjas Romero”, Universidad del Zulia, Venezuela, catalogados en el Libro Rojo de la Flora venezolana. <i>Antonio Vera</i>	15
<i>Shepardhydras liliamarquezae</i> (Coleóptera: Noteridae) nueva especie de escarabajo acuático, Zulia- Venezuela. <i>Gustavo reyes, Alfredo Briceño y Mauricio García</i>	28
Florística de comunidades vegetales en Cerro Quemado, Puerto Ordaz, Estado Bolívar, Venezuela. <i>Wilmer Díaz-Pérez y Gonzálo Febres</i>	45
Comunicaciones breves	
Uso del agua de aire acondicionado en el riego de plantas. <i>Marcos Bitter, Alberto Jiménez y Ricardo Bitter</i>	61
Presencia del Querre querre (<i>Cyanocorax yncas</i>) a nivel del mar en la costa venezolana. <i>Cristina Sainz-Borgo</i>	71
Instrucciones a los autores	78
Instructions for authors	88

Vol. 57, N^o 1, Pp. 1-97, Enero-Junio 2023

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



**BOLETÍN DEL CENTRO
DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS**

ISSN 2477-9458



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, 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 2020, se publicaran dos 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 2020, two for issues per year.

Comité Editorial

Editorial Board

Teresa Martínez Leones (LUZ)

(Editora – Jefe)

Antonio Vera (LUZ)

Jeny Reyes (LUZ)

Comité Asesor

Advisory Committee

Clark Casler (LUZ)

Héctor López Rojas (UCV)

Russiel Rodríguez Páez (UM y UCC)

Donald Taphorn Baechle (ROM)

Wilmer Díaz Pérez (UNEG)

César Lodeiros (UDO)

Personal Auxiliar.

Supporting Staff

Zackary Jr. Baéz Valbuena

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

www.condes.luz.edu.ve // boletincibluz@gmail.com, teremleones42@gmail.com

196703ZU120 Se envía por suscripción o canje

Exchange desired



Indizada o registrada en

Index or registered in

BIOSIS (Biological Abstracts,
BIOSIS Previews)
Zoological Record
Zoological Record Plus
Latindex
REVENCYT
Web of Science Group
WorldCat
Cambridge Scientific Abstracts
Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts
(ASFA)
Abstracts of Entomology
FONACIT (N°. 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 contenido 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.

©2023

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

ISSN 2477-9458

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.8038976>

Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas



Vol. 57, N° 1.

Enero - Junio 2023

La Universidad del Zulia
Maracaibo, Venezuela

Contenido/Contents

Efecto de suplementación de ácidos orgánicos con cinamaldehído en el desarrollo de pre-crías del camarón <i>Penaeus vannamei</i>. <i>Jorge Luis Claudio, Fernando Jiménez Gumán y Fernando Isea-León ...</i>	1
Árboles de la ciudad universitaria “Antonio Borjas Romero”, Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela catalogados en el Libro de la Flora Venezolana. <i>Antonio Vera</i>	15
<i>Shepardhydras liliamarquezae</i> (Coleóptera: Noteridae) nueva especie de escarabajo acuático, Zulia, Venezuela. <i>Gustavo Reyes, Alfredo Briceño y Mauricio García</i>	28
Florística de comunidades vegetales en Cerro Quemado, Puerto Ordaz, estado Bolívar, Venezuela. <i>Wilmer Díaz-Pérez y Gonzalo Febres</i>	45
Comunicaciones breves	
Uso del agua de aire acondicionado en el riego de plantas. <i>Marcos Bitter, Alberto Jiménez y Ricardo Bitter</i>	61
Presencia del Querre querre (<i>Cyanocorax yncas</i>) a nivel del mar en la costa venezolana. <i>Cristina Sainz-Borgo</i>	71
INSTRUCCIONES A LOS AUTORES	78
INSTRUCTIONS FOR AUTHORS	88

Contenido/Contents

Effect of organic acid supplementation with cinnamaldehyde on the development of pre-young shrimp <i>Penaeus vannamei</i>. <i>Jorge Luis Claudio, Fernando Jiménez Guzmán y Fernando Isea-León...</i>	1
Trees of the university city “Antonio Borjas Romero, University of Zulia, Maracaibo, Venezuela cataloged in the Red Book of Venezuelan Flora. <i>Antonio Vera.....</i>	15
<i>Shepardhydras liliamarquezae</i> (Coleóptera: Noteridae) new species of aquatic beetle, Zulia, Venezuela. <i>Gustavo Reyes, Alfredo Briceño y Mauricio García.....</i>	28
Floristic of plant communities Cerro Quemado, Puerto Ordaz, Bolívar State, Venezuela. <i>Wilmer Díaz-Pérez y Gonzalo Febres.....</i>	45
<i>Short Communications</i>	
Domestic use of water from air conditioning equipment for watering plants. <i>Marcos Bitter, Alberto Jiménez y Ricardo Bitter.....</i>	61
Presence of Green jay (<i>Cyanocorax yncas</i>) at sea level on the Venezuelan coast. <i>Cristina Sainz-Borgo.....</i>	71
INSTRUCCIONES A LOS AUTORES.....	78
INSTRUCTIONS FOR AUTHORS.....	88

Efecto de la suplementación de ácidos orgánicos con cinamaldehído en el desarrollo de pre-crías del camarón *Penaeus vannamei*

* Jorge Luis Claudio ¹, Fernando Jiménez Guzmán² y Fernando Isea-León²

¹Maestría en Investigación en Acuicultura. Facultad de Acuicultura y Ciencias del Mar, Universidad Técnica de Manabí (UTM), Bahía de Caráquez, cantón Sucre, Manabí. Ecuador. 131401.

²Grupo de Investigación en Nutrición y Alimentación Acuícola (GINAA). Departamento de Acuicultura, Pesca y Recursos Naturales Renovables, Facultad de Acuicultura y Ciencias del Mar, Universidad Técnica de Manabí, Bahía de Caráquez, Manabí, EC131401 Ecuador.

*Dirección para correspondencia: jlclaudiom@gmail.com

RESUMEN

Se evaluó el efecto de la suplementación de ácidos orgánicos con cinamaldehído, en el desarrollo de pre-crías del camarón *Penaeus vannamei*. Se utilizó un producto comercial (Amaril®), constituido por ácido ortofosfórico, aldehído cinámico (cinamaldehído) y diformiato de calcio. Se dosificaron tres dietas por triplicado: T1 (alimento balanceado comercial 35% PC), T2 (PC y 3 g/Kg de mezcla de ácido orgánico y cinamaldehído, AOC), y T3 (PC y 6 g/Kg AOC). Los camarones se colocaron en tanques de 1 ton y 300L de agua, bajo condiciones controladas (aireación constante, temperatura de $\pm 25^{\circ}\text{C}$, pH 7,5 y salinidad de 34 UPS) y se alimentaron durante 35 días. No se registraron diferencias significativas entre los tratamientos ($p > 0,01$), con relación al peso promedio. El mayor peso se encontró al finalizar el ensayo, en T2 ($0,046 \pm 0,008$ g) (PC-3g/kg AOC), seguido de T3 ($0,039 \pm 0,002$ g) y T1 ($0,036 \pm 0,004$ g). La mayor supervivencia se alcanzó en la primera semana en T2 ($93\% \pm 0,66$) y T3 ($93\% \pm 1,43$), disminuyendo gradualmente hasta finalizar el experimento a $62\% \pm 1,75$ y $56\% \pm 2,62$ respectivamente. El mayor promedio total se registró en la dieta T2 ($79\% \pm 1,89$), seguida por T3 ($75\% \pm 2,72$); el menor valor se obtuvo en T1 ($65\% \pm 2,26$). Se sugiere que la suplementación de la

dieta con proteína cruda (35%) y 3g/kg de ácidos orgánicos y cinamaldehído, puede utilizarse como alternativa para promover el crecimiento y mejorar la supervivencia en pre-crías de *P. vannamei*.

Palabras clave: sales orgánicas, camarón, crecimiento, Ecuador, nutrición.

Effect of organic acid supplementation with cinnamaldehyde on the development of pre-young shrimp *Penaeus vannamei*

ABSTRACT

The effect of organic acid supplementation with cinnamaldehyde on the development of pre-pups of shrimp *Penaeus vannamei* was evaluated. A commercial product (Amaril®) was used, consisting of orthophosphoric acid, cinnamic aldehyde (cinnamaldehyde) and calcium diformate. Three diets were dosed in triplicate: T1 (commercial balanced feed 35% PC), T2 (PC and 3 g/Kg of organic acid and cinnamaldehyde mixture, AOC), and T3 (PC and 6 g/Kg AOC). The shrimp were placed in 1ton tanks and 300L of water, under controlled conditions (constant aeration, temperature of $\pm 25^{\circ}\text{C}$, pH 7.5 and salinity of 34 UPS) and fed for 35 days. There were no significant differences between the treatments ($p > 0.01$), in relation to the average weight. The greatest weight was found at the end of the trial, in T2 (0.046 ± 0.008 g) (PC-3g/kg COC), followed by T3 (0.039 ± 0.002 g) and T1 (0.036 ± 0.004 g). The greatest survival was achieved in the first week at T2 ($93\% \pm 0.66$) and T3 ($93\% \pm 1.43$), gradually decreasing until the end of the experiment to $62\% \pm 1.75$ and $56\% \pm 2.62$ respectively. The highest total average was recorded in the T2 diet ($79\% \pm 1.89$), followed by T3 ($75\% \pm 2.72$); the lowest value was obtained at T1 ($65\% \pm 2.26$). It is suggested that the supplementation of the diet with crude protein (35%) and 3g/kg of organic acids and cinnamaldehyde, can be used as an alternative to promote growth and improve survival in *P. vannamei* larvae.

Key words: organic salts, Shrimp, growth, Ecuador, nutrition.

INTRODUCCIÓN

Ecuador es uno de los principales productores, a nivel mundial, del camarón blanco *Penaeus vannamei*, debido a su elevada calidad, su condición libre de antibióticos y a su protocolo amigable y sostenible con el ambiente (FAO 2021, Boyd *et al.* 2021). Para el año 2025 se estima una producción de 7.760.000 ton en todo el mundo, y en Latinoamérica se proyectan alrededor de 806.288 ton, con cerca de 543.750 ton aportadas solo por este país (Barreto-Altamirano *et al.* 2020). Sin embargo, la intensificación en la producción acuícola ha ocasionado la aparición de numerosas enfermedades, especialmente de origen bacteriano que han causado pérdidas económicas importantes (Sotomayor *et al.* 2019). Los antibióticos se han utilizado ampliamente como profilácticos contras patógenos bacterianos, pero su continua aplicación ha resultado en varios impactos negativos en los animales acuáticos (resistencia bacteriana, inmunidad suprimida del hospedador, desequilibrio de las poblaciones microbianas, riesgos ambientales, entre otros) (Luckstadt 2008, Anuta *et al.* 2011).

Estas desventajas han restringido su uso, y ha permitido la aparición de métodos alternativos más seguros, tales como la inclusión en el alimento de ácidos orgánicos y aceites esenciales (Dawood *et al.* 2022, Rathod *et al.* 2021).

Los ácidos orgánicos (AO) constituyen un grupo numeroso de compuestos derivados de la fermentación bacteriana de los carbohidratos, contienen aldehídos de bajo peso molecular y al menos un grupo carboxilo ($-\text{COOH}$); influyen sobre la inmunidad, el crecimiento, la digestión y son importantes en varias rutas metabólicas para la generación de energía (Luckstadt 2008, Ng y Koh 2016, Rombenso *et al.* 2020, Valenzuela-Cobos *et al.* 2020). Sin embargo, estudios sobre su aplicación en la alimentación de camarones marinos son limitados, y su efecto depende del tipo y combinación de ácidos y/o sales, dosificación y especie estudiada. Entre los más

utilizados se encuentran los de cadena corta (C1 –C6) como el fórmico, láctico, propiónico, butirato, cítrico y sus sales derivadas (Anuta *et al.* 2011, da Silva *et al.* 2016). Mucho de estos ácidos se encuentran disponibles como sales de sodio, potasio o calcio, debido a que generalmente son inodoros, fáciles de manipular, menos corrosivos y tienen mayor solubilidad que en su forma libre (Chowdhury *et al.* 2021).

Por ejemplo, en juveniles de *P. monodon* la mezcla de fumarato, butirato y succinato, mejora la supervivencia, la ingestión de alimento y el crecimiento; pero si se suministran individualmente el butirato representa el mejor ácido orgánico (Rombenso *et al.* 2020). La adición en la dieta de butirato de sodio en *P. vannamei*, se ha demostrado que actúa como un modulador del sistema inmune e incrementa la supervivencia y productividad (da Silva *et al.* 2016); mientras que da Silva *et al.* 2014 encontraron que diferentes niveles (0,5%, 1%, y 2%) de propionato y butirato permiten un incremento en el peso final y supervivencia.

Del mismo modo, los aceites esenciales han demostrado tener propiedades antimicrobianas, antioxidantes y antifúngicas, actuando como promotores de la respuesta inmune y modificando el microbiota intestinal; representando así una alternativa al uso de aditivos y fármacos en animales acuáticos (Suryanti *et al.* 2018, Dawood *et al.* 2022). El cinamaldehído (3-fenil-2-propanal) es un fotoquímico derivado del aceite o extracto de la corteza de canela (*Cinnamomum zeylanicum*); se ha utilizado principalmente en peces (*Oreochromis niloticus*), afectando positivamente su crecimiento, actividad enzimática, capacidad antioxidante y sistema inmune (Suryanti *et al.* 2018, Nehad *et al.* 2020).

La incorporación de ácidos orgánicos y/o sales, así como de aceites esenciales en la industria camaronera ecuatoriana, es relativamente nueva, existiendo una creciente demanda de su aplicación como estrategia de control de enfermedades

(Rivera *et al.* 2018, Sotomayor *et al.* 2019, Valenzuela-Cobos y Vargas-Farías 2020). Sin embargo, aunque se dispone de una gran cantidad de productos comercializados como terapéuticos; las decisiones sobre su dosificación y efectividad depende de la información técnica y pruebas posteriores en las instalaciones acuícolas (Ng y Koh 2016); por lo que se requieren de investigaciones que ofrezcan respuestas sobre su acción en el crecimiento y supervivencia de las etapas larvales. El objetivo de este trabajo, es evaluar el efecto de la suplementación de ácidos orgánicos con cinamaldehído (AOC), en el desarrollo de pre-crías del camarón *Penaeus vannamei*, suministrado en el alimento a través de un producto comercial, indicado como promotor de la producción y con capacidad antibacteriana.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación se realizó en el Laboratorio de Pre-cría de Organismos Acuáticos, de la Carrera de Acuicultura, Universidad Técnica de Manabí (UTM), extensión Sucre, Ecuador (0°37'11.60 "S; 80°25'25.42 "W). Se utilizaron 8000 larvas PL15 del camarón blanco *Penaeus vannamei*, provenientes de un laboratorio comercial del cantón Sucre, provincia de Manabí, las cuales fueron aclimatadas por siete días, con suministro de un alimento balanceado comercial con 35% de contenido proteico (PC).

A las dietas experimentales se les agrego un producto comercial (Amaril®), constituido por ácido ortofosfórico, aldehído cinámico (cinamaldehído) y diformiato de calcio (sal cálcica soluble del ácido fórmico). Se dosificaron tres dietas por triplicado: Tratamiento 1 (alimento balanceado comercial 35% PC), Tratamiento 2 (PC y 3 g/Kg de mezcla de ácido orgánico y cinamaldehído, AOC), y Tratamiento 3 (PC y 6 g/Kg AOC), suministrados a 350 pre-crías ubicadas al azar en tanques de 1 ton por triplicado, con 300L de agua, procedente de la planta de tratamiento para agua de mar Grupo Gutiérrez-Salazar, Manabí, (filtrada con un bolso de celulosa de 5 µm,

clorinada, recirculada y con adición de 3ppm de vitamina C para neutralizar el cloro), aireación constante, temperatura de $\pm 25^{\circ}\text{C}$, pH 7,5 y salinidad de 34 UPS.

La dosis de alimentación se calculó con base al 30%, en relación con la biomasa de los camarones sembrados, y fue suministrada dos veces (8h00 y 17h00) durante 35 días. El crecimiento en peso de los organismos se determinó semanalmente en cada réplica, extrayendo tres submuestras de 1g de cada tanque, los cuales fueron pesados en una balanza analítica de 0,001 g de apreciación. Todos los animales fueron contabilizados durante el tiempo del ensayo para determinar la supervivencia (%).

Los parámetros de calidad del agua fueron medidos diariamente en la fase experimental: temperatura ($^{\circ}\text{C}$) y pH con un pHmetro marca Apera PH60, y el oxígeno disuelto (mg/L) con un oxigenómetro AZ 8403 (APHA 2017).

Análisis estadísticos

En función de establecer comparaciones entre las dietas al final del ensayo, los valores de las masas alcanzadas y la supervivencia fueron analizados con el test de Kruskal-Wallis con un nivel de significancia de $P=0,05$. Se utilizó el programa estadístico PAST 4.10.

RESULTADOS

Durante el ensayo de alimentación la temperatura osciló entre 22,4 y 29,0 $^{\circ}\text{C}$; mientras que el pH y el oxígeno disuelto se mantuvieron dentro del rango de 7,16-8,80 y entre 5,85-8,07 mg/L respectivamente. No se detectaron variaciones significativas en la calidad del agua, entre los tratamientos evaluados ($P>0,05$) (Tabla 1), por lo que se mantuvieron dentro de los estándares aceptables para el cultivo de camarones marinos.

Tabla 1. Parámetros fisicoquímicos del agua en los tratamientos

Parámetros	Tratamientos		
	T1	T2	T3
Temperatura (°C)	24,56±0,92	24,57±0,92	24,65±1,05
pH	7,92±0,12	7,91±0,14	7,94±0,13
Oxígeno disuelto (mg/L)	6,81±0,42	6,77±0,40	6,89±0,41
Salinidad (UPS)	34	34	34

En relación con el peso promedio (T1: 0,02 ± 0,009 g; T2: 0,02 ±0,01g; T3: 0,02 ±0,01g) no se registraron diferencias significativas entre los tratamientos (KW=0,44; P>0,01). La ganancia de biomasa se obtuvo a partir del día 21 en todas las dietas. El mayor peso se encontró al finalizar el ensayo en los camarones alimentados con la dieta T2 (0,046 ± 0,008 g) (PC-3g/kg AOC), seguido de T3 (0,039 ± 0,002g) y T1 (0,036 ± 0,004 g) (Fig. 1A).

Al contrario del crecimiento, la supervivencia disminuyó a medida que transcurrió el ensayo (Fig. 2B), con diferencias significativas entre las dietas experimentales con respecto al control (p<0,05). La mayor supervivencia se alcanzó en la primera semana en T2 (93%±0,66) y T3 (93%±1,43), disminuyendo gradualmente hasta finalizar el experimento a 62% ±1,75 y 56%±2,62 respectivamente. El mayor promedio total se registró en la dieta T2 (79%±1,89), seguida por T3 (75%±2,72); el menor valor se obtuvo en T1 (65%±2,26).

8

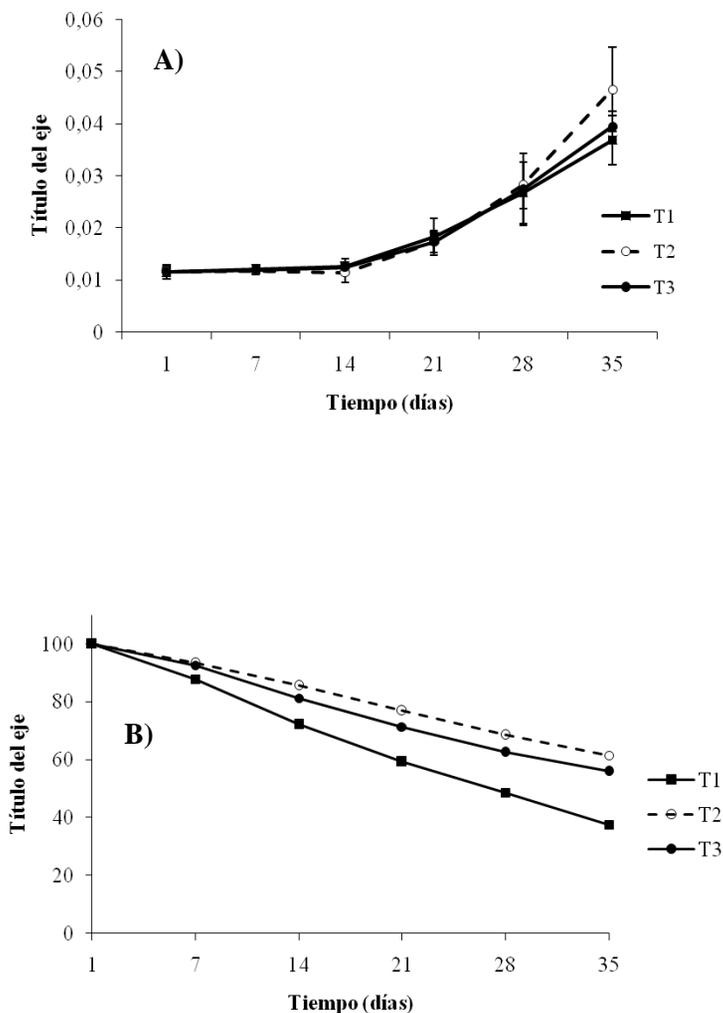


Figura 1. A) Crecimiento en peso total (g) y B) Supervivencia (%) de pre-crías del camarón *Penaeus vannamei* alimentados con las diferentes dietas durante el periodo experimental. T1=alimento comercial (35% PC), T2= PC y 3 g/Kg AOC, T3= PC y 6 g/Kg AOC. Líneas verticales indican desviación estándar.

DISCUSIÓN

En este trabajo no se registraron diferencias significativas en la ganancia de peso de pre-crías de *Penaeus vannamei*, entre las dietas experimentales y el control; solo se observó un ligero incremento en la dosis con PC-3g/kg AOC (T2) al final del estudio. La supervivencia disminuyó gradualmente en todos los tratamientos; pero solo en T2 se registró el mayor valor promedio (79% \pm 1,89) sugiriendo el efecto benéfico del producto Amaril® sobre los organismos evaluados. Este resultado es similar a lo señalado por Chuchird *et al.* (2015), quienes evaluaron un producto comercial (Amasil®: ácido fórmico + astaxantina) en la dieta de postlarvas de *L. vannamei*. Durante los 60 días del experimento no se observaron incrementos en el peso, indicando que el ácido fórmico no promueve el crecimiento; sin embargo, la supervivencia fue elevada (82,33 \pm 8,32 %) con respecto al control (64,33 \pm 10,12 %), usando una mezcla de 0,6% de ácido fórmico y 50 ppm de astaxantina. De igual forma He *et al.* (2017) analizaron la suplementación del AviPlus® (ácido cítrico, ácido sórbico y aceites esenciales de timol y vainilla), señalando que no influye positivamente en la ganancia de peso de postlarvas del camarón blanco; mientras la supervivencia osciló entre 94 a 99% sin diferencias significativas entre los tratamientos.

A pesar de los resultados obtenidos en el presente trabajo, diversas investigaciones describen el efecto beneficioso de la suplementación en la dieta con ácidos orgánicos (y/o sus sales) y aceites esenciales, sobre el desarrollo de camarones. En postlarvas de *P.vannamei* se señalan incrementos en el peso, y una elevada supervivencia con diferentes niveles (0,4- 1,2-1,6 y 2,0%) de un acidificante comercial, constituido por sulfato de calcio (Anuta *et al.* 2011). La adición de butirato de sodio, actúa como un modulador del sistema inmune e incrementa la supervivencia y la productividad (da Silva *et al.* 2016); así como diferentes dosis (0,5%, 1%, y 2%) de propionato y butirato (da Silva *et al.* 2014). En juveniles de

P. vannamei, Valenzuela-Cobos et al. 2020, usaron mezclas de ácidos orgánicos (ácido láctico, fórmico, cítrico y sórbico) como biocontrol para la vibriosis, obteniendo una reducción en la mortalidad y un aumento en la biomasa; mientras que Chowdhury et al. (2021) señalan altos rendimientos usando microencapsulados de los ácidos fumárico, sórbico y cítrico, en su forma libre o sus sales. En *P. monodon* una mezcla de fumarato, butirato y succinato, mejora la supervivencia, la ingestión del alimento y el crecimiento; pero suministrado individualmente el butirato representa la mejor opción (Rombenso et al. 2020).

El mecanismo de acción de los ácidos orgánicos (y de sus sales), sobre el desarrollo de camarones no se conoce exactamente, sin embargo, es probable que incluya la reducción del pH en el intestino, estimulación de la secreción de enzimas digestivas y la regulación de las poblaciones microbianas (da Silva et al. 2013, Chowdhury et al. 2021, Sotudeh y Esmaeli 2022), actuando, así como promotor del crecimiento. De igual forma el cinalmaldehído se ha probado con éxito en organismos acuáticos, especialmente en peces como la tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*) y en *Lates calcarifer*, promoviendo la ganancia de peso y la ingesta de alimento (Dawood et al. 2022, Nehad et al. 2020, Sotoudeh y Esmaeili 2022). Este aceite esencial puede modular la microbiota del intestino, inhibiendo posibles patógenos y favoreciendo el desarrollo de grupos beneficiosos debido a cambios en el pH y la secreción de la mucosa intestinal; asimismo su función como antioxidante mejora la salud de los organismos acuáticos (He et al. 2017, Zhou et al. 2020, Dawood et al. 2022).

El efecto sobre el crecimiento y la supervivencia de las pre-crías de *P. vannamei* observado en esta investigación, puede estar asociadas con los niveles de dosificación, tipo de ácido orgánico, composición de la dieta y a los compuestos bio-

activos presentes en el aceite esencial, tal como se ha señalado en otras investigaciones (Ng y Koh 2016, HE *et al.* 2017, Chowdhury *et al.* 2021). Asimismo, las formas libres de los ácidos orgánicos y sus sales, pueden lixiviarse en el agua ocasionando una relentización de su efecto sobre el crecimiento de los organismos (Chowdhury *et al.* 2021), tal como se evidencio en las primeras dos semanas del ensayo de alimentación. Se requieren continuar con más estudios, que permitan dilucidar estas hipótesis; sin embargo, el tratamiento con PC-3g/kg AOC (T2), se perfila como el más indicado, por lo que se recomienda analizar el uso de dosis intermedias, y una combinación con otros ácidos orgánicos.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en el presente estudio, indican que la dosis de proteína cruda (35%) y 3g/kg de ácidos orgánicos y cinamaldehído, puede utilizarse como alternativa para promover el crecimiento y mejorar la sobrevivencia en pre-crías de *P. vannamei*.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece por el apoyo académico y logístico en la elaboración de las dietas a Jonathan Reyna y Ángel Mero, así como a los revisores anónimos del trabajo por sus sugerencias. Esta investigación forma parte de lineamientos académicos del Grupo de investigación de Nutrición y Alimentación Acuícola (GINAA) de la Universidad Técnica de Manabí, Ecuador.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUTA, D., A. BUENTELLO, S. PATNAIK, A. LAWRENCE, A. MUSTAFA, M. HUME, D. GATLIN Y M. KEMP. (2011). Effect of dietary supplementation of acidic calcium sulfate (Vitoxal) on growth, survival, immune response and gut microbiota of the Pacific White Shrimp, *Litopenaeus vannamei*. J. World Aquac. Soc. 42: 834-844.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA), AMERICAN WATER ASSOCIATION (AWWA) AND WATER ENVIRONMENT FEDERATION (WEF). (2017). Standard Methods for the Examination of water and Wastewater. Washington, USA: American Public Health Association.

BARRETO-ALTAMIRANO, Á., J. PONCE-PALAFOX, G. GAXIOLA, M. ARENAS-PARDO, S. CASTILLO-VARGASMACHUCA, A. PARRA-FLORES Y J. ARREDONDO-FIGUEROA. (2020). Fishmeal replacers by alternative sources for shrimp feed: General aspects. *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science*.13 (6): 6-9.

BOYD, C., R. DAVIS Y A. MCNEVIN. (2021). Comparison of resource use for farmed shrimp in Ecuador, India, Indonesia, Thailand, and Vietnam. *Aquaculture, Fish and Fisheries* 1–13. <https://doi.org/10.1002/aff2.23>

CHOWDHURY, M., H. SONG, Y. LIU, J.-D. BUNOD Y X.-H. DONG. 2021. Effects of microencapsulated organic acid and their salts on growth, performance, immunity, and disease resistance of Pacific White Shrimp *Litopenaeus vannamei*. *Sustainability*. 13, 7791, <https://doi.org/10.3390/su13147791>

CHUCHIRD, N., P. RORKWIREE Y T. RAIKAT. 2015. Effect of dietary formic acid and astaxanthin on the survival and growth of Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) and their resistance to *Vibrio parahaemolyticus*. *Springer Plus* 4 (1) 440, <http://dx.doi.org/10.1186/s40064-015-1234-x>

DA SILVA, B., A. JATOB, A. SCHLEDER, F. VIEIRA, J. MOURINO Y W. SEIFFERT. 2016. Dietary supplementation with butyrate and polyhydroxybutyrate on the performance of Pacific white whrimp in biofloc systems. *J. World Aquacult. Soc.* 47: 508–518

DA SILVA, B., F. VIEIRA, J. PEDREIRA, N. BOLIVAR Y W. SEIFFERT. 2014. Butyrate and propionate improve the growth performance of *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture Research*.1–12, <http://doi:10.1111/are.12520>

DA SILVA B., F. VIEIRA, J. MOURINO, G. FERREIRA Y S. SEIFFERT. 2013. Salts of

of organic acids selection by multiple characteristics for marine shrimp nutrition. *Aquaculture*. 384–387: 104–110, <http://dx.doi.org/10.1016/j.aquaculture.2012.12.017>.

DAWOOD, M., M. ELBASUINI, S. YILMAZ, H. ABDEL-LATIF, M. ALAGAWANY, Z. KARI, R. ABDUL, N. HAMID, T. MOONMANEE y H. VAN DOAN. 2022. Exploring the Roles of Dietary Herbal Essential Oils in Aquaculture: A Review. *Animals*, 12, 823. <https://doi.org/10.3390/ani12070823>

FAO. 2021. National Aquaculture Sector Overview. Visión general del sector acuícola nacional - Ecuador.

HE, W., S. RAHIMNEJAD, L. WANG, K. SONG, K. LU y CH. ZHAN. 2017. Effects of organic acids and essential oils blend on growth, gut microbiota, immune response and disease resistance of Pacific White shrimp (*Litopenaeus vannamei*) against *Vibrio parahaemolyticus*. *Fish y Shellfish Immunology*. 70 (2017) 164e17

LUCKSTADT, C. 2008. The use of acidifiers in fish nutrition. *CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources*, 3, (044). <http://www.cababstractsplus.org/cabreviews>

NEHAD, M., A. EID, B. ALI, A. WAHDAN, M. ENAN, S. ASMAA y A. EL-NABY. 2020. Effect of cinnamaldehyde and yeast on growth performance, feed utilization and its antibacterial activity against fish pathogens of Nile tilapia fingerlings. *Abbassa Int. J. Aqua*. 13(1): 19-42.

NG, W. y CHI KOH. 2016. The utilization and mode of action of organic acids in the feeds of cultured aquatic animals. *Reviews in Aquaculture*. <https://doi:10.1111/raq.12141>

RATHOD, N., R. RANVEER, S. BENJAKUL, S. KIM, A. PAGARKAR, S. PATANGE y F. OZOGUL. 2021. Recent developments of natural antimicrobials and antioxidants on fish and fishery food products. *Compr Rev Food Sci Food Saf*. 20:4182–4210. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12787>

RIVERA, L., L. TRUJILLO, J. PAIS-CHANFRAU, J. NÚÑEZ, J. PINEDA, H. ROMERO, O. TINOCOCO, C. CABRERA y V. DIMITROV. (2018). Functional foods as stimulators of the immune system of *Litopenaeus Vannamei* cultivated in Machala, Province of El Oro, Ecuador. *Ital. J. Food Sci*. 227-232.

ROMBENSO, A., HA. TRUONGA y S. CEDRIC. 2020. Dietary butyrate alone or in combination with succinate and fumarate improved survival, feed intake, growth and nutrient retention efficiency of juvenile *Penaeus monodon*. Aquaculture. 528 735492 <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2020.735492>

SOTOMAYOR M., J. REYES, L. RESTREPO, C. DOMÍNGUEZ-BORBOR, M. MALDONADO y B. BAYOT. 2019. Efficacy assessment of commercially available natural products and antibiotics, commonly used for mitigation of pathogenic *Vibrio* outbreaks in Ecuadorian *Penaeus (Litopenaeus) vannamei* hatcheries. PLoS ONE 14(1): e0210478. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0210478>

SOTOUDEH, E. y M. ESMAEILI. 2022. Effects of Biotronic® Top3, a feed additive containing organic acids, cinnamaldehyde and a permeabilizing complex on growth, digestive enzyme activities, immunity, antioxidant system and gene expression of barramundi (*Lates calcarifer*). Aquaculture Reports 24, 101152. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2022.101152>

SURYANTI V., F. WIBOWO, S. KHOTIJAH y N. ANDALUCKI. 2018. Antioxidant Activities of Cinnamaldehyde derivatives. IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 333 012077. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/333/1/012077>

VALENZUELA-COBOS, J y C. VARGAS-FARÍAS. 2020. Study about the use of aquaculture binder with tuna attractant in the feeding of white shrimp (*Litopenaeus vannamei*). Rev. Mex. Ing. Quim. 19: 355-361.

VALENZUELA-COBOS J., C. VARGAS, F. GARCÉS., A. GRIJALVA y R. MARCILLO. 2020. Biocontrol of the vibriosis in the white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) using organic acids in the feeding. Egyptian Journal of Aquatic Biology y Fisheries. 24(5): 279 – 287

ZHOU Y., W. JIANG, L. FENG, P. WU, Y. LIU, J. JIANG y X. ZHOU. 2020. Cinnamaldehyde improves the growth performance and digestion and absorption capacity in grass carp (*Ctenopharyngodon idella*). Fish Physiol Biochem. <https://doi.org/10.1007/s10695-020-00813-9>

Árboles de la ciudad universitaria “Antonio Borjas Romero”, Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela catalogados en el Libro Rojo de la Flora Venezolana

Antonio Vera

Laboratorio de Ecología, Centro de Investigaciones Biológicas, Facultad de Humanidades y Educación, Universidad del Zulia, Apartado 526, Maracaibo 4001-A, Estado Zulia, Venezuela. Correo electrónico: ajvera68@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8298-9750>.

RESUMEN

Se determinaron las especies arbóreas de la ciudad universitaria “Antonio Borjas Romero” de la Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela catalogadas en el Libro Rojo de la Flora Venezolana. Se realizaron exploraciones y seis (6) recorridos quincenales (marzo-mayo 2018), por el campus universitario, se recolectaron muestras botánicas, se sometieron a herborización tradicional y se confrontaron con material preservado del Herbario de la Universidad del Zulia “Omar Zambrano C.” (HERZU). Se identificaron los árboles *Caesalpinia punctata*, *Guaiacum officinale*, *Samanea saman*, *Tabebuia rosea* y la estípide *Roystonea oleracea* designados en la categoría Vulnerable mientras que *Swietenia macrophylla* se considera en Peligro Crítico. En Venezuela la sobrevivencia de estas especies está amenazada por la destrucción de los hábitats a causa de actividades agrícolas, forestales, pecuarias, urbanísticas y la explotación maderera en el caso de los árboles mientras que *R. oleracea* resalta su uso en la medicina tradicional y como planta ornamental. Se presenta un panorama general sobre la amenaza en que se encuentran estas especies en el ámbito internacional. *R. oleracea*, *S. saman*, *S. macrophylla* y *T. rosea* son especies emblemáticas de los estados Carabobo, Aragua, Portuguesa y Cojedes de Venezuela respectivamente, lo que enaltece la importancia de su valor de conservación y protección. El trabajo contribuyó a revelar a estas las especies en “estado de alerta” según el Libro Rojo de la flora venezolana, presentes en el campus de la ciudad universitaria “Antonio Borjas Romero” de la Universidad del Zulia, y comunes en las áreas verdes de la ciudad de Maracaibo.

Palabras clave: Árboles vulnerables, Botánica urbana, campus universitario, especies amenazadas, flora venezolana, Planicie de Maracaibo.

**Trees of the university city "Antonio Borjas Romero", University of Zulia,
Maracaibo, Venezuela cataloged in the Red Book of Venezuelan Flora**

ABSTRACT

The tree species of the university city "Antonio Borjas Romero" of the University of Zulia, Maracaibo, Venezuela, cataloged in the Red Book of Venezuelan Flora, were determined. Explorations and six (6) fortnightly tours (March-May 2018) were carried out around the university campus, botanical samples were collected, they were subjected to traditional herbalization and they were confronted with preserved material from the Herbarium of the University of Zulia "Omar Zambrano C." (HERZU). The trees *Caesalpinia punctata*, *Guaiacum officinale*, *Samanea saman*, *Tabebuia rosea* and the stipe *Roystonea oleracea* designated in the Vulnerable category were identified while *Swietenia macrophylla* is considered Critically Endangered. In Venezuela, the survival of these species is threatened by the destruction of habitats due to agricultural, forestry, livestock, urban activities and logging in the case of trees, while *R. oleracea* highlights its use in traditional medicine and as ornamental plant. An overview of the threat faced by these species at the international level is presented. *R. oleracea*, *S. saman*, *S. macrophylla* and *T. rosea* are emblematic species of the Carabobo, Aragua, Portuguesa and Cojedes states of Venezuela, respectively, which exalts the importance of their conservation and protection value. The work contributed to reveal to them the species in a "state of alert" according to the Red Book of Venezuelan Flora, present on the campus of the "Antonio Borjas Romero" university city of the University of Zulia, and common in the green areas of the city of Maracaibo.

Key words: Vulnerable trees, urban Botany, university campus, threatened species, Venezuelan Flora, Maracaibo plain.

Recibido / Received: 17-01-2023 ~ **Aceptado / Accepted:** 16-03-2023

INTRODUCCIÓN

La biodiversidad vegetal otorga varios beneficios a los seres humanos como la contribución que ésta aporta a la formación del suelo, al control de la erosión, a la fijación del nitrógeno, al incremento de los recursos alimenticios a través de los cultivos, sus cosechas y su producción, al control biológico de plagas, a la polinización de plantas, a la regulación del clima, a la generación de los productos farmacéuticos y naturistas, al secuestro de dióxido de carbono, entre otros (Loa *et al.* 1998).

Todo lo expuesto, demuestra y resalta la trascendencia e importancia vital que representa la conservación de los recursos fitogenéticos para la humanidad. Sin embargo, al parecer el hombre no ha entendido ni ha sido “responsablemente consciente” en comprender que tanto la fragmentación de los ecosistemas como la pérdida de los hábitats son consideradas convincentemente las causas principales de la pérdida de la biodiversidad y la degeneración de los biomas en el mundo (Wu 2013).

Ante tal amenaza global, y de la cual el espacio biogeográfico venezolano no escapa, el gobierno nacional ha señalado a través de la Estrategia Nacional para la Conservación de la Diversidad Biológica 2010-2020 y su Plan de Acción Nacional de la República Bolivariana de Venezuela que entre las causas próximas que inciden directamente en la pérdida de la diversidad biológica, destacan la destrucción, la degradación y la fragmentación de los ecosistemas (Gobierno Bolivariano de Venezuela 2013).

En atención a lo planteado, Huérfano *et al.* (2020) han publicado el Libro Rojo de la Flora Venezolana el cual recopila información sobre el “estado actual” en el cual se

encuentran especies vegetales que poseen algún nivel de afectación, que forman parte de fitodiversidad del país, y que por ende ameritan de atención inmediata, requieren prioridad de acción y de tratamiento en un corto y mediano plazo.

Por su parte, el occidente de Venezuela, y en particular el estado Zulia, también ha experimentado transformación y pérdida de una gran cantidad de ecosistemas forestales debido al crecimiento demográfico y anárquico de las ciudades, del sector agrícola, pecuario e industrial. Todo ello, aunado a las escasas investigaciones sobre los inventarios botánicos realizados en esta entidad, han estimulado la necesidad de generar conocimiento científico para la planificación del uso, conservación y protección del acervo florístico de la región (Rivera *et al.* 2022).

La ciudad de Maracaibo no escapa a la situación expuesta, dado los pocos trabajos científicos que existen sobre la flora urbana de la capital zuliana como el trabajo del diagnóstico florístico de la ciudad universitaria de Figueroa (1998) y la investigación preliminar de árboles de Maracaibo de Sthormes (2003).

A partir del trabajo relativamente reciente de Vera *et al.* (2020) ha surgido la idea y la necesidad de dar a conocer algunas de las especies vegetales de hábito arbóreo de las comunidades del campus universitario, que presentan algún nivel de riesgo, y que a su vez son integrantes comunes de las áreas verdes de los espacios urbanos de Maracaibo.

El objetivo de esta investigación es determinar las especies arbóreas de la ciudad universitaria “Antonio Borjas Romero” de la Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela catalogadas en el Libro Rojo de la Flora Venezolana.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

La investigación se llevó a cabo en la ciudad universitaria “Antonio Borjas Romero” de la Universidad del Zulia, ubicada en la parroquia Juana de Ávila del municipio Maracaibo del estado Zulia, Venezuela, y la misma posee condiciones bioclimáticas de la Zona de Vida de Bosque Muy Seco Tropical (bms-T), con temperatura y precipitación media anual de 28° C y 500 a 900 mm respectivamente (Ewel y Madriz 1968, Fuenmayor 2005).

La vegetación de la zona de estudio corresponde básicamente a relictos de especies del bosque xerófilo originario de la Planicie de la ciudad de Maracaibo, y a algunos componentes florísticos ornamentales plantados (Vera *et al.* 2020).

Exploraciones, muestreos y trabajo de campo

Los trabajos de campo se llevaron a cabo desde marzo a mayo de 2018 a través de seis (6) recorridos quincenales en los diferentes espacios de la ciudad universitaria.

Los muestreos de la investigación se concentraron en las especies arbóreas y se realizaron en las formaciones vegetales de la ciudad universitaria “Antonio Borjas Romero” descritas por Vera *et al.* (2020) las cuales son: comunidades relictos de arbustos xerófitos del bosque muy seco tropical, áreas monoespecíficas de árboles de *Peltophorum pterocarpum* y de *Eucalyptus camaldulensis* plantados a la orilla de las carreteras, comunidades de especies deciduas, sabanas secundarias con especies invasoras y agrupaciones vegetales adyacentes a cañadas embauladas.

También se realizaron exploraciones en las áreas verdes y jardines adyacentes a las edificaciones donde se desarrollan actividades administrativas, de docencia y de

investigación de algunos espacios académicos del recinto universitario.

Determinación taxonómica y Libro Rojo de la Flora Venezolana

Se recolectaron muestras botánicas con estructuras reproductoras y vegetativas, por duplicado, de cada una de las especies arbóreas, y se sometieron al proceso de herborización tradicional y estandarizado (recolecta, prensado y secado). Las especies se determinaron taxonómicamente a partir de la confrontación con material preservado del Herbario de la Universidad del Zulia “Omar Zambrano C.” (HERZU) de la Facultad de Agronomía; además se usó la referencia bibliográfica de Hokche *et al.* (2008) y la información de tropicos.org/home para la designación de los epítetos botánicos.

El Libro Rojo de la Flora Venezolana de Huérfano *et al.* (2020) se consultó para catalogar a las especies arbóreas en las categorías de peligro crítico y vulnerable.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las exploraciones y recorridos realizados en los diferentes espacios de la ciudad universitaria “Antonio Borjas Romero” de la Universidad del Zulia (LUZ) permitieron determinar taxonómicamente seis especies vegetales, catalogadas como amenazadas según el Libro Rojo de la flora venezolana; y éstas son: los árboles “ébano” *Caesalpinia punctata* Willd. (Caesalpiaceae), “guayacán” *Guaiacum officinale* L. (Zigophyllaceae), “samán” *Samanea saman* (Jacq.) Merrill (Mimosaceae), “apamate” *Tabebuia rosea* (Bertol.) DC. (Bignoniaceae) y la estípite (palma) “chaguaramo” *Roystonea oleracea* (Jacq.) O. F. Cook (Arecaceae) señalados en estado Vulnerable, mientras “caobo negro” *Swietenia macrophylla* King (Meliaceae) está referido en Peligro Crítico, Tabla 1 (Huérfano *et al.* 2020).

Los individuos inventariados de *S. saman*, *T. rosea*, *R. oleracea* y *S. macrophylla* se localizaron en espacios como áreas verdes, jardines y zonas cercanas a las edificaciones del recinto universitario. Justamente en estas zonas se dispone de sistemas de riego que abastece de agua a estas especies que, por necesidad fisiológica, requieren de un mayor suministro hídrico. Evidentemente estos árboles, a excepción de *R. oleracea*, son especies caducifolias y propias de comunidades deciduas o de bosque seco tropical que demandan y requieren un mayor aporte de agua que las otras especies inventariadas.

Tanto *C. punctata* (cuatro ejemplares) como *G. officinale* (siete ejemplares), y a diferencia de las otras especies mencionadas, se inventariaron en comunidades deciduas, sabanas secundarias con plantas invasoras, a orillas de las carreteras, y además presentaron un menor número de individuos. Los ejemplares de estas dos últimas especies han sido sembrados (plantados) con fines de arborización; lo que coincide con lo señalado por Vera *et al.* (2019) y Huérfano *et al.* (2020), quienes han referido que ambas especies crecen y se desarrollan en formaciones vegetales xerófilas costeras, bosques secos y bosques semideciduos (zona de vida de bosque muy seco tropical), con precipitaciones entre 500 y 800 mm y de temperaturas de 28 a 30° C.

Tales rasgos climáticos coinciden con los reportados para el área en estudio; lo que explica que estas dos especies se hayan aclimatado a las condiciones “silvestres y ruderales” de las diferentes comunidades vegetales presentes en la ciudad universitaria.

En el caso particular de *G. officinale*, es importante señalar que, en la Reserva de Fauna Silvestre Ciénaga de La Palmita e Isla de Pájaros en la Costa Oriental del Lago de Maracaibo, estado Zulia, Venezuela solo se han inventariado tres individuos; uno de ellos en la zona sur del bosque xerófilo de la reserva y dos en las comunidades

xerófilas y semidecíduas bajas de la isleta El Hicacal (Vera *et al.* 2019). Dichos hallazgos concuerdan con lo indicado para las poblaciones localizadas al norte de Venezuela, las cuales se encuentran muy reducidas debido a la acción de diversas actividades antropogénicas que incluyen la comercialización, por varios siglos, de su resina obtenida del tallo y de uso medicinal (Hoyos 1985, Huérfano *et al.* 2020).

A todo lo antes expuesto, se debe adicionar el lento crecimiento de *G. officinale*, hecho que incide notablemente en su muy baja densidad poblacional (Hoyos 1985, Huérfano *et al.* 2020); además de ello, dicha especie está clasificada en la Lista Roja de la IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) o UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales) como especie "En Peligro" (Huérfano *et al.* 2020).

Las especies vegetales determinadas en esta investigación presentan causas comunes que amenazan su sobrevivencia en Venezuela como la destrucción del hábitat debido al desarrollo de actividades agrícolas, forestales, pecuarias y urbanísticas que han reducido drásticamente sus densidades poblacionales; a todo esto se debe sumar la explotación maderera, exceptuando a *R. oleracea* dado que no desarrolla tejido leñoso maderable. Sin embargo, el impacto principal sobre dicha palma recae en su uso en medicina tradicional y en sus ejemplares juveniles como plantas ornamentales, Tabla 1 (Huérfano *et al.* 2020).

Igualmente se destaca que *G. officinale* está clasificada "En Peligro" en la Lista Roja de la IUCN, se reporta "En Peligro Crítico" en el Libro Rojo de la Flora de Colombia y además está incluida en el Apéndice II de CITES; mientras que *R. oleracea* ha sido considerada como "Casi Amenazada" en Colombia.

En el caso de *T. rosea*, ésta está clasificada bajo la categoría "Preocupación Menor" en la Lista Roja de la IUCN, y finalmente *S. macrophylla* está reportada como "Vulnerable" en la Lista mundial de árboles amenazados 1998, se clasifica bajo esa misma categoría en la Lista Roja de la IUCN y está incluida en el Apéndice II de CITES (Huérfano *et al.* 2020). Todo esto acentúa y agrava mucho más el nivel de impacto al cual se encuentran sometidos estos representantes de la fitodiversidad nacional.

Además de ello, algunas de las especies vegetales determinadas en este estudio, son árboles emblemáticos de algunos estados de Venezuela, tales como: *R. oleracea* del estado Carabobo, *S. saman* del estado Aragua, *S. macrophylla* del estado Portuguesa y *T. rosea* del estado Cojedes (Pérez *et al.* 2013). Esto enaltece la importancia y el valor de conservación que se debe tener sobre estos recursos naturales que constituyen "símbolos" representativos de la flora de regiones específicas de Venezuela; lo cual constituye una razón de peso para apoyar y mantener en buen estado nuestra biodiversidad vegetal.

En atención a lo señalado, Vera *et al.* (2020) mencionaron en su investigación a las seis especies determinadas en este estudio como parte integrante de la composición florística de la ciudad universitaria "Antonio Borjas Romero" de la Universidad del Zulia. De igual manera Sthormes (2003) destacó la inclusión de las cinco especies arbóreas en su inventario de los árboles de Maracaibo. Todo esto le adiciona un alto nivel de importancia e interés a estas especies vegetales "ciudadinas" que se encuentran diseminadas en la planicie de Maracaibo, y que son utilizadas comúnmente con fines ornamentales en los planes de arborización de los diferentes ambientes de la ciudad.

Tabla 1. Situación de las especies árboles de la ciudad universitaria “Antonio Borjas Romero” de la Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela catalogadas en el Libro Rojo de la Flora Venezolana¹

Especie	Amenaza	Bien	Conservación	Distribución²
<i>Caesalpinia puncnata</i>	Ambiente alterado por actividades agropecuarias (bosques deciduos al norte del río Orinoco)	Madera fina y dura	No existe; se sugieren programas de recuperación y crear áreas protegidas en bosques deciduos naturales	Amplia
<i>Guaiacum officinale</i>	Destrucción del hábitat por acción humana (norte del país)	Madera y resina ³	Se presume cierta protección de algunos parches poblaciones, por estar ubicados dentro de áreas protegidas	Amplia; sin embargo, su conservación no disminuye su riesgo
<i>Roystonea oleracea</i>	Ambientes bajo fuerte acción antrópica y reducción de las poblaciones (estados Carabobo Cojedes, Falcón y Sucre)	Medicina tradicional y fines ornamentales (juveniles)	Especie incluida en el Anexo III. Art. 11(1)c del Protocolo Spaw. No brinda una amplia protección	Se requiere diagnóstico sobre su estado actual
<i>Samanea saman</i>	Aprovechamiento forestal intensificado en la región llanera	Madera por su buena calidad	Algunas subpoblaciones están dentro de áreas protegidas.	Amplia
<i>Swietenia macrophylla</i>	Deforestaciones y otras actividades antropogénicas dentro y fuera de áreas protegidas	Madera de extensa demanda por su muy alta calidad	Resolución oficial 217; no parece cumplirse a cabalidad	Amplia

Continuación **Tabla 1.**

Especie	Amenaza	Bien	Conservación	Distribución²
<i>Tabebuia rosea</i>	Dificultad de reposición en la naturaleza por regeneración poco exitosa Disminución evidente y progresiva en toda el área de distribución.	Madera muy preciada para la construcción de muebles y otros implementos decorativos	Resolución oficial 217; no ha impedido su uso a gran escala por artesanos y ebanistas	Se necesita investigar sobre el estado de las subpoblaciones para evaluar su declive

CONCLUSIONES

El trabajo contribuyó a revelar las especies de árboles declaradas en “estado de alerta” por el Libro Rojo de la Flora Venezolana presentes en el campus de la ciudad universitaria “Antonio Borjas Romero” de la Universidad del Zulia, y que también son comunes en las áreas verdes de la ciudad de Maracaibo.

LITERATURA CITADA

EWEL, J. y A. MADRIZ. 1968. Zonas de vida de Venezuela. Editorial Sucre. Venezuela. Recuperado de: https://books.google.cl/books/about/Zonas_de_vida_de_Venezuela.html?id=U2Y_AAAAYAAJ&hl=es-419&output=html_text

FIGUEROA, V. 1998. Diagnóstico florístico de la Ciudad Universitaria de LUZ. Trabajo de Ascenso. Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia, Maracaibo.

GOBIERNO BOLIVARIANO DE VENEZUELA. 2013. Estrategia nacional para la conservación de la diversidad biológica 2010-2020 y su plan de acción nacional. Cuarta reimpresión. Recuperado de: <https://www.cbd.int/doc/world/ve/ve-nbsap-v2-es.pdf>

HOKCHE, O., P. E. BERRY y O. HUBER (eds.). 2008. Nuevo catálogo de la flora vascular de Venezuela. Fundación Instituto Botánico de Venezuela Dr. Tobías Lasser, Caracas, Venezuela.

HOYOS, J. 1985. Flora de Isla de Margarita, Venezuela. Monografía, N° 34, Fundación de Ciencias Naturales La Salle. Caracas.

HUÉRFANO, A., I. FEDÓN y J. MOSTACERO (eds.). 2020. Libro Rojo de la Flora Venezolana. Segunda edición. Instituto Experimental Jardín Botánico, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela. Recuperado de: https://musguito.net.ve/camp_ambiental/08_lista_roja/Libro_Rojo_Flora_Lara_2020_baja.pdf

LOA, E., M. CERVANTES, L. DURAND y A. PEÑA. 1998. Uso de la biodiversidad. *En*: La diversidad biológica de México: Estudio de país. CONABIO. México. Recuperado de: <https://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/divBiolMexEPais5.pdf>

PÉREZ, D., A. VERA y M. GARCÍA. 2013. Composición y rasgos ecológicos de la vegetación de la Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad del Zulia. VIII Jornadas de Investigación de Facultad de Humanidades y Educación y I Congreso Internacional.

RIVERA, C. E., V. M. FIGUEROA, M DEL C. RAMÍREZ y V. J. GOYES. 2022. Estructura y composición florística del bosque de la Planicie de Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela. *Revista Politécnica* 49(2): 7-16. Recuperado de: http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?sci_arttext&pid=S1390-01292022000200007

STHORMES, G. 2003. Estudio botánico preliminar de las especies arbóreas de la ciudad de Maracaibo, estado Zulia, Venezuela. Trabajo de ascenso para optar a la categoría de auxiliar docente III. Departamento de Botánica. Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia.

VERA, A., M. MARTÍNEZ, J. TRESPALACIO, R. MALDONADO y J. PINEDA. 2020. Flora leñosa de la ciudad universitaria “Antonio Borjas Romero”, Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*. 37 (Suple. 1): 59-67. Recuperado de: <https://produccioncientificaluz.org/index.php/agronomia/article/view/32991>

VERA, A., D. PACHECO, F. BARBOZA, L. JIMÉNEZ, G. MORILLO y Y. BALAGUERA. 2019. Flora de la Isleta El Hicacal, Reserva de Fauna Silvestre Ciénaga de La Palmita e Isla de Pájaros, Venezuela. *REDIELUZ* 9(1): 55-62. Recuperado de: <https://produccioncientificaluz.org/index.php/redieluz/article/view/31646>

WU, J. G. 2013. Key concepts and research topics in landscape ecology revisited: 30 years after the Allerton Park workshop. *Landscape Ecol.* 28: 1-11. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/257616702_Key_concepts_and_research_topics_in_landscape_ecology_revisited_30_years_after_the_Allerton_Park_workshop

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:pub:83D825EC-1DAE-4B80-BE4A-415B8323A229>

***Shepardhydras liliamarquezae* (Coleóptera: Noteridae) nueva especie de
escarabajo acuático, Zulia- Venezuela.**

Gustavo Reyes¹, Alfredo Briceño¹ y Mauricio García^{1,2}

¹Laboratorio de Taxidermia y preparados anatómicos “Ramón de Jesús Acosta” del Centro de Investigaciones Biológicas. Facultad de Humanidades y Educación. La Universidad del Zulia. Edif. De Postgrado, Zulia 4001-A, Apartado. 526, Maracaibo, Zulia, Venezuela. ORCID iD: [http:// orcid.org/0009-0001-5570-9346](http://orcid.org/0009-0001-5570-9346), orcid.org/0000-0001-5902-9340, orcid.org/0000-0002-3706-0483. Correo: Gustavo.ru4196@gmail.com, adbs.91@gmail.com, liocanthydrus@yahoo.com

²Museo de Artrópodos de La Universidad del Zulia, Facultad de Agronomía. LUZ-Maracaibo 4002-A, Apartado 526, Zulia, Venezuela.

*Autor de correspondencia: correo: gustavo.ru4196@gmail.com

RESUMEN

Se describe una nueva especie de escarabajo acuático *Shepardhydras liliamarquezae*, perteneciente a la familia Noteridae. El carácter principal que permitió incluirla como una nueva especie del género se visualiza en el órgano genital de la hembra que presenta el margen latero dorsal de la gonocoxa crenulado. Los ejemplares fueron colectados en el estado Zulia, Venezuela, utilizando un dispositivo succionador. Se incluyen ilustraciones de sus órganos genitales y otros caracteres diagnósticos.

Palabras clave: Coleóptero acuático, órganos genitales femeninos, *Shepardhydras*, Venezuela

Shepardhydras liliamarquezae (Coleoptera: Noteridae: Noterinae) new
species of aquatic beetle, de Venezuela

ABSTRACT

A new species of aquatic beetle, *Shepardhydras liliamarquezae*, belonging to the Noteridae family, is described. The main character that allowed it to be included as a new species of the genus is visualized in the genital organ of the female that presents the crenulated lateral dorsal margin of the gonocoxa. The specimens were collected in Zulia state, Venezuela, using a suction device. Illustrations of their genital organs and other diagnostic characters are included.

Key words: Aquatic beetles, Noteridae, *Shepardhydras*, Venezuela.

Recibido / Received: 08-11-2022 ~ **Aceptado / Accepted:** 18-04-2023

INTRODUCCIÓN

El género *Shepardhydras* descrito por García en 2018, presenta una distribución geográfica amplia en distintas regiones de Venezuela. Este género se caracteriza por su reducido tamaño y por presentar una superficie laterodorsal de las gonocoxas que se distingue por su aspecto crenulado con denticulos redondeados. Su hábitat principal se ubica en áreas de humedad, específicamente en parches de hojas y en detritos con agua en arroyos, cascadas y ríos. En Venezuela, se han registrado dos especies de *Shepardhydras*: *S. dytiscoide* (García 2018) y *S. zulia*, (García 2019). El propósito de esta investigación es describir la morfología de una nueva especie de *Shepardhydras*, la cual ampliará a tres el número de especies del género presentes en Venezuela y en el mundo.

MATERIALES Y METODOS

Los dos ejemplares obtenidos, fueron capturados manualmente por Mauricio García, en Machiques, estado Zulia; las muestras se observaron por medio de una lupa estereoscópica marca Olympus 4x a 40x y el microscopio compuesto binocular XSZ-207 OPTIMA. Los ejemplares fueron identificados a nivel de familia mediante la sistemática de Domínguez y Fernández (2009) y se empleó la clave taxonómica propuesta por García (2019).

Los ejemplares fueron tratados con KOH al 10%, limpiados y se les eliminó el restos de tejido conectivo. Las estructuras fueron lavadas con agua destilada y montadas al fresco sobre láminas microscópicas con glicerina.

Se ilustraron *habitus*, escleritos ventrales, patas, genitales y otras estructuras diagnósticas de los ejemplares a mano alzada, los cuales se mejoraron mediante el programa de diseño vectorial con Inkscape 1.2.1. y sombreadas con Krita 5.0.

Por otro lado, para el establecimiento de los colores del ejemplar se utilizó una fotografía y la aplicación de “extracción tema” de Adobe Color (2023) sistematizado con la notación hexadecimal que sigue el sistema RGB integrado, el cual explica Krall (2006) la representación de cada color por medio de una combinación de seis dígitos hexadecimales prefijados con '#'. Los seis dígitos hexadecimales están compuestos por los números 0-9 y letras A-F. Cada dígito hexadecimal se utiliza para establecer el nivel de la intensidad de un color específico, como el rojo (R), el verde (G) y el azul (B), esto genera un sistema cuantitativo partiendo de uno cualitativo.

Los ejemplares se encuentran depositados en el Museo de artrópodos de la Universidad del Zulia (MALUZ).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Shepardhydras liliamarquezae sp.nov.

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:act:B64739F1-126B-4CE5-805D-A6F978C3BE2A>

Diagnosis. Coloración ámbar claro a excepción de los élitros que presentan una tonalidad oscura, forma corporal ovalada con su margen posterior ligeramente angosto.

Localidad Tipo: Machiques, Zulia, Venezuela.

Material Tipo: Holotipo ♀, de Venezuela, Zulia, Machiques, 01-03/14/96, (9°36'21,61" N y 71°01'28,98" W), 3 m, (MALUZ04128). Paratipo ♀, mismos datos del holotipo, (MALUZ04129).

Descripción.

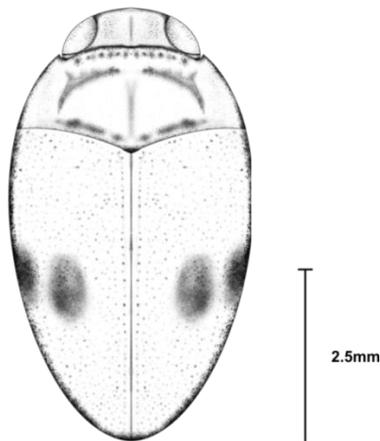


Figura 1. Holotipo hembra *Shepardhydras liliamarquezae* sp. nov.

La forma corporal es ovoidal con el extremo anterior redondeado y atenuado posteriormente (Fig. 1). El ejemplar mide 2.5 mm de largo y 1.3 mm de ancho. En su mayor parte presenta un color ámbar claro con el código #D87836, mientras que el pronoto es de color amarillo ocre con el código #FEC34E. Los élitros muestran una tonalidad ámbar oscura, con puntuaciones más oscuras dispersas por su superficie. Además, se observan dos manchas más claras en cada élitro, ubicadas una al lado de la otra en los márgenes laterales y hacia el centro de la zona media elitral. Los códigos correspondientes a los élitros son: #EE9D56, #CC753D, #A25A36 (Fig. 2). Lateralmente, los élitros presentan una clara convexidad que se acentúa en la zona situada sobre el metatórax del ejemplar.

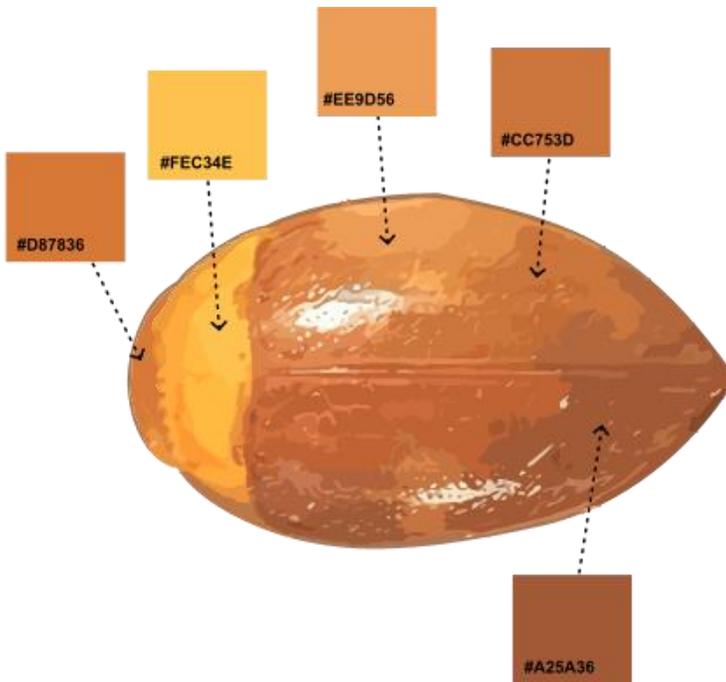


Figura 2. Resultados de la extracción de tema de "adobe Color (2023)". Los códigos representan el número hexadecimal único por color.

La cabeza vista lateralmente, es de forma oval alargada, de tipo hipognata de color ámbar claro (Figura 3), ojos grandes separados por dos veces su diámetro, de color gris azulado; antenas son claviformes del mismo color de la cabeza.

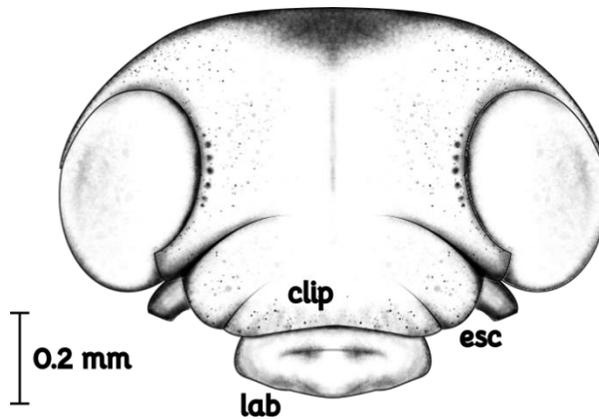


Figura 3. Vista frontal de tagma cefálico de *S. Liliamarquezae* sp. nov. clip= cípeo, lab = labro, esc= escapo antenal.

El cípeo (Fig. 3) tiene 0,2 mm de largo y 0,4 mm de ancho, el labro presenta dimensiones equivalentes a la mitad del cípeo, ambas piezas de color ámbar claro, palpos maxilares con el cuarto palpómero largo y ancho formando dos lóbulos apicales; palpos labiales con el último palpómero largo y robusto, de longitud equivalente a los otros segmentos combinados.

Pronoto presenta el mismo color de la cabeza con dos franjas oscuras. El prosterno con extremos alargados y angostos, la superficie visiblemente es lisa y

glabra a excepción de un par de setas largas ubicadas por encima de las carenas de la apófisis. La apófisis prosternal tiene forma alargada y delgada, a la vez su superficie es lisa. Los bordes mesoventrales posee la superficie lisa y sin setas. El metaventrilo asemeja a un pentágono invertido, su superficie está cubierta por pequeños vellos. La placa noteroide tiene vellosidades y dos lóbulos postcoxales con tres a cuatro setas en sus vértices (Fig. 4).

La propata es corta en longitud y robusta; el fémur es grande y grueso, el cual presenta una concavidad en el margen posterior que va desde la articulación con la tibia hasta casi llegar la articulación con la coxa, esta concavidad es del mismo tamaño que la tibia, ésta última estructura es similar en longitud y menos robusta que el fémur; ventralmente presenta un ensanchamiento en su margen distal con una espuela semi-curva robusta aproximadamente del mismo tamaño que el primer y II segmento tarsal; a su vez presenta varias espinas rodeando la articulación; existen cinco segmentos tarsales, con espinas en las suturas distales de los primeros tres segmentos en vista lateral, el primer tarsómero es robusto y latero-dorsalmente presenta una proyección que alcanza hasta la sutura distal del segundo tarsómero. Los tarsómeros II, III y IV son cortos y sub-cilíndricos con una o dos espinas en margen ventral de cada uno, en conjunto son tan largos como el primer segmento tarsal, en vista lateral el V tarsómero es semicurvo y es tan largo como el primero, éste en su extremo distal presenta dos uñas alargadas y crenuladas en su margen interno (Fig. 5).

En la mesopata el fémur es grueso y de forma sub-cilíndrica cubierto por espinas ubicadas en forma dispersa; la tibia tiene el grosor similar al fémur con tres espinas en su margen distal, además presenta varias espinas de tamaños variados alrededor de la articulación posterior y cinco segmentos tarsales. Los tarsos son de varios tamaños, que va de mayor a menor conforme se acercan al ápice de la pata, exceptuando el segmento V que posee un tamaño similar al I tarso; los segmentos del I al IV

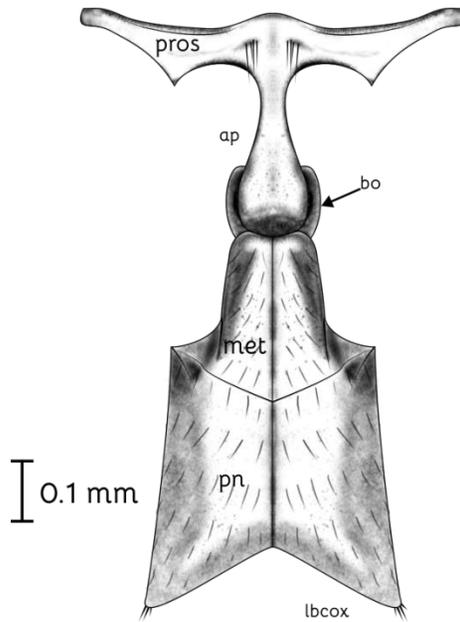


Figura 4. Tergitos ventrales de *S. liliamarquezae* sp. nov. pros= prosterno, ap= Apófisis prosternal, bm= bordes mesoventrales, met= metaventrículo, pn= Placa noteroide, lbcox=lóbulos postcoxales.

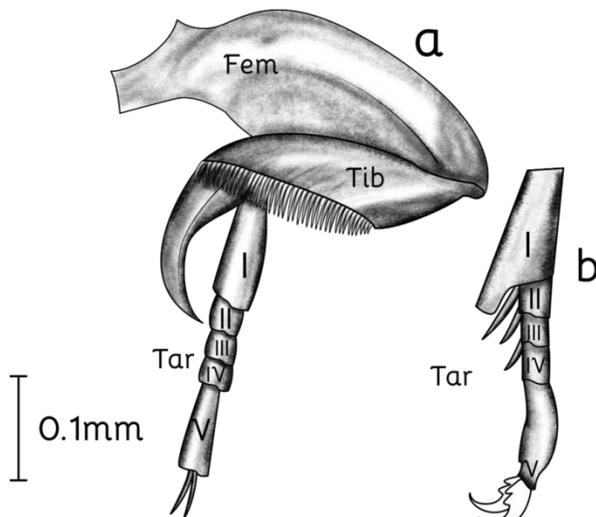


Figura 5. Propata izquierda de *S. liliamarquezae* sp. nov. a) fem= fémur, tib= tibia, tar= tarsómeros (I - V) y b) perfil izquierdo.

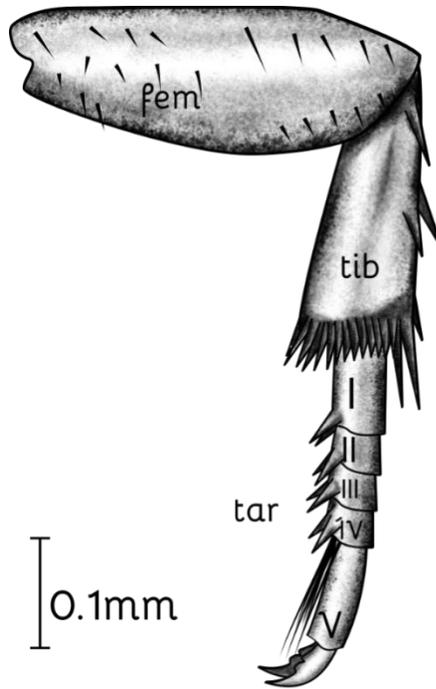


Figura 6. Mesopata izquierda en vista ventral de *S. liliamarquezae* sp. Nov.
fem= fémur, tib= tibia, tar= tarsos.

presentan dos espinas en su margen ventral; el IV tarso posee tres setas localizadas en extremo distal con sus longitudes similares y el V tarso presenta dos uñas con borde interno crenulado (Fig. 6).

La metapata en posición de descanso tiene un tamaño de 0,7mm, la cual se visualiza robusta, cubierta de espinas y bellos; el fémur, la tibia y los tarsos son aproximadamente del mismo tamaño. El fémur es robusto posee el borde anterior liso y redondeado, su margen posterior es sinuoso el cual presenta un abultamiento que va desde la zona media hasta la final (Fig.7); además exhibe una serie de espinas cortas y un espolón alargado y liso de ambos lados. La tibia es de forma cónica, cubierta de bellos alargados, su borde externo presenta espinas, la zona distal es cóncava y redondeada cubierta de espinas que se reducen de tamaño desde los extremos laterales

37

al interior; en la cara interna de la región abdominal presenta dos espolones tibiales del mismo tamaño aproximadamente, tienen forma de espigas, uno es liso de ambos lados y el otro posee una ligera curvatura, su cara interna es aserrada. El tarso es cilíndrico y está constituido por cinco tarsómeros que poseen espigas en su borde distal interno; el I ocupa 1/3 del tamaño total del tarso, mientras que los II, III y el IV son cortos de bordes redondeados y de igual longitud, los cuales también constituyen en conjunto 1/3 del total de los segmentos tarsales, y el ultimo tarsómero es delgado, alargado y con una serie de espigas cortas localizadas en su región interna, adicionalmente en su extremo distal exhibe dos uñas curvas y alargadas, que tiene en su borde interno tres protuberancias en forma de espigas. Es importante destacar que sólo el I y II tarso presentan espigas en el borde externo distal respectivamente (Fig. 7).

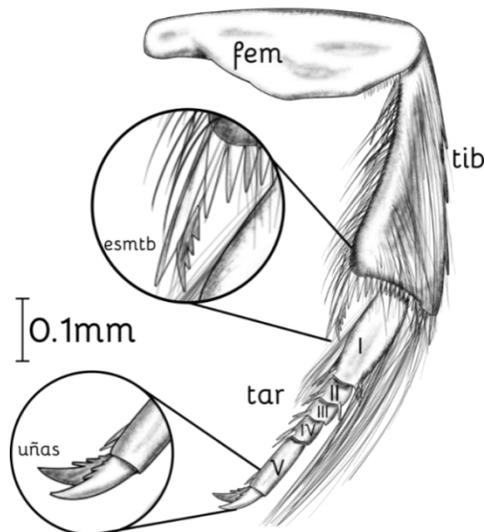


Figura 7. Metapata de *S. liliamarquezae* sp. nov. en vista ventral, con ampliación del espolón posterior tibial aserrado y uñas aserradas. fem=fémur, tib= tibia, tar= tarsos y esmtb= espolones metatibiales.

El abdomen visto ventralmente es de 5.5 mm de largo, los segmentos abdominales son visibles del II al VII, del III en adelante provistos de líneas de setas subterminales, segmento apical con setas centro-laterales simétricas en el centro y el ápice (Fig. 8).

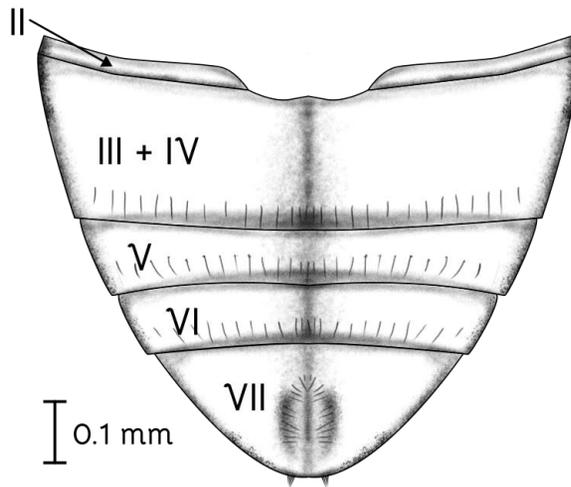


Figura 8. Ventritos abdominales visibles de *Shepardhydras liliamarquetiae* sp. nov.

Los órganos genitales con el lateroterguito y la gonocoxa tienen un largo aproximado de 120 μ m; en vista dorsal el lateroterguito es alargado con el primer tercio de la región anterior ensanchada y de forma cóncava, el resto de su estructura es relativamente recta; los lóbulos gonocoxales del lateroterguito en vista lateral representa 1/5 el tamaño total de la estructura, el cual se continua en un ángulo aproximado de 120°; en vista lateral éstas estructuras son ensanchadas y estriadas, sus márgenes ventrales son redondeados; mientras que los posteriores tienen forma de "S" y los dorsales son sinuosos con una cresta. La gonocoxa en vista lateral tiene forma de triángulo escaleno, representa aproximadamente 1/4 del total del tamaño de

los órganos genitales, de textura sinuosa y estriada a lo largo de la superficie; su margen anterior tiene forma cóncava en su superficie para la recepción de los lóbulos gonocoxales; el borde ventral es liso y en forma ligeramente similar a una "S"; el margen dorsal de la Gonocoxa en su primera mitad es curvado y en su segunda mitad tiene forma dentada presentando cuatro dientes redondeados antes de llegar a la región apical (Fig. 9).

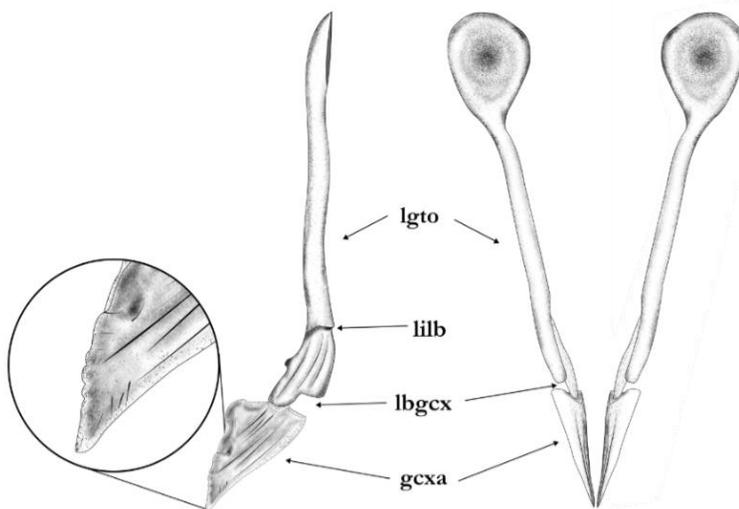


Figura 9. Vista lateral derecho y dorsal de los escleritos genitales de *S. liliamarquezae* sp. nov., con ampliación de la región crenulada de la gonocoxa. lgto= lateroterguito; lilb= línea laterotergal basal, lbgcx=lóbulos gonocoxales y gcxa= gonocoxa.

Etimología: El nombre de la especie es una dedicatoria a la abuela del investigador principal, para lo cual se consideró una conjunción entre el primer nombre “Lilia” y el primer apellido “Márquez.

DISCUSIÓN

Shepardhydras liliamarquezae se caracteriza por la siguiente combinación de caracteres: espolón apicodorsal de las tibias anteriores que es robusta y evidentemente curva, la espuela metatibial posterior es aserrada, la apófisis proventral con par de carenas paralelas en el cuello basal, órganos genitales con el margen latero dorsal de las gonocoxas crenulados en el tercio apical, este carácter taxonómico es definitivo en la identificación del genero *Shepardhydras* (García 2019, 2018). Este último carácter varía con respecto a *S. zulia* García, 2019 y *S. dytiscoide* García, 2018.

La coloración en *S. liliamarquezae* sp. nov muestra una serie de particularidades que le diferencian de las dos especies conocidas del género, ya que presenta un ámbar oscuro con parches claro en el resto del cuerpo, presencia de dos líneas de color oscuro en el margen laterodorsal del pronoto y dos claras máculas ubicadas en el margen laterodorsal en el tercio apical de cada élitro.

El margen posterior del pronoto de *S. liliamarquezae* presenta una forma de “V” similar a *S. dytiscoide*, pero muy diferente a *S. Zulia*. Los terguitos ventrales de *S. liliamarquezae* presentan un prosterno liso y glabro con la excepción de dos setas ubicadas encima de las carenas apófisiscales, lo borde mesoventrales con la superficie lisa y sin setas, metaventríto ligeramente representan a un pentágono invertido, su superficie está cubierta por pequeños vellos. La placa noteroide tiene vellosidades y los lóbulos postcoxales con tres a cuatro setas en sus vértices.

En cuanto a colorimetría con valores hexadecimales es inédita para esta especie por lo tanto no tiene patrón de comparación por el momento; sin embargo, es de destacar dichos valores son cuantitativos, replicables y uniformemente utilizables. Se implementa este método como una forma simple, eficiente y ampliamente utilizada en áreas del diseño y la ilustración (Weingerl *et al.* 2018, Yuan *et al.* 2022) con fin de establecer la paleta de colores estable para *S. liliamarquezae*.

En la propata de *Shepardhydras liliamarquezae* las coxas y fémures son totalmente lisos y glabros, las tibias con espinas rodeando el margen posterior de la misma, dos espinas en el margen interno de IV tarsómero. Las uñas con el borde interno aserrado es un carácter presente en las otras especies del género. Se diferencia de *S. dytiscoide* en las coxas cubiertas de espinas sobre la mitad basal y una serie de pequeñas setas sobre su margen pre-apical. Por otro lado, se observa que con *S. zulia* se comparte algunas características como los fémures lisos y glabros, además de espinas en el margen posterior de la tibia, aunque se diferencia también por tener la ausencia de espinas en el tarsómero I.

En la mesopata de *S. liliamarquezae* hay setas cubriendo los fémures y las tibias con espinas solo en el margen externo y otras rodeando el ápice de la misma, dos espinas en el margen interno de los tarsómero del I al IV y tres setas largas en el ápice del tarsómero IV, características que se encuentran ausentes en *S. zulia*, a excepción de las espinas en el margen interno de los tarsómero II, III y IV como único carácter compartido. Además, la nueva especie comparte estos caracteres con *S. dytiscoide* solo que en este último las setas de los fémures se encuentran distribuidas en dos series esparcidas en sus márgenes anterior y posterior, las tibias solo tienen un par de espinas pre-apicales y los tarsómeros del I al IV con dos espinas en su margen interno.

La metapata de *S. liliamarquezae* resalta debido que tiene fémures lisos solo con una serie de espinas pequeñas cerca de la articulación distal del fémur, tibias con espinas en su margen lateral posterior y rodeando la articulación distal, la presencia de setas largas que van desde la base de la tibia hasta las uñas, dos espolones en el margen interno de la tibia el primero es totalmente liso y el segundo tiene un borde aserrado. También se distingue la presencia de espinas cortas en los tarsómeros I y II en su margen dorsal, estas características son propias de *S. liliamarquezae*, ya que en *S. zulia* sus fémures y tibias tienen superficie lisa, con un solo espolón tibial aserrado solo en el ápice.

En *S. dytiscoide* se aprecia características similares como espinas rodeando la articulación distal de la tibia y en ambos márgenes laterales y una sola espuela tibial larga de margen aserrada en su margen superior; cabe destacar que las estructuras como el par de uñas con borde interno aserrado se encuentra en todas las patas de *S. liliamarquezae*. Este carácter no fue mencionado en García (2018) ni en García (2019), pero la revisión de los tipos de *S. dytiscoide* y *S. zulia*, corroboran que es un carácter del género *Shepardhydras*.

El abdomen de *S. liliamarquezae* presenta en los ventritos III, IV, V y VI de vellosidades característica no compartidas en su totalidad con las otras especies de este género; *Shepardhydras zulia* no posee vellosidades ventrales a excepción de dos grupos de hileras de setas gruesas y doradas en el ventrito VII, mientras que *Shepardhydras dytiscoide* solo posee una hilera de vellosidades o setas en los ventritos V y VI.

CONCLUSIÓN

Morfológicamente *S. liliamarquezae* presenta algunas diferencias con las especies previamente conocidas del género *Shepardhydras* como las espinas en los márgenes

dorsales del I y II tarsómero de la metapata y la pigmentación corporal, entre otras características. Es menester destacar la presencia de las uñas en el 5to tarsómero como un carácter taxonómico importante, no mencionado anteriormente en las especies *S. dytiscoide* y *S. zulia*.

LITERATURA CITADA

ADOBE 2023. Extraer Tema. Adobe Color.
<https://color.adobe.com/es/create/image>

CÉSAR KRALL. 2006. Colores HTML y CSS. RGB Decimalo porcentual. Códigos de colores hexadecimales ejemplos. (CU01019D) - (En Línea) aprenderaprogramar.com <https://www.aprenderaprogramar.com/attachments/article/723/CU01019D%20colores%20html%20css%20codigos%20hexadecimales%20rgb%20decimal.pdf> (visitado el 14/02/2023).

DOMÍNGUEZ, E. y H. R. FERNÁNDEZ. 2009. Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos. Sistemática y biología. Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina, pp 656.

GARCÍA, M., A. VERA, C. J. BENETTI y L. BLANCOBELMONTE. 2016. Identificación y clasificación de los microhábitats de agua dulce. Acta Zoológica Mexicana. 32: 12-31. Doi.10.21829/azm.2016.3201923.

GARCÍA, M. 2018. *Bicarina uveritensis* y *Shepardhydras dytiscoide*, dos nuevos coleópteros acuáticos de Venezuela (Coleoptera: Noteridae). Revista Chilena de Entomología. 44(3): 357-372.

GARCÍA, M. 2019. Nueva especie del género *Shepardhydras* García (Coleoptera: Noteridae: Noterini) de Venezuela. Revista Chilena de Entomología. 45(3): 439-443.

GARCÍA, M. 2019. Nuevo género y tres nuevas especies de coleópteros acuáticos de Venezuela (Coleoptera: Noteridae: Noterini). *Revista Chilena de Entomología*. 45(3): 379-398.

WEINGERL, P. y D. JAVORŠEK. 2018. Theory of colour harmony and its application. (n.d.) *Tehničkivjesnik*. Vol. 25 No. 4, Recuperado May 6, 2023, de hrcak.srce.hr/204477.

YUAN, L., Z. ZHOU, J. ZHAO y Y. Guo. 2022. 2022. Infocolorizer: Interactive recommendation of color palettes for infographics. (n.d) *IEEE Transactionson Visualization and Computer Graphics*. Volume: 28, Issue: 12. Recuperado May 6, 2023, de ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9444798/

Florística de comunidades vegetales en Cerro Quemado, Puerto Ordaz, estado Bolívar, Venezuela

Wilmer A. Díaz-Pérez¹ y Gonzalo Febres F.²

¹Centro de Investigaciones Ecológicas de Guayana (CIEG), Universidad Nacional Experimental de Guayana, Coordinación General de Investigación y Postgrado, Edificio UNEG Chilemex, Urbanización Chilemex, Calle Chile, Puerto Ordaz, Estado Bolívar, Venezuela. wildip@gmail.com

²Proconsult, Puerto Ordaz, Estado Bolívar, Venezuela

RESUMEN

Se presenta información sobre la composición florística de los bosques y otros tipos de vegetación de Cerro Quemado, estado Bolívar, Venezuela. Se realizaron transectos que incluyeron la mayor cantidad de hábitats posibles para obtener una descripción del tipo de vegetación y la composición florística de las comunidades vegetales. Por medio de colecciones botánicas y observaciones *in situ* fueron descritos los siguientes tipos de vegetación: 1) Bosque caducifolio bajo con matorrales, 2) Bosque caducifolio bajo, 3) Matorrales y 4) Sabanas. Se reportan 73 especies y 68 géneros, representativos de 33 familias. Las familias con el mayor número de especies: Fabaceae (11), Malvaceae y Poaceae (7 cada una), Bignoniaceae (5) y Cactaceae (4). Se registran a *Godmania aesculifolia* (Kunth) Standl. y *Senegalia polyphylla* (DC.) Britton & Rose en la categoría “Casi amenazado”, mientras que en “Preocupación menor” aparecieron *Handroanthus chrysanthus* (Jacq.) S.O. Grose, *Acanthocereus tetragonus* (L.) Hummelinck, *Copaifera officinalis* L. y *Coccoloba striata* Benth. Por otra parte en la categoría “En peligro” se encontró a *Vitex capitata* Vahl, mientras que el resto de las especies no se encuentran registradas en alguna otra categoría de riesgo.

Palabras clave: Sabanas, Bosques seco tropical, Florística, Bolívar, Flora urbana, Venezuela

Floristic of plant communities in Cerro Quemado, Puerto Ordaz, Bolívar state, Venezuela

ABSTRACT

This study presents information about floristic composition of plant communities in Cerro Quemado, in Bolivar State, Venezuela. Transects that included the major number of possible habitats were carried out to obtain a description of the vegetation type and the floristic composition of the plant communities. Via botanical collections and *in situ* observations, the following types of vegetation were described: 1) Deciduous low forests with thicket, 2) Deciduous low forest in granitic outcrops, 3) Savannas, 4) Thickets. In all, 74 species, in 68 genera and 33 families are reported. Families with most species were the Fabaceae (11), Malvaceae and Poaceae (7 each), Bignoniaceae (5) and Cactaceae (4). *Godmania aesculifolia* (Kunth) Standl. and *Senegalia polyphylla* (DC.) Britton & Rose in the category “No threaten”, whereas in “Less concern” turned up *Handroanthus chrysanthus* (Jacq.) S.O. Grose, *Acanthocereus tetragonus* (L.) Hummelinck, *Copaifera officinalis* L. and *Coccoloba striata* Benth. By the other side in the category “Endangered” was found *Vitex capitata* Vahl, whereas the rest of the species are not in danger in any risk category.

Key words: Savannas, Tropical dry forest, Floristic, Urban flora, Venezuela, Bolivar State.

Recibido / Received: 31-01-2023 ~ **Aceptado / Accepted:** 11-05-2023

INTRODUCCIÓN

Los bosques secos tropicales están representados por comunidades vegetales situadas principalmente en regiones macrotérmicas ($\geq 25^{\circ}\text{C}$), con precipitaciones entre 900-1700 mm anuales, de tres a siete meses de sequía (< 100 mm), donde abundan las especies caducifolias (Aymard 2011, Veillon 1989, Murphy y Lugo 1986, 1995 y Pennington *et al.* 2000, 2006).

Aymard (2011) señala que esta zona de vida, a pesar de su importancia biológica, ha estado sometida a una intensa tasa de deforestación durante las últimas seis décadas (tal vez motivado a su gran extensión, diversidad de comunidades vegetales, adaptabilidad de sus suelos para la agricultura y producción pecuaria, y por sus grandes cantidades de maderas) y como consecuencia, las regiones que tenían extensos bosques secos (Llanos, Cordillera de la Costa, Andes, Lago de Maracaibo y las áreas al norte del sur del Orinoco), en la actualidad solamente poseen numerosos fragmentos de vegetación original mezclados con vegetación secundaria, tierras agrícolas, pastizales, matorrales y sabanas.

En Venezuela estos bosques han sido explotados desde hace muchos siglos y a pesar de tener una capacidad de regeneración bastante elevada, su superficie ha sido reducida enormemente en todo el norte y centro del país (MARN 2000). Miles *et al.* (2006) estimaron que quedan cerca de 1.048.700 km² de bosques secos tropicales, de los cuales el 54,2% están ubicados en Suramérica; el resto está equitativamente dividido entre norte y centro América, África y Eurasia con una relativa pequeña proporción (3,8%) presente en Australia y el sureste asiático.

La mayor parte de las sabanas, de acuerdo con MARN (2000), están sujetas a un clima fuertemente biestacional, con una marcada alternancia entre una severa estación de sequía de 4-6 meses de duración y una época de lluvias de similar duración, con exceso de agua en el suelo. Igualmente, ocupan suelos fuertemente lixiviados, ricos en concreciones de hierro, no inundables o suelos muy pobres en nutrientes (oligotróficos).

Se ha estimado que los bosques secos han sido menos estudiados que los bosques húmedos, y actualmente son probablemente el tipo de formación vegetal más amenazada de desaparecer en Venezuela (Veillon 1976, Aymard 2005, Fajardo *et al.* 2005, Huber *et al.* 2006, Aymard y González 2007, Madi *et al.* 2011). Para el estado Bolívar, entre los trabajos realizados en este tipo de bosques se encuentran los de

Díaz y Carrasco (2014), Díaz y Febres (2009), Díaz (2007) y Díaz *et al.* (2007). Huber y Alarcón (1988), Huber y Rodríguez (1995) señalan que la vegetación del área de estudio corresponde a sabanas arbustivas y chaparrales, las cuales son densas a ralas, entremezcladas con arbustos de 2 a 4 m de alto y densidad variable, formándose localmente comunidades arbustivas densas de *Curatella americana*, conocidas como “chaparrales”.

Por otra parte, los pocos estudios fitosociológicos realizados hasta la fecha en las sabanas llaneras han proporcionado un cuadro de gran variación entre los distintos sectores de Los Llanos que se deriva, esencialmente, de la variabilidad de las condiciones edáficas y microclimáticas, considerando que el régimen hídrico del suelo, generalmente pobre en nutrientes, es uno de los factores ecológicos principales en estos ecosistemas herbáceos; el otro factor ecológico principal es el fuego (MARN 2000). En este sentido, el objetivo del presente trabajo fue determinar la composición florística de las comunidades vegetales presentes en el cerro El Chupi o Cerro Quemado, Puerto Ordaz, estado Bolívar, Venezuela.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo de vegetación formó parte de la EIAS en el área alrededor de las Urbanizaciones Terrazas de Roraima y Las Orquídeas y se basó en el estudio de la composición florística por medio de colecciones botánicas y observaciones *in situ*. Se realizaron transectos que incluyeron o abarcaron la mayor cantidad de hábitats posibles, para obtener una descripción del tipo de vegetación y la composición florística de las comunidades vegetales. El material botánico fue recolectado por el autor principal y se depositó en el Herbario Regional de Guayana (GUYN), Herbario Nacional de Venezuela (VEN) y Herbario de la UNELLEZ-Guanare (PORT). La determinación de la identidad taxonómica de los especímenes fue realizada por el

primer autor y algunos especialistas del país (ver agradecimientos). Se siguió el sistema de clasificación APG IV (2016) para lo cual se accedió a especímenes de MO (Missouri Botanical Garden) vía Tropicos (2021) mediante su portal online, así como la consulta del Catálogo de plantas y líquenes de Colombia (Bernal *et al.* 2016). El estado de conservación de las especies se obtuvo mediante la consulta del Libro rojo de la flora venezolana (Huérfano *et al.* 2020).

Para la fenología se usó el criterio señalado por Huber (1995b), quien define a los bosques deciduos como aquellos donde menos del 25% de los árboles son siempreverdes, y siempreverdes los que poseen menos del 25% de árboles caducifolios.

El estudio de vegetación se basó en el análisis de la composición florística por medio de colecciones botánicas y observaciones in situ. Dentro de las distintas formaciones de vegetación identificadas se utilizó la metodología seguida por Díaz y Carrasco (2014).

ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se realizó del 25 al 26 de abril de 2009, que corresponde al final de la época seca e inicio del invierno, en una loma alta conocida como Cerro el Chupi o Cerro Quemado (8°14'56" Lat. N y 62°47'43" Long. O, entre los 170-180 msnm), ubicada al oeste de Puerto Ordaz, entre la Avenida Atlántico, al sur; Urbanización Paraitepuy al norte; Avenida Fuerzas Armadas al este y Avenida Norte-Sur al oeste.

Según Huber (1995a) el bioclima dominante es el seco macrotérmico que se caracteriza por la alternancia de una pronunciada estación seca de 4 a 5 meses entre noviembre y marzo o abril, con un período húmedo más prolongado. La precipitación anual se ubica entre 950--1400 mm. y las temperaturas medias son mayores de 24°.

RESULTADOS

Se reportan 73 especies y 68 géneros, representativos de 33 familias de plantas vasculares (Tabla 1). Los resultados indican que las familias más importantes, en término de número de especies, son: Fabaceae (11), Malvaceae (7), Poaceae (6), Bignoniaceae (5) y Cactaceae (4).

Tabla 1. Familias, géneros y especies identificadas en las comunidades vegetales en el Cerro El Chupi o Cerro Quemado, estado Bolívar, Venezuela.

Familia	Especie	Hábitat	Est. cons.
Acanthaceae	<i>Anisacanthus secundum</i> Leonard	Bbc/ma	NE
Araceae	<i>Philodendron muricatum</i> Schott	Bbc	NE
Asclepiadaceae	<i>Calotropis gigantea</i> (L.) W.T. Aiton	Ma	NE
Asteraceae	<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M. King & H. Rob.	Ma	NE
Bignoniaceae	<i>Bignonia corymbosa</i> (Vent) L.G. Lohmann	Bbc/ma	NE
Bignoniaceae	<i>Dolichandra unguis-cati</i> (L.) L.G. Lohmann	Bbc/ma, Bbc	NE
Bignoniaceae	<i>Godmania aesculifolia</i> (Kunth) Standl.	S	NT
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i> (Jacq.) S.O. Grose	Bbc/ma	LC
Bignoniaceae	<i>Pleonotoma clematis</i> (Kunth) Miers	Bbc/ma, Bbc	NE
Bixaceae	<i>Cochlospermum orinocense</i> (Kunth) Steud.	Bbc/ma, Ma	NE
Bromeliaceae	<i>Bromelia chrysantha</i> Jacq.	Bbc/ma	NE
Bromeliaceae	<i>Tillandsia balbisiana</i> Schult & Schult. f.	Bbc/ma	NE
Cactaceae	<i>Acanthocereus tetragonus</i> (L.) Hummelinck	Bbc/ma	LC
Cactaceae	<i>Cereus hexagonus</i> (L.) Mill.	Bbc/ma, Ma	NE
Cactaceae	<i>Selenicereus monacanthus</i> (Lem.) D. R. Hunt	Bbc/ma	NE

Continuación **Tabla 1.**

Familia	Especie	Hábitat	Est. cons.
Cactaceae	<i>Pilosocereus kanukuensis</i> (Alexander) Leuenb.	Bbc	NE
Capparaceae	<i>Morisonia flexuosa</i> L.	Bbc/ma	NE
Convolvulaceae	<i>Evolvulus sericeus</i> Sw.	S	NE
Convolvulaceae	<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.	Ma	NE
Convolvulaceae	<i>Merremia aegyptia</i> (L.) Urb.	Ma	NE
Cyperaceae	<i>Cyperus aggregatus</i> (Willd.) Endl.	S	NE
Cyperaceae	<i>Rhynchospora</i> sp.	S	NE
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.	S	NE
Ehretiaceae	<i>Bourreria exsucca</i> Jacq.	Bbc/ma, Ma	NE
Euphorbiaceae	<i>Cnidioscolus urens</i> (L.) Arthur	Ma	NE
Euphorbiaceae	<i>Croton conduplicatus</i> Kunth	Bbc/ma, Ma, S	NE
Euphorbiaceae	<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	Ma	NE
Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	S	NE
Fabaceae	<i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene	S	NE
Fabaceae	<i>Clitoria guianensis</i> (Aubl.) Benth.	S	NE
Fabaceae	<i>Copaifera officinalis</i> L.	Bbc/ma	LC
Fabaceae	<i>Mimosa hirsutissima</i> Mart.	S	NE
Fabaceae	<i>Mimosa sensitiva</i> L.	S, Ma	NE
Fabaceae	<i>Piptadenia retusa</i> (Jacq.) P.G. Ribeiro, Seigler & Ebinger	Ma	NE
Fabaceae	<i>Pityrocarpa moniliformis</i> (Benth.) Luckow & R.W. Jobson	Bbc/ma	NE
Fabaceae	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Bbc/ma	NE
Fabaceae	<i>Senna atomaria</i> (L.) H. S. Irwin & Barneby	Bbc/ma	NE
Fabaceae	<i>Zornia diphylla</i> (L.) Pers.	S	NE
Lamiaceae	<i>Mesosphaerum suaveolens</i> (L.) Kuntze	S	NE
Lamiaceae	<i>Vitex capitata</i> Vahl	Bbc	EN
Loganiaceae	<i>Strychnos fendleri</i> Sprague & Sandwith	Bbc/ma	NE
Malpighiaceae	<i>Bunchosia mollis</i> Benth.	Bbc/ma	NE
Malpighiaceae	<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	S	NE
Malvaceae	<i>Helicteres guazumifolia</i> Kunth	Ma	NE
Malvaceae	<i>Melochia caracasana</i> Jacq.	Ma	NE

Continuación **Tabla 1.**

Familia	Especie	Hábitat	Est. cons.
Malvaceae	<i>Melochia parvifolia</i> Kunth	Ma	NE
Malvaceae	<i>Melochia tomentosa</i> L.	S	NE
Malvaceae	<i>Pavonia cancellata</i> (L.) Cav.	S	NE
Malvaceae	<i>Peltaea speciosa</i> (Kunth) Standl.	S	NE
Malvaceae	<i>Waltheria indica</i> L.	S, Ma	NE
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	Bbc	NE
Myrtaceae	<i>Psidium guineense</i> Sw.	S	NE
Myrtaceae	<i>Psidium</i> sp.	Bbc/ma	NE
Nyctaginaceae	<i>Guapira ferruginea</i> (Klotsch ex Lundell) Choisy	Bbc/ma	NE
Ochnaceae	<i>Ouratea grossourdyi</i> (Tiegh.) Steyerem.	Bbc/ma	NE
Orchidaceae	<i>Epidendrum</i> sp.	Bbc/ma	NE
Passifloraceae	<i>Turnera pumilea</i> L.	S	NE
Poaceae	<i>Andropogon</i> sp.	S	NE
Poaceae	<i>Aristida setifolia</i> Kunth	S	NE
Poaceae	<i>Lasiacis maculata</i> (Aubl.) Urb.	Bbc/ma	NE
Poaceae	<i>Megathyrsus maximus</i> (Jacq.) B. K. Simon & S.W. L. Jacobs	Ma	NE
Poaceae	<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka	S, Ma	NE
Poaceae	<i>Setaria</i> sp.	S	NE
Poaceae	<i>Trachypogon spicatus</i> (L. f.) Kuntze	S	NE
Polygalaceae	<i>Securidaca pendula</i> Bonpl.	Bbc	NE
Polygonaceae	<i>Coccoloba striata</i> Benth.	Bbc	LC
Rubiaceae	<i>Chiococca alba</i> (L.) Hitchc.	Bbc/ma	NE
Rubiaceae	<i>Guettarda divaricata</i> (Schult.) Standl.	S	NE
Rutaceae	<i>Zanthoxylum americanum</i> Mill.	S	NE
Salicaceae	<i>Casearia guianensis</i> (Aubl.) Urb.	S	NE
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Bbc/ma	NE
Sapindaceae	<i>Cupania scrobiculata</i> Rich.	Bbc	NE
Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i> L.	Bbc/ma	NE
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	Ma	NE

Hábitat: Bbc/ma: Bosque bajo caducifolio con matorral, Bbc: Bosque bajo caducifolio, Ma: Matorral, S: Sabana.

Est. cons: estado de conservación: NE: No evaluado, NT: Casi amenazado, LC: Preocupación menor, EN: En peligro.

En general, la vegetación encontrada corresponde a bosques bajos caducifolios asociados con matorrales, bosques bajos caducifolios asociados a afloramientos rocosos, matorrales y sabanas.

En su mayor parte, las comunidades de plantas en el área de estudio se encuentran fuertemente intervenidas, principalmente debido a la presión por el crecimiento de la ciudad, las quemadas y extracción de madera para leña.

1) Bosques caducifolios bajos con matorrales.

Son bosques caducifolios, bajos, de cobertura media, que se encuentran entremezclados con matorrales y se ubican hacia la parte baja de la loma. Presentan un dosel de unos 12 m de alto conformado por *Bourreria exsucca* (Guatacare), *Handroanthus chrysanthus* (Araguaney), *Pityrocarpa moniliformis* (Palo blanco), *Cochlospermum orinocense* (Bototo), *Guapira ferruginea* (Casabe), *Cereus hexagonus*, *Cynophalla flexuosa*, *Senegalia polyphylla* (Yigüire), *Senna atomaria*, *Casearia sylvestris*, *Strychnos fendleri* (Cruceta real), *Psidium* sp. (Guayabo) y *Cecropia peltata* (Yagrumo). Igualmente, se observan algunos individuos emergentes, dispersos, de *Copaifera officinalis* (Aceite), con alturas que superan los 15 m. El sotobosque es de cobertura media a densa y conformado principalmente por *Bromelia chrysantha*, *Lasiacis maculata*, *Bunchosia mollis*, *Croton conduplicatus*, *Chiococca alba* (Babandí), *Morisonia flexuosa*, *Ouratea grosourdyi*, *Casearia sylvestris*, así como la cactácea *Acanthocereus tetragonus*. En el estrato herbáceo, de cobertura rala, se observaron algunas especies de gramíneas y ciperáceas. Entre las epifitas sólo se observaron *Tillandsia balbisiana*, *Selenicereus monacanthus* y *Epidendrum* sp. Las lianas y bejucos son abundantes, las observadas pertenecen a la familia Bignoniaceae y entre ellas se encuentran *Pleonotoma clematis* (Bejuco cuatro filos) y la trepadora *Dolichandra unguis-cati*.

54

2) Bosques bajos caducifolios.

Se encuentran asociados a afloramientos rocosos en las cercanías del tope de la loma. Presenta un dosel de unos 10 m de alto y los árboles más dominantes por su abundancia son *Cupania scrobiculata*, *Vitex capitata* (Guarataro), *Ficus* sp. (Matapalo), *Selenicereus kanukuensis*, *Coccoloba striata*. El sotobosque es ralo y se observa principalmente a *Acanthocereus tetragonus* y *Securidaca pendula*. Las lianas son comunes y entre las especies observadas se pueden mencionar a *Pleonotoma clematis*, *Dolichandra unguis-cati* y la trepadora *Philodendron muricatum* (Picatón).

3) Sabanas.

Las sabanas representan la comunidad vegetal más extensa y se caracterizan por presentar el estrato herbáceo dominado por *Trachypogon spicatus* (Saeta) y el leñoso por individuos arbustivos de unos 6 m de alto entre los que se encuentran *Curatella americana* (Chaparro), *Byrsonima verbascifolia* (Manteco), *Zanthoxylum americanum*, *Psidium guineense*, *Bowdichia virgilioides*, *Guettarda divaricata*, *Casearia guianensis*, *Godmania aesculifolia*, acompañados por sufrútices como *Mesosphaerum suaveolens*, *Croton conduplicatus*, *Melochia tomentosa*, *Peltaea speciosa*, *Clitoria guianensis*, *Turnera pumilea*, *Waltheria indica*, *Mimosa hirsutissima* (Arestin), *Chamaecrista flexuosa*, *Zornia diphylla*, así como hierbas y bejucos entre las que se encuentran *Rhynchospora* sp., *Cyperus aggregatus* y *Evolvulus sericeus*.

4) Matorrales.

Parecen originarse por la intervención del bosque, presentan cobertura densa y unos 4 m de altura con predominio de individuos arbustivos, sufruticosos y bejucos entre los que se encuentran *Cochlospermum orinocense* (Carnestolendo), *Cereus*

hexagonus, *Bourreria exsucca* (Guatacare), *Piptadenia retusa*, *Jatropha gossypifolia*, *Cnidocolus urens* (Guaritoto), *Acanthocereus tetragonus*, *Melochia parvifolia* (Bretónica), *M. caracasana*, *Croton conduplicatus* (Carcanapire), *Merremia aegyptia*, *Ipomoea asarifolia*, *Helicteres guazumifolia* (Tornillo), *Mimosa sensitiva*, *Lantana camara* (Cariaquito), *Waltheria indica*, *Chromolaena odorata*, *Calotropis gigantea* (Algodón de seda) y *Megathyrus maximus* (Gamelote).

DISCUSIÓN

Las familias más importantes, en término de número de especies, son: Fabaceae (11), Malvaceae (7), Poaceae (7), Bignoniaceae (5) y Cactaceae (4). De esta manera se confirma lo señalado por Gentry (1988) acerca de que Fabaceae es la más diversa en los bosques neotropicales. Fajardo *et al.* (2005) y Figueroa (2011) señalan que las 10 familias de mayor importancia en los bosques secos de Venezuela son: Bignoniaceae, Boraginaceae, Capparaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae (*Sensu lato*), Flacourtiaceae (*sensu lato*), Malpighiaceae, Rubiaceae, Rutaceae y Sapindaceae. Todas estas familias incluyen especies inventariadas en esta investigación.

En cuanto al estado de conservación de las especies (Huérfano *et al.* 2020) *Godmania aesculifolia* (Kunth) Standl. y *Senegalia polyphylla* (DC.) Britton & Rose se encontraron en la categoría “Casi amenazado”, mientras que en “Preocupación menor” aparecieron *Handroanthus chrysanthus* (Jacq.) S. O. Grose, *Acanthocereus tetragonus* (L.) Hummelinck, *Copaifera officinalis* L. y *Coccoloba striata* Benth. Por otra parte en la categoría “En peligro” se encontró a *Vitex capitata* Vahl. La mayoría de las especies esta fuera de peligro.

La vegetación del área de estudio está conformada principalmente por sabanas arbustivas, bosques caducifolios bajos con matorrales, bosques caducifolios bajos en afloramientos rocosos y, matorrales. Con respecto a los bosques, Janzen (1988) y Ceballos y García (1995) señalan que éstos están catalogados como los hábitats con

mayor peligro de desaparecer. Por su parte Aymard *et al.* (1997) afirman que Venezuela no escapa a esta realidad pues las áreas con bosques deciduos en su estado natural al norte del Río Orinoco son muy pocas. Por otra parte (Huber 1995c) señala que no obstante que en el estado Bolívar los bosques deciduos son abundantes, los mismos están amenazados debido a la ampliación de la frontera agrícola.

Por otra parte, a pesar que los sistemas de áreas protegidas en la Guayana venezolana incluyen representaciones de casi todos los paisajes y unidades existentes, el mosaico bosques caducifolios y semicaducifolios y las sabanas del norte del estado Bolívar no están incluidos en alguna figura de áreas protegidas (Huber 1995c) y así continúa hasta el presente. Así mismo, se puede decir que han sido menos estudiados que los bosques húmedos y que actualmente son probablemente el tipo de bosque más amenazado de desaparecer en Venezuela (MARN 2000).

AGRADECIMIENTOS

A PROCONSULT CA por el apoyo logístico. A Elio Sanoja (GUYN), José B. Rondón[†] (IRBR), por la identificación de algunas de las muestras. Al Centro de Investigaciones Ecológicas de Guayana por la asistencia en el trabajo de preparación y envío de muestras. El manuscrito se benefició enormemente de los comentarios de tres revisores anónimos.

LITERATURA CITADA

APG IV (Angiosperm Phylogeny Group IV). 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Bot. J. Linn. Soc.* 181: 1-20.

AYMARD C., G. 2011. Bosques secos macrotérmicos de Venezuela. *Biollania*

Edición especial. 10: 155-177.

AYMARD, G. 2005. Bosques de los Llanos de Venezuela: consideraciones generales sobre su estructura y composición florística. Pp. 19-48, en J. M. Hé-tier y R. López F. (eds.), Tierras Llaneras de Venezuela, SC-77: IRD-CIDIAT. Mérida, Venezuela.

AYMARD, G. y V. GONZÁLEZ. 2007. Consideraciones generales sobre la composición florística y diversidad de los bosques de los Llanos de Venezuela. Pp. 59-72. *In*: R. Duno de Stefano, G. Aymard & O. Huber (eds.), Catálogo Anotado e ilustrado de la Flora Vasculare de los Llanos de Venezuela. FU-DENA, Fundación Polar-FIBV, Caracas, Venezuela.

AYMARD, G., M. NORCONK y W. KINZEY. 1997, Composición florística de comunidades vegetales en islas en el embalse de Guri, Rio Caroní, Estado Bolívar, Venezuela, *Biollania Edición Esp.* 6:195–233.

BERNAL, R., S. R. GRADSTEIN y M. CELIS (Eds.). 2016. Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá, Colombia. 3060 p.

CEBALLOS, G. y A. GARCÍA. 1995. Conserving Neotropical biodiversity. The role of dry forest in western Mexico. *Conservation Biol.* 9: 1349-1353.

DÍAZ P., W. 2007. Composición florística y estructura de bosques en los asentamientos campesinos Las Delicias, El Guamo y Lechozal, estado Bolívar, Venezuela. *Ernstia.* 17 (1): 1-24.

DÍAZ P., W. y S. CARRASCO. 2014. Florística de comunidades vegetales de un sector de Matanzas, Puerto Ordaz estado Bolívar, Venezuela. *Bol. Centro Inv. Biol.* 48 (3): 224-241.

DÍAZ P., W. Y G. FEBRES. 2009. Composición florística de comunidades vegetales en los alrededores de la Mina La Victoria, El Callao, estado Bolívar, Venezuela. *Pittieria.* 33: 99-110.

DÍAZ P., W., S. ELCORO, V. FERNÁNDEZ, E. BRICEÑO, J. DE FREITAS, D. AFANADOR y A. PÉREZ. 2007. Composición florística y estructura de bosques en el área de la futura Presa Tocoma, bajo río Caroní, estado Bolívar, Venezuela. Memoria del VII Congreso Venezolano de Ecología 05 al 09 de noviembre, Ciudad Guayana, p. 596.

FAJARDO, L., V. GONZÁLEZ, J. M. NASSAR, P. LACABANA, C. A. PORTILLO y F. CARRASQUEL. 2005. Tropical dry forests: Characterization and current conservation status. *Biotropica*. 37: 531-546.

FIGUEROA, V. M. 2011. Los bosques secos de la costa oriental del lago de Maracaibo, estado Zulia, Venezuela. *Biollania Edición especial*. 10: 189-196.

GENTRY, A. 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 75: 1-34.

HUBER, O. 1995a. Geographical and physical features. *In: Flora of the Venezuelan Guayana. Volume 1. Introduction.* (P. E. Berry, B.K. Holst and K. Yatskievych, eds.), pp. 161. Missouri Botanical Gardens, St. Louis, USA.

HUBER, O. 1995b. Vegetation. Pp. 129-236. *In: P. E. Berry, B.K. Holst and K. Yatskievych (Eds.), Flora of the Venezuelan Guayana. Volume 1. Introduction.* Missouri botanical garden, St. Louis, USA

HUBER, O. 1995c. Conservation of the Venezuelan Guayana. *In: Flora of the Venezuelan Guayana. Volume 1. Introduction.* (P. E. Berry, B.K. Holst and K. Yatskievych, eds.), pp. 97-192. Missouri Botanical Garden, Saint Louis.

HUBER, O. y C. ALARCÓN. 1988. Mapa de vegetación de Venezuela. 1:2000000. MARNR-The Nature Conservancy Caracas, Venezuela.

HUBER, O. y T. RODRÍGUEZ. 1995. Mapa de vegetación de la Guayana venezolana. Fundación Instituto Botánico de Venezuela (FIBV), Caracas, Venezuela.

HUBER, O., R. DUNO DE STEFANO, G. AYMARD y R. RIINA. 2006. Flora and vegetation of the Venezuelan llanos: a review. pp. 95-120. *In*: R. T. Pennington, G. P. Lewis & J. A. Ratter (Eds.), Neotropical savannas and dry forests: plant diversity, biogeography and conservation, Taylor & Francis group, LLC de Boca ratón, Florida. USA.

HUÉRFANO, A., I. FEDÓN y J. MOSTACERO (eds.) 2020. Libro Rojo de la flora venezolana. Segunda edición. Instituto Experimental Jardín Botánico, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela.

JANZEN, D. H. 1988. Tropical dry forests: The most endangered major tropical ecosystem. *In*: Biodiversity. (E.O. Wilson and F.M. Peters, eds.), 130-138. National Academy Press, Washington, DC, USA.

MADI Y., J. VÁZQUEZ, A. LEÓN y J. RODRÍGUES. 2011. Estado de conservación de los bosques y otras formaciones vegetales en Venezuela. Biollania Edición esp. 10: 303-324.

MARN. 2000. Primer informe de Venezuela sobre diversidad biológica. Ministerio del Ambiente y de Recursos Naturales, Caracas, Venezuela. 227 pp.

MILES, L., A. C. NEWTON, R. S. DEFRIES, C. RAVILIOUS, L. MAY, S. MLYTH, V. KAPOS y J. M. GORDON. 2006. A global overview of the conservation status of tropical dry forests. *J. of Biogeography*. 33: 491-505.

MURPHY, P. G. y A. E. LUGO. 1995. Dry forests of Central America and the Caribbean. Pp. 9-29. *In*: S. H. Bullock, H. A. Mooney & E. Medina (eds.). Season-ally Dry Tropical Forests, Cambridge University Press, New York. USA.

MURPHY, P. G. y A. E. LUGO. 1986. Ecology of tropical dry forest. *Annual Rev. Ecol. Syst.* 17:67-88.

PENNINGTON, R. T., G. LEWIS y J. A. RATTER. 2006. An overview of the plant diversity, biogeography and conservation on Neotropical savannas and seasonally dry forests. Pp. 1-27. *In*: R. T. Pennington, G. P. Lewis y J. A. Ratter (eds.). Neo-tropical savannas and dry forests: plant diversity, biogeography and conservation, Taylor & Francis Group, LLC de Boca Ratón, Florida.USA.

PENNINGTON, R. T., D. E. PRADO y C. PENDRY. 2000. Neotropical seasonally dry forests and quaternary vegetation changes. *J. of Biogeography*. 27: 261-273.

TROPICOS. 2021. Missouri Botanical Garden. TROPICOS database, Missouri Botanical Garden, St. Louis, Missouri. <http://www.tropicos.org/Name/100379976> [accessed 04 Oct. 2022].

VEILLON, J. 1976. Las deforestaciones en los Llanos Occidentales de Venezuela desde 1959 hasta 1975. Pp. 97-112. *In*: L. Hamilton (ed.), *Conservación de los bosques húmedos de Venezuela*. 1º Edic. Sierra Club. Bienestar Rural Caracas. Venezuela.

VEILLON, J. P. 1989. Los bosques naturales de Venezuela. Parte I. El medio ambiente. Instituto de Silvicultura, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.

COMUNICACIÓN BREVE

Uso del agua de aire acondicionado en el riego de plantas.

Marcos Bitter¹, Alberto Jiménez^{1,2} y Ricardo Bitter³.

¹Programa de Ciencias Ambientales, Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda (UNEFM).

²Laboratorio de Análisis Químicos (UNEFM).

³Centro de Investigaciones Marinas (CIMAR) (UNEFM).

Correo: cardenalcoriano@gmail.com

RESUMEN

Los equipos acondicionadores de aire producen gran cantidad de agua, y en función de su calidad pudiese ser utilizada en actividades domésticas, como fuente alternativa en el uso del agua potable. El objetivo del presente trabajo fue evaluar, con base en sus características fisicoquímicas, si el Agua de Aire Acondicionado (AA) podía ser usada en actividades domésticas, como el riego de plantas. Las características fisicoquímicas y microbiológicas estuvieron dentro de los límites sanitarios establecidos por la normativa legal, lo que califica al agua de AA como de buena calidad, no es agua destilada. Los valores obtenidos en el agua Potable (AP) superaron a los del agua de AA. Se midió el crecimiento (Altura en cm) de las plantas de caraota (*Phaseolus vulgaris*), albahaca (*Ocimum basilicum*) y buenas tardes (*Catharanthus roseus*). Se observó un efecto positivo en el crecimiento de las tres especies de plantas. De éstas, en las de caraota el efecto fue mayor que en las otras dos especies utilizadas en la misma unidad de tiempo. La alternativa de usar el agua de aire acondicionado en esas actividades, se enmarca en esta línea de ahorrar o disminuir la presión sobre la oferta de agua potable. Este efecto en las plantas regadas con agua de AA, plantea una alternativa interesante, lo cual evidencia que este tipo de agua puede tener un uso doméstico, con base en lo sugerido por algunos autores en cuanto a sus características fisicoquímicas.

Palabras clave: economía del agua, fuente alterna de agua, conservación de agua, agua de aire acondicionado.

ABSTRACT

Domestic use of water from air conditioning equipment for watering plants.

Air conditioner equipment produce a large volume of water, which depending on its quality could be used in domestic activities, reducing the use of potable water. The objective of the present work was to evaluate if air conditioner water, based on its physicochemical characteristics, can be used activities, such as plants´ irrigation. The physicochemical and microbiological characteristics of the water were within the sanitary requirements of the legal regulations, which makes if to qualify as good quality water. The results of the analysis obtained potable water exceeded those of the conditioner water. The physicochemical and microbiological characteristics of the water were within the sanitary requirements of the legal regulations, which makes it to qualify as good quality water, it isn´t distilled water. The results of the analyses obtained for potable water exceeded those of the air conditioner water. The growth (height in cm) of the plants of Caraota (*Phaseolus vulgaris*), Albahaca (*Ocimum basilium*) y Buenas tardes (*Catharanthus roseus*). Was measured and a positive effect was noticed. The effect was greater in plants of Caraota than other species of plants in the same period. The alternative of using air conditioner water in irrigation activities is in line with saving drinking water or reducing the pressure on its supply. The effect on some plants irrigated with air conditioner water poses an interesting alternative to water conservation activities. The fact that there are plant´s species sensitive to this type of water opens the opportunity for a further investigation on this subject in order to complete the whole picture on the use of air conditioner water to save potable water.

Key words: water economy, alternative water source, water conservation, air conditioner water.

Recibido / Received: 03-11-2022 ~ **Aceptado / Accepted:** 13-03-2023

INTRODUCCIÓN

El uso del agua no potable en actividades domésticas cobra importancia en el momento actual, por el costo de producción del agua potable y la escasez de la

misma. La cantidad de agua producida por los aires acondicionados se desperdicia sin haber tenido uso alguno; su reúso incidiría directamente en la disminución de la presión de consumo, lo cual es el objetivo deseable, por los problemas serios con la demanda de agua potable y el suministro de la misma.

La información disponible sobre agua de aire acondicionado, proviene de grupos de trabajo en Arabia Saudita (Al-Farayedhi *et al.* 2014), Nigeria (Noutcha *et al.* 2016) y Emiratos Árabes Unidos (Magrini *et al.* 2017), donde tienen problemas serios con el suministro de agua potable; están trabajando en la búsqueda de alternativas de producción de agua, para garantizar una fuente alternativa de la misma y la sustentabilidad en el suministro. Los resultados de trabajos realizados en los países antes mencionados, sugieren que el agua colectada de aire acondicionado puede ser usada como fuente alternativa de este preciado líquido, además de reducir el impacto ambiental por el uso de energía en la producción de agua potable) esto con el objetivo de disminuir la demanda de consumo de agua potable en actividades domésticas y para consumo humano principalmente (Abderrahman 2001).

Hay también información disponible en revistas no especializadas, de grupos o personas individuales como por ejemplo Tecnoexplora (2014), donde se hace la pregunta: ¿por qué se desperdicia el agua producida por un acondicionador de aire cuando hay escasez del vital líquido? sugieren posibles usos de este tipo de agua.

El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto en el crecimiento, medido como altura (cm) de tres especies de plantas comunes regadas con agua de aire acondicionado.

MATERIALES Y MÉTODOS

En la caracterización fisicoquímica y microbiológica del agua, se tomaron muestras en envases de un litro, curados previamente con agua destilada tres veces

antes de ser usados, se transportaron refrigerados al laboratorio para su procesamiento. La caracterización del agua para el estudio fisicoquímico se hizo con base en la metodología utilizada por Bitter (2020).

En el análisis de agua se usaron los métodos estandarizados según el manual oficial para análisis el agua (Aurazo de Zumaeta 2004).

Se implementó un semillero por triplicado a escala; se sembraron semillas de Caraota (*Phaseolus vulgaris*), Albahaca (*Ocimum basilicum*) y Buenas tardes (*Catharanthus roseus*). De cada especie se sembraron 5 semillas en macetas con arena de remanso de río (sin fertilizante). Las plantas fueron regadas interdiario con 10 ml de agua de cada tipo. El crecimiento (altura de la planta) se midió interdiario durante 30 días. Se observó todo el proceso de germinación y crecimiento (altura en cm) de las plantas regadas con agua de aire acondicionado y el control regado agua potable.

Se utilizó un análisis de varianza de dos vías con interacción (Sokal y Rohlf 1969) en el tratamiento de los datos obtenidos: entre tratamientos y entre las tres especies de plantas utilizadas.

RESULTADOS

Se comparó el crecimiento de las plantas con respecto al tratamiento con agua de aire acondicionado (AA) y agua potable (AP), pues cada especie tiene una velocidad de crecimiento propia, ésta se vio influenciada por el riego con agua de aire acondicionado (AA) y agua potable (AP).

Plantas de Caraota (*Phaseolus vulgaris*).

Las plantas regadas con AA presentaron un crecimiento mayor que las regadas

con AP (Fig. 1b); en el primer caso, los datos de crecimiento se ajustaron a una curva logarítmica, con un coeficiente de correlación $R^2 = 0,96$ (estadísticamente significativo $p < 0,05$) (Figura 1a).

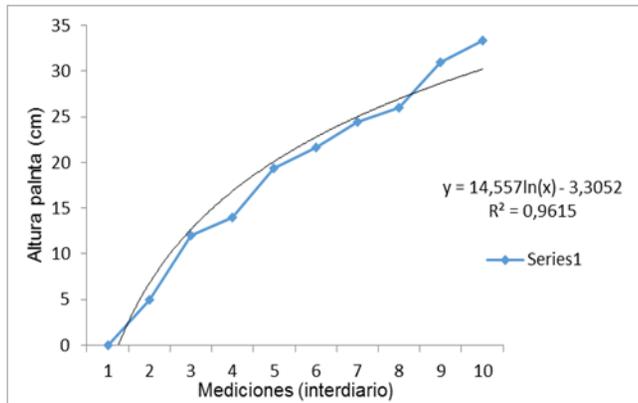


Figura 1a. Respuesta en el crecimiento (altura $\pm 5,1$) de plantas de caraota (*Phaseolus vulgaris*) regadas con agua de aire acondicionado (AA).

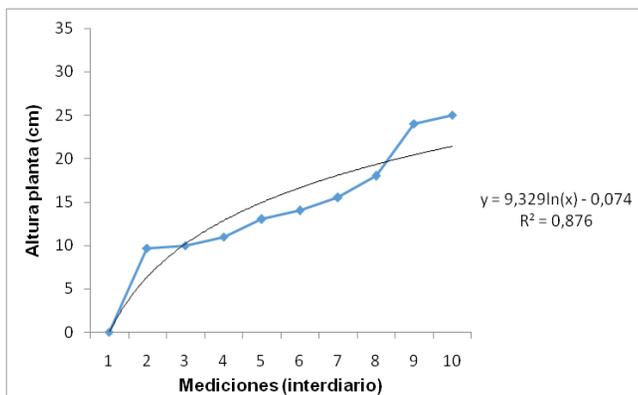


Figura 1b. Respuesta en el crecimiento (altura $\pm 5,1$) de plantas de caraota (*Phaseolus vulgaris*) regadas con agua potable (AP).

Plantas de Albahaca (*Ocimum basilicum*).

Los datos del crecimiento de las plantas de albahaca regadas con AA, se ajustaron a una curva logarítmica, el coeficiente de correlación $R^2 = 0,93$ (estadísticamente) significativo $p < 0,05$) (Fig. 2a). Las plantas regadas con agua potable presentaron un crecimiento más lento y atenuado con respecto a sus pares regadas con agua de aire acondicionado ($R^2 = 0,85$ $p < 0,05$) (Fig. 2b).

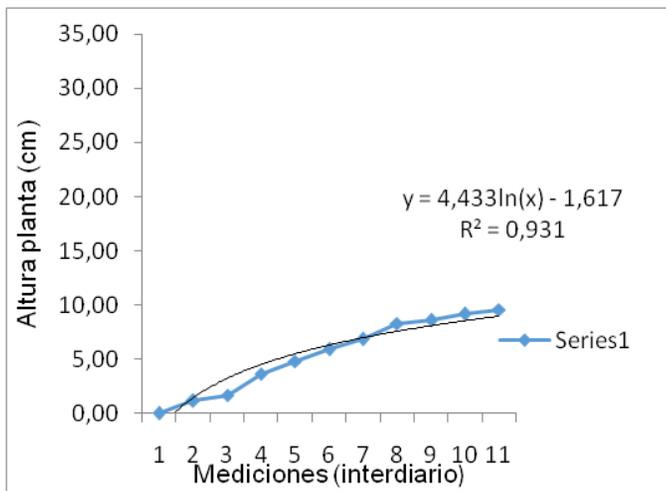


Figura 2a. Respuesta en el crecimiento (altura $\pm 3,7$) de plantas de (*Ocimum basilicum*) regadas con agua de aire acondicionado (AA).

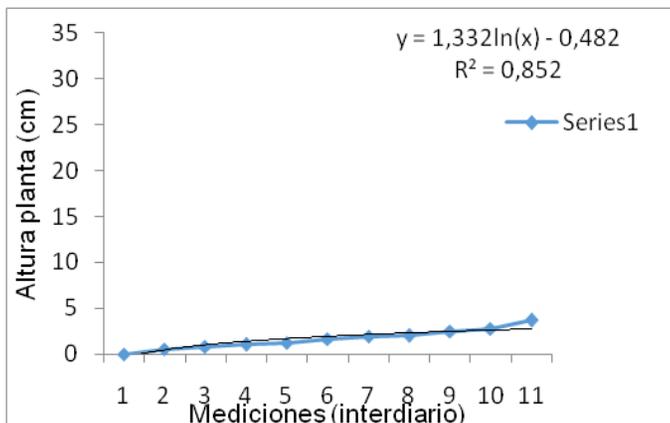


Figura 2b. Respuesta en el crecimiento (altura $\pm 1,4$) de plantas de albahaca (*Ocimum basilicum*) regadas con agua Potable (AP).

Plantas de Buenas tardes (*Catharanthus roseus*).

El crecimiento de las plantas de Buenas tardes no difiere con respecto a las anteriores, en las plantas regadas con AA, el ajuste de curva fue el segundo mejor obtenido luego de la planta de caraota (Fig. 3a). La curva se ajustó a una polinómica con un coeficiente de correlación $R^2 = 0,933$ ($p < 0,05$). En el caso de las plantas regadas con AP, la curva se ajustó a una curva logarítmica (Fig. 3b) ($R^2 = 0,8825$ $p < 0,05$).

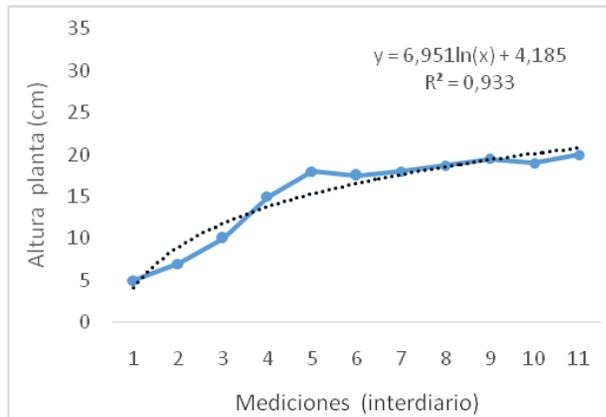


Figura 3a. Respuesta en el crecimiento (altura $\pm 3,5$) de plantas de Buenas tardes (*Catharanthus roseus*) regadas con agua de aire acondicionado (AA).

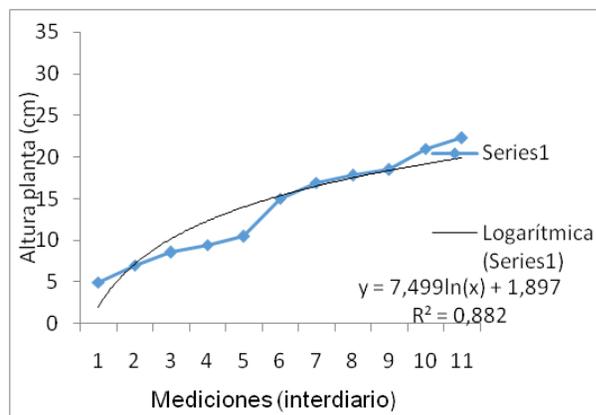


Figura 3b. Respuesta en el crecimiento (altura $\pm 5,1$) de plantas de Buenas tardes (*Catharanthus roseus*) regadas con agua potable (AP).

Mediante el análisis de varianza se demostró que el crecimiento de las plantas utilizadas fue diferente, estadísticamente significativo entre los dos tratamientos ($F = 113,2$; $p < 0,01$). El crecimiento entre las plantas regadas solo con AA, con el análisis de varianza se demostró que fue significativamente diferente ($F= 6,2$; $p < 0,01$).

DISCUSIÓN

Las características fisicoquímicas del agua de AA demostraron que no es agua destilada (Bitter *et al.* 2020), ni su acidez es elevada como lo afirma Bonillo (2021). Con base en esto se sugirió su reúso en las actividades domésticas como el riego de plantas.

La actividad de riego de tres especies de plantas, evidenció una respuesta positiva y diferencial, al riego con agua de AA, similar a la fertilización con nitrógeno; en caraota la respuesta fue positiva al riego con agua de AA. Esta es una planta eficiente y de crecimiento rápido.

Las plantas de albahaca también evidenciaron un efecto positivo al riego con AA, aunque en menor grado de las plantas de caraota en primer lugar y buenas tardes en segunda. Es de hacer notar que. El crecimiento de las especies de plantas es comparable entre sí, solo para demostrar que el crecimiento es similar o no, pues cada especie tiene su propia velocidad de crecimiento.

El efecto positivo del agua de AA en el riego de plantas, evidencia que este tipo de agua puede tener un uso doméstico, con base en lo sugerido por Bitter *et al.* (2020), en cuanto a sus características fisicoquímicas.

La preocupación principal con base en lo expresado por la OMS (WHO siglas en inglés) (2003), es reducir la demanda de agua potable en actividades domésticas,

por ello, la alternativa de usar el agua de aire acondicionado en esas actividades, se enmarca en esta línea de ahorrar o disminuir la presión sobre la oferta de agua potable.

CONCLUSIONES

La cantidad de agua producida por un aire acondicionado, puede ser una alternativa en su uso en labores domésticas. El efecto positivo del agua de AA en el riego de plantas, evidencia que este tipo de agua puede tener un uso doméstico, con base en lo sugerido por Bitter *et al.* (2020), y así reducir la presión de uso del agua potable en cuanto a sus características fisicoquímicas.

La respuesta positiva de las plantas regadas con agua de aire acondicionado, es diferencial, es decir, no todas las especies responden de igual manera, por lo que el uso de agua de aire acondicionado en las labores de riego de plantas debe ser sometido a una investigación más exhaustiva, donde se amplíe el número de especies a ser utilizadas en esta labor.

Otro aspecto a considerar es que, se debe analizar el crecimiento en especies de un mismo grupo, como por ejemplo las especies de leguminosas, especies de una misma familia o subfamilia.

REFERENCIAS

ABDERRAHMAN, W. A. (2001). Energy and Water in Arid Developing Countries: Saudi Arabia, a Case-study. *Water Resources Development*. 17(2): 247–255.

AL-FARAYEDHI, A. A., I. NASIRU y I. P. GANDHIDASAN. (2014). Condensate as a water source from vapor compression systems in hot and humid regions. *Desalination*. 349: 60–67.

AURAZO DE ZUMAETA, M. (2004). Manual para análisis básicos de calidad de Agua de Bebida. OPS/CEPIS/PUB/02.93. (Disponible en: <http://www.elaguapotable.com/manual%20analisis%20basicos%20CA.pdf>).

BITTER REY, M. E., A. JIMÉNEZ y R. BITTER. 2020. Análisis de la cantidad y calidad del agua de aire acondicionado y su potencial de uso. Bol. Centro Inv. Biol. 54(2): 125-144.

BONILLO, M. 2021 ¿Se puede utilizar para regar las plantas el agua que suelta el aire acondicionado? Disponible en: https://www.65ymas.com/consejos/es-bueno-regar-plantas-agua-suelta-aire-acondicionado_29736_102.html

MAGRINI, A., L. CATTANI, M. CARTESEGNA y L. MAGNANI. (2017). Water Production from Air Conditioning Systems: Some Evaluations about a Sustainable Use of Resources. Sustainability, 9, 1309; doi: 10.3390/su9081309.

NOUTCHA, M. A. E., D. ORAMABO, JR. MATHEW, N. OPARANOZIE, U. E. CHINWENDUM y S. N. OKIWELU. (2016). Quantity and Quality of Water Condensate from Air Conditioners and Its Potential Uses at the University of Port Harcourt, Nigeria). 2016. Advances in Applied Science Research. 7(6):45-48.

OMS (Organization Mundial de la Salud (World Health Organization, WHO). (2003). Domestic Water Quantity, Service, Level and Health. (En línea)WHO/SDE/WSH/03.02. (Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/67884/WHO_SDE_WSH_03.02.pdf;jsessionid=8741B9D822DC15446A69397CD30EDDBE?sequence=1).

SOKAL, R. R. y J. ROHLF. (1969). Biometry. W.H- Freeman and Company, San Francisco.

TECNOEXPLORA. (2014). ¿Se puede utilizar para algo el agua que suelta el aire acondicionado? (Disponible en: http://www.tecnoplora.com/ciencia/divulgacion/puede-utilizar-algo-agua-que-suelta-aire-acondicionado_2014091557fca5ef0cf2fd8cc6b0eb06.html).

COMUNICACIÓN BREVE

**Presencia del Querre querre (*Cyanocorax yncas*) a nivel del mar en la
costa venezolana**

Cristina Sainz-Borgo

Departamento de Biología de Organismos, Universidad Simón Bolívar, Caracas,
Venezuela. cristinasainzb@usb.ve

RESUMEN

Cyanocorax yncas es uno de los córvidos más expandidos en América. Ocupa una amplia diversidad de hábitats, desde bosques húmedos montanos, secundarios, bordes, plantaciones hasta zonas perturbadas. La presente nota reporta un registro inusual de *C. yncas* a nivel del mar, en una zona boscosa a orillas del río en Chichiriviche de la Costa, (La Guaira, Venezuela), el 14 de julio de 2022. Se observó la presencia de seis individuos a 1,2 km de la orilla del mar, por un lapso de aproximadamente una hora y media desplazándose y vocalizando entre las ramas.

Palabras clave: Corvidae, distribución altitudinal, cuervos neotropicales, plasticidad fenotípica.

**Presence of Green Jay (*Cyanocorax yncas*) at sea level on the Venezuelan
coast**

ABSTRACT

Green Jay (*Cyanocorax yncas*) is one of the most widespread corvids in America, it is characterized by occupying a wide diversity of habitats, like humid montane forests and secondary forests, borders, plantations, ecotones and disturbed areas. This note reports an unusual record of *C. yncas* at sea level, in a wooded area on the banks along the river in Chichiriviche de la Costa (La Guaira, Venezuela), on July 14, 2022. The presence of six individuals 1.2 km from the seashore is summarized, for a period of approximately one hour and a half moving and vocalizing among the branches.

Key words: Corvidae, altitudinal distribution, Neotropical Jays, phenotypic plasticity.

En el Neotrópico las especies de la familia Corvidae se caracterizan por poseer colores blancos, azules y violetas, realizar variadas vocalizaciones, ser gregarios, y con cuerpos robustos y relativamente grandes en comparación con el resto de los Paseriformes (Hilty 2003).

El Quere quere *Cyanocorax yncas* (Fig. 1) es uno de los córvidos más expandidos en América, su distribución abarca Texas (Norteamérica), México, Centroamérica, Guatemala, Belice, Honduras, Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia (Ridgely y Tudor 1989). Se caracteriza por ocupar una amplia diversidad de hábitats comúnmente entre 800-3000 metros; en Texas prefieren zonas arboladas abiertas, matorrales, y cultivos de cítricos (Gayou 2020); mientras que en Suramérica habita bosques húmedos montanos y bosques secundarios, bordes, ecotonos, plantaciones y zonas perturbadas (Phelps y Meyer de Schauensee 1994, Hilty 2003).

Esta especie realiza una gran variedad de vocalizaciones; durante la época no reproductora las bandadas suelen ser ruidosas y conspicuas, mientras que durante la reproducción son más silenciosas (Gayou 2020). Son omnívoros, la mayor parte de su dieta consiste en artrópodos, pequeños vertebrados, semillas y frutos, aunque también se suelen alimentar de comida de origen antrópico como pan, arroz o galletas. Se han realizado estudios detallados del sistema social de la población colombiana (Álvarez 1975), y de la cría de una pareja en cautividad en México (Roles 1971); mientras que la población del sur de Texas ha sido objeto de estudios a largo plazo (Gayou 1985, 1986).

C. yncas se desplaza en pequeñas bandadas a través de una gran variedad de hábitats, desde sabanas hasta bosques secundarios. Cada bandada es una unidad social discreta que defiende un territorio durante todo el año. Todos los miembros defienden

los límites del territorio de la bandada, y es frecuente que se produzcan agresiones entre miembros de diferentes bandadas durante los encuentros territoriales (Álvarez 1975). En un estudio de las vocalizaciones en el norte de Venezuela, se registró un total de 58 llamadas diferentes en dos poblaciones; una de ellas en el Parque Nacional Waraira Repano y la otra ubicada en la Reserva Ecológica de la Universidad Simón Bolívar (USB). De estas, la primera presentó mayor diversidad de llamadas (Anderson-Benaïm 2017).

La presente nota reporta un registro inusual de *C. yncas*, a nivel del mar, en una zona boscosa a orillas del río que atraviesa la población de Chichiriviche de la Costa ($^{\circ}10'32,27.3''N-067^{\circ}14'44.1''O$) (Fig. 2a, 2b, 2c) (Estado La Guaira, Municipio Carayaca), el 14 de julio de 2022. Se observó la presencia de seis individuos a 1,2 km de la orilla del mar, volando entre las ramas del dosel y realizando frecuentes vocalizaciones, probablemente con el objetivo de mantener al grupo en contacto. Se observaron por lapso de aproximadamente una hora y media, utilizando binoculares 8x40.



Fig. 1. Individuo de *Cyanocorax yncas*. Imagen tomada en el *campus* de la Universidad Simón Bolívar (Caracas, Venezuela), ya que no se pudieron tomar fotos de los individuos observados en Chichiriviche de la Costa (La Guaira, Venezuela). (Foto: Adriana Rodríguez-Ferraro).

Como se mencionó anteriormente, *C. yncas* suele encontrarse en gran diversidad de hábitats. Sin embargo no se ha estudiado la relación entre esta y la plasticidad fenotípica en el género *Cyanocorax*. Una filogenia construida a partir de datos fenotípicos y climáticos demostró que las especies del género *Corvus* experimentaron una expansión del nicho climático acompañada de un aumento de las tasas de diversificación fenotípica; el inicio de estos procesos coincidió con la evolución de rasgos que promovían la dispersión y la expansión del nicho (García-Porta *et al.* 2022). En este sentido, es probable que esa variedad de hábitats de *C. yncas* a lo largo de su rango de distribución altitudinal se encuentre asociada a una plasticidad fenotípica, que le permite adaptarse a una diversidad de condiciones ambientales. Para Venezuela, se ha descrito mayoritariamente en bosques húmedos montanos, aunque también es común en zonas perturbadas (Hilty 2003). También se han reportados movimientos locales a través de la Cordillera de la Costa (Hilty 2003).

De acuerdo a los registros de eBird (2022), para el país, el 99,9% corresponde a localidades por encima de los 800 metros: Parque Nacional Henri Pittier (Aragua), Monumento Natural Pico Codazzi (Aragua), Parque Nacional Waraira Repano (Distrito Capital), Parque Nacional Macarao (Miranda), Parque Nacional Dinira (Lara), Parque Nacional Yacambú (Lara), Parque Nacional Cerro Saroche (Lara), Parque Nacional Cueva del Guácharo (Monagas/Sucre), Sierra de Portuguesa (Portuguesa), Parque Nacional Terepaima (Lara), Parque Nacional Juan Pablo Peñaloza (Táchira), Reserva de Fauna Palmichal (Táchira), Zona Protectora Macizo Montañoso del Turimiquire (Sucre), Parque Nacional Guaramacal (Trujillo), entre otras localidades. Los pocos registros en tierras bajas (0,1%) fueron en las siguientes localidades: Curiepe (Miranda), Punta Brava-Parque Nacional Morrocoy (Falcón), Choróní (Aragua) y Reserva La Guaquirá (Lara). Lo cual indica la preferencia de *C. yncas* por tierras altas, aunque se puede desplazar hasta zonas cercanas al nivel del mar.

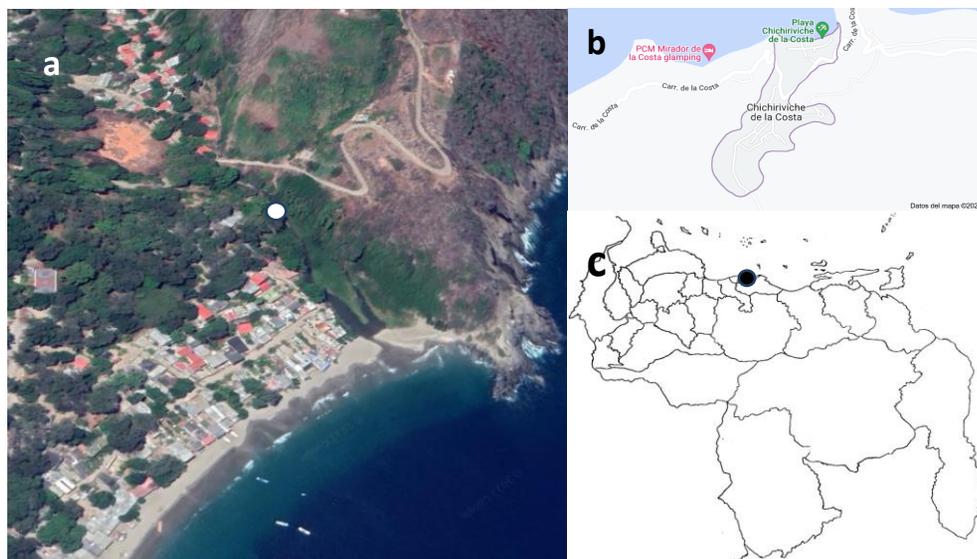


Fig. 2. a) Imagen satelital de Chichiriviche de la Costa, el punto blanco indica la zona donde se observó el grupo de *Cyanocorax yncas* (Tomado de: Google Earth, febrero de 2023); b) Mapa de Chichiriviche de la Costa (Tomado de: www.google.com/maps), c) Mapa de Venezuela (Tomado de: www.google.com/maps), se indica con un círculo negro la ubicación de la zona de estudio.

Esta variedad en altitud implica que puede adaptarse a entornos diferentes, con una exposición a diversidad de recursos, interacciones de competencia con otras especies, amenazas de depredación y condiciones climáticas variadas. Esto facilita su capacidad de dispersión a largas distancias (Price *et al.* 2014). Además, tanto *Cyanocorax* como el resto de la familia Corvidae se caracterizan por su comportamiento complejo, lo cual favorece esta capacidad de adaptación.

A pesar de los estudios publicados, *C. yncas* es una especie de la cual todavía se sabe poco. La información más abundante proviene de la población de Texas, mientras que de la de Suramérica el conocimiento de la historia de vida se limita a pocos trabajos en profundidad, y algunos de observaciones puntuales. La presente nota contribuye al conocimiento de la capacidad de esta especie de colonizar diferentes hábitats, los cuales abarcan desde bosques húmedos en zonas altas donde

es común, hasta zonas bajas cercanas al mar, sin embargo resalta la observación tan cerca de la orilla del mar, ya que no coincide con ningún avistamiento reportado en eBird, los cuales son en su gran mayoría en zonas altas.



Fig. 3. Sector de bosque ribereño donde se observó la bandada del Quere quere *Cyanocorax yncas* (Chichiriviche de la Costa, Municipio Carayaca, La Guaira, Venezuela) en julio de 2022.

AGRADECIMIENTOS

A José Grillo, Adriana López, Ruth Ramos y Andrés Hernández por el apoyo logístico. A Adriana Rodríguez-Ferraro por cederme la foto del *Cyanocorax yncas*.

REFERENCIAS

ÁLVAREZ, H. 1975. The social system of the Green Jay in Colombia. *Living Bird*. 14: 5-44.

ANDERSON-BENAIM, G. 2017. Aspectos de la ecología vocal del Querre querre *Cyanocorax yncas* en las montañas del norte y sur de caracas, Venezuela. Trabajo especial de Grado, División de Ciencias Biológicas, Coordinación de Biología, Universidad Simón Bolívar. Caracas, Venezuela.

eBIRD. 2022. eBird: An online database of bird distribution and abundance (web application). Available at <http://www.ebird.org/> [Consultado Noviembre 2022].

GARCÍA-PORTA, J., D. SOL, M. PENNELL, F. SAYOL, A. KALIONTZOPOULOU y C. A. BOTERO. 2022. Niche expansion and adaptive divergence in the global radiation of crows and ravens. *Nat. commun.*13: 1-11.

GAYOU, D. C. 1985. Body weights of south Texas Green Jays (*Cyanocorax yncas*). *Bull. Texas Ornith. Soc.*18: 30-31.

GAYOU, D. C. 1986. The social system of the Texas Green Jay. *Auk* 103:540-547.
Gayou, D. C. 2020. Green Jay (*Cyanocorax yncas*), version 1.0. En *Birds of the World* Eds. A. F. Poole y F. B. Gill. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.grnjay.01>[Consulta 4-01-2023].

HILTY, S. L. 2003. *A Guide to the Birds of Venezuela*. Princeton, USA, Princeton University Press, 876 pp.

PHELPS WH (JR) y R. MEYER DE SCHAUENSEE. 1994. *Una Guía de las Aves de Venezuela*. Editorial ExLibris, Caracas, Venezuela, 484 pp.

PRICE, T. D., D. M. HOOPER, C. D. BUCHANAN, U.S. JOHANSSON, D. T. TIETZE, P. ALSTRÖM y D. MOHAN. 2014. Niche filling slows the diversification of Himalayan songbirds. *Nature*. 509: 222-225.

RIDGELY, R. S. y G. TUDOR. 1989. *The Birds of South America, Volume 1: The Oscine Passerines*. University of Texas Press, Austin, TX, USA.

ROLES, D. G. 1971. The breeding Mexican Green Jay at the Jersey Zoological Park. *Avicult. Manage.* 77: 20-22.

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 o pares 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 ENVIO 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 asignado 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, 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 números más recientes de la revista como guía en la preparación del manuscrito.

Las comunicaciones breves son trabajos con datos preliminares, estudios con muestreos 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 resaltaré 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 deposita-

dos 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:

García, M. y E. Jiménez-Ramos. 2021. Dos nuevas especies de *Ochthebius* del Caribe, costa peninsular de Araya, Venezuela (Coleoptera: Hydraenidae: Ochthebiinae). *Novitates Caribaea*. 17: 45–58.

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, Nymphalidae) 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 (2° 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, Dpto. 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.

FAO. 2020. La lucha contra tres conceptos que está cambiando el sector de la pesca. Roma. [Documento en línea] Disponible en: <http://www.fao.org/faostories/article/es/c/1279164/>. [Consulta 14-01-2020].

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.

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.

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), m^3 (metro cúbico), mm (milímetros), mL (mililitro), mM (milimole), % (porciento), ‰ (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 , r , 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 porciento. 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, Vera 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) in 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 published 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, low level, 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 onetime 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. No 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 subsection. 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:

García, M. y E. Jiménez-Ramos. 2021. Dos nuevas especies de *Ochthebius* del

Caribe, costa peninsular de Araya, Venezuela (Coleoptera: Hydraenidae: Ochthebiinae). *Novitates Caribaea*. 17: 45–58.

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, Nymphalidae) 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 (2° 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.

FAO. 2020. La lucha contra tres conceptos que está cambiando el sector de la pesca. Roma. [Documento en línea] Disponible en: <http://www.fao.org/faostories/article/es/c/1279164/>. [Consulta14-01-2020].

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.

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.

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*, *r*, *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.

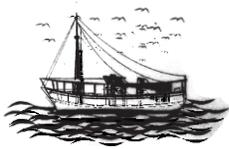
Use the following examples to cite literature in the text:

- 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, Vera 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

Suscripción

Subscription

Favor enviarme / *Please send me:*

Vol. 48

Volúmenes anteriores / *Back issues* o

Vol(s). _____

Nombre / *Name:* _____

Dirección / *Address:* _____

Ciudad / *City:* _____ Países / *Country:* _____

Correo electrónico / *E-mail:* _____

Actualmente están disponibles en físico los volúmenes 13 al 46

Dirección/Address: Dra. Teresa Martínez Leones, Editora, Centro de Investigaciones Biológicas, Facultad de Humanidades y Educación, La Universidad del Zulia, Apartado 526.
Maracaibo 4001-A, estado Zulia,
Venezuela. www.condes.luz.edu.ve ///
boletincibluz@gmail.com,
teremleones42@gmail.com



**UNIVERSIDAD
DEL ZULIA**

**BOLETÍN DEL CENTRO DE
INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS**

Vol. 57 N° 1 _____

**Esta revista fue editada en formato digital y publicada
en Junio de 2023, por el Fondo Editorial Serbiluz,
Universidad del Zulia. Maracaibo-Venezuela**

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



Universidad del Zulia

Rectora (E)

Judith Aular de Duran

Vicerrectora Académica

Cleotilde Navarro

Vicerrectora Administrativa

Marlene Primera Galúe

Secretaria

Ixora Gómez

Coordinador Secretario del CONDES

Luzmaritza Reyes

Facultad de Humanidades y Educación

Decana

Doris Salas de Molina

Director del Centro de Investigaciones Biológicas

Antonio Vera

BOLETÍN
DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS
AN INTERNATIONAL JOURNAL OF BIOLOGY
PUBLISHED BY THE UNIVERSITY OF ZULIA, MARACAIBO, VENEZUELA
Vol. 57, Nº 1, Pp. 1-97, January-June 2023

CONTENTS

Effect of organic acid supplementation with cinnamaldehide on development of pre-young shrimp <i>Penaeus vannamei</i>. <i>Jorge Luis Claudio, Fernando Jiménez and Fernando Isea-León.....</i>	1
Trees of university city “Antonio Borjas Romero”, University of Zulia, Maracaibo, Venezuela, cataloged in the Libro Red Book of Venezuelan Flora. <i>Antonio Vera.....</i>	15
<i>Shepardhydras liliamarquezae</i> (Coleóptera: Noteridae) nueva especie de escarabajo acuático, Zulia- Venezuela. <i>Gustavo Reyes, Alfredo Briceño y Mauricio García.....</i>	28
Floristic of plant communities Cerro Quemado, Puerto Ordaz, Bolívar State, Venezuela. <i>Wilmer Díaz-Pérez and Gonzalo Febres.....</i>	45
Short Communications	
Domestic use of water from air conditioning equipment for watering plants. <i>Marcos Bitter, Alberto Jiménez and Ricardo Bitter.....</i>	61
Presence of Green jay (<i>Cyanocorax yncas</i>) at sea level on the Venezuelan coast. <i>Cristina Sainz-Borgo.....</i>	71
INSTRUCTIONS FOR AUTHORS.....	88