

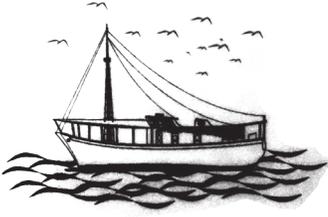
BOLETÍN DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS

Caracterización fisicoquímica y microbiológica de la harina de camarón <i>Penaeus vannamei</i> (Boone, 1931). Alexandra Elizabeth Bermúdez-Medranda, Vanessa Hanoi Acosta Balbas y Fernando Ramón Isea-León.....	98
Preferencia de frutas en aves que visitan un comedero en la ciudad de Caracas (Venezuela). Bárbara Santana y Cristina Sainz-Borgo.....	112
Fijación de nitrógeno atmosférico en altas montañas tropicales: páramos de Venezuela. Ernesto Medina.....	129
Plantas del Jardín Botánico del Orinoco, ciudad Bolívar, Estado Bolívar, Venezuela. Wilmer A. Díaz-Pérez, Luis Chacón y Magdalena Ochoa.....	146
Revisión del escarabajo excavador género <i>Llanoterus</i> García y Camacho, 2018 (Coleoptera: Noteridae: Noterini). Parte I. Mauricio García y Alfredo Briceño.	204
Índice acumulado 1967 – 2023. Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas en su 56 Aniversario. Teresa Martínez Leones.....	272
INSTRUCCIONES A LOS AUTORES.....	321
INSTRUCTIONS FOR AUTHORS.....	332

Vol.57, N° 2, Pp.98-349, Julio-Diciembre 2023

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





BOLETÍN DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS

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

A partir de 2020, se publicarán 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 issues per year.

Comité Editorial

Editorial Board

Teresa Martínez Leones (LUZ)

(Editora – Jefe)

Antonio Vera (LUZ)

Yeny Reyes (LUZ)

Comité Asesor

Advisory Committee

Clark Casler (LUZ)

Héctor López Rojas (UCV)

Russiel Rodríguez Páez (Um y UCC)

Donald Taphorn Baechle (ROM)

Wilmar Díaz Pérez (UNEG)

Cesar Lodeiro (UDO)

Personal Auxiliar

Supporting Staff

Zackary Jr Báez Valbuena

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



196703ZU120 Se envía por suscripción o canje

Exchange desired

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
PKP/INDEX
Mir@bel
RevicyhLUZ
Cambridge Scientific Abstracts
Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts
(ASFA)
Abstracts of Entomology
Senodo
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
Universidad del Zulia

ISSN 2477-9458

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10439088>

Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas



Vol 57 N° 2

Julio - Diciembre 2023

Universidad del Zulia
Maracaibo, Venezuela

Contenido/Contents

Caracterización fisicoquímica y microbiológica de la harina de camarón <i>Penaeus vannamei</i> (Boone, 1931). Alexandra Elizabeth Bermúdez-Medranda, Vanessa Hanoi Acosta Balbas y Fernando Ramón Isea-León.....	98
Preferencia de frutas en aves que visitan un comedero en la ciudad de Caracas (Venezuela). Bárbara Santana y Cristina Sainz-Borgo.....	112
Fijación de nitrógeno atmosférico en altas montañas tropicales: páramos de Venezuela. Ernesto Medina.....	129
Plantas del Jardín Botánico del Orinoco, ciudad Bolívar, Estado Bolívar, Venezuela. Wilmer A. Díaz-Pérez, Luis Chacón y Magdalena Ochoa.....	146
Revisión del escarabajo excavador género <i>Llanoterus</i> García y Camacho, 2018 (Coleoptera: Noteridae: Noterini). Parte I. Mauricio García y Alfredo Briceño.	204
Índice acumulado 1967 – 2023. Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas en su 57 Aniversario. Teresa Martínez Leones.....	272
INSTRUCCIONES A LOS AUTORES.....	321
INSTRUCTIONS FOR AUTHORS.....	332

Contenido/Contents

Physicochemical and microbiological characterization of shrimp meal <i>Penaeus vannamei</i> (Boone, 1931). Alexandra Elizabeth Bermúdez-Medranda, Vanessa Hanoi Acosta Balbas y Fernando Ramón Isea-León.....	98
Preference of fruits in birds that visit a feeder in the city of Caracas. Bárbara Santana y Cristina Sainz-Borgo.....	112
Atmospheric nitrogen fixation in high tropical mountains: Venezuelan paramos. Ernesto Medina.....	129
Plants of the Botanical Garden of the Orinoco, ciudad Bolívar, Bolívar State, Venezuela. Wilmer A. Díaz-Pérez, Luis Chacón y Magdalena Ochoa.....	146
Revision of the burrowing beetle genus <i>Llanoterus</i> García and Camacho, 2018 (Coleoptera: Noteridae: Noterini). Part I Mauricio García y Alfredo Briceño.....	204
Accumulated index 1967 – 2023. Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas on its 57th Anniversary. Teresa Martínez Leones.....	272
INSTRUCCIONES A LOS AUTORES.....	321
INSTRUCTIONS FOR AUTHORS.....	332

Caracterización fisicoquímica y microbiológica de la harina de camarón *Penaeus vannamei* (Boone, 1931)

Alexandra Elizabeth Bermúdez-Medranda^{1*}, Vanessa Hanoi Acosta Balbas² y
Fernando Ramón Isea-León³

¹Universidad Técnica de Manabí. Facultad de Acuicultura y Ciencias del Mar. Grupo de Investigación en Sanidad Acuícola, Inocuidad y Salud Ambiental (SAISA). Bahía de Caráquez, Manabí EC130104, Ecuador. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5451-3990>

²Universidad Técnica de Manabí. Facultad de Acuicultura y Ciencias del Mar. Grupo de Investigación en Biodiversidad y Ecología de Sistemas Acuáticos (BIOECOSISTEMA). Bahía de Caráquez, Manabí EC130104, Ecuador.

³Universidad Técnica de Manabí. Facultad de Acuicultura y Ciencias del Mar. Grupo de Investigación en Nutrición y Alimentación Acuícola (GINAA), Bahía de Caráquez, Manabí EC130104, Ecuador.

* Autor para correspondencia: alexandra.bermudez@utm.edu.ec

RESUMEN

La harina de cabeza de camarón (HCC) se ha convertido en una de las principales opciones de producción y exportación en Ecuador por su uso aplicable en acuicultura, piscicultura y avicultura dado su alto valor proteico. En este estudio se determinó la calidad fisicoquímica y microbiológica de la HCC *Penaeus vannamei*. Se analizaron muestras colectadas entre 2015 y 2019 procedentes de una empresa ecuatoriana. Los resultados promedios de humedad ($8,4 \pm 1,5\%$), grasa total ($9,4 \pm 1,1\%$), cenizas ($22,4 \pm 0,8\%$) y proteínas ($50,9 \pm 2,4\%$) no mostraron diferencias significativas entre años. Los parámetros microbiológicos, colorantes y metales pesados, mostraron valores ubicados dentro de los niveles de calidad exigidos internacionalmente para este producto.

Palabras clave: proteínas, exportación, *Penaeus vannamei*, metales pesados, colorantes.

Physicochemical and microbiological characterization of shrimp meal *Penaeus vannamei* (Boone, 1931)

ABSTRACT

Shrimp head meal has become one of the main products for export in Ecuador for its applicable use in aquaculture, fish farming and poultry farming given its high protein value. In this study, the physicochemical and microbiological quality of shrimp *Penaeus vannamei* head meal was determined. Samples collected between 2015 and 2019 from an Ecuadorian company were analyzed. The average results of humidity ($8.4 \pm 1.5\%$), total fat ($9.4 \pm 1.1\%$), ash ($22.4 \pm 0.89\%$) and protein ($50.9 \pm 2.4\%$), showed no significant differences between years. The microbiological parameters, dyes and heavy metals showed values within the internationally required quality levels for this product.

Key words: proteins, export, *Penaeus vannamei*, heavy metals, dyes.

Recibido / Received: 09-02-2023 ~ **Aceptado / Accepted:** 17-04-2023

INTRODUCCIÓN

La producción de camarón en Ecuador proviene principalmente de la acuicultura, siendo la adaptación de *Penaeus vanamei* la más efectiva a las condiciones de cultivo, lo que ha permitido el desarrollo de esta actividad a gran escala (Burgos 2018), llegando a ser la especie acuícola de mayor relevancia dentro del comercio exterior, generando ingresos de US\$ 337 330 000 desde enero hasta octubre de 2020 (CNA 2020). Una preocupación constante en la acuicultura son los altos costos de los alimentos balanceado de alta calidad proteica, por lo que varios investigadores han propuesto fuentes proteicas de harinas de origen animal y vegetal (Barragán *et al.* 2017, Hleap-Zapata *et al.* 2017) que reemplacen a la harina de pescado, entre ellas las harinas de residuos de crustáceos como los camarones (Silva-Espinel 2018).

El cultivo de camarón no consiste únicamente en obtener su carne, sino también en el aprovechamiento de los desechos no consumibles como el cefalotórax y cutícula o caparazón, los cuales pueden ser transformados de manera eficiente, mediante procedimientos industriales, logrando que esta industria sea más sostenible y amigable con el ambiente (Caicedo *et al.* 1982, Sánchez *et al.* 2018). La cabeza es el residuo más importante en la industria del procesamiento del camarón, la cual representa el 35 a 45% del peso total del animal, a pesar de ello este subproducto aporta una importante fuente de quitina, proteínas y otros nutrientes (Carmona 2004).

El aprovechamiento de los materiales excedentes de la industria camaronera para la formulación de derivados da un mayor valor agregado, donde se destaca la producción de harinas para consumo animal; por lo tanto, el objetivo de la elaboración de harina de cabeza de camarón (HCC), es generar un producto no solo con un alto contenido de proteínas, si no que sea fácil de mezclar con otras harinas y asegurar su fácil asimilación y digestión (Salas *et al.* 2015, Espinoza-Chaurand *et al.* 2015). Así mismo la HCC presenta un perfil de aminoácidos comparable con la harina de soya o de pescado y una amplia variedad de estimulantes de alimentación o quimio atractantes (Carranco *et al.* 2011) otorgándole un mayor valor agregado.

En líneas generales, el proceso de fabricación de la harina de cabezas de camarón se inicia con la recepción del producto, su cocción se realiza a 100 °C, luego pasa por un prensado y secado para obtener un máximo de 10% de humedad. De allí sigue la etapa de molido, y previo al empaclado se añade un antioxidante para evitar el enranciamiento de la grasa (Soriano 2015). Esta harina de residuos de camarón procesada industrialmente en Ecuador, sigue los protocolos estandarizados que garantizan un buen estado de conservación del producto (Meléndez 2010).

Varios autores han reportado la composición proximal de harina de residuos de camarón y cabezas de camarón: (Rahman y Koh 2014, Pizarro *et al.* 2007, Khempaka *et al.* 2011, Rahman y Koh 2016) en relación a contenidos de materia seca, proteína cruda, extracto etéreo, fibra cruda, ceniza y quitina. En algunos casos elaboraron harina de camarón para alimentar aves de corral, con el fin de medir el efecto en el huevo de las gallinas ponedoras. En la Tabla 1 se resumen los resultados promedios de la composición porcentual.

La formulación de harina a base de excedentes de la industria camaronera, está siendo empleada como una fuente alterna de proteína cruda en la avicultura (Salas *et al.* 2015) y piscicultura (Espinoza-Chaurand *et al.* 2015). No obstante, el proceso de la elaboración de la HCC debe cumplir con las exigencias establecidas por los mercados nacionales e internacionales, ya que los estudios existentes se han centrado más en la composición proximal de la misma que en medir parámetros de inocuidad en el producto, ante este vacío de la información, el presente estudio planteó caracterizar fisicoquímica y microbiológicamente muestras de HCC procedentes de una empresa, durante un periodo de cinco años con potencialidad para alimentación de aves de corral, pollos de engorde, animales mono gástricos y peces.

Tabla 1. Composición porcentual promedio de subproductos del camarón *Penaeus vannamei*.

Componentes	(Pizarro <i>et al</i> 2007)	(Rahman y Koh 2014)	(Khempaka <i>et al.</i> 2011)	(Rahman y Koh 2014)
Proteína bruta (%)	58,2	54,4	36,6	54
Extracto etéreo (%)	8,9	9,7	10,28	9,7
Fibra cruda (%)	11,1	8,5	19,4	8,4
Ceniza (%)	22,6	15,8	21,7	15,7
Calcio (%)	7,2		4,9	
Fósforo (%)	1,6		1,2	
Quitina (%)		10,7	18,9	10,6
Materia seca (%)		88,3	95,7	

MATERIALES Y MÉTODOS

Muestras

Se obtuvieron muestras anuales de HCC *Penaeus vannamei* de una empresa exportadora entre los años 2015 al 2019. Anualmente se tomaron 500 g de harina de cabezas de camarón por triplicado. Los diferentes análisis se realizaron en el Laboratorio de Nutrición de Organismos Acuáticos, Laboratorio de Química y Laboratorio de Microbiología de la Escuela de Acuicultura y Pesquería y Laboratorio del Instituto de Investigaciones de la Universidad Técnica de Manabí.

Análisis químico proximal

Humedad: Se analizó por el método de la estufa (AOAC 2010. 19th 930.15). Tres muestras de 3 g se secaron a 110°C durante 24 horas hasta obtener un peso constante. La diferencia en peso húmedo y seco representa el contenido de humedad de la muestra y se expresa como un porcentaje de peso original. El Equipo utilizado fue el horno mufla HYSC MF-05 CAP. 4,5 L.

Grasa: El contenido graso fue determinado por el método de Soxhlet (AOAC 2010. 19th 920.39). La grasa se extrajo de 1 g de la muestra con un solvente orgánico (éter de petróleo) durante 3 h. Se utilizó el extractor de grasa automatizado BUCHI E-812/E-816. Se realizaron tres lecturas por muestra.

Proteínas: Las proteínas se determinaron mediante el método de Kjeldahl (AOAC 2010. 19th 954.01), el cual consiste en una digestión de la muestra (0,5 g) en medio ácido (15 mL ácido sulfúrico 97-99%), utilizando catalizadores inorgánicos (pastillas Kjeldahl). El valor resultante de nitrógeno (N) volátil se multiplica por el factor 6,25. Se utilizó el digestor BUCHI Speed Digester K-436 y un destilador BUCHI Distillation K-355. Se realizaron tres lecturas por muestra.

Cenizas: Tres muestras de 3 g fueron calcinadas a 550°C en una mufla durante 8 horas (AOAC 2010. 19th 938.08). Las cenizas fueron pesadas y el resultado se estimó como porcentaje. Se realizaron tres lecturas por muestra.

Análisis microbiológico

Se determinó la presencia de *Salmonella* spp en muestras de 25 g según el Manual de Análisis Bacteriológico de la Administración de Drogas y Alimentos USA-FDA 2016 (Andrews *et al.* 2022). Asimismo, la presencia de *Escherichia coli* y coliformes totales (AOAC 2002a. 19th 991.14), coliformes fecales (Peter *et al.* 2020), aerobios mesófilos totales (AOAC 2002b. 990.12) y hongos y levaduras (Valerie *et al.* 2017).

Análisis de Aflatoxina

Se determinó la presencia de aflatoxinas en muestras de 5 g mediante una prueba de ELISA (Colak *et al.* 2006).

Análisis de metales pesados

Se realizaron análisis de mercurio, plomo y cadmio en 3 g de muestras de harina, por triplicado y por año, mediante el método estandarizado de la AOAC (2010).

Análisis de colorantes

Los colorantes Verde malaquita y Leuco verde de malaquita fueron determinados en 5 g de muestras con el método Sanders *et al.* (2005).

Análisis Estadístico

Las variables categóricas bromatológicas se organizaron, procesaron y analizaron mediante procedimientos estadísticos descriptivos (medidas de dispersión tales como la media y desviación estándar) en una hoja de cálculo Excel. Para los análisis microbiológicos se empleó el análisis de varianza de una vía, previo análisis de supuestos de homogeneidad y normalidad, para el análisis de los datos resultantes de las variables en estudio. En caso de diferencias significativas se aplicó la prueba de Duncan, utilizando el programa estadístico STATGRAPHICS Centurión XIX (USA).

RESULTADOS

El promedio anual de los niveles de humedad fue de 8,4%, obteniéndose el valor más bajo en 2017 (6,8%) y el más alto en 2018 (11%). Los valores de grasa total muestran un descenso en el 2016 (8,1%) y en el 2019 un aumento llegando al valor de 10,7%, se obtuvo un promedio general de 9,4%. En relación con el nivel de proteína, el valor más bajo se registró en el 2018 (46,5%), mientras que para los otros años un porcentaje de 52,1% con un promedio general de 50,9%, por último, el nivel de cenizas promedio obtenido fue de 22,4%, se observa un incremento de dichos valores durante los años 2016 (23,0%) y 2017 (23,6%) a diferencia del 2015, 2018 y 2019 donde se mantuvieron constantes (21,7%). Los parámetros nutricionales no presentaron diferencias significativas entre ellos ($p > 0,05$) entre las desviaciones estándar, con un nivel del 95,0% de confianza (Tabla 2).

Tabla 2. Composición fisicoquímica [g/100 g] de harina de cabezas de camarón \pm DE (n=3).

Año	Cenizas	Proteína	Grasa total	Humedad
2015	21,9 \pm 0,8	52,1 \pm 1,1	9,2 \pm 1,3	7,8 \pm 1,1
2016	23,0 \pm 0,9	51,7 \pm 2,0	8,1 \pm 1,0	8,6 \pm 0,9
2017	23,6 \pm 0,6	51,8 \pm 0,9	10,5 \pm 0,8	6,8 \pm 0,7
2018	21,7 \pm 0,9	46,5 \pm 1,0	8,7 \pm 0,9	11,0 \pm 0,8
2019	21,7 \pm 0,4	52,4 \pm 0,9	10,7 \pm 0,9	7,9 \pm 0,9
Valor de <i>P</i>	0,8	0,3	0,8	0,9

En el análisis microbiológico no se observó la presencia de *Salmonella* spp., *Escherichia coli*, coliformes totales y coliformes fecales. Sin embargo, los aerobios mesófilos totales mostraron valores de 2×10^4 UFC/g en 2015 y 4×10^3 UFC/g en 2016, a diferencia del período 2017-2019, donde hubo ausencia de mesófilos totales en las muestras (Fig. 1; $p < 0,05$). Por otro lado, se observa una clara variación anual de hongos y levaduras en las muestras, registrándose valores significativamente mayores ($p < 0,05$) en 2017 (37 UFC/g), mientras que no fueron detectados en 2019 (Fig. 2).

Se detectó la presencia de aflatoxina en todas las muestras con un promedio de $< 4,00$ ppb, valor que está por debajo del máximo establecido por U. S. Food and Drug Administration (Bogavantes-Ledezma *et al.* 2004), la cual indica que las muestras deben contener valores de ≤ 20 ppb. En general, no se detectaron metales pesados del 2015 al 2018, para las muestras del 2019 presentaron pequeñas concentraciones de mercurio ($0,025 \pm 0,005$ mg/kg), plomo ($0,02 \pm 0,006$ mg/kg) y cadmio ($0,002 \pm 0,001$ mg/kg). Los colorantes Verde de malaquita y Leuco verde de malaquita solo fueron detectados en 2015 con valores menores de $0,50$ μ g/kg.

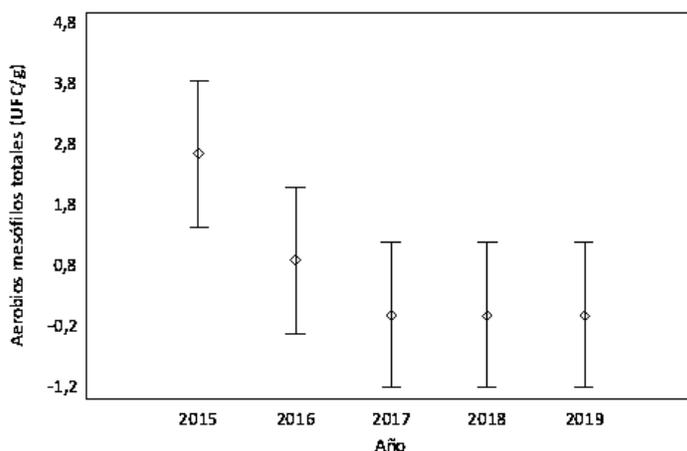


Figura 1. Promedio anual de Unidades Formadoras de Colonias (UFC/g) de Aerobios Mesófilos totales presentes en harina de cabezas de camarón (*Penaeus vannamei*) en muestras colectadas entre 2015 a 2019 (\pm DE, $P < 0,05$).

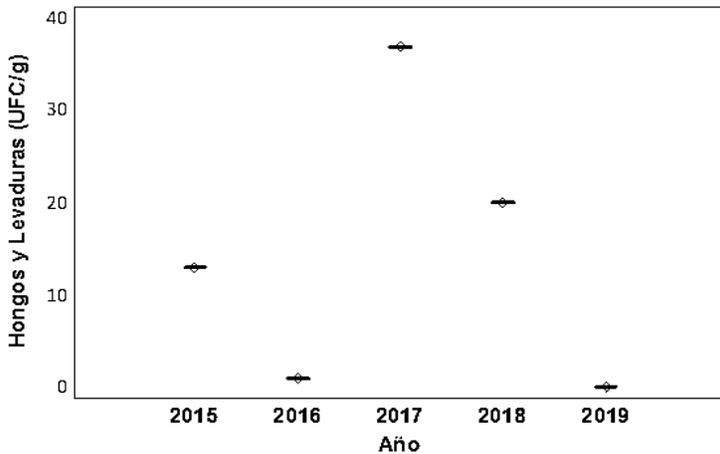


Figura 2. Promedio anual de Unidades Formadoras de Colonias (UFC/g) de hongos y levaduras presentes en harina de cabezas de camarón (*Penaeus vannamei*) en muestras colectadas entre 2015 a 2019 (\pm DE, $P < 0,05$).

DISCUSIÓN

El porcentaje de humedad se ubica dentro del rango de 3,3-14,1% reportado por Carranco *et al.* (2011) para harinas de subproductos de desechos de camarón. Se reconoce que valores superiores al 13% pueden ocasionar problemas de crecimiento microbiano y, por ende, deterioro de la materia prima.

El nivel proteico de la harina fue de 50,9%, superando al valor reportado (40,6%) por Salas *et al.* (2015), pero ubicados dentro de los rangos indicados por Mata (2017) de 44,1-6,8% y por Belandria y Morillo (2013) de 50,7%. En líneas generales el alto valor de proteínas está asociado con la composición de la materia prima, donde posiblemente quedan restos de carne adheridos a la cabeza. En este sentido, los resultados muestran que la harina derivada del residuo sólido del procesamiento de camarón, podría reemplazar parcialmente a las harinas de uso tradicional (soya, carne y hueso, sangre y pescado) en la fabricación de alimentos balanceados.

El contenido de grasa fue menor (9,4%) al reportado por Morillo *et al.* (2006) 10,4%, y del 12,0% por Belandria y Morillo (2013), sin embargo, se encuentra por debajo del 10% estipulado por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN 1988). Cabe destacar que las variaciones en el contenido de grasa en la HCC, dependen de la especie y zona de captura, así como del estado fisiológico, tamaño, sexo y edad de la

especie (Morillo *et al.* 2006, Carranco *et al.* 2011, Salas *et al.* 2015).

El alto nivel de cenizas en la HCC se debe especialmente al calcio y fósforo derivados del exoesqueleto (Barrientos 2003). El 22,4% obtenido en el presente estudio se encuentra dentro del rango de 12,8-35,9% reportado por Fanimo *et al.* (2000). Por otro lado, el valor promedio fue ligeramente superior al 20,24% encontrado por Carranco *et al.* (2011), posiblemente debido a una mayor proporción de exoesqueletos en la materia prima utilizada para la elaboración de la harina.

Los resultados de los análisis microbiológicos cumplen con lo establecido por la normativa ecuatoriana INEN (1988). Primera revisión 1988-04 de Harina de Pescado para consumo animal, usada como punto de comparación, por no existir una norma INEN específica para la HCC. La normativa refiere para el caso de los aerobios mesófilos valores máximos de 10^6 UFC/g, en tanto que para los hongos y levaduras establece un valor máximo de 10^4 UFC/g.

Si bien se detectó niveles de mercurio en 2018, el reglamento de la Comunidad Económica Europea (Diario Oficial de la Unión Europea 2006) indica que el límite máximo residual es de 0,5 mg/kg, por lo que el valor encontrado estaría por debajo de dicho límite. El mercurio, es un contaminante persistente que se encuentra en el ambiente, siendo tomado como indicador de la contaminación que puede existir entre los suelos y los efluentes de agua y es muy tóxico para los seres vivos (Tanimoto 2020).

Los dos colorantes evaluados fueron detectados en las muestras de 2015, en una concentración para ambos de 1 $\mu\text{g}/\text{kg}$, valor por debajo del límite permisible de 1 ppb establecido por la Decisión CEE 657/2002 de la Comunidad Económica Europea (Diario Oficial de la Unión Europea 2002). Los colorantes verdes de malaquita y leuco verde de malaquita, inducen citotoxicidad al bioacumularse en los tejidos, especialmente en branquias, hígado y músculo (Laddawan *et al.* 2013, Jindal y Sinha 2029), de allí que su uso está prohibido en la acuicultura. En Ecuador, el Instituto Nacional de Pesca (INP), es el encargado de analizar los residuos provenientes de fármacos para cumplir con las normativas internacionales.

La aflatoxina estuvo presente en las muestras de todos los periodos de muestreo, pero en concentraciones por debajo de los límites establecidos. En este sentido, la FDA de los EEUU considera 20 ppb de aflatoxinas totales como límite máximo para los alimentos agrícolas primarios y sus derivados (Bogavantes-Ledezma *et al.* 2004). Es conocido que alimentar a *Penaeus vannamei* (camarón blanco) con dietas contaminadas con AFB1 en niveles de 400 ppb afectan al crecimiento, conversión alimenticia, y causan daños en el hepatopáncreas (Agulles 2008), mientras que se producen daños en hígado y tumores en truchas (*Oncorhynchus mykiss*) y tilapias (*Oreochromis niloticus* \times *O. aureus*) (Deng *et al.* 2010).

CONCLUSIONES

Las harinas derivadas de los residuos sólidos del procesamiento de camarón constituyen una excelente fuente de proteína y grasa, con adecuada calidad microbiológica y toxicológica que permitiría reemplazar parcialmente a las harinas de uso tradicional (soya, carne, pescado) en la fabricación de alimentos balanceados, además de cumplir con los estándares nacionales e internacionales, demostrando que Ecuador puede producir y exportar harina de la más alta calidad con responsabilidad social y ambiental.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGULLES, T. M. 2008. *Micotoxinas* en acuicultura. Engormix. <https://www.engormix.com/MA-micotoxinas/noticias/espana-micotoxinas-acuicultura-t12939/p0.htm>. Visitado el 26 de enero de 2020.

ANDREWS, W. H., A. JACOBSON Y T. HAMMACK. 2022. BAM Capítulo 5: *Salmonella*. FDA. <https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/bam-chapter-5-salmonella>.

AOAC. 2002a. AOAC-19. 991.14. 2012. Determination of *Escherichia coli*. Association of Official Analytical Chemists. 635 (March).

AOAC. 2002b. AOAC-990.12. Determination of Aerobios mesofilos totales. Association of Official Analytical Chemists. 242 (March), 2002.

AOAC. 2010. Association of Official Analytical Chemists. In Official methods of analysis of AOAC International. 17° ed. AOAC International (17° ed, pp. 825–832). <https://doi.org/10.1093/jaoac/93.3.825>

BARRAGÁN, A., N. ZANAZZI, A. GOROSITO, F. CECCHI, M. PRARIO, J. IMERONI Y J. MALLO. 2017. Utilización de harinas vegetales para el desarrollo de dietas de pre-engorde y engorde de Tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*) -Using vegetable meal diets for developing pre-fattening and fattening of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*). Revista Electrónica de Veterinaria. 18(9): 1–15. <https://www.redalyc.org/pdf/636/63653009025.pdf>.

BARRIENTOS, Z. (2003). Zoología general. Editorial Universidad Estatal a Distancia, CRC.

BELANDRIA, J. C Y N. J. MORILLO. 2013. Perfil de aminoácidos y contenido de pigmentos en las harinas de residuos de camarón. Zootecnia Tropical. 31(1): 24–34.

BURGOS, G. P., M. SURATY Y C. MACKAY. 2018. Exportación de harina de camarón al mercado chileno como una opción económicamente rentable en alimentos formulados para especies acuáticas. Exportación de Harina de Camarón al mercado Chileno como una opción económicamente rentable en alimentos formulados para especies acuáticas. <http://sigloxxi.espm.edu.ec/Ponencias/VI/ponencias/3.pdf>

BOGANTES-LEDEZMA P., D. BOGANTES-LEDEZMA Y S. BOGANTES -LEDEZMA. 2004. Aflatoxinas. *Acta Médica Costarricense*, 46(4): 174-178. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0001-60022004000400004&script=sci_arttext&tlng=en

CAICEDO, M., A. CASTRO, A. HERRERA Y O. ROCA. 1982. Aprovechamiento de los desechos del camarón en la elaboración de Concentrados Proteicos y Derivados Quitinosos. Tesis Doctoral. Universidad de Magdalena.

CARMONA, L. 2004. Evaluación técnica del proceso de extracción y cuantificación de diferentes compuestos (pigmentos carotenoides, proteínas, quitina/quitosano, D-glucosamina) a partir del cefalotórax de camarón. Tesis de pregrado. Universidad de Costa Rica, San José.

CARRANCO, M. E., C. C. CALVO, D. S. CARRILLO, C. R. RAMÍREZ, B. E. MORALES, G. L. SANGINÉS, M. B. FUENTE, G. E. ÁVILA Y R. F. PÉREZ-GIL. 2011. Harina de crustáceos en raciones de gallinas ponedoras. Efecto en las variables productivas y evaluación sensorial de huevos almacenados en diferentes condiciones. *Cuban Journal of Agricultural Science*. 45(2): 171–175.

CNA. 2020. Cámara Nacional de Acuicultura. [Documento en línea] Disponible en: <https://www.cna-ecuador.com/>. [Consulta 13-11-2020].

COLAK, H., E. B. BINGOL, H. HAMPIKYAN Y B. NAZLI. 2006. Determination of aflatoxin contamination in red-scaled, red and black pepper by ELISA and HPLC. *Journal of Food and Drug Analysis*. 14(3): 292–296. <https://doi.org/10.38212/2224-6614.2476>

DENG. S. X., L. X. TIAN, F. J. LIU, S. J. JIN, G. Y. LIANG, H. J. YANG, Z. Y. DU Y Y. J. LIU. 2010. Toxic effects and residue of aflatoxin B1 in tilapia (*Oreochromis niloticus* × *O. aureus*) during long-term dietary exposure. *Aquaculture*. 307(3–4): 233–240. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2010.07.029>

DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA. 2002. Decisión de la Comisión, de 12 de agosto de 2002, por la que se aplica la Directiva 96/23/CE del Consejo en cuanto al funcionamiento de los métodos analíticos y la interpretación de los resultados. *Official Journal*.

DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA. 2006. REGLAMENTO (CE) No 1881/2006 DE LA COMISIÓN de 19 de diciembre de 2006 por el que se fija el contenido máximo de determinados contaminantes en los productos alimenticios. <https://www.boe.es/doue/2006/364/L00005-00024.pdf>

ESPINOSA-CHAURAND, L. D., A. SILVA-LOERA, Z. GARCÍA-ESQUIVEL Y L. M. LÓPEZ-ACUÑA. 2015. Using shrimp head meal as protein replacement of fish meal in diets for juvenile of *Totoaba macdonaldi* (Gilbert, 1890). Latin American Journal of Aquatic Research. 43(3): 457–465. <https://doi.org/10.3856/vol43-issue3-fulltext-7>

FANIMO, A. O., O. O. ODUGUWA, A. O. ONIFADE Y T. O. OLUTUNDE. 2000. Protein quality of shrimp-waste meal. Bioresource Technology. 72(2): 185–188. [https://doi.org/10.1016/S0960-8524\(99\)00108-X](https://doi.org/10.1016/S0960-8524(99)00108-X)

HLEAP-ZAPATA, J. I., J. M. GONZÁLEZ-OCHOA Y M. F. MORA-BONILLA. 2017. Análisis sensorial de salchichas de tilapia roja (*Oreochromis* sp.) con adición de harina de lombriz (*Eisenia foetida*). Orinoquia. 21(1): 15. <https://doi.org/10.22579/20112629.390>

INEN. 1988. Harina de pescado para consumo animal. Requisitos 472. https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_472.pdf

JINDAL, R Y R. SINHA. 2019. Malachite Green Induced Ultrastructural Corneal Lesions in *Cyprinus carpio* and Its Amelioration Using *Emblica officinalis*. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, 102(3): 377–384. <https://doi.org/10.1007/s00128-019-02549-6>

KHEMPAKA, S., C. CHITSATCHAPONG Y W. MOLEE. 2011. Effect of chitin and protein constituents in shrimp head meal on growth performance, nutrient digestibility, intestinal microbial populations, volatile fatty acids, and ammonia production in broilers. Journal of Applied Poultry Research. 20(1): 1–11. <https://doi.org/10.3382/japr.2010-00162>

LADDAWAN, M. S., K. KUNIHICO, F. ANA Y T. GONC. 2013. Toxicity and absorption of dietary leucomalachite green in Nile tilapia *Oreochromis niloticus*. 119–127. <https://doi.org/10.1007/s12562-012-0575-4>

MATA, L. CINA. 2017. Tabla de Composición de Materias Primas de Alimentos para Animales. http://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/29824/TABLA_DE_COMPOSICION_DOC_FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y

MELÉNDEZ, D. 2010. Evaluación del efecto de dos métodos de secado sobre la calidad de harina de cabeza de camarón de cultivo *Litopenaeus vannamei*. Tesis de

pregrado. Universidad Autónoma de Nicaragua. 60 pp.

MORILLO, N., N. MONTIEL, J. BELANDRIA Y F. MÚJICA. 2006. Caracterización proximal de los desechos del procesamiento de los crustáceos (cangrejo y camarón) en el Estado Zulia. *Veterinaria Tropical*. 3: 71–83.

SÁNCHEZ, N. V. M., J. M. P. FRANCISCO Y E. F. NOVILLO. 2018. Aplicación de la Teoría de Restricciones en la actividad camaronera de ANDAMAR S. A. (Ecuador): Estrategias para el mejoramiento continuo. *Espacios*. Issn 0798 1015, 39 (N° 39, 19).

PETER, FENG., D. STEPHEN, M. A. WEAGANT Y W. B. GRANT. 2020. BAM Chapter 4: Enumeration of *Escherichia coli* and the Coliform Bacteria. FDA. <https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/bam-chapter-4-enumeration-escherichia-coli-and-coliform-bacteria>

PIZARRO, R. D. A., M. M. C. BALDOVINO Y V. N. OSORIO. 2007. En la obtención de harina de cabezas de camarón de cultivo (*Penaeus* sp). Evaluation of the cooking and drying procedures to obtain crop shrimp (*Penaeus* sp) heads flour. 181–186.

RAHMAN, M. Y K. KOH. 2014. Nutritional quality and in vitro digestibility of shrimp meal made of heads and hulls of black tiger (*Penaeus monodon*), White leg (*Litopenaeus vannamei*) and argentine red (*Pleoticus muelleri*) shrimps. *Journal of Poultry Science*. 51(4): 411–415. <https://doi.org/10.2141/jpsa.0140002>

RAHMAN, M. Y K. KOH. 2016. Effect of shrimp meal made of heads of black tiger (*Penaeus monodon*) and white leg (*Litopenaeus vannamei*) shrimps on growth performance in broilers. *Journal of Poultry Science*, 53(2): 149–152. <https://doi.org/10.2141/jpsa.0150008>

SALAS, C., A. CHACON Y L. ZAMORA. 2015. La harina de exoesqueleto de camarón en raciones para gallinas y pollos crecimiento y engorde. *Agron. Mesoam.* 26(2): 333–343.

SANDERS, P., B. DELEPINE Y B. ROUDAUT. 2005. Malachite green and leucomalachite green residues in fish flesh by liquid chromatography tandem mass spectrometry (*LC/MSMS*).

SILVA-ESPINEL, J. 2018. Elaboración de un bouillon a partir de los subproductos del camarón (*Penaeus vannamei*). *Revista Científica INGENIAR: Ingeniería, Tecnología e Investigación*. ISSN: 2737-6249., 1(2): 23-32.

SORIANO, H. 2015. Estudio técnico para optimizar el Control de Calidad, en el Proceso de secado de la harina de pescado en la Compañía Industrial Pesquera “Junín SA Junsa” ubicado en la Parroquia Chanduy, Provincia de Santa Elena. Tesis de pregrado. Universidad Estatal Peninsula de Santa Elena. 161 pp.

TANIMOTO, A. 2020. Determinación de concentraciones de mercurio en harinas de pescado, utilizadas en alimentación animal, en 3 empresas importadoras en el año 2017 en Guatemala. Tesis de pregrado. Universidad de San Carlos de Guatemala. 80 pp.

VALERIE, T., E. MICHAEL, P. B. STACK, H. A. K. MISLIVEC Y R. BANDLER. 2017. BAM Chapter 18: Yeasts, Molds and Mycotoxins.FDA. <https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/bam-chapter-18-yeasts-molds-and-mycotoxins>

Preferencia de frutas en aves que visitan un comedero en la ciudad de Caracas (Venezuela)

Bárbara Santana¹ y Cristina Sainz-Borgo^{2*}

¹División de Ciencias Biológicas, Coordinación de Biología, Universidad Simón Bolívar, Valle de Sartenejas, Caracas, Venezuela.

²Departamento de Biología de Organismos, Universidad Simón Bolívar, Valle de Sartenejas, Caracas, Venezuela. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2840-4691>

*Autor de correspondencia: cristinasainzb@usb.ve

RESUMEN

Los comederos para aves son cada vez más comunes en las ciudades, aunque es muy poco lo que se conoce de las preferencias alimentarias de estas. Los objetivos del presente estudio consistieron en identificar las preferencias de las frutas consumidas por aves que frecuentaron un comedero urbano; así como determinar el tiempo destinado a alimentarse y las interacciones sociales. Las observaciones se realizaron en un comedero ubicado en una ventana a unos 15 metros de altura, donde se le colocaron porciones de tres especies de fruta (cambur, lechosa y plátano). Se registraron las siguientes variables: especie de ave, duración de la visita, fruta consumida, número de veces que tomó la fruta, si venían solos o acompañados, interacciones y transporte de fruta. Se realizaron grabaciones del comedero durante tres días continuos, del 11 al 13 de noviembre de 2022, durante periodos de 12 horas. Durante los muestreos se registraron seis especies visitando el comedero (*Coereba flaveola*, *Columbina talpacoti*, *Melanerpes rubricapillus*, *Melanospiza bicolor*, *Pitangus sulphuratus* y *Thraupis episcopus*) y se contabilizaron 140 visitas. La especie que más frecuente fue *M. bicolor*, seguido de *T. episcopus* y *P. sulphuratus*. El cambur fue la fruta más consumida, seguida del plátano. La mañana fue el momento de mayor afluencia de visitas. Las especies que pasaron más tiempo en el comedero fueron *C. flaveola* y *M. bicolor*, mientras que las aves de mayor tamaño, *M. rubricapillus*, *P. sulphuratus* y *T. episcopus* permanecieron en visitas más cortas.

Palabras clave: aves urbanas, *Coereba flaveola*, *Columbina talpacoti*, comportamiento de aves.

Preference of fruits in birds that visit a feeder in the city of Caracas.

ABSTRACT

Feeders for birds are increasingly common in cities, although very little is known about their food preferences. The objectives of this study consisted in identifying the preferences of the fruits consumed by birds that frequented an urban feeder; as well as determine the time spent eating and social interactions. The observations were made in a feeder located in a window about 15 meters high, where portions of three species of fruit were placed (banana, papaya and plantain). The following variables were recorded: species of bird, duration of the visit, fruit consumed, number of times the fruit was eaten, whether they came alone or accompanied, interactions, and fruit transportation. Recordings of the feeder were made during three continuous days, from November 11 to 13, 2022, during periods of 12 hours. During the sampling, six species were recorded visiting the feeder (*Coereba flaveola*, *Columbina talpacoti*, *Melanerpes rubricapillus*, *Melanospiza bicolor*, *Pitangus sulphuratus* and *Thraupis episcopus*). A total of 140 visits were recorded. The species that visited the feeder the most was *M. bicolor*, followed by *T. episcopus* and *P. sulphuratus*. The banana was the most consumed fruit, followed by the plantain. The morning was the moment of greatest influx of visits. The species that spent the longest time at the feeder were *C. flaveola* and *M. bicolor*, while the largest birds, *M. rubricapillus*, *P. sulphuratus* and *T. episcopus*, stayed on shorter visits.

Key words: birds behavior, *Bananaquit*, *Columbina talpacoti*, urban birds.

Recibido / Received: 03-05-2023 ~ **Aceptado / Accepted:** 17-07-2023

INTRODUCCIÓN

Los comederos de aves urbanas son cada vez más comunes, constituyendo una afición ampliamente extendida a nivel global (Fuller *et al.* 2008). Se ha calculado que solo en el 2002 más de 450 millones de kilos de semillas se usaron para alimentar a las aves en los Estados Unidos (Jones 2011). Los comederos generan una serie de beneficios directos e indirectos para las aves, debido a la gran cantidad de alimento que se añade al ecosistema, de los que no solo las aves se benefician, sino también insectos o pequeños mamíferos. Entre los beneficios directos esta una mejora en la condición corporal y una disminución en el tiempo de forrajeo, lo cual aumenta la supervivencia y éxito reproductivo (Robb *et al.* 2008).

Las preferencias alimentarias de las aves que visitan los comederos no han sido

suficientemente estudiadas, siendo la mayoría de los trabajos en latitudes templadas, enfocándose en los granívoros (Renner *et al.* 2012, Tryjanowski *et al.* 2018), mientras que hay pocos estudios con aves frugívoras neotropicales (Bosque y Calchi 2003, Seijas y Seijas-Falkenhagen 2021).

Entre los efectos indirectos se encuentran cambios en la dinámica de los ensambles de aves (Galbraith *et al.* 2017), así como del comportamiento e interacciones entre especies. En este sentido, la competencia por el acceso a los comederos suele ser alta, lo cual tiene un efecto importante en la composición de los ensambles (Galbraith *et al.* 2017). Esto propicia interacciones agonísticas que dan lugar a jerarquías de dominancia (Holway 1999, Sainz-Borgo y Levin 2012), las cuales van a estar determinadas por las habilidades competitivas de cada especie, como la rápida tasa de aprovechamiento de un recurso, o por exclusión física de los competidores por agresión (Bertelsmeier *et al.* 2015). En los comederos las especies subordinadas asumen un mayor riesgo que las dominantes, debido a que son las primeras en visitar fuentes de alimento a pesar de la posibilidad a ser atacadas por un depredador, obteniendo a cambio una mayor probabilidad de encontrar alimento (Levin *et al.* 2000). Por otra parte, también los comederos pueden producir efectos negativos, como el incremento de la transmisión de enfermedades (Bradley y Altizer 2007) y desnutrición (Ishigame *et al.* 2006, Burt *et al.* 2021), lo cual podría traer una disminución en las poblaciones.

Los objetivos del presente estudio consistieron en identificar las preferencias alimenticias de las aves que frecuentaron un comedero urbano; así como determinar el tiempo destinado por especie a alimentarse y las interacciones sociales entre las mismas.

METODOLOGÍA

El comedero es una plataforma plana de 25 x 68 cm, este se encuentra en la ventana de un apartamento ubicado en el piso 5 (a aproximadamente 15 metros de altura), de un edificio en la zona residencial La California Norte, en la ciudad de Caracas (Venezuela). En este comedero se les ha ofrecido frutas a las aves de manera habitual desde enero de 2021. Se encuentra frente a dos árboles a menos de 10 metros y a unos 200 metros a la redonda, alrededor del conjunto residencial, se encuentran más árboles de gran tamaño (Fig. 1).



Figura 1. Vista del comedero y de los dos árboles más cercanos a este.



Figura 2. Vista de la disposición espacial de las frutas en el comedero y de un Cristofué (*Pitangus sulphuratus*) al momento de consumirlas.

Se realizaron grabaciones del comedero durante tres días continuos, del 11 al 13 de noviembre de 2022, durante periodos de 12 horas, con grabaciones de una hora cada una, desde las 6 am hasta las 6 pm. En el comedero se colocaron 120 gramos de fruta, conformada por plátano (*Musa balbisiana*), lechosa (*Carica papaya*) y cambur (*Musa paradisiaca*) (40gramos c/u). La fruta fue cortada en rodajas para evitar que las aves

dejaran caer trozos completos de alimento y se colocaron de forma equidistante en el comedero y en el orden: plátano, lechosa y cambur de izquierda a derecha (Fig. 2)

Se pesaron al principio y al final de la jornada para calcular los porcentajes ingeridos de cada fruta.

Durante el muestreo se registraron las siguientes variables: especie de ave, duración de visita (segundos), fruta consumida (preferencia), número de veces que tomaba la fruta, si venían solos o acompañados, interacciones entre individuos, registro de si transportaban comida fuera del comedero (evidencia indirecta de cría).

Análisis estadísticos:

Se realizaron pruebas de Kruskal Wallis para las variables: preferencia de fruta, tiempo en el comedero, duración de la visita, número de visitas al comedero. Se utilizó el paquete estadístico online Statistic Kingdom (<https://www.statskingdom.com/kruskal-wallis-calculator.html>).

Composición fitoquímica de las especies de fruta evaluadas:

El cambur y el plátano son plantas monocotiledóneas herbáceas de gran tamaño, originarias del Pacífico Oriental y el sureste asiático. El cambur es una planta de más de 9 metros de altura, con un pseudotallo robusto y una corona de largas hojas ovaladas, produce una inflorescencia de grandes brácteas rojas, y frutos oblongos, carnosos (Imam y Akter 2011). La pulpa de la fruta contiene: serotonina, norepinefrina, triptófano, taninos, almidón, hierros, azúcares cristalizados y no cristalizados, vitaminas B y C, albuminoides, grasas y sales minerales (Ghani 2003). Tiene propiedades antidiarreicas (Rabbani *et al.* 2001), antiulcerativas (Goel y Sairam 2002), antioxidantes (Vijayakumar *et al.* 2008) y antihipertensivas (Perfumi *et al.* 1994).

El plátano contiene flavonoides, polifenoles, taninos, monoterpenoides, sesquiterpenoides, quinones, saponinas y altas cantidades de potasio, cloruro, calcio y carbonato (Mudiar *et al.* 2014). Además posee propiedades antidiabetogénicas, lipédemicas y antimicrobianas (Kalita *et al.*, Deka *et al.* 2019).

En cuanto a la lechosa (Familia Caricaceae), es un árbol de origen suramericano, con hojas alargadas y lobuladas, agrupadas en el tope del árbol. La pulpa de sus frutos presenta abundante vitaminas A, B, C, E y K, ácido fólico y pantoténico, locipeno, luteína, magnesio, cobre, calcio y potasio, además de fibra y antioxidantes (Koul *et al.* 2022)

RESULTADOS

Durante los muestreos se registraron seis especies visitando el comedero (*Coereba flaveola*, *Columbina talpacoti*, *Melanerpes rubricapillus*, *Melanospiza bicolor*, *Pitangus sulphuratus* y *Thraupis episcopus*) y se contabilizaron un total de 140 visitas. La especie que más visitó el comedero fue *M. bicolor* (N: 40, 28%), seguido de *T. episcopus* y *P. sulphuratus* (N: 36, 26% c/u). La especie con menor cantidad de visitas fue *C. talpacoti* (Fig. 3) (Kruskal Wallis Test $p < 0,001$).

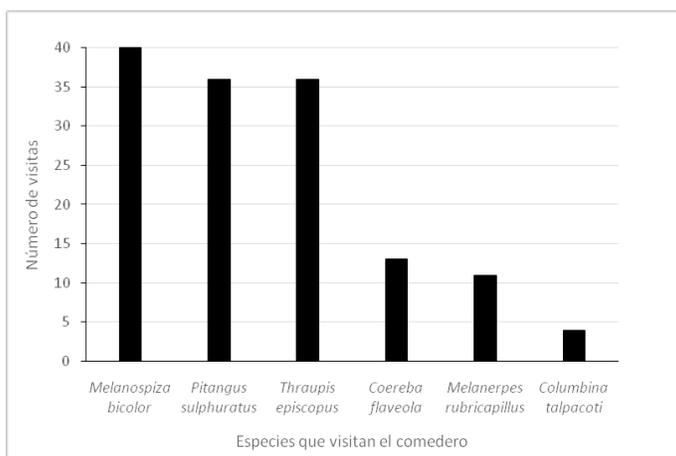


Figura 3. Número de visitas por especie realizadas en un comedero artificial en la ciudad de Caracas, Venezuela.

Con respecto a la preferencia de las frutas por especie, se encontró que el cambur fue la fruta más ingerida con un 51% de veces que fue consumida, seguido del plátano maduro con un 43% y un 6% de lechosa. Hay diferencias por la preferencia entre especies (Test de Kruskal Wallis, $p < .00001$). *M. bicolor* mostró preferencia por el cambur y el plátano de formas iguales, consumiendo 16 veces cada uno de estos ítems; durante cinco visitas consumieron de ambos ítems, mientras que en otras tres visitas no consumieron ningún alimento (Figura 4a). En *T. episcopus* se observó una preferencia hacia el cambur, alimentándose de este el doble que por el plátano y triple que lechosa (Fig. 4b). Aunque, vale la pena acotar que de las seis especies registradas solo *T. episcopus* y *C. flaveola* consumieron lechosa. *P. sulphuratus*, al contrario de *T. episcopus*, prefirió ligeramente el plátano sobre el cambur, no obstante, la relación es casi 1:1, pareciendo no haber preferencia entre las dos frutas (Fig. 4c).

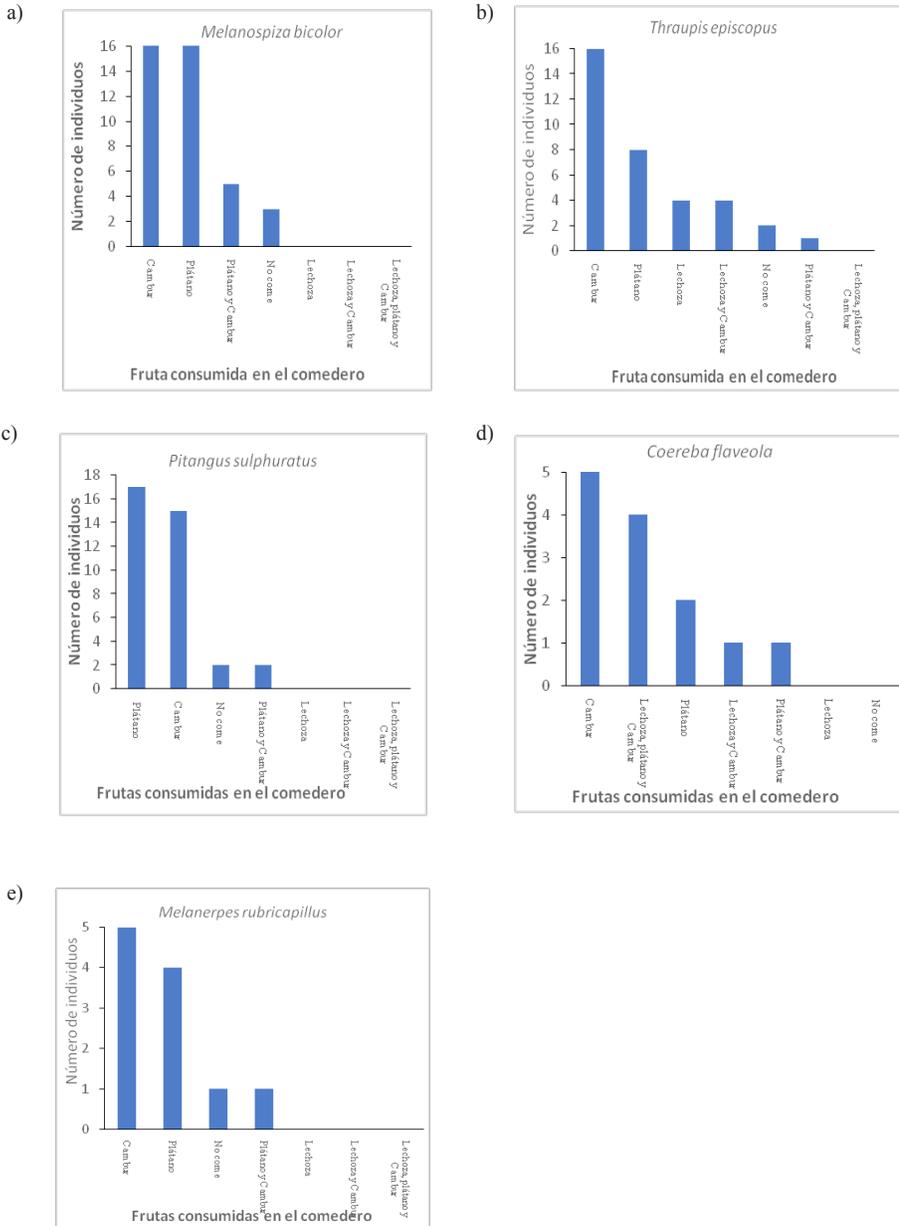


Figura 4. Frutas consumidas por las especies de aves que visitaron el comedero artificial en la ciudad de Caracas, Venezuela.

C. flaveola en comparación con las otras especies ingirió más fruta de forma combinada. Durante las 13 visitas que realizó, ingirió más de una fruta un 46% de las veces, consumiendo en su mayoría las tres frutas (cambur, lechosa y plátano). Cuando no comía varias frutas, prefirió alimentarse de cambur y menos de la mitad de esas veces de plátano (Fig. 4d). Con *M. rubricapillus* ocurre algo similar a *P. sulphuratus*, la preferencia de cambur y plátano fue casi 1:1, siendo ligeramente preferido el cambur sobre el plátano (Fig. 4e). Por último, *C. talpacoti* además de ser la que menos visitó el comedero, no ingirió ninguna fruta.

En cuanto a la cantidad de visitas en el comedero a lo largo del día, se encontró que durante la mañana era el momento de mayor afluencia, un 44% de las visitas se observaron en el período de 6 a 11 am. No obstante, la actividad de la tarde fue similar, con un 42% de visitas observadas, de 1 a 6 pm. En el mediodía hay una reducción drástica de visitas, llegando a solo un 14%.

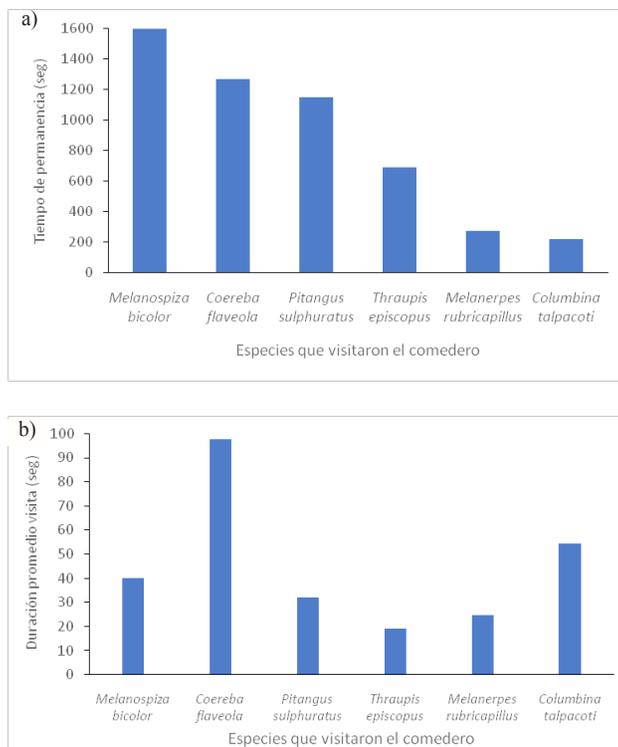


Figura 5. a) Tiempo Total de estadía en el comedero, b) Tiempo promedio de duración por visita.

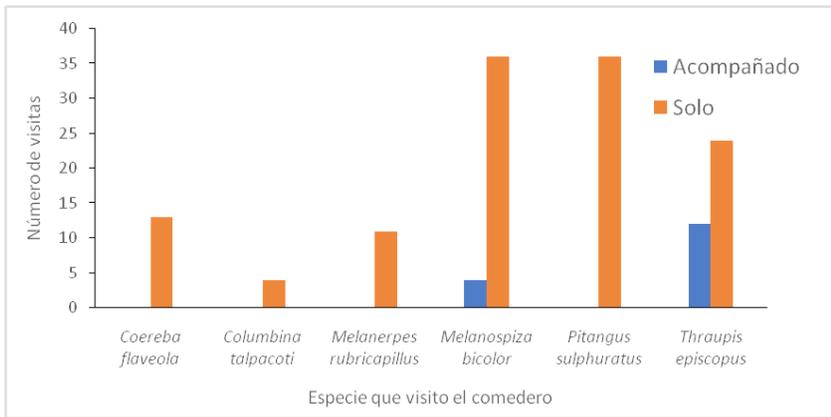


Figura 6. Número de visitas al comedero en donde el ave se encontraba sola o acompañada.

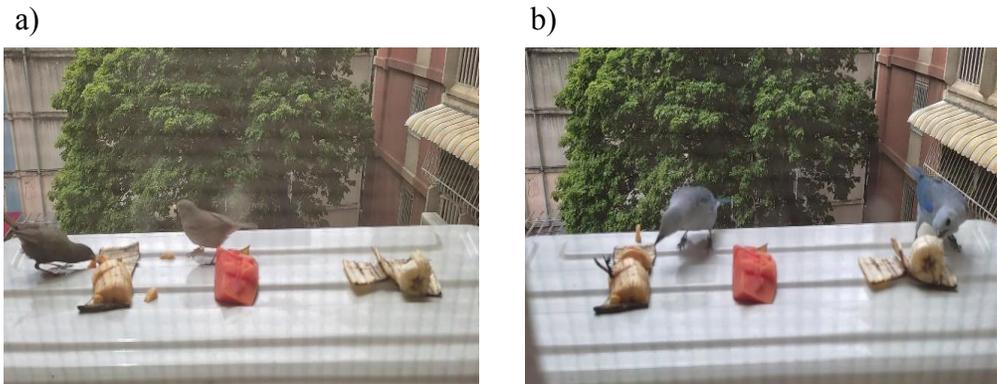


Figura 7. *M. bicolor* y *T. episcopus* compartiendo el comedero.

Se encontraron diferencias significativas entre el tiempo que pasaron las diferentes especies en el comedero (Fig. 5a, Kruskal Wallis $p < 0,01$). Las que pasaron más tiempo total en el comedero fueron en primer lugar la *C. flaveola* con un promedio de 97.5 segundos por visita, seguido de la *M. bicolor* (40 segundos). En cuanto a la duración de las visitas, también hubo diferencias entre especies (Kruskal Wallis $p < 0,01$); es resaltante que las visitas de *C. talpacoti* fueron las segundas de mayor duración (promedio: 54,5 seg), aunque el ave no se alimentara. Las aves de mayor tamaño, *M. rubricapillus*, *P. sulphuratus* y *T. episcopus*, visitaban el comedero durante medio minuto o menos, siendo *T. episcopus*, los que más rápidamente se retiraban (Fig. 5b).



Figura 8. *T. episcopus* y *C. flaveola* en el comedero antes de la expulsión de este último.

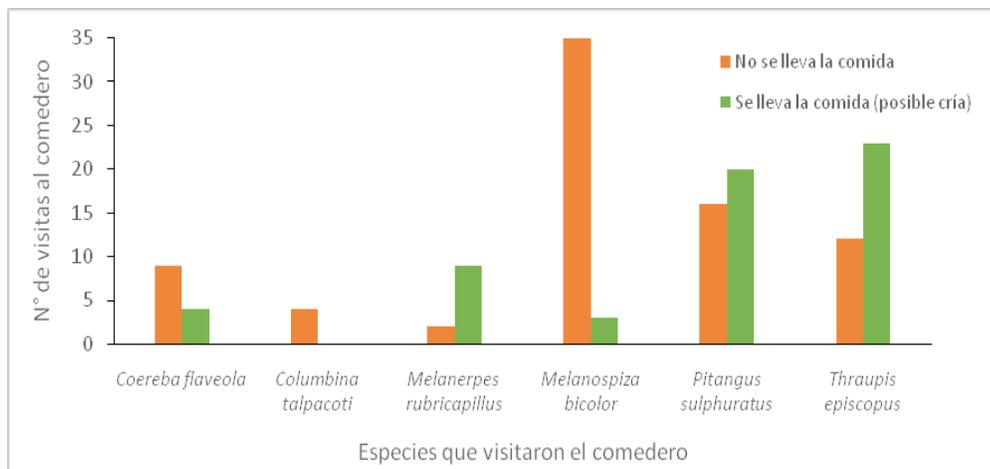


Figura 9. Especies que se llevaron fruta del comedero.

La mayoría de las aves visitaron el comedero de forma individual (Fig. 6), únicamente *T. episcopus* y los *M. bicolor* venían en parejas y compartían el alimento con su compañero (Fig. 7), mientras que *M. rubricapillus* y *P. sulphuratus* se turnaban para comer, y cuando un ave dejaba el comedero inmediatamente su compañero se acercaba volando a este. Por otro lado, se observó una sola interacción agonística durante los tres días de observación, en el que un individuo de *C. flaveola* fue expulsada por un *T. episcopus* (en la Fig. 8 se observó el momento antes de la expulsión). En la mayoría de los casos el ave dejaba el comedero por deseo propio, y en menor proporción por causas desconocidas, en el que el ave se asustaba o se ponía alerta y se alejaba.

Por último, se registró si el ave al finalizar su visita se llevó fruta del comedero, lo que podría indicar que posiblemente se encuentren en época de cría (Fig. 9). Las aves que presentaron este comportamiento fueron primeramente *M. rubricapillus*, ave que se llevó trozos de comida en un 82% de sus visitas, y en menor proporción *T. episcopus* (64%) y *P. sulphuratus* (56%).

DISCUSIÓN

Preferencia de la fruta

La fruta que se consumió en mayor proporción fue el cambur, seguido del plátano maduro y por último la lechosa. Se ha estudiado la preferencia y habilidades de las aves frugívoras para distinguir las frutas maduras de las inmaduras, la mayoría de las aves prefieren las primeras, cuyo contenido de azúcar es más elevado (Levey 1987). Conociendo que el cambur tiene un 36% más de azúcar que la lechosa (Yogiraj *et al.* 2015), es posible que las aves prefieran la fruta con mayor valor energético. Las tres frutas presentan gran cantidad de nutrientes y de vitaminas, aunque son el plátano y el cambur los que presentan propiedades antioxidantes y antimicrobianas entre otras (Vijayakumar *et al.* 2008, Koul *et al.* 2022), lo cual resulta beneficioso para las aves que las consumen.

Las únicas especies que consumieron lechosa fueron *T. episcopus* y *C. flaveola*. En el caso de *T. episcopus*, estudios anteriores han demostrado que poseen habilidades discriminatorias y preferencias por frutas ricas en proteína, siendo el contenido de proteína en el cambur de un 3,5% y de un 5,1% en la lechosa (Bosque y Calchi 2003). Esto explicaría por qué los azulejos incluyen en su dieta a la lechosa. Además, el mismo estudio demuestra que hay aves que no tienen preferencia y que es necesario que den algunos “bocados” para distinguir entre los ítems que tienen mayor contenido proteico, lo que podría justificar por qué algunos azulejos decidieron tomar de la fruta que ya habían probado e irse, recordando además que esta especie es la que menos tiempo pasó en el comedero por visita.

Una especie que vale la pena resaltar es *C. talpacoti*, cuya presencia fue inesperada ya que no se proporcionaron semillas en el comedero. No obstante, las tortolitas son comunes en la zona, y al ser aves que se agrupan para comer (Baptista *et al.* 1997), es de esperar que se acercaran a forrajear en el comedero. Las tortolitas realizaron cuatro visitas, y fue la segunda ave que más tiempo pasó en el mismo (54,5 segundos en promedio), su comportamiento era de búsqueda entre la fruta, observando si había granos o semillas.

Visitas

Las especies que visitaron más frecuentemente el comedero fueron *M. bicolor*, *T. episcopus* y *P. sulphuratus*, mientras que *M. rubricapillus*, *C. flaveola* y *C. talpacoti* vinieron de forma más esporádica. Estos resultados se asemejan a los obtenidos por Sainz-Borgo (2016) y Seijas y Seijas-Falkenhagen (2020), donde *T. episcopus* fue la especie más frecuente, mientras que en este estudio fue la segunda más frecuente. No obstante, sorprende la ausencia de *M. bicolor* en ambos trabajos, mientras que en nuestro muestreo fue el ave que más veces visitó el comedero. Esto podría deberse en primer lugar a la distribución geográfica, ya que esta es un ave que se encuentra en el norte de Venezuela y por encima de los 900 metros de altitud (Hilty 2004, Restall *et al.* 2006), mientras que el estudio de Seijas y Seijas-Falkenhagen (2020) fue realizado en Cojedes, donde no se encuentra esa especie. La otra razón es por las zonas donde se realizó el estudio, ya que esta es una especie común en zonas urbanas como parques, jardines, y viviendas, siendo muy común en los comederos de Caracas, ya que se alimentan de pan, frutas, arroz y restos de comida de origen antrópico (Restall 2003).

Otra similitud con los estudios de Sainz-Borgo (2016) y Seijas y Seijas-Falkenhagen (2020) es que en estos, *M. rubricapillus* y *C. flaveola* son mucho menos frecuentes que las otras especies, al igual que en este trabajo. Lo cual probablemente está relacionado con la dieta de ambas especies, ya que a diferencia de *T. episcopus*, que es frugívoro, *M. rubricapillus* es insectívoro-frugívoro, con una dieta predominante de pequeños insectos como hormigas, escarabajos, ortópteros, y también fruta pero en menor medida (Winkler y Christie 2020); mientras que *C. flaveola* es una especie fundamentalmente nectarívora, que se especializa en perforar los cálices de las flores para robar el néctar, aunque también puede consumir frutas e insectos (estos en el caso de los individuos juveniles) (Hilty y Christie 2020).

Dominancia

Como se mencionó anteriormente, en el período de muestreo solo se registró una agresión interespecífica, de parte de un individuo de *T. episcopus* hacia uno de *C. flaveola*, y este último abandonó el comedero. Este encuentro concuerda con otros estudios, ya que la dominancia de especies está relacionada directamente con el tamaño y peso de las aves (Bertelsmeier *et al.* 2015). La falta de agresiones jerárquicas en el presente estudio se debe probablemente a una mayor abundancia de alimento, donde las aves no se encontraban presionadas para competir directamente. Lo cual llama la atención, ya que en estudios similares donde participaban las mismas especies de este estudio, se observaron numerosas agresiones, y una jerarquía entre especies (Levin *et al.* 2000, Sainz-Borgo y Levin 2012, Sardinah y Sainz-Borgo 2018).

Visitas en grupo

Las únicas aves que asistieron en grupo fueron *T. episcopus* y *M. bicolor*, siempre en pares monoespecíficos, siendo estos probablemente pareja debido a que en todas las ocasiones ambos tenían plumaje de adulto, y en el caso de los *M. bicolor* se observaba dimorfismo sexual por plumaje.

Estos resultados se asemejan a los obtenidos por Seijas y Seijas-Falkenhagen (2020), en el que 68,9% de las visitas de azulejos eran en grupos monoespecíficas. En el caso de los *M. bicolor* su forrajeo suele ser solitario o también en parejas (Rising 2020).

Datos indirectos de cría

M. rubricapillus, de once visitas presenciadas se llevó trozos de comida en nueve de ellas, representando un 82% de las veces, esto coincide con su época de apareamiento que abarca desde mayo a noviembre en Venezuela (Winkler y Christie 2020), fecha del estudio. Esto podría indicar que los carpinteros habados se encontraban en época de cría. Similarmente ocurre con los *T. episcopus* aves que en Venezuela crían durante todo el año (Hilty 2020) y que se llevaron comida en un 64% de sus visitas.

Levin *et al.* (2000) plantea que las visitas a un comedero ocurren agrupadas en el tiempo, durante un período de presencia continua de aves en el comedero denominadas “ráfagas”, como una posible estrategia antidepredadora.

CONCLUSIONES

Este estudio determinó que las aves prefieren las frutas musáceas, con propiedades antibióticas o similares, y previamente conocidas (cambur y plátano), sobre frutas a las que han estado menos expuestas, aunque estas tengan mayor contenido proteico (lechosa). Hay aves que por su gremio alimenticio visitaron más al comedero, tal es el caso de *T. episcopus*, mientras que otras aves, aunque sean granívoras (*M. bicolor*) y omnívoras (*P. sulphuratus*), presentaron comportamientos oportunistas y frecuentarán también el comedero. Algunas especies de aves tendieron a pasar más tiempo alimentándose que otras, lo cual podría deberse a que dichas especies percibían el comedero como un hábitat seguro, donde no corrían riesgo y podrían dedicar mayor tiempo a la alimentación, este es el caso de la *C. flaveola*, que fue la que permaneció más tiempo. Es resaltante que a mayor tamaño de la especie, menos tiempo permaneció en el comedero, estas son más conspicuas que las más pequeñas, lo cual podría correlacionarse con una mayor percepción de riesgo.

La mayoría de las aves prefirió visitar el comedero de forma individual y solo dos especies de seis compartieron comida con su pareja (*T. episcopus* y *M. bicolor*), lo cual contrasta con estudios anteriores en comederos, donde la mayoría venía en grupos. Esto puede estar relacionado con la casi ausencia de interacciones agonísticas observadas.

Es recomendable realizar más observaciones en el futuro para aumentar el tamaño muestral y tener resultados más representativos. También es de considerar hacer estudios con mayor variedad de frutas, ya que las preferencias de las aves por estas han sido muy poco estudiado.

AGRADECIMIENTOS

A Diva Cuellar y Sabas González por su apoyo logístico durante la investigación.

REFERENCIAS

- BOSQUE, C. Y R. CALCHI. 2003. Food choice by blue-gray tanagers in relation to protein content. *Comp. Biochem. Physiol. Part A Mol. Integr. Physiol. Comp Biochem. Phys.* A135: 321–327.
- BAPTISTA, L. F., P. W. TRAIL Y H. M. HORBLIT. 1997. Family Columbidae (Pigeons). Pps.60-243 en J. del Hoyo, A. Elliott y J. Sargatal (eds.), *Handbook of the Birds of the World. Vol. 4. Sandgrouse to Cuckoos.* Lynx Edicions, Barcelona, España.
- BRADLEY, C. A. Y S. ALTIZER. 2007. Urbanization and the ecology of wildlife diseases. *Trends Ecol. Evol.* 22: 95–102.
- BURT, S. A., C. J. VOS, J. A. BUIJS Y R. J. CORBEE. 2021. Nutritional implications of feeding free living birds in public urban areas. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 105: 385.
- DEKA, P., A. KASHYAP, D. SHARMA Y C. BARUAH. 2019. A review on *Musa balbisiana* Colla. *Int. J. Pharm. Sci. Invent.* 7: 14–17.
- FULLER, R. A., P. H. WARREN, P. R. ARMSWORTH, O. BARBOSA Y K. J. GASTON. 2008. Garden bird feeding predicts the structure of urban avian assemblages. *Divers. Distribut.* 14: 131–137.
- GALBRAITH, J. A., M. C. STANLEY, D. N. JONES Y J. R. BEGGS. 2017. Experimental feeding regime influences urban bird disease dynamics. *J. Avian Biol.* 48: 700–713.

GHANI, A. 2003. Medicinal Plants of Bangladesh: Chemical Constituents and Uses (2 ed). The Asiatic Society of Bangladesh, Dhaka, Bangladesh, 315.

GOEL, R. K. Y K. SAIRAM. 2002. Anti-ulcer Drugs from Indigenous Sources with Emphasis on *Musa sapientum*, Tamrabhasma, *Asparagus racemosus* and *Zingiber officinale*. Indian J. Pharmacol. 34: 100–110.

HILTY, S. 2020. Blue-gray Tanager (*Thraupis episcopus*), version 1.0 en J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, y E. de Juana (eds), Birds of the World. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.bugtan.01>

HILTY, S. L. 2003. Birds of Venezuela. Princenton Univ. Press, New Jersey, USA.

HILTY, S. Y D. A. CHRISTIE. 2020. *Bananaquit (Coereba flaveola)*, version 1.0. en J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, y E. de Juana (eds). Birds of the World. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.

HOLWAY, D. A. 1999. Competitive mechanisms underlying the displacement of native ants by the invasive Argentine ant. Ecology 80:238–251. doi: 10.1890/0012-9658(1999)080[0238:CMUTDO2.0.CO;2]

ISHIGAME G, G. S. BAXTER Y A. T. LISLE. 2006. Effects of artificial foods on the blood chemistry of the Australian magpie. Austral Ecol. 31: 199–207.

IMAM, M. Z. Y S. AKTER. 2011. *Musa paradisiaca* L. and *Musa sapientum* L.: A phytochemical and pharmacological review. J. Appl. Pharm. Sci. 1: 14–20.

JONES, D. 2011. An appetite for connection: Why we need to understand the effect and value of feeding wild birds. Emu. 111(2): i–vii.

KALITA, H., D. C. BORUAH, M. DEORI, A. HAZARIKA, R. SARMA, S. KUMARI, R. KANDIMALLA, J. KOTOKY Y R. DEVI. 2016. Antidiabetic and Antilipidemic Effect of *Musa balbisiana* Root Extract: A Potent Agent for Glucose Homeostasis in Streptozotocin-Induced Diabetic Rat. Front. Pharmacol. 7: 102

KOUL, B., B. PUDHUVAI, C. SHARMA, A. KUMAR, V. SHARMA, D. YADAV Y J. O. JIN. 2022. *Carica papaya* L.: a tropical fruit with benefits beyond the tropics. Diversity. 14: 683.

LEVEY, D. J. 1987. Sugar-tasting ability and fruit selection in tropical fruit-eating birds. TheAuk.104: 173–179.

LEVIN, L., L. FAJARDO Y N. CEBALLOS. 2000. Orden de llegada y agresiones en aves urbanas en una fuente de alimento controlada. *Ecotrópicos*. 13: 75–80.

MUDIAR R. H., S. VYAS, A. THAKUR, K. BHANUSHALI, R. MISHRA, V. S. CHAUDHARI, A. BHAGWAT Y V. KELKAR. 2014. Comparative analysis of physicochemical parameters and bioaccumulation between *Musa* species. *J. Bio. Env. Sci.* 5: 31–34.

PERFUMI M., M. MASSI Y G. DE CARO G. 1994. Effects of Banana Feeding on Deoxycorticosterone-Induced Hypertension and Salt Consumption in Rats. *Pharm. Biol.* 32: 115–125.

RABBANI G. H., T. TEKA, B. ZAMAN, N. MAJID, M. KHATUN Y G. J. FUCHS. 2001. Clinical studies in persistent diarrhea: Dietary management with green banana or pectin in Bangladeshi children. *Gastroenterol.* 121: 554–560.

RENNER, S. C., S. BAUR, A. POSSLER, J. WINKLER, E. K. KALKO, P. J. BATES Y M. A. MELLO. 2012. Food preferences of winter bird communities in different forest types. *PLoS One* 7:e53121.

RESTALL, R. 2003. Breeding the Black-faced Grassquit *Tiaris bicolor omissa*, with some notes on behaviour. *Avic. Magazine.* 109: 174–179.

RESTALL, R., C. RODNER Y M. LENTINO. 2006. Birds of northern South America, Volume 2: an identification guide. Yale Univ. Press, New Haven, USA.

RISING, J. D. 2020. Black-faced Grassquit (*Melanospiza bicolor*), version 1.0. en J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie y E. de Juana (eds), *Birds of the World*. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.bkfgra.01>.

ROBB, G. N., R. A. McDONALD, D. E. CHAMBERLAIN Y S. BEARHOP. 2008. Food for thought: Supplementary feeding as a driver of ecological change in avian populations. *Front. Ecol. Environ.* 6: 476–484.

SAINZ-BORGO, C. 2016. Estudio del comportamiento de aves que visitan una fuente artificial de alimento. *Bol. Centro Invest. Biol.* 50: 100–112.

SAINZ-BORGO, C. Y L. LEVIN. 2012. Análisis experimental de la función antidepredadora del agrupamiento en aves que visitan una fuente de alimento. *Ecotrópicos.* 25:15–21.

SARDINHA-RAVELO, E. Y C. SAINZ-BORGIO. 2016. Estrategias de forrajeo de diversas especies de la familia Tyrannidae en un ambiente urbano. *Ecotropicos*. 29: 43–48.

SEIJAS, A. E. 2021. Hierarchies and co-occurrences among bird species visiting a feeder at an urban garden of Venezuela. *Anartia*. 33: 55–65.

SEIJAS, A. E., Y S. F. SEIJAS-FALKENHAGEN. 2020. Birds at a feeder in an urban garden in Venezuela: Abundances, interactions and fruit preferences. *Anartia*. 31:1–15.

TRYJANOWSKI, P., A. P. MÖLLER, F. MORELLI, P. INDYKIEWICZ, P. ZDUNIAK Y L. MYCZKO. 2018. Food preferences by birds using bird-feeders in winter: a large-scale experiment. *Avian Res*. 9: 1–6.

VIJAYAKUMAR, S., G. PRESANNAKUMAR Y N. R. VIJAYALAKSHMI. 2009. Investigations on the Effect of Flavonoids from Banana, *Musa paradisiaca* L. on Lipid Metabolism in Rats. *J. Diet. Suppl*. 6: 111–123.

YOGIRAJ, V., P. K. GOYAL Y C. S. CHAUHAN. 2015. *Carica papaya* Linn: an overview. *Int. J. Herb. Med*. 2: 1–8. <https://doi.org/10.1021/jf103122>

WINKLER, H. Y D. A. CHRISTIE. 2020. Red-crowned Woodpecker (*Melanerpes rubricapillus*), version 1.0. en (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors), *Birds of the World*. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.recwool01>.

Fijación de nitrógeno atmosférico en altas montañas tropicales: páramos de Venezuela

Ernesto Medina

Centro de Ecología, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas.
medinage@gmail.com

RESUMEN

En este artículo reviso la información disponible sobre especies de angiospermas fijadoras de nitrógeno (N_2) atmosférico en localidades de la cordillera de Mérida en Venezuela, a elevaciones cerca o por encima del límite de la vegetación arbórea en altas montañas. Además, discuto los resultados de un análisis exploratorio sobre fijación biológica de nitrógeno basado en la abundancia natural de ^{15}N y concentración de nitrógeno en suelos y tejido foliar de especies recolectadas a elevaciones contrastantes (2500 y 4000 m de elevación) en sitios localizados entre Santo Domingo y el páramo de Piedras Blancas en el estado Mérida, Venezuela. El artículo tiene como objetivos a) comparar el comportamiento de fijadoras de N_2 atmosférico en ambientes de altas montañas tropicales y regiones alpinas templadas y b) destacar las oportunidades de investigación para documentar el ciclo del nitrógeno en esos ambientes.

Palabras clave: fijación de N_2 , páramos, simbiosis leguminosas, actinorrizas, *Rhizobium*, *Frankia*.

Atmospheric nitrogen fixation in high tropical mountains: Venezuelan paramos

ABSTRACT

This paper reviews the available information on atmospheric nitrogen (N_2)-fixing angiosperm species in Andean localities of Venezuela, at elevations near or above the tree-line. In addition, I discuss the results of an exploratory survey on biological N_2 fixation (BNF) based on the natural abundance of ^{15}N and N concentration in soils and leaf tissues of species collected at contrasting elevations (2500 and 4000 m elevation) in sites located between Santo Domingo and the paramo of Piedras Blancas in the Mérida State, Venezuela. The paper aims to a) compare the BNF in tropical high mountains and temperate alpine regions and b) highlight research opportunities on the

N cycle in tropical mountain environments.

Key words: N₂ fixation, paramos, legumes symbiosis, actinorhizas, *Rhizobium*, *Frankia*.

Recibido / Received: 15-05-2023 ~ **Aceptado / Accepted:** 17-07-2023

INTRODUCCIÓN

La fijación biológica de nitrógeno (N₂) atmosférico (FBN) constituye la fuente principal de suministro de N combinado en ecosistema terrestres (Boring *et al.* 1988). Este proceso es catalizado por la enzima nitrogenasa que opera en organismos fotosintéticos de vida libre, o que forman asociaciones simbióticas mutualistas con hongos (cianolíquenes), y plantas vasculares (Wagner 2011). Entre los organismos heterotróficos fijadores de N₂ se encuentran numerosas especies de bacterias de vida libre y otras que forman asociaciones rizosféricas o endofíticas con plantas vasculares (Olivares *et al.* 1996, Triplett 1996, James 2000). Además, se encuentran bacterias heterótrofas fijadoras de N₂ más especializadas que inducen la formación de nódulos en las raíces de la planta hospedante. En esas estructuras las bacterias son aisladas del oxígeno atmosférico, lo que permite la actividad del complejo enzimático de nitrogenasa. Las especies de bacterias fijadoras de N₂ pertenecen a los filos Pseudomonadota, con los géneros *Rhizobium*, *Bradyrhizobium* (Alfaproteobacteria) y *Parabulkkholderia* (Betaproteobacteria) y Actinomycetota con el género *Frankia* (Actinomycetes) (www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/). Los tres géneros de Pseudomonadota están restringidos a las Fabaceae, principalmente dentro de la subfamilia Faboideae (Faria *et al.* 1989), y un género de Cannabaceae (*Parasponia*) (Trinick y Hadobas 1989), mientras que *Frankia* ocurre en un grupo más amplio de familias (simbiosis actinorrícicas en especies de Betulaceae, Casuarinaceae, Coriariaceae, Datiscaeeae, Elaeagnaceae, Myricaceae, Rhamnaceae y Rosaceae) (Huss-Danell 1997, Bautista Guerrero y Valdés 2008). A pesar de la mayor diversidad de familias, el número de especies actinorrícicas es pequeño comparado con el grupo de especies nodulantes dentro de las leguminosas (Ardley y Sprent 2021).

Las simbiosis de Pseudomonadota con Fabaceae están representadas en prácticamente todos los ambientes terrestres, mientras que las simbiosis actinorrícicas se encuentran más frecuentemente en regiones templadas y áreas montañas tropicales. Geográficamente la frecuencia de leguminosas fijadoras de N₂ es mayor en regiones tropicales que en latitudes templadas y frías (Hulton *et al.* 2008) y también disminuye a lo largo de gradientes altitudinales en ambas (Körner 2003).

La FBN tiene un elevado costo energético y nutricional, relacionado con la cantidad de N por unidad de C invertido en el proceso, comparada con la incorporación de N del suelo (Hultton *et al.* 2008). Sin embargo, las bajas temperaturas alpinas no impiden la FBN en leguminosas nodulantes. Jacot *et al.* (2000) demostraron que la proporción de N derivada de la atmósfera promedia entre 68 y 78% en 7 especies de leguminosas de los Alpes suizos, que crecen entre 900 y 2600 m de elevación.

La medición de la tasa de FBN en condiciones naturales no es sencilla, debido a la dificultad para aislar suficientemente las raíces y nódulos sin alterar su estructura y fisiología (Unkovich 1999). Los métodos directos son destructivos y miden la actividad del complejo enzimático nitrogenasa, a) mediante la reducción de acetileno (actividad de reducción de acetileno, ARA) y b) análisis de los productos de la fijación de N₂ (% ureidos) que se transportan vía xilemática de las raíces al vástago. Una alternativa para estimar la contribución de la FBN al balance de N de una planta, es la medición de la abundancia natural del isótopo pesado de N (15N) en sus tejidos expresada como δ15N (Boddey *et al.* 2000). Plantas fijadoras de N₂ discriminan muy poco entre los isótopos de N, y tienen valores de este parámetro cercanos a cero. Las plantas no fijadoras dependen del N del suelo, el cual por lo general está enriquecido en ¹⁵N, debido a la discriminación durante los procesos de mineralización y desnitrificación de la materia orgánica.

En Venezuela se han documentado numerosas especies de leguminosas formando simbiosis con rizobia en ecosistemas de sabanas, y bosques montanos hasta de 1500 de altitud (Sicardi de Mayorca y Izaguirre-Mayoral 1993, Izaguirre-Mayoral y Vivas 1996, Medina e Izaguirre-Mayoral 2004). En vegetación altimontana (>2500 m snm) los estudios son más escasos y se circunscriben a unas pocas localidades andinas (Marquina *et al.* 2001-2002, Abadín *et al.* 2002, Sarmiento *et al.* 2012).

En este artículo describo la información disponible sobre especies de angiospermas fijadoras de N₂ en localidades andinas de Venezuela, a elevaciones entre los 2500 y 4500 m. Esta franja incluye el límite arbóreo (máxima elevación de la vegetación boscosa localizada alrededor de los 3000 m snm) y la región paramera propiamente comprendida entre los 3000 m y el límite nival (Rangel 2000, Llambí 2015, Vásquez *et al.* 2015). Además, discuto los resultados de un análisis exploratorio sobre FBN basado en la abundancia natural de ¹⁵N en tejido foliar de especies recolectadas a elevaciones contrastantes (2500 y 4200 m de elevación) en la carretera que va de la población de Santo Domingo hasta el páramo de Piedras Blancas en el estado Mérida en Venezuela. La variación de la vegetación con la elevación en este gradiente fue descrita por Baruch (1984).

Finalmente, comparo el comportamiento de fijadoras de N₂ en ambientes tropicales de altas montañas y regiones alpinas templadas, que pueden tener temperaturas medias anuales similares, pero que difieren marcadamente en la estacionalidad térmica. En

altas montañas tropicales la temperatura media mensual varía muy poco, pero los cambios diarios son muy marcados y se experimentan temperaturas congelantes diariamente (Walter y Medina 1969, Monasterio 1986).

Distribución altitudinal de angiospermas fijadoras potenciales de N₂ atmosférico en los andes de Venezuela.

Briceño y Morillo (2002) en su catálogo de la vegetación de los páramos de Venezuela registran 917 especies de dicotiledóneas, de las cuales 22 son leguminosas recolectadas a elevaciones superiores a los 2500 m. Todas las especies de leguminosas incluidas son potenciales fijadoras de N₂ pues pertenecen a géneros conocidos por formar simbiosis con rizobia (Faria *et al.* 1989). En este catálogo se registran también especies actinorrhizas de familias cuya capacidad de fijación de N₂ atmosférico ha sido bien documentada: Betulaceae (1 especie) (Budowski y Russo 1997); Coriariaceae (1 especie) (Chaia *et al.* 2019) y Myricaceae (3 especies) (Huguet *et al.* 2005) (Fig. 1). Las especies actinorrhizas, y las leguminosas de los géneros *Cologania*, *Lathyrus*, *Phaseolus* y *Vigna*, así como *Lupinus sergenti* y *L. timotensis*, no han sido registradas por encima de los 3500 m. Las demás especies de *Lupinus* y *Vicia andicola* se han recolectado en la franja de los 4000–4500 m. En este catálogo llama la atención el número de especies del género *Lupinus* (16), la mayoría de las cuales se consideran endémicas. Briceño y Morillo (2002) señalan que es necesario revisar el estatus taxonómico de estas especies. Por otra parte, la diversidad de especies y su presencia a elevaciones mayores de 3000 m representa una oportunidad para estudiar el mecanismo de tolerancia a la congelación nocturna, y la eficiencia de la nitrogenasa a bajas temperaturas.

Actividad de nitrogenasa en raíces de Poaceae y Cyperaceae de páramos andinos.

Las Poaceae constituyen la tercera familia con mayor representación específica en la flora paramera en Venezuela (Briceño y Morillo 2006). Dentro de esta familia se han reportado numerosas especies que forman asociaciones rizosféricas o endofíticas con bacterias fijadoras de N₂ (Olivares *et al.* 2006, López-Hernández *et al.* 2006). En efecto, Marquina *et al.* (2001–2002) detectaron actividad de nitrogenasa (evidenciada por la capacidad de raíces de reducir acetileno, ARA) en 20 especies de Poaceae y 3 de Cyperaceae en su área de estudio en Loma Redonda, Edo. Mérida, localizada ≈4000 m de elevación (Fig. 2). Solo 3 especies de Poaceae no mostraron actividad de reducción de acetileno. Todas las especies medidas tienen rangos de distribución altitudinal que cubren la franja de 3000 a 4000 m, y *Agrostis toluensis* y *Calamagrostis heterophylla* se encuentran a más de 4500 m de elevación.

Familia	Especie	Elevación (m)					Endemismo	
		2500-3000	3000-3500	3500-4000	4000-4500	4500-5000		
Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i>	■						
Coriariaceae	<i>Coriaria ruscifolia</i>	■						
Myricaceae	<i>Morella pubescens</i>	■						
	<i>Morella funckii</i>	■						
	<i>Morella parvifolia</i>	■						
Fabaceae	<i>Cologeton broussonetii</i>	■						
	<i>Lathyrus meridensis</i>	■						
	<i>Lupinus alopecuroides</i>	■						
	<i>L. austrohumifusus</i>	■						
	<i>L. chlorolepis</i>	■						
	<i>L. eremonamus</i>	■					E	
	<i>L. humilis</i>	■					E	
	<i>L. jahnii</i>	■					E	
	<i>L. meridanus</i>	■					E?	
	<i>L. minutissimus</i>	■					E?	
	<i>L. paniculatus</i>	■						
	<i>L. peruvianus</i>	■						
	<i>L. pymaeus</i>	■					E	
	<i>L. sergenti</i>	■					E	
	<i>L. tamayoanus</i>	■					E	
	<i>L. timotensis</i>	■					E	
	<i>L. venezuelensis</i>	■					E	
	<i>L. verbasciformis</i>	■					E?	
		<i>Phaseolus erythroloma</i>	■					
		<i>Vicia andicola</i>	■					
	<i>Vigna vexillata</i>	■						

Figura 1. Distribución altitudinal de las especies de Betulaceae, Coriariaceae, Myricaceae y Fabaceae potencialmente fijadoras de N₂ atmosférico mediante asociación simbiótica con rizobacterias (data de Briceño y Morillo 2002). **Capacidad de fijación de N₂ por *Lupinus meridanus* en asociación con *Bradyrhizobium* en condiciones naturales.**

Las especies de *Lupinus* forman asociaciones simbióticas con bacterias fijadoras de N₂ atmosférico del género *Bradyrhizobium* (Abd-Alla 1999, Vielma 1999, Fernández-Pascual 2007). En páramos andinos de Venezuela, *L. meridanus* forma parte de la vegetación secundaria que se desarrolla durante el período de barbecho y constituye una fuente de restauración de fertilidad por su capacidad de fijación de N₂ (Abadín *et al.* 2003).

Sarmiento *et al.* (2012) emplearon el método de abundancia natural de ¹⁵N para estimar la capacidad de fijación de N₂ por la simbiosis de *L. meridanus* y *Bradyrhizobium* spp. en comunidades silvestres en sucesión avanzada, localizadas en páramos andinos por encima de los 3000 m de elevación. Para esta evaluación se cosecharon vástagos y raíces de poblaciones nativas de *L. meridanus* nodulado y de varias especies no-leguminosas que se utilizaron como referencia, a las cuales se les midió la abundancia natural de ¹⁵N (δ¹⁵N). Además, se cultivó *L. meridanus* inoculado con *Bradyrhizobium* en soluciones nutritivas desprovistas de N para determinar el valor de δ¹⁵N control.

Familia y Especies	I	II	III	2500-3000	3000-3500	3500-4000	4000-4500	4500-5000
POACEAE								
<i>Aciachne acicularis</i>		+						
<i>Agrostis meridensis</i>	+							
<i>A. tolucensis</i>	+	+	+					
<i>A. trichodes</i>	+							
<i>Brachypodium mexicanum</i>		+	+					
<i>Calamagrostis amoena</i>		-	-					
<i>C. chaseae</i>	+							
<i>C. effusa</i>	+							
<i>C. fibrovaginata</i>	+							
<i>C. heterophylla</i>	+	-						
<i>C. ligulata</i>	+							
<i>C. pisina</i>		-						
<i>C. pittieri</i>		-						
<i>Cortaderia hapalotrichia</i>		+	+					
<i>Muhlenbergia ligularis</i>	+							
<i>Poa annua</i>	+	+						
<i>P. denticulata</i>	+							
<i>P. trachyphilla</i>	+							
<i>Trisetum irazuense</i>	+							
<i>Vulpia australis</i>	+							
CYPERACEAE								
<i>Carex albolutescens</i>	+							
<i>C. bonplandii</i>	+							
<i>Uncinia hamata</i>	+							

Figura 2. Actividad de nitrogenasa en raíces aisladas de Poaceae y Cyperaceae de páramo estimada por el método de reducción de acetileno (ARA). Las especies ensayadas provenían de zonas inundables con suelos pantanosos (I), zonas drenadas con pendientes de 35–45% (II) y afloramientos rocosos (III) (datos de Marquina *et al.* 2001-2002) La distribución altitudinal de acuerdo a Briceño y Morillo (2006).

Los resultados mostraron en *L. meridanus* concentraciones de N significativamente mayores, especialmente en el vástago, en comparación con las especies no fijadoras de N₂. Además, sus valores de δ¹⁵N fueron negativos cercanos a cero, mientras que las especies de referencia mostraron valores significativamente mayores (Fig. 3). Los autores calcularon que *L. meridanus* obtiene de la atmósfera más del 80% de su nitrógeno, demostrando así el potencial de esta especie como mejoradora de suelo durante la sucesión secundaria que sigue al descanso de cultivos en los páramos andinos de Venezuela.

Abundancia natural de ¹⁵N en especies alrededor del límite arbóreo en los Andes del estado Mérida.

En hábitats de elevación contrastante (2500 y 4000 m) a lo largo de la carretera Barinitas – Pico del Águila en el Edo. Mérida, recolectamos especies potencialmente fijadoras de N₂, en asociaciones con *Rhizobium* y *Frankia*, y especies no-fijadoras (Tabla 1).

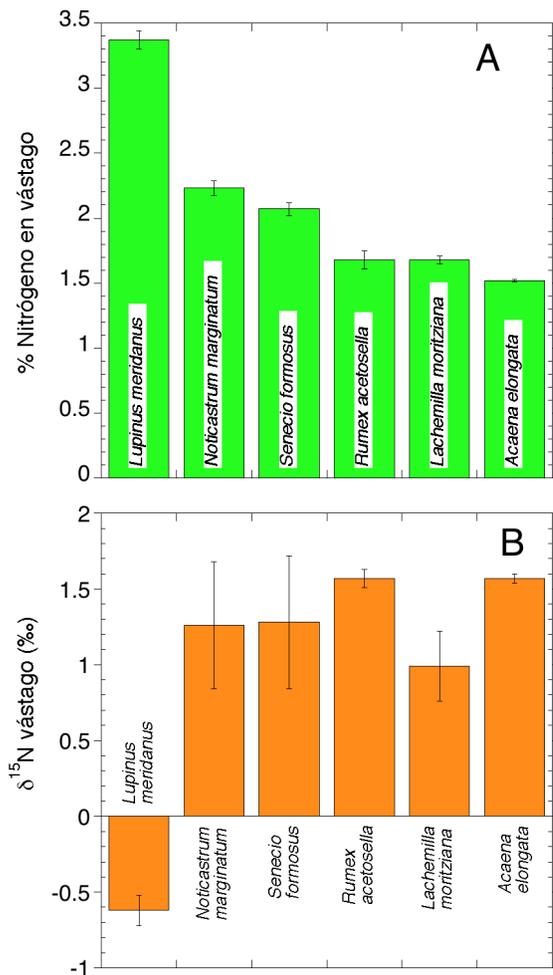


Figura 3. Concentración de nitrógeno (% masa seca) (A) y abundancia natural de ^{15}N ($\delta^{15}\text{N}$) (\pm e.e.) (B) en vegetación secundaria en el páramo de Gavidia (Parque Nacional Sierra Nevada, Venezuela, a 3400 m snm), en una leguminosa nodulada (*Lupinus meridanus*) y especies no fijadoras de N_2 utilizadas como referencia (con datos de Sarmiento *et al.* 2012).

Tabla 1. Plantas de sitios montanos y de páramos en los andes de Venezuela. En **negritas** las especies potencialmente fijadoras de N₂. Identificación inicial basada en Vareschi 1970, y actualizada mediante Briceño y Morillo (2002, 2006).

Especie	Familia	Nodulación
<u>2500–3000 m</u>		
<i>Alnus acuminata</i>	Betulaceae	+ <i>Frankia</i>
<i>Coriaria ruscifolia</i>	Coriariaceae	+ <i>Frankia</i>
<i>Crotalaria</i> sp	Fabaceae	+ <i>Rhizobium</i> s.l.
<i>Fraxinus americana</i>	Oleaceae	-
<i>Hyptis</i> sp	Lamiaceae	-
<i>Lupinus meridanus</i>	Fabaceae	+ <i>Bradyrhizobium</i>
<i>Verbesina turbacensis</i>	Asteraceae	-
<u>4000 m</u>		
<i>Aciachne acicularis</i>	Poaceae	-
<i>Arenaria venezuelana</i>	Caryophyllaceae	-
<i>Azorella julianii</i>	Apiaceae	-
<i>Castilleja fissifolia</i>	Scrophulariaceae	-
<i>Draba chionophila</i>	Brassicaceae	-
<i>Espeletia schulzii</i>	Asteraceae	-
<i>Hinterhubera</i> sp.	Asteraceae	-
<i>Hypericum laricifolium</i>	Hypericaceae	-
<i>Lupinus eromonomus</i>	Fabaceae	+ <i>Bradyrhizobium</i>
<i>Rhizocephalum candollei</i>	Campanulaceae	-
<i>Senecio formosus</i>	Asteraceae	-

En un muestreo exploratorio, hojas de estas especies fueron analizadas para N total y abundancia natural de ¹⁵N (descripción de métodos en Medina *et al.* 2017). En las muestras de sitios montanos a 2500 m de elevación, la concentración de N foliar resultó igual o un poco mayor que la de la única muestra de suelo disponible, con excepción de las dos especies de Fabaceae. Estas especies mostraron concentraciones de N que duplicaban las de las especies actinorrícicas y las no fijadoras (Tabla 2). Los valores de δ¹⁵N de las Fabaceae son positivos y cercanos a cero, mientras que los de las especies actinorrícicas son negativos (Tabla 2). En las especies no-fijadoras los valores de δ¹⁵N son marcadamente positivos, excepto en *Verbesina turbacensis*, cuyo valor requiere confirmación. El valor de δ¹⁵N del suelo es mayor que el de las hojas, exceptuando a *Fraxinus americana*.

En las muestras de páramo los resultados son opuestos en el caso de la concentración

de N, pues el suelo presenta mayores concentraciones que las hojas, con excepción de *L. eromonomus* (Tabla 2). Los promedios de $\delta^{15}\text{N}$ de suelo y hojas son más positivos comparados con los de sitios montañosos. Las hojas de *L. eromonomus* y *Aciachne acicularis* presentaron los menores valores de $\delta^{15}\text{N}$, hasta menos de una desviación estándar por debajo de la media del sitio, mientras que los de *Azorella* sp., *Senecio formosus* y *Draba chionophila* alcanzaron valores mayores que la media por una desviación estándar.

Los valores de $\delta^{15}\text{N}$ de las especies con actinorriza son menores que los de las Fabaceae y todas las no-leguminosas, lo que indica probablemente mayor proporción de fijación de N_2 o mayor fraccionamiento en el traslado de los productos de FBN de la actinorriza hacia la planta. La revisión de Andrews *et al.* (2011) muestra que la tendencia general es que las plantas con actinorrizas tienen valores de %N derivado de la atmósfera mayores que los de las leguminosas. Sin embargo, queda por explicar porqué sus concentraciones foliares de N son menores que los de las leguminosas.

Debe notarse que en ambas localidades los $\Delta(\delta^{15}\text{N})$ planta-suelo son mucho menores en fijadoras de N_2 comparadas con no-fijadoras, exceptuando a *A. acicularis*. Esta diferencia debe ser mayor en la medida que la planta sea menos dependiente del suministro de N del suelo. Por otra parte, el conjunto de especies no-fijadoras de N_2 analizadas presentan valores negativos de $\delta^{15}\text{N}$, en concordancia con lo reportado por Sarmiento *et al.* (2012). Es notable que los valores más bajos de $\delta^{15}\text{N}$ en el páramo corresponden a una Fabaceae nodulada (*L. eromonomus*) y a una especie de Poaceae (*A. acicularis*), mientras que en el sitio por debajo del límite arbóreo los valores de *V. turbacensis* son similares a los de las Fabaceae, pero con menor concentración de foliar de N.

La variación de $\delta^{15}\text{N}$ no puede ser explicada solamente por la variación de N del suelo (0,7 a 4,0 ‰ en sitios por debajo del límite arbóreo y 1,5 a 3,5 ‰ en el sitio de páramo). Los factores más frecuentes que explican las diferencias de $\delta^{15}\text{N}$ en material vegetal comparado con los de la materia orgánica del suelo son: a) que las especies tengan acceso a fuentes de N con distinta abundancia isotópica, y b) la presencia de asociaciones micorrízicas (Hobbie *et al.* 2000, Craine *et al.* 2015). En montañas tropicales existe poca información sobre ambos aspectos en vegetación natural.

Micorrización en especies del páramo andino.

Montilla *et al.* (1992, 2002) estudiaron la frecuencia de micorrización en suelos cultivados en páramos andinos a elevaciones superiores a los 3000 m, con énfasis en los cambios que ocurren durante el período de barbecho. Después de 12 años de sucesión secundaria, 3 especies nativas alcanzaron cerca del 55% de cobertura: *Hypericum laricifolium* (25%), *Espeletia schultzii* (25%), *Orthrosanthus chimboracensis* (5%),

y un conjunto de 10 especies alcanzaron el 30% (Tabla 3). De esas 14 especies las dominantes presentan alto grado de micorrización. La única especie de leguminosa, *L. meridanus* también estaba micorrizada, aunque en menor proporción. Estas diferencias en grado de micorrización podrían generar variaciones en la abundancia natural de ¹⁵N, especialmente en suelos con baja disponibilidad de N, y serían un tema para comprobación experimental.

Tabla 2. Concentración de nitrógeno y valores de δ¹⁵N de suelos (0 – 5 cm) y material foliar (muestras compuestas de 3 individuos) de sitios montanos (2500–3000 m) y páramos (>4000 m) en los Andes de Venezuela (Carretera Panamericana entre Santo Domingo y Pico del Águila, Edo. Mérida).

Sitios montanos (2500–3000 m) Especies	PLANTAS		SUELO		Δ (δ ¹⁵ N) planta-suelo ‰
	N mmol g ⁻¹	δ ¹⁵ N ‰	N mmol g ⁻¹	δ ¹⁵ N ‰	
fijadoras de N ₂					
<i>Coriaria thymifolia</i>	1,83	-1,7	1,39	3,5	-5,2
<i>Alnus acuminata</i>	1,70	-0,6		*	-4,1
<i>Crotalaria</i> sp.	3,91	0,3		*	-3,2
<i>Lupinus meridanus</i>	3,08	0,3		*	-3,2
promedio (± d.e.)	2,63 (1,06)	0,4 (1,0)			-3,9 (1,0)
no fijadoras de N ₂					
<i>Fraxinus americana</i>	1,39	4,0		*	0,5
<i>Hyptis</i> sp.	1,66	1,8		*	-1,7
<i>Verbesina turbacensis</i>	1,77	0,7		*	-2,8
promedio (± d.e.)	1,61 (0,2)	2,2 (1,7)			-1,3 (1,7)
Páramo (> 4000 m)					
fijadoras de N ₂					
<i>Lupinus eromononus</i>	3,09	1,0	2,37	6,0	-5,0
no fijadoras de N ₂					
<i>Aciachne acicularis</i>	1,00	0,8	5,70	4,5	-4,7
<i>Castilleja fissifolia</i>	1,17	1,5	2,90	6,6	-3,8
<i>Rhizocephalum candollei</i>	1,58	1,8	3,90	5,0	-3,5
<i>Arenaria venezolana</i>	0,88	1,9	3,13	5,8	-3,4
<i>Hypericum laricifolium</i>	1,30	2,0	2,34	4,2	-3,3
<i>Espeletia schultzii</i>	0,68	2,1		*	-3,2
<i>Hinterhubera</i> sp.	1,26	3,1	3,89	4,9	-2,2
<i>Azorella</i> sp.	1,44	3,5	3,59	4,7	-1,8
<i>Draba chionophila</i>	2,10	3,5	2,89	6,1	-1,8
<i>Senecio formosus</i>	1,96	3,5	3,72	5,8	-1,8
promedio (± d.e.)	1,34 (0,45)	2,4 (1,0)	3,56 (0,96)	5,3 (0,8)	-3,0 (1,0)

* para el cálculo de Δ (planta-suelo) se utiliza el promedio de muestras de suelo

Tabla 3. Lista de las especies estudiadas por Montilla *et al.* (1992) en barbechos de 12 años en el Páramo de Gavidia, edo. Mérida. No micotrofas (NM) y grados bajo (Mb), intermedio (Mi) y alto (Ma) de infección con micorrizas vesículo-arbusculares.

ESPECIE	≈ % cobertura	Micorrización
<i>Espeltia schultzii</i>	25	Ma
<i>Hypericum laricifolium</i>	25	Ma
<i>Orthosanthus chimborasensis</i>	5	Mi
<i>Rumex acetosella</i> (introducida)	10	NM
<i>Acaena elongata</i>	30	Ma
<i>Bacharis prunifolia</i>		Ma
<i>Echeverria venezuelensis</i>		Mi
<i>Gnaphalium purpureum</i>		Mi
<i>Lachemilla verticillata</i>		Mi
<i>Stevia elongata</i>		Mi
<i>Acaena cilindrostachya</i>		Mb
<i>Geranium</i> sp.		Mb
<i>Gnaphalium par amorum</i>		Mb
<i>Lupinus meridanus</i>		Mb

Barnola y Montilla (1997) analizaron la micorrización en especies que constituyen la vegetación de arbustal-rosetal en un páramo no perturbado en el Edo. Mérida (Páramo El Banco, a 3800 m de elevación). De un total de 18 especies estudiadas solo *R. acetosella* (introducida), y *Conyza lasseriana* no mostraron asociación con micorrizas. Las especies dominantes *H. laricifolium* (42,6 % de cobertura), *E. schultzii* (18,6%) presentaron buen grado de micorrización, confirmando lo reportado en Montilla *et al.* (1992). Resultados similares se encontraron para el conjunto de especies muestreadas en pajonales (16 especies) entre las cuales destacan las Poaceae *Muehlenbergia ligularis* (15,3% de cobertura) y *Calamagrostis mullerii* (13,4) y la Cyperaceae *Eleocharis acicularis* (24%). Se puede concluir que la mayoría de las especies de páramos estudiadas hasta ahora conforman asociaciones micorrízicas vesículo-arbusculares.

Contraste entre plantas altas montañas alpinas y tropicales.

La literatura sobre FBN en plantas vasculares de altas montañas tropicales es escasa, en comparación con los estudios en altas montañas de zonas templadas (Körner 2003). Por ello, me limito a una comparación de información basada en abundancia natural de ¹⁵N en plantas y suelos de los Andes y un extenso estudio de ecosistemas alpinos en Suiza. Los valores de δ¹⁵N en plantas de páramo contrastan con los reportados por Yang *et al.* (2015) para localidades alpinas templadas. Los autores encuentran que en sitios localizados alrededor de 2500 m de elevación en los Alpes suizos, *Trifolium alpinum* (Fabaceae), las Cyperaceae *Carex curvula* y *C. sempervirens*, y la Juncaceae *Luzula lutea*, presentaron bajos niveles de discriminación de ¹⁵N (δ¹⁵N -0,38 hasta -1,58 ‰) en contraste con 5 especies de otras familias (Poaceae, Asteraceae, Apiaceae, Rosaceae) (δ¹⁵N de -3,84 hasta -5,55 ‰). En estos sitios el δ¹⁵N del suelo era mayor que el de las plantas e incrementaba con la profundidad. Los autores argumentan que las ciperáceas y juncáceas tienen acceso a fuentes muy estables de N orgánico enriquecido en ¹⁵N. En el caso de las especies con valores más negativos, Yang *et al.* (2015) sugieren que puede ser causado por el fraccionamiento en simbiosis micorrízicas.

Dos puntos resaltan de esta comparación:

a) ¿Cómo explicar que las especies dicotiledóneas no-fijadoras de N₂ tengan valores negativos en los Alpes y positivos en los Andes? Para responder esta pregunta se requiere analizar en detalle en ambos sistemas de las fuentes de N orgánico y mineral, la magnitud de la micorrización, y la presencia de organismos fijadores de N₂ en la rizosfera.

b) Las similitudes en δ¹⁵N de leguminosas alpinas y especie de Cyperaceae y Juncaceae sugiere análisis comparativos con especies andinas. En los Andes de Venezuela, según los registros de Briceño y Morillo (2006), las Cyperaceae están representadas por 29 especies que crecen por encima de los 3000 m, entre ellas 3 especies de *Carex* se han recolectado a más de 4000 m. El caso de las Juncaceae es también interesante con 9 especies registradas a elevaciones superiores a 3000 m y 4 especies por encima de los 4000 m.

CONCLUSIONES

Del análisis anterior se deriva la necesidad de:

- Ampliar el rango de muestreo de las poblaciones de leguminosas que ocurren a más de 3000 m de elevación para comprobar si presentan nodulación y determinar la eficiencia de la FBN con mediciones *in situ* y abundancia natural de ¹⁵N.

- Desarrollar un estudio taxonómico molecular de las especies de *Lupinus* para determinar el grado real de endemismo y ratificar la validez de las numerosas especies listadas.
- Profundizar el estudio de las Poaceae, Cyperaceae y Juncaeae de páramo para determinar si tienen acceso a fuentes de N orgánico enriquecido en ^{15}N o confirmar su asociación con bacterias endofíticas fijadoras de N_2 como se ha demostrado con especies de *Trachypogon* en sabanas.
- Proceder a una evaluación sistemática de la fijación de N_2 en gradientes altitudinales de montañas tropicales para determinar el papel de la temperatura en la regulación del proceso, en especial los amplios rangos térmicos diurnos. Este análisis puede contribuir a entender el predominio de asociaciones leguminosa-*Rhizobium* en zonas bajas, y el predominio de asociaciones actinorríticas fijadoras de N_2 a mayor elevación.
- Revisar la correlación en la actividad de FBN *in situ* y la concentración de N en tejidos, para clarificar contrastes entre leguminosas y especies actinorríticas.
- Promover el cultivo de especies de *Lupinus* como plantas que favorecen los procesos de restauración de suelo y explorar las posibilidades de utilizarlas con fines de producción de alimento.

AGRADECIMIENTOS

A dos revisores anónimos del Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas de LUZ, y María Luisa Izaguirre-Mayoral de la Universidad Técnica de Manabí, Ecuador, por su revisión crítica a la primera versión de este artículo.

LITERATURA CITADA

ABADÍN, J., S. J. GONZÁLEZ-PRIETO, L. SARMIENTO, M. C. VILLAR Y T. CARBALLAS. 2002. Successional dynamics of soil characteristics in a long fallow agricultural system of the high tropical Andes. *Soil Biology and Biochemistry*. 34: 1739–1748.

ABD-ALLA, M. H. 1999. Nodulation and nitrogen fixation of *Lupinus* species with *Bradyrhizobium* (lupin) strains in iron-deficient soil. *Biology and Fertility of Soils*. 28: 407–415.

ANDREWS, M., E. K. JAMES, J. I. SPRENT, R. M. BODDEY, E. GROSS Y F. B. DOS REIS JR. 2011. Nitrogen fixation in legumes and actinorhizal plants in natural ecosystems: values obtained using ^{15}N natural abundance. *Plant Ecology and Diversity*. 4: 131–

ARDLEY, J. Y J. I. SPRENT. 2021. Evolution and biogeography of actinorhizal plants and legumes: A comparison. *Journal of Ecology*. 109:1098–1121.

BARNOLA, L. G. Y M. G. MONTILLA. 1997. Vertical Distribution of Mycorrhizal Colonization, Root Hairs, and Belowground Biomass in Three Contrasting Sites from the Tropical High Mountains, Merida, Venezuela. *Arctic and Alpine Research*. 29: 206-212.

BARUCH, Z. 1984. Ordination and Classification of Vegetation along an Altitudinal Gradient in the Venezuelan Páramos. *Vegetatio*. 55: 115-126.

BAUTISTA GUERRERO, H. H. Y M. VALDÉS. 2008. *Frankia* y la simbiosis actinorrízica. *Revista Latinoamericana de Microbiología*. 50: 9 0–102.

BODDEY, R. M., M. B. PEOPLES, B. PALMER Y P. J. DART. 2000. Use of the ¹⁵N natural abundance technique to quantify biological nitrogen fixation by woody perennials. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*. 57: 235–270.

BORING, L. R., W. T. SWANK, J. B. WAIDE Y G. S. HENDERSON. 1988. Sources, fates, and impacts of nitrogen inputs to terrestrial ecosystems: Review and Synthesis. *Biogeochemistry*. 6: 119–159.

BRICEÑO, B. Y G. MORILLO. 2002. Catálogo abreviado de las plantas con flores de los páramos de Venezuela. Parte I. Dicotiledóneas (Magnoliopsida). *Acta Botánica Venezuelica*. 25: 1–46.

BRICEÑO, B. Y G. MORILLO. 2006. Catálogo de las plantas con flores de los páramos de Venezuela. Parte II. Monocotiledóneas (Liliopsida). *Acta Botánica Venezuelica*. 29: 89–124.

BUDOWSKI, G. Y R. RUSSO. 1997. Nitrogen-fixing trees and nitrogen fixation in sustainable agriculture: Research challenges. *Soil Biology and Biochemistry*. 2: 767–770.

CHAIA, E. E., K. HUSS-DANELL, L. G. WALL Y D. MYROLD. 2019. Nitrogen fixation by riparian plants belonging to Coriariaceae, Rhamnaceae, and Gunneraceae in Northwest Patagonia. *Symbiosis*. 77: 237–247.

CRAINE, J. M., E. N. J. BROOKSHIRE, M. D. CRAMER, N. J. HASSELQUIST, K. Koba, E.

MARIN-SPIOTTA Y L. WANG. 2015. Ecological interpretations of nitrogen isotope ratios of terrestrial plants and soils. *Plant and Soil*. 396: 1–26.

FARIA, S. M., G. P. LEWIS, J. I. SPRENT Y J. M. SUTHERLAND. 1989. Occurrence of nodulation in the Leguminosae. *New Phytologist*. 111: 607–619.

FERNÁNDEZ-PASCUAL, M., J. J. PUEYO, M. R. FELIPE, M. P. GOLVANO Y M. M. LUCAS. 2007. Singular features of the *Bradyrhizobium-Lupinus* symbiosis. *Dynamic Soil, Dynamic Plant* ©2007 Global Science Books.

HOBBIE, E. A., S. A. MACKO Y M. WILLIAMS. 2000. Correlations between foliar $\delta^{15}\text{N}$ and nitrogen concentrations may indicate plant-mycorrhizal interactions. *Oecologia*. 122: 273–283.

HOULTON, B. Z., Y.-P. WANG, P. M. VITOUSEK Y C. B. FIELD. 2008. A unifying framework for dinitrogen fixation in the terrestrial biosphere. *Nature*. 454: 327–330.

HUGUET, V., M. GOUY, P. NORMAND, J. F. ZIMPFER Y M. P. FERNANDEZ. 2005. Molecular phylogeny of Myricaceae: a reexamination of host–symbiont specificity. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 34: 557–568.

HUSS-DANELL, K. 1997. Actinorhizal symbioses and their N_2 fixation. *New Phytologist*. 136: 375–405.

IZAGUIRRE-MAYORAL, M. L. Y V. I. VIVAS. 1996. Symbiotic N_2 -fixation in tropical legume species growing at high geographic elevation. *Symbiosis*. 21: 49–69.

JACOT, K.A., A. LÜSCHER, J. NÖSBERGER Y U. A. HARTWIG. 2000. Symbiotic N_2 fixation of various legume species along an altitudinal gradient in the Swiss Alps. *Soil Biology and Biochemistry*. 32: 1043–1052.

JAMES, E. K. 2000. Nitrogen fixation in endophytic and associative symbiosis. *Field Crops Research*. 65: 197-209.

KÖRNER, C. 2003. *Alpine Plant Life: Functional Plant Ecology of High Mountain Ecosystems*. 2nd Edition Springer Verlag Berlin – Heidelberg.

LLAMBÍ, LD. 2015. Estructura, diversidad y dinámica de la vegetación en el ecotono bosque-páramo: revisión de la evidencia en la Cordillera de Mérida. *Acta Biologica Colombiana*. 20(3): 5–19.

LÓPEZ-HERNÁNDEZ, D., S. SANTAELLA Y P. CHACÓN. 2006. Contribution of nitrogen-fixing organisms to the N budget in *Trachypogon* savannas. *European Journal of Soil Biology*. 42: 43–50.

MARQUINA, M. E., R. M. SKWIERINSKI Y B. BRICEÑO. 2001-2002. Actividad reductora de acetileno de las bacterias asociadas a las Glumifloras del Páramo, Loma Redonda, Mérida – Venezuela. *Pittieria*. 2(31): 57–69.

MEDINA, E. Y M. L. IZAGUIRRE. 2004. N₂-fixation in tropical American savannas evaluated by the natural abundance of ¹⁵N in plant tissues and soil organic matter. *Tropical Ecology*. 45: 87–95.

MEDINA, E., E. CUEVAS Y A. E. LUGO. 2017. Substrate Chemistry and Rainfall Regime Regulate Elemental Composition of Tree Leaves in Karst Forests. *Forests*. 8, 182; doi:10.3390/f8060182.

MONASTERIO, M. 1986. Adaptive Strategies of Espeletia in the Andean Desert Paramo. Cap. 3, pp. 48–80 en: Vuilleumier, F. y M. Monasterio (Eds) *High Altitude Tropical Biogeography*. Oxford University Press and the American Museum of Natural History.

MONTILLA, M., R. A. HERRERA Y M. MONASTERIO. 1992. Micorrizas vesículo-arbusculares en parcelas que se encuentran en sucesión regeneración en los Andes Tropicales. *Suelo y Planta*. 2: 59–70.

MONTILLA, M., R. HERRERA-PERAZA Y M. MONASTERIO. 2002. Influencia de los períodos de descanso sobre la distribución vertical de raíces, micorrizas arbusculares y pelos radicales en páramos andinos venezolanos. *Ecotropicos*. 15(1): 85–98.

OLIVARES, F. L., V. L. D. BALDANI, V. M. REI, J. I. BALDANI Y J. DÖBEREINER. 1996. Occurrence of the endophytic diazotrophs *Herbaspirillum* spp. in roots, stems, and leaves, predominantly of Gramineae. *Biology and Fertility of Soils*. 21: 197–200.

RANGEL, O. 2000. La región paramuna y franja aledaña en Colombia. En: Rangel, O. (Ed.), *Colombia diversidad biótica III. La región de vida paramuna* Unibiblos, Bogotá D.C., pp. 1-23.

SARMIENTO, L., A. ABADÍN, S. GONZÁLEZ-PRIETO Y T. CARBALLAS. (2012) Assessing and modeling the role of the native legume *Lupinus meridanus* infertility restoration in a heterogeneous mountain environment of the tropical Andes. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 159: 29– 39.

SICARDI DE MALLORCA, M. Y M. L. IZAGUIRRE-MAYORAL. 1993. A comparative evaluation of the symbiotic N_2 -fixation and physiological performance of thirty six native legume species collected in a tropical savanna during the rainy and dry seasons. *Symbiosis*. 16: 225–247.

TRINICK M. J. Y P. A. HADOBAS. 1989. Biology of the *Parasponia-Bradyrhizobium* symbiosis. En: Nitrogen Fixation with Non-Legumes, (Skinner FA, Boddey RM y Fendrik I, eds.) *Developments in Plant and Soil Sciences* Vol. 35, pp. 25–33. Springer, Dordrecht.

TRIPLETT, E. W. 1996. Diazotrophic endophytes: progress and prospects for nitrogen fixation in monocots. *Plant and Soil*. 186: 29–38.

VARESCHI, V. 1970. Flora de los páramos de Venezuela. Mérida (Venezuela): Ediciones del Rectorado, Universidad de los Andes; p. 429.

VÁSQUEZ, D. L. A., H. BALSLEV Y P. SKLENÁR. 2015. Human impact on tropical-alpine plant diversity in the northern Andes. *Biodiversity and Conservation*. 24: 2673–2683.

VIELMA, M. 1999. Caracterización de cepas autóctonas de *Bradyrhizobium* sp. aisladas de *Lupinus* spp. *Revista Facultad de Agronomía (LUZ)*. 16: 495–508.

WAGNER, S. C. 2011. Biological Nitrogen Fixation. *Nature Education Knowledge*. 3(10): 15.

WALTER, H. Y E. MEDINA. 1969. La temperatura del suelo como factor determinante para la caracterización de los pisos subalpino y alpino en los Andes de Venezuela. *Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales*. 38 (115/116): 201-210.

YANG, Y., R. T. W. SIEGWOLF Y C. KÖRNER. 2015. Species specific and environment induced variation of $\delta^{13}C$ and $\delta^{15}N$ in alpine plants. *Frontiers Plant Science*. 6:423. doi: 10.3389/fpls.2015.00423.

Plantas del Jardín Botánico del Orinoco, ciudad Bolívar, estado Bolívar, Venezuela.

Wilmer A. Díaz-Pérez, Luis Chacón y Magdalena Ochoa.

¹Fundación Jardín Botánico del Orinoco, Calle Bolívar, Módulos Laguna El Porvenir, Ciudad Bolívar 8001, estado Bolívar, Venezuela. Email: wildip@gmail.com

²Centro de Investigaciones Ecológicas de Guayana, Universidad Nacional Experimental de Guayana, Edificio UNEG Chilemex, Urbanización Chilemex, calle Chile, Puerto Ordaz, 8050, estado Bolívar, Venezuela.

RESUMEN

Se presenta información sobre el inventario florístico del Jardín Botánico del Orinoco, Ciudad Bolívar, estado Bolívar, Venezuela. Se procedió a inventariar en las zonas resultantes del Plan de Ordenamiento del mismo, quedando dividido en ocho áreas a saber): 1) Morichal San Isidro, 2) Plaza Raúl y Menca de Leoni, 3) Palmetum, 4) Crassuletum, 5) Área inundable mixta, 6) Bosque caducifolio, 7) Zona de bosque ribereño y sabana, 8) Centro Hortícola y Área administrativa. Se encontraron 580 especies pertenecientes a 417 géneros y 115 familias. De éstas, 471 son nativas; de las 110 que no lo son, 84 son cultivadas y 26 crecen espontáneamente. Las familias más importantes, según el número de especies, resultaron ser Fabaceae (109), Arecaceae (42), Malvaceae (28), Poaceae (26), Euphorbiaceae (24), Orchidaceae (18), Moraceae (13), Cyperaceae (12), Convolvulaceae (11) y Rubiaceae (10), representado el 56,4% del total. Como forma de crecimiento predominan los árboles (235 especies), seguidos por las hierbas (178) y las trepadoras (45). Las localidades más ricas en especies fueron el Área inundable mixta (264), la Zona de bosque ribereño y sabana (132), el Centro Hortícola (129) y el Palmetum (113). La de menor cantidad de especies fue el Morichal San Isidro (33). En cuanto al estado de conservación, se encontraron 49 especies en las siguientes categorías: En peligro crítico (1), En peligro (2), Vulnerable (18), Casi amenazada (11), Preocupación menor (19), Datos insuficientes (8). Se presenta una lista de las especies encontradas.

Palabras clave: Jardín botánico, Flora urbana, Inventario florístico, Ciudad Bolívar, Venezuela.

Plants of the Botanical Garden of the Orinoco, ciudad Bolívar, Bolívar state, Venezuela.

ABSTRACT

The results of the floristic inventory carried out in the Botanical Garden of the Orinoco, Ciudad Bolívar, Bolívar state, Venezuela, is presented. The eight zones resulting of the garden's master plan were floristically inventoried: 1) Morichal San Isidro, 2) Raúl y Menca de Leoni square, 3) Palmetum, 4) Crassuletum, 5) Mixed flooded area, 6) Deciduous forest, 7) Riparian forest and savanna zone, 8) Horticultural center and Administrative area. 580 species belonging to 417 genera and 115 families were encountered. Of them, 471 are natives; of the 110 not native species, 84 are cultivated and 26 grow spontaneously. The most important families, according to the number of species were Fabaceae (109), Areacaceae (42), Malvaceae (28), Poaceae (26), Euphorbiaceae (24), Orchidaceae (18), Moraceae (13), Cyperaceae (12), Convolvulaceae (11) and Rubiaceae (10), representing the 56,4% of the total. The trees are the predominant growing habit (235 species), followed by herbs (178) and climbers (45). The localities with more species were the Mixed flooded area (264), the Riparian forest and savanna zone (132), the Horticultural center (129) and the Palmetum (113), Morichal San Isidro (33) was the area with the lower number of species. About the conservation status, 59 species were in the following categories: Critical endangered (1), Endangered (2), Vulnerable (18), Nearly threaten (11), Less concern (19), Deficient data (8). A list of the inventoried species is presented.

Key words: Botanical garden, Urban flora, Floristic inventory, Ciudad Bolivar, Venezuela.

Recibido / Received: 30-05-2023 ~ **Aceptado / Accepted:** 13-11-2023.

INTRODUCCIÓN

Las plantas han representado, desde la antigüedad, importantes recursos para la sociedad, suministrando alimentos, maderas para las construcciones, combustibles, medicinas, etc. (JBPE 2000). Así mismo, este autor señala que su aprovechamiento, por lo tanto, debería ser acompañado del interés y la necesidad urgente de inventariar, estudiar y salvaguardar la biodiversidad con acciones que contribuyan a su conservación. Estas actividades se han constituido en metas en gran parte de los jardines botánicos y en la actualidad estos no son sólo colecciones de plantas vivas, sino instituciones que persiguen fines educativos y científicos, por lo tanto, están dedicadas a estimular el avance y la difusión del conocimiento sobre los vegetales, propiciando su conservación (JBPE 2000).

Stwessy (2004) menciona que es esencial que los jardines botánicos evalúen sus actividades y fuentes, y adopten programas que mejoren el valor científico de sus colecciones. Las plantas vivas tienen genomas útiles y explorables para ser analizados, cromosomas para ser contados, y desarrollo para ser estudiado, lo cual es casi imposible en el material seco de los herbarios. Por lo tanto, la fuente es extremadamente valiosa, pero la documentación debe ser mejorada en varios sentidos, siendo prioritario destinar más esfuerzos para tener identificaciones precisas de todas las plantas del jardín puesto que los jardines botánicos son instituciones únicas "... ¡las cuales en términos de especies por metro cuadrado son las comunidades de plantas más ricas de la Tierra!" (Mabberley 1995). Necesitamos aceptar el reto de documentar mejor esta rica herencia (Stwessy 2004).

Principalmente por la carencia de información científica y de la creación de planes de desarrollo de investigación florística en la región de Guayana y en particular el área de Ciudad Bolívar, se fundó en 1992 la Fundación Jardín Botánico del Orinoco (FJBO). Con el propósito de cumplir con las exigencias y metas propuestas por la FJBO, se comienzan a divulgar los resultados de las primeras investigaciones. En 1995, el Prof. Leandro Aristeguieta, Presidente de la FJBO para la fecha, realizó el inventario de los árboles de Ciudad Bolívar, considerando tanto las especies cultivadas como aquellas silvestres (autóctonas) en las áreas naturales de Ciudad Bolívar (Aristeguieta 1995). En dicho trabajo se reportan 194 especies arbóreas, con información sobre usos en general y utilidad para ornamentación y arborización de la ciudad.

Otra de las contribuciones preliminares de la gestión investigativa de la FJBO es la de Salazar y Mata (1995), quienes realizaron un inventario de las especies de dicotiledóneas de hábito no-arbóreo que crecen en el área de la FJBO. También Caraballo (1995), completa el inventario de las especies de monocotiledóneas que crecen en las localidades de la FJBO. Delascio y Díaz (2005), estudiaron los morichales adyacentes a Ciudad Bolívar. Así mismo, Díaz P. y Delascio Ch. (2007), realizaron el catálogo de plantas vasculares de Ciudad Bolívar y sus alrededores.

El presente trabajo tiene como objetivo la elaboración de un catastro taxonómico y espacial de las especies presentes en el Jardín botánico del Orinoco de Ciudad Bolívar, estado Bolívar, Venezuela.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El terreno asignado para el desarrollo del Jardín Botánico del Orinoco está situado a la ribera derecha del Río Orinoco y en el Centro de Ciudad Bolívar, conectado por su lado oeste con el Casco Histórico de la Ciudad, a una elevación entre los 11 y

26 metros sobre el nivel del mar y tiene un área rectangular de aproximadamente 60 hectáreas, el cual está claramente delimitado por cuatro calles o avenidas: Norte: Calle Bolívar; Este: Av. Caracas; Oeste: Av. Cumaná y Sur: Av. 5 de Julio. El clima predominante es el Tropical de Sabana, con una precipitación total media anual de 1.051 mm aproximadamente, temperatura media anual de 27°C y la humedad relativa promedio anual de 73 % (Méndez 1992).

Topográfica y geológicamente el terreno está dividido en dos porciones claramente definidas:

1. La parte norte baja y plana, representativa de las lagunas marginales de desparramiento o rebalseras del Orinoco. Este sector es conocido como Laguna del Porvenir. De igual origen son las dos lagunas situadas más al este (Laguna del Medio y la Laguna de los Francos). En su origen, estos terrenos que conforman las actuales lagunas, fueron invadidos por el río en sus crecientes durante el Pleistoceno, depositando sobre ellos unos aluviones muy finos y no consolidados, clasificados como limos. Dichos suelos responden en forma diferente en períodos de sequía y de lluvia. El borde de estas lagunas está a unos 15 metros sobre el nivel del mar, cota esta que es sobrepasada por el río en los meses de Julio a Octubre, inundándola completamente. Todo aquello así sucedía por miles de años, antes de la intervención humana con motivo de la construcción y desarrollo de la actual urbe. Además, estas lagunas constituyen también cuencas de las aguas provenientes de las partes altas de los terrenos circundantes, situados fundamentalmente hacia los lados sur y oeste de la ciudad. En la actualidad la Laguna del Porvenir no recibe agua en exceso, ni la inundación del Orinoco, gracias a la construcción del canal de cintura para desaguar la ciudad y del dique de defensa de la Carioca a la cota de 19 metros. Sin embargo, desembocan allí unos tres manantiales al igual que las aguas de la ciudad por sus lados este y norte, no recogidas por el canal de cintura. Por ello, requiere de bombeo permanente hacia al río.

2. La porción sur, alta y pedregosa, representa aproximadamente la mitad del área total del Jardín y permanece seca durante todo el año. Es conocida popularmente bajo el nombre de Mango Asao. Allí se localizan afloramientos del complejo de Imataca, predominantemente de los tipos gneis, que provienen de un granito cuarzo feldespático metamorfozados. El complejo Imataca está formado por las rocas más antiguas del Escudo de Guayana, las cuales han sido datadas con 3.600 millones de años. Por ello, estas formaciones rocosas representan verdaderos monumentos geológicos. Toda el área está conformada por suaves y pequeños montículos, coronados por enormes rocas y lajas graníticas de gran belleza e importancia paisajística. Este sector rocoso y de grandes lajas del jardín, conjuntamente con sus sitios vecinos y colindantes de San Isidro y Cerro del Zamuro, han quedado como los representantes prístinos casi intactos, de la colina original, donde se encuentra actualmente el Casco Histórico de Ciudad Bolívar

Las especies reportadas en este trabajo son producto del inventario de los árboles, arbustos, palmas y lianas que conforman la colección de plantas que crecen en el área del Jardín (Díaz P. y Ochoa 2008), así como de la investigación de Salazar y Mata (1995) y Caraballo (1995). El resto son parte de la colección del primer autor de este trabajo al igual que las recolectados por Luis Chacón, Francisco Delascio y Paul von Büren, de la FBJO, los pasantes William Boggio, de la UDO y Yenni Chacón y Yurima Mota, ambas de la UNEG y se encuentran depositados en el Herbario Regional de Guayana (GUYN), Herbario Nacional de Venezuela (VEN) y Herbario Universitario de la Unellez Guanare (PORT), principalmente. 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).

En el catálogo de los árboles, arbustos, palmas y lianas que conforman la colección de plantas que crecen en el área del Jardín se procedió a inventariar en las zonas resultantes del Plan de Ordenamiento del mismo, con modificaciones, quedando dividido en ocho (8) áreas, a saber (Fig. 1):

- 1) Morichal San Isidro.
- 2) Plaza Raúl y Menca de Leoni (Plaza de los enamorados).
- 3) Palmetum.
- 4) Crassuletum.
- 5) Área inundable mixta.
- 6) Bosque caducifolio.
- 7) Zona de bosque ribereño y sabana.
- 8) Centro Hortícola y Área administrativa.

Viana Martins-da-Silva *et al.* (2014) consideran que el hábito o forma de vida de las plantas, adaptado de Ferri *et al.* (1981), Font Quer (1993) y Fernandes (1998), puede ser:

- Árbol: vegetal leñoso con más de 5 m de altura, presentando tronco ramificado en la parte superior y formando una copa.

- Arbusto: vegetal leñoso de 3 m a 5 m de altura, con un tronco pequeño, presentando ramificaciones desde la base.
- Sufrútice: vegetal leñoso de 0,5 m a 3 m de altura, con muchas ramificaciones herbáceas a lo largo de todo el caule.
- Hierba: vegetal erecto, de pequeño porte, conteniendo poco tejido leñoso.
- Liana, bejuco o trepadora: vegetal con sistema caulinar incapaz de sostenerse, necesitando enrollarse en un soporte o desarrollar órganos de sujeción, para garantizar su fijación al soporte.



Figura 1. Mapa del Jardín Botánico del Orinoco.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del inventario se presentan en la Tabla 1. Se encontraron 580 especies pertenecientes a 417 géneros y 115 familias. De estas especies, 470 son nativas; de las 110 que no lo son, 84 son cultivadas y 26 crecen espontáneamente. Las familias más importantes, según el número de especies resultaron ser Fabaceae (110), Areacaceae (43), Euphorbiaceae (28), Malvaceae (28), Poaceae (26), Orchidaceae (17), Cyperaceae (13), Moraceae (13), Convolvulaceae (11) y Rubiaceae (10), representado el 56,4% del total. Este resultado es semejante al reportado por Viloría Calderón y Gámez (2017) en el casco urbano de la ciudad de Mérida.

Así mismo, los géneros más diversos de acuerdo con la cantidad de especies fueron *Euphorbia* y *Ficus* (9 cada una), *Cyperus* (6), *Ludwigia*, *Sida* y *Chamaecrista* (5 cada uno) *Desmodium* (4). *Cyperus*, *Ludwigia* y *Chamaecrista* han sido reportados por Díaz P. y Delascio Ch. (2007), entre los que presentaron mayor número de especies en Ciudad Bolívar y sus alrededores

Se encontró que Fabaceae es la de mayor riqueza con un total de 110 especies. Al comparar este estudio con otros similares, se encuentra coincidencia en cuanto a las familias dominantes, con los resultados obtenidos por Díaz P. y Delascio Ch. (2007), en Ciudad Bolívar y sus alrededores y Díaz y Rosales (2006), en el bajo Río Orinoco. Por otra parte, Díaz (2010) señaló a Fabaceae como la segunda familia dominante en el Paseo Orinoco de Ciudad Bolívar, mientras que Viloría Calderón y Gámez (2017) encontraron a Fabaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae, Moraceae y Arecaceae entre las familias con mayor número de especies en la ciudad de Mérida.

En cuanto a la forma de crecimiento predominan los árboles (235 especies), seguidos por las hierbas (178) y las trepadoras (45). Este resultado difiere del obtenido por Iturriaga *et al.* (2004), en el Jardín Botánico Chagual de Chile.

Las localidades con el mayor número de especies fueron el Área inundable mixta (264), la Zona de bosque ribereño y sabana (132), el Centro hortícola (129) y el Palmetum (113). La de menor cantidad de especies fue el Morichal San Isidro (33) que es un área natural donde no se han introducido plantas.

En lo referente al estado de conservación (Huérfano *et al.* 2020), se encontraron 59 especies en las siguientes categorías: En peligro crítico (1), En peligro (2), Vulnerable (18), Casi amenazada (11), Preocupación menor (19), Datos insuficientes (8) (Tabla 1).

Tabla 1. Especies inventariadas en el Jardín Botánico del Orinoco, Ciudad Bolívar, estado Bolívar, Venezuela.

FAMILIA	ESPECIE	LOC.	COND.	FC.	NC.	EC
Acanthaceae	<i>Asystasia gangetica</i> (L.) T. Anderson.	7	N	H		NE
Acanthaceae	<i>Bravaisia integerrima</i> (Spreng.) Standl.	5,7	N, C	A	Naranjillo	NT
Acanthaceae	<i>Dianthera secunda</i> (Lam.) Griseb.	1	N	S		NE
Acanthaceae	<i>Elytraria imbricata</i> (Vahl) Pers.	7	N	H		NE
Acanthaceae	<i>Justicia carthaginensis</i> Jacq.	5	N	S		NE
Acanthaceae	<i>Ruellia blechum</i> L.	5	N	H		NE
Acanthaceae	<i>Ruellia tuberosa</i> L.	8	N	H	Yuquilla	
Acanthaceae	<i>Thunbergia grandiflora</i> Roxb.	8	N, C	T		NE
Agavaceae	<i>Sansevieria cylindrica</i> Bojer.	8	C	H		
Agavaceae	<i>Dracaena angolensis</i> (Welw. ex Carrière) Byng & Christenh.	8	C	H	Lengua de suegra	

Aizoaceae	<i>Trianthema portulacastrum</i> L.	8	N	H		NE
Alismataceae	<i>Aquarius paniculatus</i> (Micheli) Christenh. & Byng.	8	N	H		NE
Alismataceae	<i>Sagittaria guayanensis</i> Kunth.	8	N	H	Corazón de agua	
Amaranthaceae	<i>Achyranthes aspera</i> L. var. <i>indica</i> L.	5	Nt	H		NE
Amaranthaceae	<i>Alternanthera canescens</i> Kunth.	5	N	H		NE
Amaranthaceae	<i>Alternanthera halimifolia</i> (Lam.) Standl. ex Pittier.	5	N	H		NE
Amaranthaceae	<i>Alternanthera pulchella</i> Kunth.	7	N	H		NE
Amaranthaceae	<i>Amaranthus tortuosus</i> Hornem.	5	N	H		NE
Amaranthaceae	<i>Amaranthus viridis</i> L.	8	Nt	H	Pira	NE
Amaranthaceae	<i>Celosia argentea</i> L.	5	Nt	H		NE
Amaranthaceae	<i>Gomphrena globosa</i> L.	5	Nt	H	Siempreviva	NE
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	1; 2; 3; 6; 7.	Nt	A	Mango	

Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L.	3	N	A	Jobo	LC
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i> L.	4	N, C	A	Ciruelo	NE
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	8	N	A	Patillo	NE
Annonaceae	<i>Annona glabra</i> L.	1; 3; 5	N	A	Anón rebalseo	NE
Annonaceae	<i>Annona jahnii</i> Saff	5	N	A	Manirito	NE
Annonaceae	<i>Annona purpurea</i> Moc. & Sessé ex Dunal.	2; 6; 7	N	A	Manirote	NE
Annonaceae	<i>Annona squamosa</i> L.	5	N	A	Riñón	NE
Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	6	N	A	Fruta de burro	LC
Apiaceae	<i>Hydrocotyle umbellata</i> L.	5	N	H		NE
Apocynaceae	<i>Himatanthus bracteatus</i> (A. DC.) Woodson.	8	N, C	A		NE
Apocynaceae	<i>Mesechites trifidus</i> (Jacq.) Müll. Arg.	5	N	T		DD
Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i> L.	8	C	a	Rosa de Berbería	NE

Apocynaceae	<i>Odontadenia semidigyna</i> (P. J. Bergius) J. F. Morales.	8	N	T		NE
Apocynaceae	<i>Plumeria pudica</i> Jacq.	8	N	a		NE
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana cymosa</i> Jacq.	1; 6	N	A	Cojón de berraco	NE
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana rupicola</i> Benth.	1; 6	N	a		NE
Apocynaceae	<i>Thevetia ahouai</i> (L.) Vahl.	4	N, C	a		NE
Apocynaceae	<i>Cascabela thevetia</i> (L.) Lippold.	5	C	a	Manzanillo, Catuche	
Araceae	<i>Anthurium digitatum</i> (Jacq.) Schott.	8	N, C	T		NE
Araceae	<i>Caladium bicolor</i> (Aiton) Vent.	8	N, C	H		NE
Araceae	<i>Dracontium asperum</i> K. Koch.	8	N, C	H	Changuango	NE
Araceae	<i>Montrichardia arborescens</i> (L.) Schott.	8	N	H	Rabanote	NE
Araceae	<i>Pistia stratiotes</i> L.	8	N	H	Repollo de agua	NE
Araceae	<i>Xanthosoma mexicanum</i> Liebm.	8	N	H		NE

Araliaceae	<i>Heptapleurum actinophyllum</i> (Endl.) Lowry & G. v M. v Plunkett.	5	C	A	Chiflera	
Araucariaceae	<i>Araucaria</i> sp.	8	C	A		
Arecaceae	<i>Acoelorrhaphe wrightii</i> (Griseb & H. Wendl.) H. Wendl. ex Becc.	3; 5	N,C	a	Palma de pantano	NE
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex R. Keith.	3; 5	N,C	A	Palma corozo	VU
Arecaceae	<i>Aiphanes horrida</i> (Jacq.) Burret.	5	N,C	A	Macagûita	VU
Arecaceae	<i>Adonidia merrillii</i> (Becc.) Becc.	3; 5	C	a	Chaguaramo enano	
Arecaceae	<i>Areca triandra</i> Roxb. ex Buch.-Ham.	3	C	A		
Arecaceae	<i>Arenga pinnata</i> (Wurmb) Merr.	3	C	A		
Arecaceae	<i>Attalea butyracea</i> (Mutis ex L. f.) Wess. Boer.	3	N,C	A	Coroba	NT
Arecaceae	<i>Bactris</i> sp.	8	N,C	a		
Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth.	8	N,C	A	Pijiguao	NE
Arecaceae	<i>Bactris guineensis</i> (L.) H. E. Moore.	3	N,C	a	Piritu	NT

Arecaceae	<i>Bactris maraja</i> Mart.	3	N,C	a	Cubarro	NE
Arecaceae	<i>Caryota mitis</i> Lour.	3, 5	C	A	Cola de pescado	
Arecaceae	<i>Caryota urens</i> L.	3	C	A	Cola de pescado	
Arecaceae	<i>Chamaedora</i> sp.	5	C	A	Cascada	
Arecaceae	<i>Chrysalidocarpus lutescens</i> H. Wendl.	3	C	A		
Arecaceae	<i>Coccothrinax argentea</i> (Lodd. ex Schult. & Schult. f.) Sarg. ex K. Schum.	3; 7	N,C	a	Guamito	NE
Arecaceae	<i>Coccothrinax barbadensis</i> (Lodd. ex Mart.) Becc.	2	N, C	A	Abanico	VU
Arecaceae	<i>Coccothrinax crinita</i> (R. D. Hoyt) Becc.	3	C	A	Petate	
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	3, 5	N,C	A	Coco	
Arecaceae	<i>Copernicia ekmanii</i> Burret.	5	C	A	Om de pay, jam de pay	
Arecaceae	<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H. E. Moore.	3	C	A	Palma de cera	
Arecaceae	<i>Desmoncus orthacanthos</i> Mart.	3	N,C	T	Kamuare	NE

Arecaceae	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	2; 3; 5	C	A	Palma africana	
Arecaceae	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	3	N, C	A	Manaca	VU
Arecaceae	<i>Latania loddigesii</i> Mart.	3	C	A	Latania azul	
Arecaceae	<i>Leucothrinax morrisii</i> (H. Wendl.) C. Lewis & Zona.	3	C	A		
Arecaceae	<i>Licuala cf. grandis</i> (T. Moore) Wendland.	3	C	A		
Arecaceae	<i>Livistona chinensis</i> (Jacq.) R. Br. ex Mart.	3	C	A	Palma X	
Arecaceae	<i>Livistona humilis</i> R. Br.	5	C	A	Palma abanico, copernicia	
Arecaceae	<i>Livistona</i> sp.	5	C	A		
Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L. f.	5	N	A	Moriche	VU
Arecaceae	<i>Phoenix dactylifera</i> L.	3; 5	C	A	Palma datil	
Arecaceae	<i>Phoenix roebelenii</i> O'Brien.	3	C	A	Palma datil	
Arecaceae	<i>Phoenix rupicola</i> T. Anderson.	5	C	A	Palma de las rocas	

Areaceae	<i>Pritchardia pacifica</i> Seem. & H. Wendl.	3, 5	N, C	A	Abanico	
Areaceae	<i>Ptychosperma macarthurii</i> (H. Wendl. ex H. J. Veitch) H. Wendl. ex Hook. f.	3	C	A	Palma macarthur	
Areaceae	<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O. F. Cook.	3	N, C	A	Chaguaramo	VU
Areaceae	<i>Sabal mauritiiformis</i> (H. Karst) Griseb. & H. Wendl.	5	N, C	A	Carata	VU
Areaceae	<i>Sabal mexicana</i> Mart.	3	C	A	Sombrero	
Areaceae	<i>Serenoa repens</i> (W. Bartram) Small.	3	C	A		
Areaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman.	3	C	A	Palma de la Reina	NE
Areaceae	<i>Washingtonia filifera</i> (Rafarin) H. Wendl. ex de Bary.	2	C	a	Washingtonia	
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia grandiflora</i> Sw.	8	N, C	T	Raiz de mato	NE
Asclepiadaceae	<i>Calotropis gigantea</i> (L.) W. T. Aiton.	5	Nt	a	Algodón de seda	NE
Asclepiadaceae	<i>Huernia schneideriana</i> A. Berger.	8	Nt	H		
Asclepiadaceae	<i>Stapelia gigantea</i> N. E. Br.	8	C	H		

Asparagaceae	<i>Agave</i> sp.	4	N, C	H		
Asparagaceae	<i>Dracaena fragrans</i> (L.) Ker Gawl.	6; 4	C	A	Palo brasil	
Asparagaceae	<i>Dracaena surculosa</i> Lindl. var. <i>surculosa</i> .	8	C	H		
Asteraceae	<i>Bidens cynapiifolia</i> Kunth.	5	N	H	Cadillo	NE
Asteraceae	<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R. M. King & H. Rob.	5	N	S	Cruceta	NE
Asteraceae	<i>Cyanthillium cinereum</i> (L.) H. Rob.	8	Nt	H		NE
Asteraceae	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	8	N	H		NE
Asteraceae	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC.	8	N	H		NE
Asteraceae	<i>Mikania micrantha</i> Kunth.	5	N	T	Guaco	NE
Asteraceae	<i>Mikania psilostachya</i> DC.	5	N	T		NE
Asteraceae	<i>Pectis caracasana</i> Aristeg.	5	N	H		NE
Asteraceae	<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski.	8	N	H		NE

Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i> L.	8	N	H		NE
Basellaceae	<i>Anredera vesicaria</i> (Lam.) C. F. Gaertn.	5	N	T		NE
Bignoniaceae	<i>Crescentia amazonica</i> Ducke.	5	N	A	Tapara rebalsera	NE
Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i> L.	3; 5	N, C	A	Taparo	NE
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i> (Jacq.) S.O. Grose.	2; 4; 6	N	A	Araguaney	LC
Bignoniaceae	<i>Jacaranda obtusifolia</i> Bonpl.	3; 6	N	A	San Rafael	NE
Bignoniaceae	<i>Kigelia africana</i> (Lam.) Benth.	2; 3; 4	C	A	Salchichon	
Bignoniaceae	<i>Parmentiera cereifera</i> Seem.	5	C	A	Palo de velas	
Bignoniaceae	<i>Roseodendron chryseum</i> (S. F. Blake) Miranda.	2	N	A	Araguán	NT
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) A. DC.	8	N	A	Apamate	VU
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i> L.	5	N	A	Achote, onoto	NE
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	5	N	A	Carnestolendo	NE

Brassicaceae	<i>Brassica</i> sp.	8	Nt	H		
Bromeliaceae	<i>Aechmea mertensii</i> (G. Mey.) Schult. & Schult. f.	8	N, C	H		NE
Bromeliaceae	<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.	8	N, C	H	Piña	NE
Bromeliaceae	<i>Araeococcus micranthus</i> Brongn.	8	N, C	H		NE
Bromeliaceae	<i>Bromelia chrysantha</i> Jacq.	8	N	H	Chiguichigui	NE
Bromeliaceae	<i>Tillandsia flexuosa</i> Sw.	8	N	E		NE
Bromeliaceae	<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	8	N, C	E		NE
Bromeliaceae	<i>Tillandsia tenuifolia</i> L.	8	N, C	E		NE
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	3; 4	N	A	Indio desnudo	LC
Burseraceae	<i>Bursera tomentosa</i> (Jacq.) Triana & Planch.	2; 3; 4	N	A	Incienso	NE
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand.	1; 3; 6	N	A	Tacamajaca	LC
Cactaceae	<i>Acanthocereus tetragonus</i> (L.) Hummelinck.	4; 6	N	A	Cactus tres costillas	LC

Cactaceae	<i>Cereus hexagonus</i> (L.) Mill.	4	N	A		NE
Cactaceae	<i>Leuobergeria bleo</i> (Kunth) Lodé.	8	N, C	a	Guamacho rojo	NE
Cactaceae	<i>Leuobergeria guamacho</i> (F. A. C. Weber) Lodé.	4	N	A	Gaumacho	VU
Cactaceae	<i>Opuntia cochenillifera</i> (L.) Mill.	4	C	a	Tuna	NE
Cactaceae	<i>Pilosocereus kanukuensis</i> (Alexander) Leuenb.	4	N	A	Cactus siete costillas	NE
Cactaceae	<i>Pseudorhipsalis amazonica</i> (K. Schum.) Ralf Bauer.	8	N, C	E		NE
Campanulaceae	<i>Lobelia fastigiata</i> Kunth.	5	N	H	Clavel de pozo	NE
Cannaceae	<i>Canna indica</i> L.	8	N, C	H		NE
Capparidaceae	<i>Crateva tapia</i> L.	5	N	A	Muco	NE
Capparidaceae	<i>Morisonia flexuosa</i> L.	5	N	A		
Capparidaceae	<i>Morisonia frondosa</i> (Jacq.) Christenh. & Byng.	5	N	A		NE
Capparidaceae	<i>Morisonia odoratissima</i> (Jacq.) Christenh. & Byng.	5	N	A	Olivo criollo	NE

Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	7	N, C	A	Lechosa	
Celastraceae	<i>Maytenus</i> sp.	3; 5	N, C	A	Guarapire	
Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanus icaco</i> L.	5	N	A	Icaco, jicaco	NE
Chrysobalanaceae	<i>Couepia paraensis</i> (Mart. & Zucc.) Benth.	5	N, C	A	Querebero	NE
Chrysobalanaceae	<i>Leptobalanus apetalus</i> (E. Mey.) Sothers & Prance.	3	N	A	Mamoncillo	NE
Chrysobalanaceae	<i>Licania hypoleuca</i> Benth.	8	N, C	A		NE
Chrysobalanaceae	<i>Moquilea pyrifolia</i> (Griseb.) R. O. Williams.	5	N	A	Merecure	NE
Cleomaceae	<i>Cleome aculeata</i> L.	5	N	H		NE
Cleomaceae	<i>Cleome pilosa</i> Benth.	5	N	S		NE
Cleomaceae	<i>Cleome spinosa</i> Jacq.	5	N	H		NE
Clusiaceae	<i>Clusia flavida</i> (Benth.) Pipoly.	8	N, C	A		NE
Clusiaceae	<i>Clusia major</i> L.	5	N, C	A	Copey tampaco	NE

Clusiaceae	<i>Clusia minor</i> L.	5	N, C	A	Copey, Quiripiti	NE
Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp.	3	N, C	A	Copey	
Clusiaceae	<i>Clusia schomburgkii</i> Vesque.	5	N, C	A	Copeycito de guayana	NE
Combretaceae	<i>Combretum</i> <i>frangulifolium</i> Kunth.	2; 5, 7	N	a	Melero	NE
Combretaceae	<i>Combretum indicum</i> (L.) De Filippis.	8	N, C	T		NE
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i> L.	3	N, C	A	Mangle	LC
Combretaceae	<i>Terminalia buceras</i> (L.) C. Wright.	8	N, C	A	Ucaro negro	NE
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	8	N, C	A	Almendrón	DD
Commelinaceae	<i>Callisia filiformis</i> (M. Martens & Galeotti) D. R. Hunt.	8	N	H		NE
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i> L.	5	N	H		NE
Commelinaceae	<i>Murdannia nudiflora</i> (L.) Brenan.	8	N	H		NE
Convolvulaceae	<i>Camonea umbellata</i> (L.) A. R. Simões & Staples.	2; 5, 7	N	T		NE

Convolvulaceae	<i>Distimake aegyptius</i> (L.) A. R. Simões & Staples.	2; 5,7	N	T		NE
Convolvulaceae	<i>Distimake ternifoliolus</i> (Pittier) A. R. Simões & Staples.	2; 5,7	N	T		NE
Convolvulaceae	<i>Evolvulus alsinoides</i> (L.) L.	2; 5,7	N	H		NE
Convolvulaceae	<i>Evolvulus filipes</i> Mart.	2; 5, 7	N	H		NE
Convolvulaceae	<i>Evolvulus nummularius</i> (L.) L.	2; 5; 7	N	H		NE
Convolvulaceae	<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.	2; 5,7	N	T		NE
Convolvulaceae	<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth.	2, 5, 7	N	T		NE
Convolvulaceae	<i>Ipomoea quamoclit</i> L.	2; 5, 7	N	T		NE
Convolvulaceae	<i>Ipomoea trifida</i> (Kunth) G. Don.	2; 5,7	N	T		NE
Convolvulaceae	<i>Jacquemontia gracillima</i> (Choisy) Hallier f.	2; 5, 7	N	T		NE
Cordiaceae	<i>Cordia dentata</i> Poir.	5	N	A	Caujaro	NE
Cordiaceae	<i>Cordia sebestena</i> L.	8	N	A		NE

Cordiaceae	<i>Cordia tetrandra</i> Aubl.	5	N	A		NE
Cordiaceae	<i>Varronia bullata</i> L.	5	N	S	Cariaquito negro	NE
Cordiaceae	<i>Varronia curassavica</i> Jacq.	8	N	S		NE
Costaceae	<i>Costus arabicus</i> L.	7	N	H	Caña de la india	NE
Cucurbitaceae	<i>Cayaponia podantha</i> Cogn.	7	N	T		NE
Cucurbitaceae	<i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Matsum. & Nakai.	5	C	T		
Cucurbitaceae	<i>Cucumis dipsaceus</i> Ehrenb. ex Spach.	5	N	T		NE
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne.	5	N	T	Auyama	
Cucurbitaceae	<i>Luffa cylindrica</i> (L.) M. Roem.	5	N	T	Estropajo	NE
Cucurbitaceae	<i>Melothria pendula</i> L.	5	N	T		NE
Cucurbitaceae	<i>Melothria trilobata</i> Cogn.	5	N	T		NE
Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i> L.	5	N	T	Cundeamor	NE

Cupressaceae	<i>Juniperus</i> sp.	8	C	A		
Cyperaceae	<i>Cyperus aggregatus</i> (Willd.) Endl.	5	N	H		NE
Cyperaceae	<i>Cyperus amabilis</i> Vahl.	5	N	H		NE
Cyperaceae	<i>Cyperus ligularis</i> L.	5	N	H		NE
Cyperaceae	<i>Cyperus miliifolius</i> Poepp. & Kunth.	8	N	H		NE
Cyperaceae	<i>Cyperus odoratus</i> L.	5	N	H	Corocilla	NE
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	5	N	H		NE
Cyperaceae	<i>Eleocharis interstincta</i> (Vahl) Roem. & Schult.	5	N	H		NE
Cyperaceae	<i>Eleocharis mutata</i> (L.) Roem. & Schult.	5	N	H	Junco	NE
Cyperaceae	<i>Fimbristylis littoralis</i> Gaudich.	5	N	H		NE
Cyperaceae	<i>Fuirena umbellata</i> Rottb.	5	N	H		NE
Cyperaceae	<i>Rhynchospora corymbosa</i> (L.) Britton.	5	N	H		NE

Cyperaceae	<i>Scleria gaertneri</i> Raddi.	5	N	H		NE
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.	2; 7	N	a	Chaparro	NE
Dilleniaceae	<i>Dillenia indica</i> L.	2; 5	C	A	Dilenia	
Ebenaceae	<i>Diospyros blancoi</i> A. DC.	7	Nt, C	A	Mabolo	NE
Ebenaceae	<i>Diospyros</i> sp.	7	C	A		
Ehretiaceae	<i>Bourreria exsucca</i> Jacq.	6; 7	N	A	Guatacare	NE
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum havanense</i> Jacq.	4; 6	N	a	Coca	
Euphorbiaceae	<i>Acalypha alopecuroidea</i> Jacq.	5, 7	N	H		NE
Euphorbiaceae	<i>Acalypha</i> sp.	8	N	H		
Euphorbiaceae	<i>Astraea lobata</i> (L.) Klotzsch.	5	N	H		NE
Euphorbiaceae	<i>Caperonia palustris</i> (L.) A. St.-Hil.	5,7	N	H		NE
Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus urens</i> (L.) Arthur.	6; 7	N	S	Guaritoto	NE

Euphorbiaceae	<i>Croton conduplicatus</i> Kunth.	6; 7	N	a	Carcanapire	NE
Euphorbiaceae	<i>Dalechampia scandens</i> L.	6; 7	N	T		NE
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	5, 7	N	H		NE
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i> L.	5, 7	N	H		NE
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia humayensis</i> Brandegee.	5; 7	N	H		NE
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L.	5, 7	N	H	Lecherito	NE
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia neriifolia</i> L.	5, 7	N	H		NE
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton.	5, 7	N	H	Lecherito	NE
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia spruceana</i> Boiss.	4	N	H		NE
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia thymifolia</i> L.	5,7	N	H		NE
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia tirucalli</i> L.	4	C	a	Cactus candelabro	NE
Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i> L.	6	N	A	Jabillo	LC

Euphorbiaceae	<i>Jatropha curcas</i> L.	4	N	a	Piñon	NE
Euphorbiaceae	<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	4	N	a	Piñon, Tua tua morada	NE
Euphorbiaceae	<i>Manihot carthagenesis</i> (Jacq.) Müll. Arg.	4	N	a	Yuco	NE
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i> Crantz.	8	C, Nt	a	Yuca	
Euphorbiaceae	<i>Microstachys corniculata</i> (Vahl) A. Juss. ex Griseb.	5	N	H		NE
Euphorbiaceae	<i>Croton hirtus</i> L. 'Hér.	5	N	H		NE
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i> L.	5	Nt	a	Tártago	
Fabaceae	<i>Abrus precatorius</i> L.	7	Nt	H		NE
Fabaceae	<i>Acacia longifolia</i> (Andrews) Willd.	8	N, C	A		NE
Fabaceae	<i>Acacia melanoxylon</i> R. Br.	8	C	a		NE
Fabaceae	<i>Adenantha pavonina</i> L.	2; 5	C	A	Peonia	
Fabaceae	<i>Aeschynomene evenia</i> C. Wright.	2; 5	N	H		NE

Fabaceae	<i>Albizia lebbbeck</i> (L.) Benth.	7	N, C	A	Barba de caballero	
Fabaceae	<i>Aldina</i> sp.	5	N, C	A		
Fabaceae	<i>Alysicarpus vaginalis</i> (L.) DC.	8	Nt	H		NE
Fabaceae	<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	8	N, C	A	Yopo	NE
Fabaceae	<i>Andira surinamensis</i> (Bondt) Splingt. ex Pulle.	1; 2; 5, 7	N, C	A	Pilón	NE
Fabaceae	<i>Bauhinia aculeata</i> L.	3; 5	N, C	A	Pata de vaca	DD
Fabaceae	<i>Bauhinia</i> sp.	5	N, C	A		
Fabaceae	<i>Brownea coccinea</i> Jacq.	8	N, C	A	Rosa de montaña	NE
Fabaceae	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	8	N, C	A	Clavellina	NE
Fabaceae	<i>Calliandra haematocephala</i> Hassk.	8	N, C	A		NE
Fabaceae	<i>Calliandra riparia</i> Pittier.	3; 5	N, C	A	Yucuaire	NE
Fabaceae	<i>Calliandra</i> sp.	5	N, C	A	Yucuaire rojo	

Fabaceae	<i>Campsiandra angustifolia</i> Spruce ex Benth.	3	N	A	Chiga	NE
Fabaceae	<i>Canavalia brasiliensis</i> Mart. ex Benth.	6	N	T		NE
Fabaceae	<i>Canavalia glandiflora</i> Benth.	6	N	T	Borrachera	NE
Fabaceae	<i>Cassia</i> sp.	8	C	A		
Fabaceae	<i>Cassia fistula</i> L.	8 y 2	N, C	A	Lluvia de Oro	NE
Fabaceae	<i>Cassia grandis</i> L. f.	8	N, C	A	Cañafistolo burrero	NT
Fabaceae	<i>Cassia moschata</i> Kunth.	3	N	A	Cañafistolo llanero	NT
Fabaceae	<i>Centrosema brasilianum</i> (L.) Benth.	5	N	T		NE
Fabaceae	<i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene.	5	N	H		NE
Fabaceae	<i>Chamaecrista hispidula</i> (Vahl) H. S. Irwin & Barneby.	5	N	H		NE
Fabaceae	<i>Chamaecrista pilosa</i> (L.) Greene.	8	N	H	Dormidera	NE
Fabaceae	<i>Chamaecrista ramosa</i> (Vogel) H. S. Irwin & Barneby.	5	N	H		NE

Fabaceae	<i>Chamaecrista rotundifolia</i> (Pers.) Greene.	5	N	H		NE
Fabaceae	<i>Chloroleucon mangense</i> (Jacq.) Britton & Rose.	6; 7	N	A	Quebracho	NE
Fabaceae	<i>Clitoria fairchildiana</i> R. A. Howard.	2; 3; 5	C	A	Paraguay	
Fabaceae	<i>Copaifera officinalis</i> L.	2; 3; 6; 7	N	A	Aceite	LC
Fabaceae	<i>Crotalaria retusa</i> L.	5	N	H	Maraquita	NE
Fabaceae	<i>Ctenodon hystrix</i> (Poir.) D. B. O. S. Cardoso, P. L. R. Moraes & H. C. Lima.	2; 5	N	H		NE
Fabaceae	<i>Dalbergia amazonica</i> (Radlk.) Ducke.	6	N	A		NE
Fabaceae	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	1; 2; 3; 6; 7.	C	A	Flamboyán	
Fabaceae	<i>Desmanthus virgatus</i> (L.) Willd.	1; 2; 3; 5; 7.	N	H		NE
Fabaceae	<i>Desmodium campyloclados</i> Hemsl.	1; 2; 3; 5 7.	N	H		NE
Fabaceae	<i>Desmodium glabrum</i> (Mill.) DC.	1; 2; 3; 5; 7.	N	H		NE
Fabaceae	<i>Desmodium procumbens</i> (Mill.) C. L. Hitchc.	8	N	H		NE

Fabaceae	<i>Desmodium tortuosum</i> (Sw.) DC.	8	N	H	Pegapega	NE
Fabaceae	<i>Dipteryx punctata</i> (S. F. Blake) Amshoff.	8	N, C	A	Sarrapia	LC
Fabaceae	<i>Entada polystachya</i> (L.) DC.	1	N	T	Rabo de iguana	NE
Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	2; 3; 4; 6; 7	N	A	Caro	LC
Fabaceae	<i>Grona barbata</i> (L.) H. Ohashi & K. Ohashi.	1; 2; 3; 5; 7.	N	H		NE
Fabaceae	<i>Grona triflora</i> (L.) H. Ohashi & K. Ohashi.	8	N	H		NE
Fabaceae	<i>Erythrina fusca</i> Lour.	1; 2; 3; 5; 7.	N	A	Bucare	NE
Fabaceae	<i>Erythrina variegata</i> L.	2; 5	C	A	Bucare variegado	
Fabaceae	<i>Galactia jussiaeana</i> Kunth.	2; 5	N	H	Generala	NE
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth.	2; 4; 5	N, C	A	Matarratón	NE
Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	6	N	A	Algarrobo	VU
Fabaceae	<i>Indigofera hirsuta</i> L.	2; 5	Nt	H	Añil	

Fabaceae	<i>Inga rubiginosa</i> (Rich.) DC.	2; 6	N, C	A		NE
Fabaceae	<i>Inga</i> sp.	2; 5	N	A	Guamo	
Fabaceae	<i>Inga splendens</i> Willd.	2; 6	N, C	A		LC
Fabaceae	<i>Inga vera</i> Willd.	2; 6	N, C	A		
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) De Wit.	2; 5	Nt	A	Leucaena	
Fabaceae	<i>Libidibia coriaria</i> (Jacq.) Schldtl.	5	N	A	Dividive	NE
Fabaceae	<i>Libidibia punctata</i> (Willd.) Britton.	8	N, C	A		VU
Fabaceae	<i>Lonchocarpus</i> sp.	2; 3; 6; 7	N	A		
Fabaceae	<i>Muelleria tubicalyx</i> (Pittier ex Poppend.) M. J. Silva & A. M. G. Azevedo.	1	N	A		DD
Fabaceae	<i>Machaerium</i> sp.	2; 4; 3; 6	N	A		
Fabaceae	<i>Macrolobium acaciifolium</i> (Benth.) Benth.	6	N	A	Arepito	NE
Fabaceae	<i>Macroptilium lathyroides</i> (L.) Urb.	2; 3; 5; 7	N	H		NE

Fabaceae	<i>Mimosa debilis</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	2; 3; 5, 7	N	S	Arestín rebalsero	NE
Fabaceae	<i>Mimosa dormiens</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	2; 3; 5, 7	N	H	Dormidera	NE
Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i> L.	2; 3; 5, 7	N	H		NE
Fabaceae	<i>Mimosa quadrivalvis</i> L.	8	N	H		NE
Fabaceae	<i>Mucuna urens</i> (L.) Medik.	1	N	T	Pica pica	NE
Fabaceae	<i>Muelleria fendleri</i> (Benth.) M. J. Silva & A.M.G. Azevedo.	2	N	A		DD
Fabaceae	<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms.	8	N, C	A	Bálsamo de Tolú	EN
Fabaceae	<i>Neltuma juliflora</i> (Sw.) Raf.	4	Nt	A	Cuji amarillo	NE
Fabaceae	<i>Peltogyne floribunda</i> (Kunth) Pittier.	6	N, C	A	Zapatero	VU
Fabaceae	<i>Peltophorum pterocarpum</i> (DC.) Backer ex K. Heyne.	2; 3; 5	C	A	San Francisco	
Fabaceae	<i>Pithecellobium roseum</i> (Vahl) Barneby & J. W. Grimes.	3; 6	N	A	Taguapire	NE
Fabaceae	<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand.	1; 3; 2; 6	N	A	Roble	DD

Fabaceae	<i>Pseudalbizzia inundata</i> (Mart.) E. J. M. Koenen & Duno.	1; 5	N, C	A	Saman rebalsero	NE
Fabaceae	<i>Pseudalbizzia subdimidiata</i> (Splitg.) E. J. M. Koenen & Duno.	5	N, C	A	Hueso de pescado	
Fabaceae	<i>Pseudosamanea guachapele</i> (Kunth) Harms.	1; 2; 3; 4; 5; 7.	N	A	Masaguaro	LC
Fabaceae	<i>Pterocarpus acapulcensis</i> Rose.	3; 4; 6	N	A	Sangre de drago	VU
Fabaceae	<i>Rhynchosia minima</i> (L.) DC.	8	N	H		NE
Fabaceae	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	2; 3; 6; 7	N, C	A	Saman	VU
Fabaceae	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S. F. Blake.	5	C	A	Guapururu.	NE
Fabaceae	<i>Schnella glabra</i> (Jacq.) Dugand.	8	N, C	T		NE
Fabaceae	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H. S. Irwin & Barneby subsp. <i>lindleyana</i> (Gardner) H.S. Irwin & Barneby.	2; 3; 5; 7	N	a		NE
Fabaceae	<i>Senna obtusifolia</i> (L.) H.S. Irwin & Barneby.	2; 3; 5; 7	N	a		NE
Fabaceae	<i>Senna reticulata</i> (Willd.) H. S. Irwin & Barneby.	7	N	a	Tarantantan	NE
Fabaceae	<i>Senna silvestris</i> (Vell.) H. S. Irwin Barneby.	8	N, C	a		NE

Fabaceae	<i>Sesbania exasperata</i> Kunth.	2; 3; 5, 7	N	H		NE
Fabaceae	<i>Sesbania sericea</i> (Willd.) Link.	2; 3; 5, 7	N	H		NE
Fabaceae	<i>Stylosanthes guianensis</i> (Aubl.) Sw. var. <i>gracilis</i> (Kunth) Vogel.	2; 3; 5, 7	N	H		NE
Fabaceae	<i>Stylosanthes hamata</i> (L.) Taub.	2; 3; 5, 7	N	H		NE
Fabaceae	<i>Stylosanthes viscosa</i> (L.) Sw.	5	N	H	Tabardillero	NE
Fabaceae	<i>Swartzia</i> sp.1	3; 5	N, C	A		
Fabaceae	<i>Swartzia</i> sp.2	3	N, C	A		
Fabaceae	<i>Swartzia</i> sp.3	3	N, C	A		
Fabaceae	<i>Tachigali davidsei</i> Zarucchi & Herend.	3; 5	N	A	Guatero	NE
Fabaceae	<i>Tachigali tinctoria</i> (Benth.) Zarucchi & Herend.	8	N	A		NE
Fabaceae	<i>Tamarindus indica</i> L.	5	C	A	Tamarindo	
Fabaceae	<i>Tephrosia cinerea</i> (L.) Pers.	3; 5	N	S		NE

Fabaceae	<i>Tephrosia senna</i> Kunth.	3; 5	N	S		NE
Fabaceae	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn.	3; 4	N, C	A	Cuji	NE
Fabaceae	<i>Vachellia macracantha</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Seigler & Ebinger.	5	Nt	a	Cují negro	NE
Fabaceae	<i>Vigna lasiocarpa</i> (Mart. ex Benth.) Verdc.	2; 4; 5	N	T		NE
Fabaceae	<i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.	2; 4; 5	N	T		NE
Fabaceae	<i>Zornia diphylla</i> (L.) Pers.	7	N	H		NE
Fabaceae	<i>Zygia longifolia</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Britton & Rose.	2; 4; 5	N, C	A	Palo gallinero	NE
Fabaceae	<i>Zygia</i> sp.	2; 5	N	A	Cimbra potro	
Goodeniaceae	<i>Scaevola plumieri</i> (L.) Vahl.	5	N, C	a		NE
Heliconiaceae	<i>Heliconia bihai</i> (L.) L.	7	N	H		LC
Heliconiaceae	<i>Heliconia psittacorum</i> L. f.	7	N	H	Platanillo	NE
Heliotropiaceae	<i>Heliotropium</i> <i>angiospermum</i> Murray.	8	N	H	Rabo de alacran	NE

Heliotropiaceae	<i>Heliotropium indicum</i> L.	7	N	H		NE
Hypericaceae	<i>Vismia cayennensis</i> (Jacq.) Pers.	7	N	A	Lacre	NE
Icacinaceae	<i>Emmotum conjunctum</i> R.A. Howard.	8	N, C	A		NE
Lamiaceae	<i>Amasonia campestris</i> (Aubl.) Moldenke.	7	N	H		NE
Lamiaceae	<i>Clerodendrum thomsoniae</i> Balf. f.	7	C	T	Gota de sangre	NE
Lamiaceae	<i>Gmelina arborea</i> Roxb. ex Sm.	5,8	C	A	Melina	
Lamiaceae	<i>Hyptis atrorubens</i> Poit.	7	N	H		NE
Lamiaceae	<i>Mesosphaerum suaveolens</i> (L.) Kuntze.	7	N	S	Mastranto	NE
Lamiaceae	<i>Tectona grandis</i> L. f.	5	C	A	Teca	
Lamiaceae	<i>Vitex orinocensis</i> Kunth.	3; 4; 6	N	A	Totumillo	NE
Lecythidaceae	<i>Couropita guianensis</i> Aubl.	5	N, C	A	Bala de cañon	LC
Lecythidaceae	<i>Eschweilera</i> sp.	5	N, C	A		

Lemnaceae	<i>Lemna minor</i> L.	5	N	H		NE
Liliaceae	<i>Lilium candidum</i> L.	8	N	H		NE
Limnocharitaceae	<i>Hydrocleys nymphoides</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Buchenau.	5	N	H		NE
Limnocharitaceae	<i>Limnocharis flava</i> (L.) Buchenau.	5	N	H		NE
Loasaceae	<i>Mentzelia aspera</i> L.	5	N	S		NE
Loganiaceae	<i>Spigelia anthelmia</i> L.	5	N	H	Lombricera	NE
Loranthaceae	<i>Oryctanthus spicatus</i> (Jacq.) Eichler.	3	N	Hp	Tiña, Guatepajarito	NE
Loranthaceae	<i>Passovia pyrifolia</i> (Kunth) Tiegh.	3, 2, 4	N	Hp	Tiña, guatepajarito	NE
Loranthaceae	<i>Passovia pedunculata</i> (Jacq.) Kuijt.	2	N	Hp	Tiña, Guatepajarito	NE
Loranthaceae	<i>Phthirusa pedicularis</i> Rizzini.	3	N	Hp	Tiña, Guatepajarito	NE
Loranthaceae	<i>Phthirusa</i> sp.	3	N	Hp	Tiña, Guatepajarito	
Loranthaceae	<i>Struthanthus phillyreoides</i> (Kunth) G. Don.	2	N	Hp	Tiña, Guatepajarito	NE

Lythraceae	<i>Cuphea micrantha</i> Kunth.	5	N	S		NE
Lythraceae	<i>Lagerstroemia indica</i> L.	1; 3; 6	C	A	Astromelia	
Lythraceae	<i>Lawsonia inermis</i> L.	3; 5	N, C	A	Resedad	
Malpighiaceae	<i>Bunchosia mollis</i> Benth.	5	N	a	Ciruela fraile	NE
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth.	7	N	a	Manteco	NE
Malpighiaceae	<i>Heteropterys macradena</i> (DC.) W. R. Anderson.	5	N	T		NE
Malpighiaceae	<i>Malpighia glabra</i> L.	6, 7	N	a	Cerecita	LC
Malpighiaceae	<i>Mascagnia ovatifolia</i> (Kunth) Griseb.	5	N	T		NE
Malvaceae	<i>Adansonia digitata</i> L.	8	C	A	Baobab	
Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	5	N	A	Ceiba	NE
Malvaceae	<i>Corchorus aestuans</i> L.	8	N	H		NE
Malvaceae	<i>Gossypium hirsutum</i> L.	5	C	a	Algodón de altura	NE

Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	1; 3; 4; 6; 7	N	A	Guacímó	DD
Malvaceae	<i>Herissantia crispa</i> (L.) Brizicky.	5	N	S	Escoba babosa	NE
Malvaceae	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	8	C	a		
Malvaceae	<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.	8	N, C	S	Vinagreta	NE
Malvaceae	<i>Malachra alceifolia</i> Jacq.	5	N	S		NE
Malvaceae	<i>Malachra radiata</i> (L.) L.	5	N	S		NE
Malvaceae	<i>Marcanodendron codesuri</i> (Marc.-Berti) Doweld.	5	N, C	A	Algodón	EN
Malvaceae	<i>Melochia</i> sp.	5	N	S		
Malvaceae	<i>Melochia parvifolia</i> Kunth.	5	N	S		NE
Malvaceae	<i>Melochia tomentosa</i> L.	5	N	S		NE
Malvaceae	<i>Pachira flaviflora</i> (Pulle) Fern. Alonso.	2	N, C	A		NE
Malvaceae	<i>Pachira quinata</i> W. S. Alverson.	5	N	A	Morea	VU

Malvaceae	<i>Pavonia cancellata</i> (L.) Cav.	5	N	S		NE
Malvaceae	<i>Pavonia sidifolia</i> Kunth.	5	N	S		NE
Malvaceae	<i>Pseudobombax septenatum</i> (Jacq.) Dugand.	2; 3; 4; 5	N, C	A	Sibucara	NE
Malvaceae	<i>Sida acuta</i> Burm. f.	8	N	S	Escoba	NE
Malvaceae	<i>Sida ciliaris</i> L.	2; 3; 4; 5	N	S		NE
Malvaceae	<i>Sida cordifolia</i> L.	2; 3; 4; 5	N	S		NE
Malvaceae	<i>Sida linifolia</i> Juss. ex Cav.	2; 3; 4; 5	N	S		NE
Malvaceae	<i>Sida abutilifolia</i> Mill.	2; 3; 4; 5	N	S		NE
Malvaceae	<i>Sidastrum micranthum</i> (A. St.-Hil.) Fryxell.	2; 3; 4; 5	N	S		NE
Malvaceae	<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H. Karst.	1; 3; 7	N	A	Camoruco	NT
Malvaceae	<i>Waltheria indica</i> L.	2; 3; 4; 5	N	S	Bretónica	NE
Malvaceae	<i>Wissadula periplocifolia</i> (L.) Thwaites.	2; 3; 4; 5	N	S		NE

Marantaceae	<i>Ctenanthe setosa</i> (Roscoe) Eichler.	8	N, C	H		NE
Marantaceae	<i>Maranta</i> sp.	8	N, C	H		
Marsileaceae	<i>Marsilea polycarpa</i> Hook. & Grev.	5	N	He	Trebol de 4 hojas	NE
Martyniaceae	<i>Craniolaria annua</i> L.	5	N	S	Escorzonera	NE
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	7	C	A	Nim	
Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	7	N, C	A	Carapa	VU
Meliaceae	<i>Melia azedarach</i> L.	8	C	A	Aleli	
Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i> King.	2	N, C	A	Caoba	CR
Moraceae	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	8	C	A	Yaque	
Moraceae	<i>Brosimum</i> sp.	5	N	A		
Moraceae	<i>Dorstenia contrajerva</i> L.	5	N	H	Tusilla	NE
Moraceae	<i>Ficus amazonica</i> (Miq.) André.	7	N	A		LC

Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> L.	2	C	A	Siempreverde	
Moraceae	<i>Ficus citrifolia</i> Mill.	7	N, C	A	Matapalo	NE
Moraceae	<i>Ficus americana</i> Aubl. subsp. <i>guianensis</i> (Desv.) C. C. Berg	5, 7	N	A	Matapalo	NE
Moraceae	<i>Ficus religiosa</i> L.	3; 5	C	A		
Moraceae	<i>Ficus microcarpa</i> L.f.	3	C	A	Mata palo	
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.1	3	C	A	Higuera hoja fina	
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.2	1	N	A	Higuera hoja gruesa	
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.3	2	C	A	Higuera	
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex G. Don.	1; 2; 5; 7	N	A	Mora	LC
Moringaceae	<i>Moringa oleifera</i> Lam.	8	C	A	Ben	NE
Musaceae	<i>Musa x paradisiaca</i> L.	8	C	H		
Myrtaceae	<i>Calycolpus goetheanus</i> (Mart. ex DC.) O. Berg.	5	N, C	A		NE

Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i> sp.	5	C	A	Eucalipto	
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.	5	N	A		NE
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	5	N, C	A	Pendanga	NE
Myrtaceae	<i>Melaleuca glauca</i> (DC.) Craven.	8	C	A	Cepillo	
Myrtaceae	<i>Myrciaria dubia</i> (Kunth) McVaugh.	5	N	a	Guayabita rebalsera	NE
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	3; 6; 7	Nt	A	Guayaba	NE
Myrtaceae	<i>Psidium densicomum</i> Mart. ex DC.	8	N	A		NE
Myrtaceae	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels.	1; 3; 4; 6; 7	C	A	Pesgua	
Myrtaceae	<i>Syzygium malaccensis</i> (L.) Merr. & L. M. Perry.	5, 7	C	A	Pumalaca	
Nelumbonaceae	<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.	5,8	C	H	Loto	
Nephrolepidaceae	<i>Nephrolepis exaltata</i> (L.) Schott.	1	N	He		NE
Nyctaginaceae	<i>Boerhavia coccinea</i> Mill.	8	N	H		NE

Nyctaginaceae	<i>Boerhavia diffusa</i> L.	5	N	H	Tostón	NE
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	5	C	a	Trinitaria arborea	
Nyctaginaceae	<i>Guapira amacurensis</i> Steyerem.	5	N	A		DD
Nyctaginaceae	<i>Guapira ferruginea</i> (Klotzsch ex Choisy) Lundell.	1; 2; 3; 6	N	A	Casabe	
Nyctaginaceae	<i>Mirabilis jalapa</i> L.	8	Nt	H		
Nymphaeaceae	<i>Victoria amazonica</i> (Poepp.) Klotzsch.	8	C	H	Reina Victoria	
Ochnaceae	<i>Ouratea grosourdyi</i> (Tiegh.) Steyerem.	6; 7	N	a	Cierrito	
Oleaceae	<i>Olea europaea</i> L.	8	C	A	Aceituno - Olivo	
Onagraceae	<i>Ludwigia affinis</i> (DC.) H. Hara.	5	N	H	Clavo de pozo	NE
Onagraceae	<i>Ludwigia erecta</i> (L.) H. Hara.	5	N	S		NE
Onagraceae	<i>Ludwigia helminthorrhiza</i> (Mart.) H. Hara.	5	N	H		NE
Onagraceae	<i>Ludwigia leptocarpa</i> (Nutt.) H. Hara.	5	N	H		NE

Onagraceae	<i>Ludwigia sedioides</i> (Bonpl.) H. Hara.	8	N	H		NE
Orchidaceae	Indeterminada.	8	N, C	H		NE
Orchidaceae	<i>Aspasia</i> sp.	5	N	E		NE
Orchidaceae	<i>Brassavola martiana</i> Lindl.	8	N, C	E		NE
Orchidaceae	<i>Dimerandra elegans</i> (Focke) Siegerist.	8	N, C	E		NE
Orchidaceae	<i>Encyclia cordigera</i> (Kunth) Dressler.	8	N, C	E		NT
Orchidaceae	<i>Encyclia diurna</i> (Jacq.) Schltr.	8	N, C	E		NE
Orchidaceae	<i>Epidendrum</i> sp.	8	N, C	E		
Orchidaceae	<i>Ionopsis utricularioides</i> (Sw.) Lindl.	8	N, C	E		NE
Orchidaceae	<i>Maxillaria uncata</i> Lindl.	8	N, C	E		NE
Orchidaceae	<i>Maxillaria</i> sp.	8	N, C	E		
Orchidaceae	<i>Nidema ottonis</i> (Rchb. f.) Britton & Millsp.	8	N, C	E		NE

Orchidaceae	<i>Rossioglossum ampliatum</i> (Lindl.) M. W. Chase & N. H. Williams.	8	N, C	E		NE
Orchidaceae	<i>Scaphyglottis</i> sp.	8	N, C	E		
Orchidaceae	<i>Scaphyglottis propinqua</i> C. Schweinf.	8	N, C	E		NE
Orchidaceae	<i>Scaphyglottis stellata</i> Lodd. ex Lindl.	8	N, C	E		NE
Orchidaceae	<i>Sobralia liliastrum</i> Lindl.	8	N, C	H		NT
Orchidaceae	<i>Sobralia violacea</i> Linden ex Lindl.	8	N, C	H		NE
Orchidaceae	<i>Trigonidium acuminatum</i> Bateman ex Lindl.	8	N, C	E		NE
Passifloraceae	<i>Passiflora biflora</i> Lam.	5	N	T		NE
Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i> L.	5	N	T	Parchita de montaña	NE
Passifloraceae	<i>Piriqueta viscosa</i> Griseb.	5	N	H		NE
Passifloraceae	<i>Turnera pumilea</i> L.	5	N	H		NE
Passifloraceae	<i>Turnera scabra</i> Millsp.	5	N	H		NE

Peraceae	<i>Pera</i> sp.	5	N, C	A		
Phyllanthaceae	<i>Margaritaria nobilis</i> L. f.	6	N	A		NE
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus elisiae</i> Urb.	1; 3; 5; 7	N	A	Cerezo agrio	NE
Petiveriaceae	<i>Petiveria alliacea</i> L.	5	N	S	Anamú	NE
Pinaceae	<i>Pinus caribaea</i> Morelet.	6	C	A	Pino	
Piperaceae	<i>Peperomia pellucida</i> (L.) Kunth.	8	N	E	Hierba de sapo	NE
Plumbaginaceae	<i>Plumbago zeylanica</i> L.	5	Nt	T		NE
Poaceae	<i>Acroceras zizanioides</i> (Kunth) Dandy.	7	N	H		NE
Poaceae	<i>Andropogon selleanus</i> (Hack.) Hack.	7	N	H	Cola de conejo	NE
Poaceae	<i>Antheophora hermaphrodita</i> (L.) Kuntze.	7	N	H		NE
Poaceae	<i>Aristida pittieri</i> Henrard.	7	N	H		NE
Poaceae	<i>Axonopus</i> sp.	8	N	H	Pata de gallina	

Poaceae	<i>Cenchrus brownii</i> Roem. & Schult.	7	N	H		NE
Poaceae	<i>Cenchrus pilosus</i> Kunth.	5	N	H	Cadillo bobo	NE
Poaceae	<i>Chloris barbata</i> Sw.	7	N	H		NE
Poaceae	<i>Coix lacryma-jobi</i> L.	7	Nt	H	Lágrima de San Pedro	NE
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	7	N	H		NE
Poaceae	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	7	N	H		NE
Poaceae	<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler.	7	N	H		NE
Poaceae	<i>Dinebra scabra</i> (Nees) P. M. Peterson & N. Snow.	7	N	H		NE
Poaceae	<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link.	7	N	H		NE
Poaceae	<i>Eragrostis</i> sp.	8	N	H		
Poaceae	<i>Eragrostis tenella</i> (L.) P. Beauv. ex Roem. & Schult.	7	Nt	H		NE
Poaceae	<i>Guadua angustifolia</i> Kunth.	5	N, C	H	Bambu grande	NE

Poaceae	<i>Guadua venezuelae</i> Munro.	6	N	H	Bambusillo	NE
Poaceae	<i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Rudge) Nees.	7	N	H		NE
Poaceae	<i>Lasiacis ruscifolia</i> (Kunth) Hitchc. ex Chase.	7	N	H		NE
Poaceae	<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka.	5	Nt	H	Paja rosada	NE
Poaceae	<i>Paspalum millegranum</i> Schrad.	7	N	H		NE
Poaceae	<i>Paspalum notatum</i> Flüggé.	7	N	H		NE
Poaceae	<i>Urochloa fusca</i> (Sw.) B. F. Hansen & Wunderlin.	7	N	H		NE
Poaceae	<i>Urochloa mutica</i> (Forssk.) T. Q. Nguyen.	7	Nt	H		NE
Polygonaceae	<i>Antigonon leptopus</i> Hook. & Arn.	6	Nt	T	Coronilla, Bellisima	
Polygonaceae	<i>Coccoloba caracasana</i> Meisn.	1; 2; 3; 4; 5, 7.	N, C	A	Uvero	NE
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i> (L.) L.	2; 3; 6	N, C	A	Uva de playa	NE
Polygonaceae	<i>Coccoloba</i> sp.	5	N, C	A		

Polygonaceae	<i>Enneatypus tenuiflorus</i> (Benth.) Roberty & Vautier.	5	N	A	Muela de gallina	
Polygonaceae	<i>Ruprechtia cruegerii</i> Griseb. ex Lind.	3; 5; 7	N	A	Palo de agua	NE
Polygonaceae	<i>Symmeria paniculata</i> Benth.	5, 7	N	A	Chaparro de rebalse	NE
Polygonaceae	<i>Triplaris caracasana</i> Cham.	3	N	A	Palo María	LC
Pontederiaceae	<i>Heteranthera reniformis</i> Ruiz & Pav.	5	N	H		NE
Pontederiaceae	<i>Pontederia azurea</i> Sw.	5	N	H	Bora	NE
Portulacaceae	<i>Portulaca elatior</i> Mart. ex Rohrb.	5	N	H		NE
Portulacaceae	<i>Portulaca halimoides</i> L.	5	N	H	Bella a las once silvestre	NE
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	5	Nt	H		NE
Primulaceae	<i>Bonellia frutescens</i> (Mill.) B. Ståhl & Källersjö.	6	N, C	A	Trompito	NE
Proteaceae	<i>Grevillea robusta</i> A. Cunn ex R. Br.	8	C	A	Grevilla	
Psilotaceae	<i>Psilotum nudum</i> (L.) P. Beauv.	1	N, C	He		NE

Pteridaceae	<i>Acrostichum danaeifolium</i> Langsd. & Fisch.	1	N	He		NE
Pteridaceae	<i>Ceratopteris thalictroides</i> (L.) Brongn.	8	N	He		NE
Rhamnaceae	<i>Ziziphus mauritiana</i> Lam.	3; 4; 5,7	C	A	Ponsigué	
Rubiaceae	<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A. Rich. ex DC.	3	N	A	Carutilla	NE
Rubiaceae	<i>Eumachia microdon</i> (DC.) Delprete & J. H. Kirkbr.	1	N	S		NE
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	3; 4; 5, 7	N	A	Caruto	NE
Rubiaceae	<i>Genipa spruceana</i> Steyerem.	8	N	A	Caruto	NE
Rubiaceae	<i>Isertia</i> sp.	3	N	S		
Rubiaceae	<i>Ixora</i> sp.	8	C	a	Ixora	
Rubiaceae	<i>Oldenlandia corymbosa</i> L.	3; 4; 5,7	N	H		NE
Rubiaceae	<i>Posoqueria</i> sp.	5	N, C	A		
Rubiaceae	<i>Richardia scabra</i> L.	3; 4; 5, 7	N	H		NE

Rubiaceae	<i>Uncaria guianensis</i> (Aubl.) J. F. Gmel.	8	N, C	T	Uña de gato (Cat's claw)	NE
Rutaceae	<i>Citrus x aurantium</i> L.	6	C	A	Naranja	
Salicaceae	<i>Casearia completa</i> (Jacq.) T. Samar. & M. H. Alford.	3; 4; 5; 7	N	A	Lagunero	NE
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	1; 4; 6	N	A	Tortolito	NE
Salicaceae	<i>Salix babylonica</i> L.	5	C	A	Weeping Willow	
Salviniaceae	<i>Salvinia auriculata</i> Aubl.	5	N	He		NE
Salviniaceae	<i>Salvinia sprucei</i> Kuhn.	5	N	He	Oreja de raton	NE
Santalaceae	<i>Phoradendron</i> <i>quadrangulare</i> (Kunth) Griseb.	2	N	Hp		NE
Sapindaceae	<i>Blighia sapida</i> K. D. Koenig.	3; 5	C	A	Merey del diablo	
Sapindaceae	<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	2, 3, 6, 7	N	A	Mamón	NT
Sapindaceae	<i>Melicoccus oliviformis</i> Kunth.	2; 5	N, C	A	Cotoperis	NE
Sapindaceae	<i>Paullinia cururu</i> L.	1; 5	N	T	Siete hojas	NE

Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i> L.	1; 3; 4; 5, 7	N	A	Parapara	NT
Sapindaceae	<i>Toulicia pulvinata</i> Radlk.	3; 7	N, C	A	Carapo blanco	NE
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	6	N, C	A	Caimito	NE
Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i> (L.) P. Royen.	2; 3; 5, 7	N, C	A	Nispero	
Scrophulariaceae	<i>Bontia daphnoides</i> L.	5	N, C	a	Ajicito de olivo	NE
Solanaceae	<i>Cestrum latifolium</i> Lam.	1	N	a		NE
Solanaceae	<i>Physalis angulata</i> L.	5	N	S		NE
Solanaceae	<i>Solandra grandiflora</i> Sw.	5	N, C	a	Copa de angel	NE
Solanaceae	<i>Solanum americanum</i> Mill.	5	N	S	Yerba mora	NE
Solanaceae	<i>Solanum bicolor</i> Willd. ex Roem. & Schult.	5	N	S	Tabacote	NE
Solanaceae	<i>Solanum seaforthianum</i> Andrews.	5	N, C	T		NE
Sphenocleaceae	<i>Sphenoclea zeylanica</i> Gaertn.	5	N	H		NE

Strelitziaceae	<i>Strelitzia reginae</i> Banks.	8	C	H	Ave de paraíso; pájaro	
Talinaceae	<i>Talinum fruticosum</i> (L.) Juss.	6	N	H	Verdolaga	NE
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris interrupta</i> (Willd.) K. Iwatts.	1	N	He		NE
Typhaceae	<i>Typha domingensis</i> Pers.	8, 5	N	H	Enea	NE
Urticaceae	<i>Boehmeria ramiflora</i> Jacq.	5	N	S		NE
Urticaceae	<i>Cecropia metensis</i> Cuatrec.	5, 1	N	A	Yagrumo	NE
Urticaceae	<i>Laportea aestuans</i> (L.) Chew.	8	N	S		NE
Urticaceae	<i>Pilea microphylla</i> (L.) Liebm.	8	N	H		NE
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	7	N	S	Cariaquito silvestre	NE
Verbenaceae	<i>Lantana fucata</i> Lindl.	7	N	S		NE
Verbenaceae	<i>Lippia alba</i> (Mill.) N. E. Br. ex Britton & P. Wilson.	4	N	S	Orégano	NE
Violaceae	<i>Leonia</i> sp.	5	N, C	a		

Violaceae	<i>Rinorea</i> sp.	5	N, C	a	Molenillo	
Zamiaceae	<i>Zamia muricata</i> Willd.	8	N, C	a	Acesiva	VU
Zingiberaceae	<i>Renealmia</i> sp.	8	N, C	H	Conopia	
Zygophyllaceae	<i>Guaiacum officinale</i> L.	3	N, C	A	Guayacan	VU
Zygophyllaceae	<i>Kallstroemia maxima</i> (L.) Hook. & Arn.	6	N	H		NE
Zygophyllaceae	<i>Plectrocarpa arborea</i> (Jacq.) Christenh. & Byng.	8	N, C	A	Jebe	NT

LOC. (Localidad): 1: Morichal San Isidro, 2: Plaza Raúl y Menca de Leoni, 3: Palmetum, 4: Crassuletum, 5: Área inundable mixta, 6: Bosque caducifolio, 7: Área de bosque ribereño y sabana, 8: Centro Hortícola.

COND. (Condición): N: nativa, C: cultivada, Nt: naturalizada.

FC. (Forma de crecimiento): A: árbol, a: arbusto, S: sufrutice, H: hierba, He: helecho, Hp: hemiparásita, E: epífita, T: trepadora.

NC: nombre común.

EC. (Estado de conservación): DD: Datos insuficientes, VU: Vulnerable, NT: Casi amenazada, LC: Preocupación menor, EN: En peligro, CR: En peligro crítico, NE: No evaluado

AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren agradecer a los colegas botánicos que ayudaron en la determinación del material recolectado: G. Aymard (PORT), C. Benítez de Rojas (MY), P. Berry (MICH), F. Delascio (GUYN), I.C. Fedon (VEN), A. Fernández (IVIC), R. Gonto (IVIC), B. Holst (SEL), A. Licata (PORT). Las observaciones de tres árbitros anónimos mejoraron enormemente el manuscrito.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARISTEGUIETA, L. 1995. La Ciudad de los Arboles. Dirección de Cultura. Gobernación del Estado Bolívar. Ciudad Bolívar, Venezuela.

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.

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.

CARABALLO, L. 1995. Poaceae espontáneas del Jardín Botánico del Orinoco. Trabajo especial de grado. Escuela de Ciencias. Universidad de Oriente. Núcleo Sucre. Mimeografiado. Cumaná, Venezuela. s/n.pp.

DELASCIO, F. Y W. DÍAZ. 2005. Consideraciones florísticas y estado actual de morichales adyacentes a Ciudad Bolívar, Estado Bolívar, Venezuela. Fundación Jardín Botánico del Orinoco. Ciudad Bolívar. Informe técnico presentado al Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, Caracas, Venezuela.

DÍAZ P., W. 2010. Inventario florístico y estado fitosanitario de árboles y arbustos en las áreas verdes del Paseo Orinoco, Ciudad Bolívar, estado Bolívar, Venezuela. Informe técnico. Alcaldía del Municipio Heres, Ciudad Bolívar, Venezuela. Disponible en https://researchgate.net/profile/Wilmer_Diaz.

DÍAZ P., W. Y M. OCHOA. 2008. Informe de avance del inventario florístico y estado fitosanitario de árboles, arbustos, palmas y lianas en el Jardín Botánico del Orinoco, Ciudad Bolívar, estado Bolívar. Informe técnico. Ciudad Bolívar, Venezuela.

DÍAZ, W. Y J. ROSALES. 2006. Análisis florístico y descripción de la vegetación inundable de várzeas orinoquenses en el bajo Río Orinoco, Venezuela. Acta Bot. Venez. 29(1): 39-68.

DÍAZ P., W. Y F. DELASCIO CHITTY. 2007. Catálogo de plantas vasculares de Ciudad Bolívar y sus alrededores. Acta Bot. Venez. 30(1): 99-161.

FERNANDES, A. 1998. Fitogeografía Brasileira. Fortaleza: Multigraf. 339 p.

FERRI, M. G., N. L. DE MENEZES, Y W. R. MONTEIRO 1981. Glossário ilustrado de Botânica. São Paulo: Nobel. 198 p.

FONT QUER, P. 1993. Diccionario de Botánica. Barcelona: Ed. Labor, 2 v.

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.

ITURRIAGA, L., V. MCROSTIE Y J. P. DE LA HARPE. 2004. Flora del Jardín Botánico Chagual. Revista del Jardín Botánico Chagual. Año 2 (2): 27-37.

JARDÍN BOTÁNICO DE LA PATAGONIA EXTRANDINA (JBPE). 2000. ¿Cuál es el rol de los jardines botánicos en la actualidad? Boletín informativo 2000, año 1(1). Disponible en <http://ag.arizona.edu/OALS/ICBG/argentina/jardin/boletin2000.html>. Revisado en abril de 2003

MABBERLY, D. J. 1995. Plants and prejudice. Rijks Universiteit, Leiden

MÉNDEZ, J. 1992. Características climáticas de Ciudad Bolívar. En Colegio de Ingenieros de Venezuela (ed.), Clima y cultura en la Angostura del Río Orinoco, Ciudad Bolívar, Venezuela.

SALAZAR, Y. Y L. MATA. 1995. Magnoliópsidas (Hierbas y arbustos) del Jardín Botánico del Orinoco. Trabajo especial de grado. Escuela de Ciencias. Universidad de Oriente. Núcleo Sucre. Mimeografiado. Cumaná, Venezuela. S/n.pp

STWESSY, T. F. 2004. Nuevas tendencias en la sistemática de plantas y los retos para los jardines botánicos. Revista del Jardín Botánico Chagual. Año 2 (2): 5-13

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

VIANA MARTINS-DA-SILVA, R. C., A. S. LIMA DA SILVA, M. MOREIRA FERNANDES Y L. FERREIRA MARGALHO. 2014. Noções morfológicas e taxonômicas para identificação botânica. Embrapa, Brasília, DF, Brasil.

VILORIA CALDERÓN, A. Y L. E. GÁMEZ. 2017. El árbol urbano en la ciudad de Mérida, base para una propuesta de ordenamiento municipal de áreas verdes y arborización. *Ecodiseño y Sostenibilidad*. 9 (1): 308-361.

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:pub:6893E58A-39CB-4858-8D41A3AF87D8E676>

**Revisión del escarabajo excavador género *Llanoterus* García y Camacho,
2018 (Coleoptera: Noteridae: Noterini). Parte I**

Mauricio García^{1,2} y Alfredo Briceño¹

¹Laboratorio de Taxidermia y preparados anatómicos “Ramón de Jesús Acosta” del Centro de Investigaciones Biológicas. Facultad de Humanidades y Educación de La Universidad del Zulia, Edif. De Postgrado, Zulia 4001-A, Apartado. 526, Maracaibo, Zulia, Venezuela: orcid.org/0000-0003-3238-9527 y orcid.org/0000-0001-5902-9340.

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

RESUMEN

Se revisa el género *Llanoterus* García y Camacho, 2018, con descripción de dos subgéneros determinados por la inclinación del labro: Subgénero *Subgnathus* como característica principal el *labrum retroflectum* o retraído hacia atrás y subgénero *Llanoterus* con su rasgo fundamental el *labrum protactum* o dirigido hacia adelante. El subgénero *Subgnathus* cuenta con 36 especies categorizadas en dos grupos de especies: Grupo Miguelarchangelskyi, especies que presentan deflexión en la cabeza y grupo *Caputcliperectus* especies que presentan la cabeza hipognata. Se describe *Llanoterus (Subgnathus) subg. nov.*, con la siguiente combinación de caracteres: *-labrum retroflectum-*, cabeza deflexa a hipognata y forma corporal fuertemente arqueada en vista lateral y *Llanoterus (Llanoterus) subg. nov.* (incluyendo la especie tipo *L. shorti* García, Benetti y Camacho, 2012 se detallan en la parte 2 de la investigación) se describe con la siguiente combinación de caracteres: *-labrum protactum-* y cabeza prognata, forma corporal con la superficie de la cabeza, pronoto o élitros variablemente arqueados en vista lateral. Toda la taxa proviene de dos escenarios ecológicos de los estados Apure y Guárico. El género *Llanoterus* se redescrive con base a un gran conjunto de nuevos caracteres. Todas las especies fueron capturadas en trampas luminosas en diferentes épocas. Se ilustran *habitus*, caracteres diagnósticos diferenciales de la cabeza, patas y ventritos abdominales, así como los órganos genitales del macho, y su distribución geográfica en el país.

Palabras clave: escarabajo acuático, *Llanoterus shorti*, Neotrópico, nueva especie y nuevo subgénero, llano venezolano.

Revision of the burrowing beetle genus *Llanoterus* García and Camacho, 2018 (Coleoptera: Noteridae: Noterini). Part I

ABSTRACT

The genus *Llanoterus* García and Camacho, 2018 is reviewed, with a description of two subgenera determined by the inclination of the *labrum*: Subgenus *Subgnathus* as the main characteristic of *labrum retroflectum* or retracted backwards and subgenus *Llanoterus* with *labrum protactum* or directed forward. The subgenus *Subgnathus* has 36 species grouped into two groups of species: Group Miguelarchangelskyi, species that present deflection in the head, and group Caputcliperectus species that present a hypognathous head. *Llanoterus* (*Subgnathus*) **subg. nov.**, is described, with the following combination of characters: *-labrum retroflectum-*, deflexed to hypognathous head and strongly arched body shape in lateral view and *Llanoterus* (*Llanoterus*) **subg. nov.** (including the type species *L. shorti* García, Benetti and Camacho, 2012 are detailed in part 2 of the research) is described with the following combination of characters: *-labrum protactum-* and prognathous head, body shape with the head surface, pronotum or elytra variably arched in lateral view. All the taxa come from two ecological settings in the states Apure and Guárico. The genus *Llanoterus* is redescribed based on a large set of new characters. All species were captured in light traps at different times. *Habitus*, differential diagnostic characters of the head, legs and abdominal ventricles, as well as the genital organs of the male, and their geographical distribution in the country are illustrated.

Key words: aquatic beetle, *Llanoterus shorti*, Neotropics, new species and genus, llano Venezuelan.

Recibido / Received: 19-07-2023 ~ **Aceptado / Accepted:** 15-11-2023

INTRODUCCIÓN

El género Neotropical *Llanoterus* García y Camacho fue erigido a partir de una especie, *Suphisellus shorti* (García *et al.* 2012) debido a una incongruencia de un carácter vestigial en el margen lateral del pronoto (carácter asociado al género *Suphisellus* Crotch), además de otros caracteres particulares. Debido a que este carácter vestigial no se comportaba de forma constante en todos los ejemplares (aparentemente estaba presente en unos y ausente en otros) y fuera de considerar este contexto como una variación intraespecífica dentro del taxón genérico, se sugirió la revisión de todos los ejemplares, de tal forma que permitiera encontrar la explicación a dicho carácter. El estudio posterior sobre cada ejemplar demostró que detrás de la especie original, existían una serie de caracterizaciones, que involucraron a más de un taxón,

dos categorías subgenérica y dos agrupaciones específicas. El género *Llanoterus* se describió como una única especie *L. shorti* a partir de muchos ejemplares, con la misma coloración y forma, que procedían de una misma captura por procedimiento físico como el trampeo luminoso, en las cuales se capturan muchos ejemplares de una misma especie, por lo que fueron determinados como una única especie. El objeto de esta investigación en su primera fase es describir dos subgéneros y 36 especies nuevas, sumadas a la especie original *L. (L.) shorti* se registran 36 especies para el género en Venezuela.

MATERIALES Y MÉTODO

Se examinaron 180 ejemplares incluyendo al holotipo *L. shorti*, depositados en el Museo de Artrópodos de La Universidad del Zulia (MALUZ), provenientes de dos localidades diferentes: Estado Apure, Biruaca, Fundo La Guama, 20 Km SO de San Fernando, 54 m, 10.viii.1998, 20.viii.2006, 22.v.2007 y en el estado Guárico, municipio Miranda, Puerto Miranda, 58 m, 24.xii.2004, 24.xii.2005. Todos los ejemplares se recolectaron utilizando una trampa luz, en cada sitio de muestreo cercano a las riberas de los ríos Apure y Orinoco, en las cuales se utilizó una bombilla de luz mixta. Los ejemplares se examinaron utilizando un estereomicroscopio Leica Wild M10 80x con oculares 25x para la determinación taxonómica. La genitalia masculina fue disecada utilizando los estereomicroscopios Leica: MS5, 4,5x y MS6 4,6x.

Los ejemplares fueron sometidos en una cámara a vapor alcoholado durante 24 horas, ablandando el tejido conectivo de los terguitos abdominales y de la terminalia genital. Posteriormente se extrajeron los escleritos genitales, que fueron limpiados con KOH y lavados con agua destilada, además conservados (adherido con pegamento a base de alcohol) en el mismo triángulo de cartulina pinchado con alfiler de doble montaje del morfo tipo, para apreciaciones futuras. Para las ilustraciones se separaron las estructuras anatómicas esclerotizadas del organismo y se limpiaron con KOH. Posteriormente, se dispusieron en láminas de microscopía con glicerina al fresco para su análisis detallado con un microscopio compuesto binocular XSZ-207 OPTIMA.

Las estructuras observadas se dibujaron y digitalizaron utilizando el software Inkscape 1.3.0, y se aplicó una máscara de textura monocromática a las ilustraciones con el programa Krita 5.0, proporcionando uniformidad y resaltando los detalles más importantes de las estructuras anatómicas. Las imágenes fotográficas de los *habitus* se realizaron con una cámara SONY Cyber-shot modelo DSC-HX200V digital still camera 60i SKD. Finalmente se construyó un mapa con los sitios de muestreo utilizando el programa Google Earth pro.

Debido a la ausencia de los genitales masculino de algunas especies, se utilizó como contraparte para la identificación y separación taxonómica, el esclerito IX esternito abdominal, ya que al igual que los escleritos genitales, son específicos para cada especie.

RESULTADOS

Taxonomía del Género *Llanoterus*
Coleoptera-Adephaga
Noteridae Thomson, 1860: 34
Noterinae Thomson, 1860: 34
Noterini Thomson, 1860: 34
Llanoterus García y Camacho, 2018: 173
(Figs. 1A-1B, 2A-2B, 3-5).

Diagnosis. Forma ovoidal a redondeada, fuertemente convexa en el dorso, con un arqueado uniforme del dorso en algunas especies y otras variablemente arqueadas en vista lateral donde la cabeza, el pronoto y los élitros presentan discontinuidad y algunas veces en forma escalonada. Cabeza hipognata en unas especies y en otras con un prognatismo variable. El labro se presenta como un *labrum retroflectum* extendido hacia atrás y como un *labrum protactum* o extendido hacia delante. Margen lateral pronotal sin pliegue o línea ascendente en la región posteroangular. Fémur anterior con una serie de setas espinosa en la base. Todas las uñas con una serie de tres lóbulos curvos y espinosos en el margen ventral.

Redescripción. Formas corporales ovoidales, con variaciones en longitud y redondez, con los márgenes, anterior ancho o angosto y el posterior siempre atenuándose hacia el ápice o ligeramente redondeado, con convexidades dorsal y ventral muy arqueadas en vista lateral en algunas especies y en otras con convexidades variables por discontinuidades entre la cabeza, pronoto y élitros; margen lateral variablemente curvados, su mayor arqueado entre los dos últimos tercios elitales. Coloración generalizada en *fulvo* pálido (marrón claro) en la región dorsal y testáceo en el área ventral. Superficie dorsal con reticulación variable impresa en el tegumento a superficie homogénea. Cabeza grande, ancha, robusta, delgada y larga, mayormente más ancha que larga, deflexa a hipognata (Figs. 1A y 1B), prognata (Figs. 2A y 2B), con ojos grande; la superficie es micro estriada; clipeo angosto y arqueado en su margen anterior; labro cóncavo longitudinamente o escasamente curvado, con la superficie plana o ligeramente convexa, con "*labrum retroflectum*" inclinado hacia atrás (Figs. 1A, 1B y 3B), o "*labrum protactum*" dirigido hacia delante o verticalizado (Figs. 2A, 2B y 3B).

Pronoto más largo en su longitud media que en su margen lateral con bordes marginales redondeado, recto o sinuoso; la superficie marginal lateral con borde grueso

ligeramente depresso, sin pliegue, ni línea marcada sobre el ángulo posterolateral, superficie microestriada. El margen anterior pronotal con hilera de cuentas variables, espaciadas o no a lo largo del borde; margen posterior con agrupaciones de puntos gruesos, uno por cada élitro. Élitros con puntuaciones gruesas y finas espaciadas por el disco elitral. Antena con escapo largo redondeado en la base y alargado posteriormente, pedicelo abultado y largo, rectangular, los cuatro primeros antenómeros del flagelo, cortos, angostos y redondeados, VII antenómero largo, robusto y redondeado, VIII, IX y X, largos y robustos y el XI antenómero alargado y atenuado en el ápice; antenómeros VII, IX y XI, con estilo o setas sensoriales en el margen preapical externo (Fig. 3A). Maxila con hileras de dientes en su margen apical; palpos maxilares con el IV palpómero largo, subrectangular con el ápice bilobulado en dos triángulos angostos de diferentes diámetros; mandíbula ancha y asimétrica (Figs. 3C y 3D).

Proventrito corto, con los extremos delgados, angostos y sinuosos; margen anterior con ápice redondeado o angulado o ligeramente recto: apófisis proventral angosta y corta, depresso longitudinamente, con incrustaciones o perforaciones cortas y variables y/o con finas setas rígidas dispersas a lo largo de la depresión central; extremo apical ligeramente redondeado o truncado. Bordes mesoventrales arqueados y gruesos. Metaventrito corto, angosto en el ápice y ancho en la base, con incrustaciones finas, y cortas setas rígidas espinosas en la superficie. La placa noteroide es corta, ancha y depresso en el disco central, con incrustaciones cortas y alargadas además de pequeñas setas rígidas cortas espinosas, sobre los márgenes laterales y de tres a cuatro setas rígidas y gruesas sobre los ángulos postcoxales. Coxas y trocánteres lisos. Fémur anterior largo y ancho con una hilera de setas espinosas sobre el margen posterobasal; tibia anterior con una espuela gruesa y fuertemente curvada en el margen ápico dorsal y una hilera de setas rígidas sobre el margen anterior; tarsos anteriores con el protarso subtriangular, largo y ancho con y una ventosa discooidal grande en el ápice del ejemplar macho (en la hembra el primer tarsómero con ausencia de ventosa); uña tarsal muy curvas con tres excresencias espinosas sobre el margen ventral (Figs. 4A y 4B). Fémur medio ancho y corto con dos hileras de setas suaves una en el margen anterior y otra en el borde posterior; tibia media larga y ancho con márgenes espinosos y una corona de espinas finas y gruesas en el ápice, con espuelas mesotibiales largas y delgadas con márgenes lisos; mesotarso con el primer tarsómero largo, ancho, subrectangular, con una ventosa grande en el ápice (en la hembra el primer tarsómero con ausencia de ventosa) uñas tarsales largas, escasamente curvas con tres excresencias espinosas sobre el margen ventral (Fig. C). Fémur posterior corto con la base muy angosta ensanchado hacia el ápice y una hilera de largas setas sobre el extremo posteroangular, tibia posterior larga y triangular con el margen anterior y posterior con tres a cuatro setas espinosas muy espaciadas una hilera de largos pelos natatorios sobre el margen posterior, ápice espinoso y espuelas metatibiales largas y delgadas con márgenes lisos; uñas tarsales cortas y delgadas ligeramente curvas, con tres excresencias espinosas sobre el borde ventral (Fig. D).

Siete ventritos abdominales, de los cuales, II al VII son visibles, con las superficies lisas, con esternitos abdominales sobre los márgenes anteriores y/o con setas suaves distribuidas sobre los márgenes laterales; VII ventrito abdominal, largo, ancho y arqueado con el margen posterior redondeado y una impresión ancha en la base que nace en el margen posterior y se extiende como cilindro hasta el margen anterior sin tocarlo con el ápice ligeramente convexo (Fig. 5A). VIII esternito abdominal pseudo cuadrado, la superficie dorsal con finas y cortas setas distribuidas; longitudinamente presenta una abertura con los márgenes densamente setados, del cual sobresale una fina y curva estructura aguda en el ápice con forma de garfios, retráctil, sobre la superficie dorsal (Figs. 5B-5D). Gonocoxoesternitos simétricos, anchos, con un solo apodema latero ventral, entrelazan el VIII y IX esternitos, formando un saco interno en el cual se encuentran los genitales de ambos sexos (Figs. 4E-4F).

Escleritos genitales del macho con lóbulo medio variablemente arqueado y falobase bilobulada, ápice redondeado o atenuado. Esclerito genital de la hembra con lateroterguitos cortos, poco sinuosos, gonocoxa pequeña, anchas con el ápice angosto y lobulado, agudo y ligeramente angulado, con los márgenes laterodorsales lisos.

Llanoterus (Subgnathus) García y Briceño, **subg. n.**
(Fig. 1A y 1B).

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:act:80820894-9C90-4488-90DA-3B4DF7AED345>

Especie tipo. *Llanoterus caputcliperectus* **sp. n.** García y Briceño, 2023.

Diagnosis. Forma corporal muy convexa y arqueada desde el labro hasta el ápice elitral, con pequeñas variaciones de nivel entre la cabeza y el pronoto en algunas especies. Cabeza deflexa (Fig. 1A) a fuertemente deflexa o hipognata (Fig. 1B). La posición del labro con respecto a la cabeza es como un “*labrum retroflectum*” inclinado hacia atrás (Figs. 1A y 1B).

Etimología. El epíteto es una derivación latina de la palabra hipognata de origen griego, donde se intercambia el prefijo “hipo” por “sub” que significa “bajo” y el sufijo “gnata” que significa “mandíbula” se intercambia la terminación “a” por “us”, por lo que el significado original del epíteto se refiere a escarabajos con las “mandíbulas debajo de la cabeza”.

Llanoterus (Llanoterus) García y Camacho, **subg. n.**
(Fig. 2A y 2B).

Especie tipo. *Llanoterus shorti* (García, Benetti y Camacho, 2012).

Diagnosis diferencial. Forma corporal convexa, variablemente arqueada desde el

labro hasta el ápice elitral en vista lateral, con pequeñas variaciones de nivel entre la cabeza y el pronoto en algunas especies. Se diferencia del subgénero *Subgnathus* porque presenta la cabeza prognata con la posición “*protactum*” del labro inclinado hacia adelante o ligeramente verticalizado (Figs. 2A y 2B).

Etimología. El epíteto corresponde con el nombre original *sensu stricto* del género *Llanoterus*.

Grupo *Caputcliperectus* (Fig. 1B).

Cabeza fuertemente deflexa, hipognata o en posición vertical con las mandíbulas debajo de los ojos, *labrum retroflectum*. **Grupo *Caputcliperectus***

(Fig. 1B).

Cabeza fuertemente deflexa, hipognata o en posición vertical con las mandíbulas debajo de los ojos, *labrum retroflectum*.

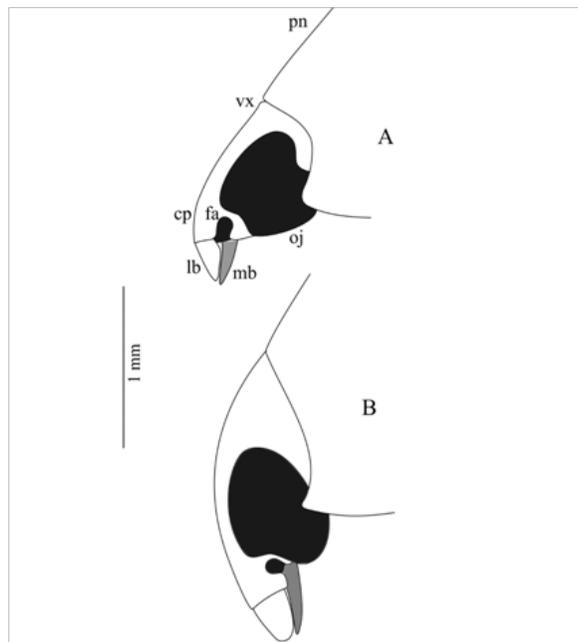


Figura 1. Vista lateral cefálica de *Llanoterus* (*Subgnathus*), A. Grupo de especies Miguelarchangelskyi y B. Grupo de especies *Caputcliperectus*: lb = labro *retroflectum*; cp = clípeo; fa = fosa antenal; mb = mandíbula; oj = ojo; vx = vértex y pn = pronoto.

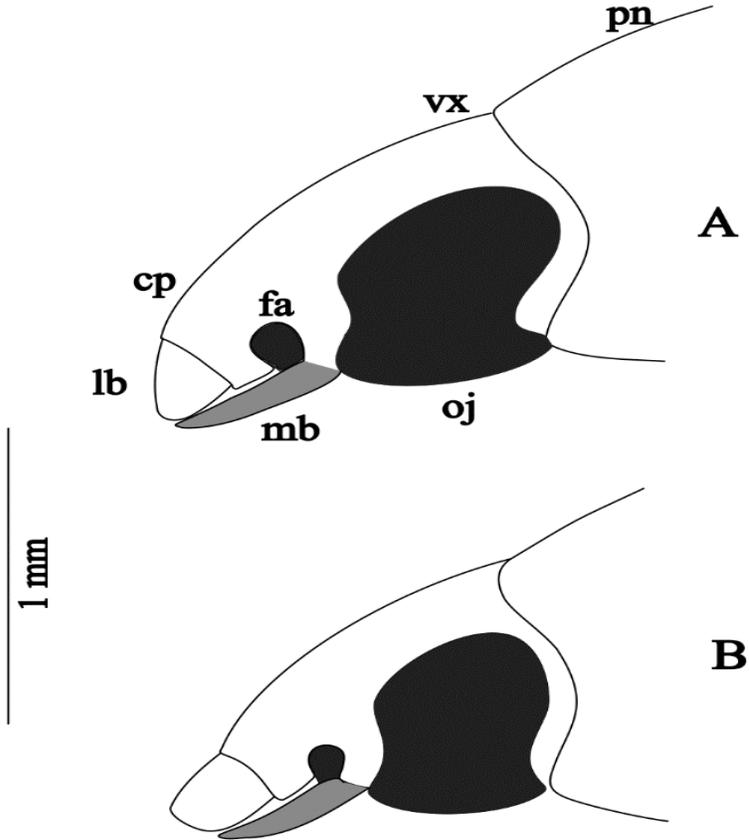


Figura 2. Vista lateral cefálica de *Llanoterus* (*Llanoterus*): A. *L. (Llanoterus) sp1.* y B. *L. (Llanoterus) sp2.*: lb = labro *protactum*; cp = clípeo; fa = fosa antenal; mb = mandíbula; oj = ojo; vx = vertex y pn = pronoto (Descripción de especies en la Parte 2).

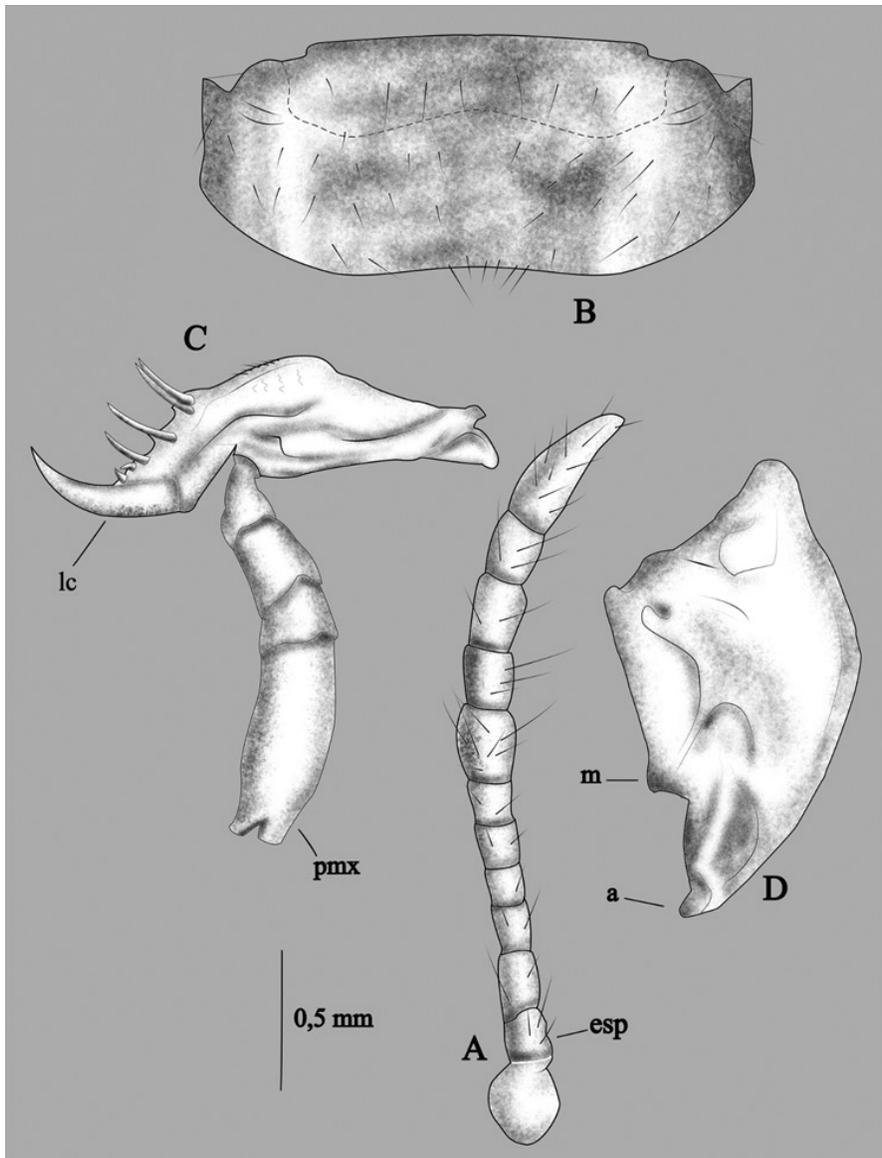


Figura 3. Escleritos cefálicos. A. Antena, B. Labro, C. Maxila, D. Mandíbula; m= molar, a= ápice denticular, lc = lacinia, pmx = palpo maxilar, esp = escapo.

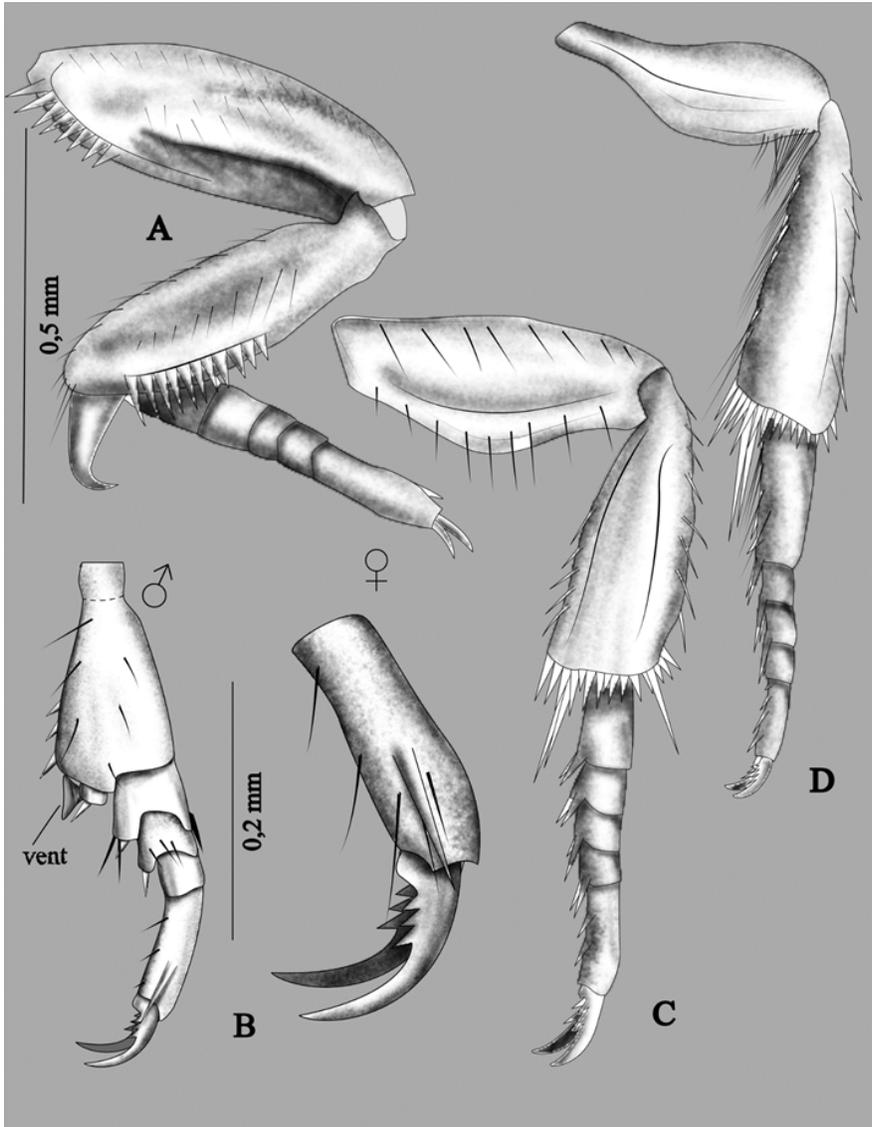


Figura 4. Escleritos de locomoción de *Llanoterus* sp. A. Propata, vista latero dorsal, B. Vista anterior del tarsómero I y la uña protarsal, vent = ventosa, C. Mesopata, vista laterodorsal y D. Metapata, vista laterodorsal.

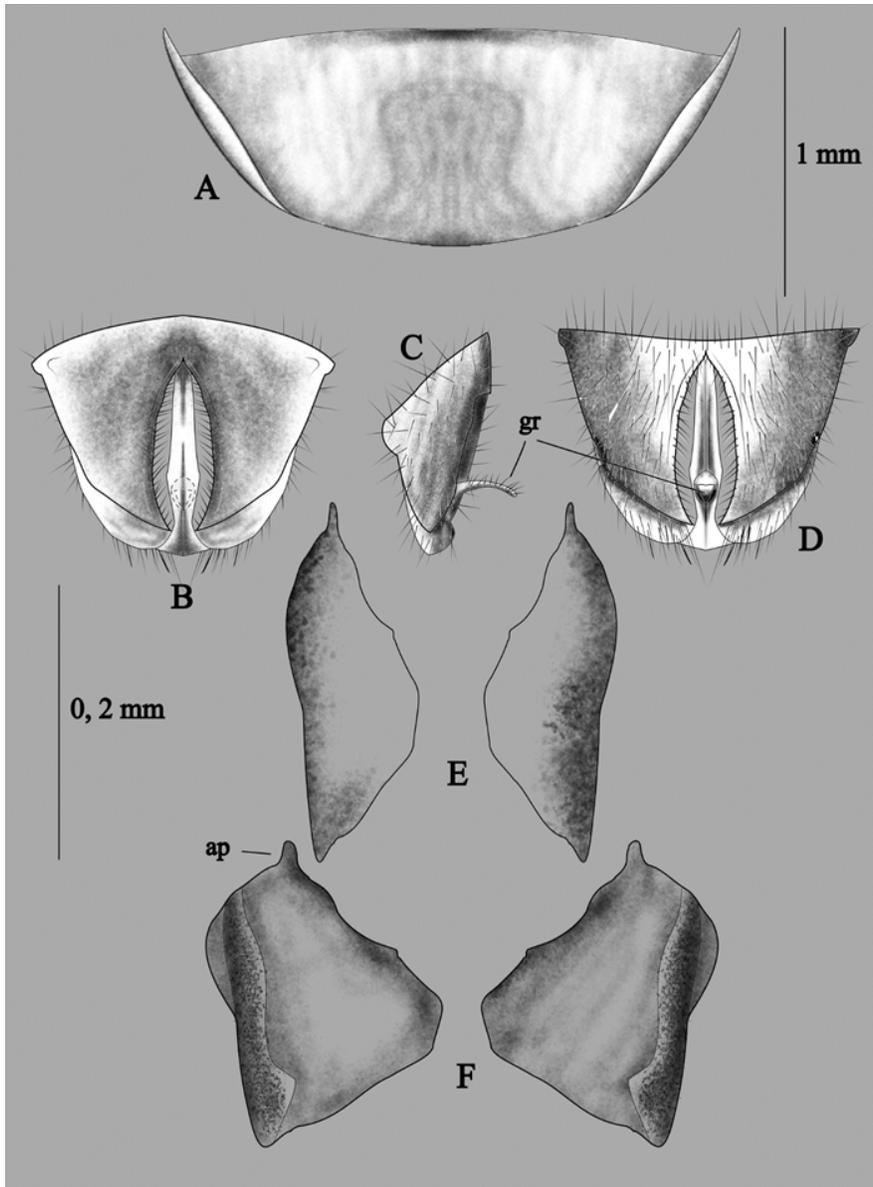


Figura 5. A. VII ventrito; B, C y D. VIII esternito: B= vista ventral, C= vista lateral y D= vista dorsal; E y F. Gonocoxoesternitos: E= posición espacial y F cara ventral, gr= garfio dorsal, ap= apodema lateroventral.

Llanoterus (Subgnathus) arcuatus García y Briceño, **sp. n.**
(Figs. 6A, 7A, 8).

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:act:2006F4FC-DA15-4AFA-8D4F-366A0C1337E4>

Diagnosis. Solo el vertex visible en vista dorsal. Convexidad en vista lateral uniforme desde la cabeza hasta los élitros formando un arco perfecto; el margen ventral arqueado desde la cabeza hasta el ápice elitral.

Localidad tipo. Biruaca, Apure, Venezuela.

Material tipo. Holotipo ♂, de Venezuela, Apure, Biruaca, Fundo La Guama, 22.v.2007, M. García col. (trampa luminosa), (7°43'47" N y 67°31'20" O), 54 m, (MALUZ06480). Paratipos: 2♀, mismo dato de holotipo, 20.viii.2006 (MALUZ06481-06526); ♀, mismo dato de holotipo, 22.viii.2007 (MALUZ06527).

Descripción. Forma corporal ovoidal ancha, en vista lateral los márgenes se observan redondeadamente continuos. Longitud 1,8 mm y ancho máximo 1,2 mm, mayor anchura entre el primer y segundo tercio elitral. Superficie dorsal y ventral de color testáceo (marrón rojizo). Cabeza hipognata, tan larga como ancha, con el clipeo arqueado en su margen anterior; ojos muy grandes separados por un arco 1,4x su diámetro; superficie cefálica microestriada de aspecto liso; en vista lateral la cabeza es muy arqueada, ancha con la superficie en línea con el margen pronotal; labro largo, *retroreflectum* y curvo. Pronoto convexo, 1,2x la longitud de la cabeza; borde anterior con una serie redondeadas como cuentas muy pequeñas a lo largo del mismo; margen lateral 0,5x de su longitud, ligeramente redondeados, casi rectos y continuos con el margen elitral. Élitros fuertemente arqueados lateralmente; superficie con puntuaciones gruesas y finas distribuidas en el disco elitral; tegumento no reticulado. Proventrito corto, con la superficie discal rugosa con puntuaciones concéntricas y setas rígidas espiniformes pequeñas; apófisis proventral angosta en la base y ancha en el ápice, casi 3x el ancho basal; superficie con incrustaciones alargadas sin la presencia de micro setas rígidas y espiniformes; margen lateral recto con ligera sinuosidad medial y el margen apical ligeramente recto con los ángulos redondeados; longitud medialmente presenta una depresión angosta, ligeramente profunda. Genitalia masculina (Fig. 8).

Hembra. Similar al macho, pero ligeramente de mayor diámetro.

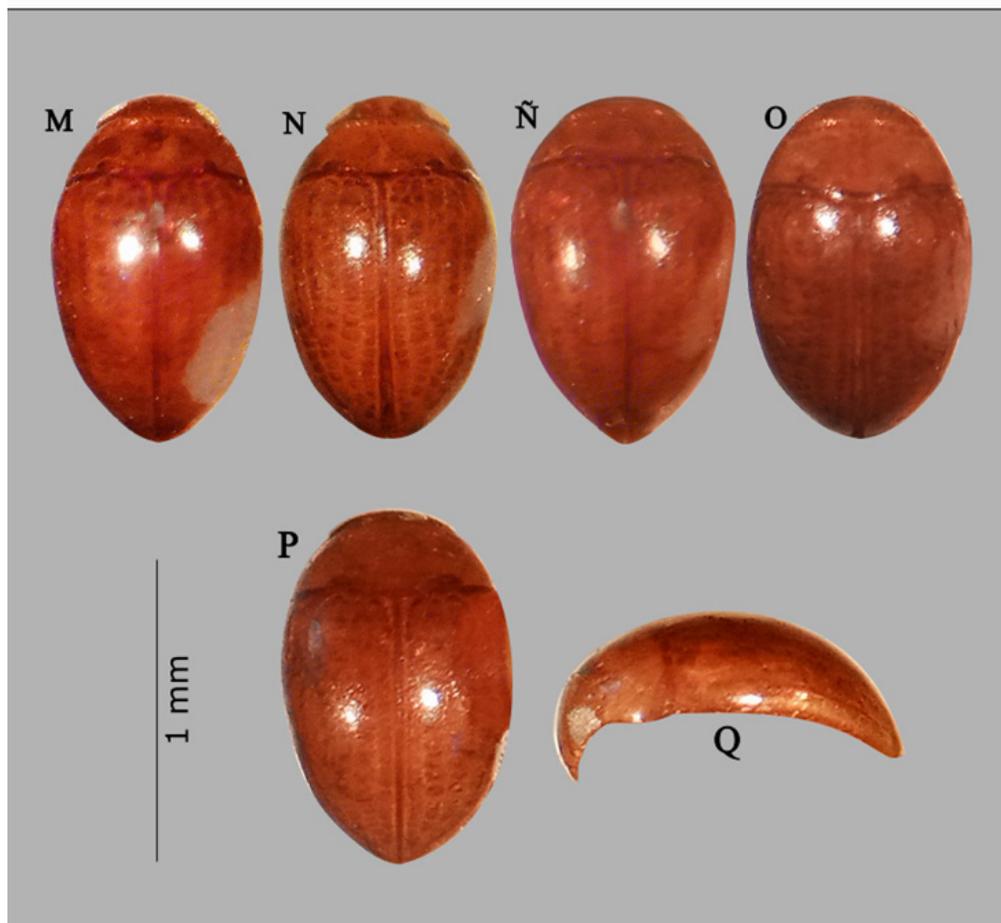
Etimología. El nuevo epíteto "*arcuatus*" hace referencia a la forma convexa del ejemplar en vista lateral.

Habitología. Se desconoce con exactitud el hábitat y microhábitat tipo.

Distribución. La especie está restringida al estado Apure (Fig. 46).



Figura 6. Habitus de *Llanoterus* (*Subgnathus*) spp. n, Grupo *Caputcliperectus*: A. *arcuatus*, B. *cabrecaus*, C. *caputcliperectus*, D. *cephaconvexus*, E. *curvatus*, F. *corpusellipticum*, G. *margoflexuosus*, H. *oblicuus*, I. *ovumlatum*, J. *phototropus*, K. *robustus*, L. *rotundatus*.



Continuación **Figura 6:** *M. segnini*, *N. similis*, *Ñ. superconvexus*, *O. supralabralis*, **P.** y **Q.** *venezuelae* (vista dorsal y lateral).

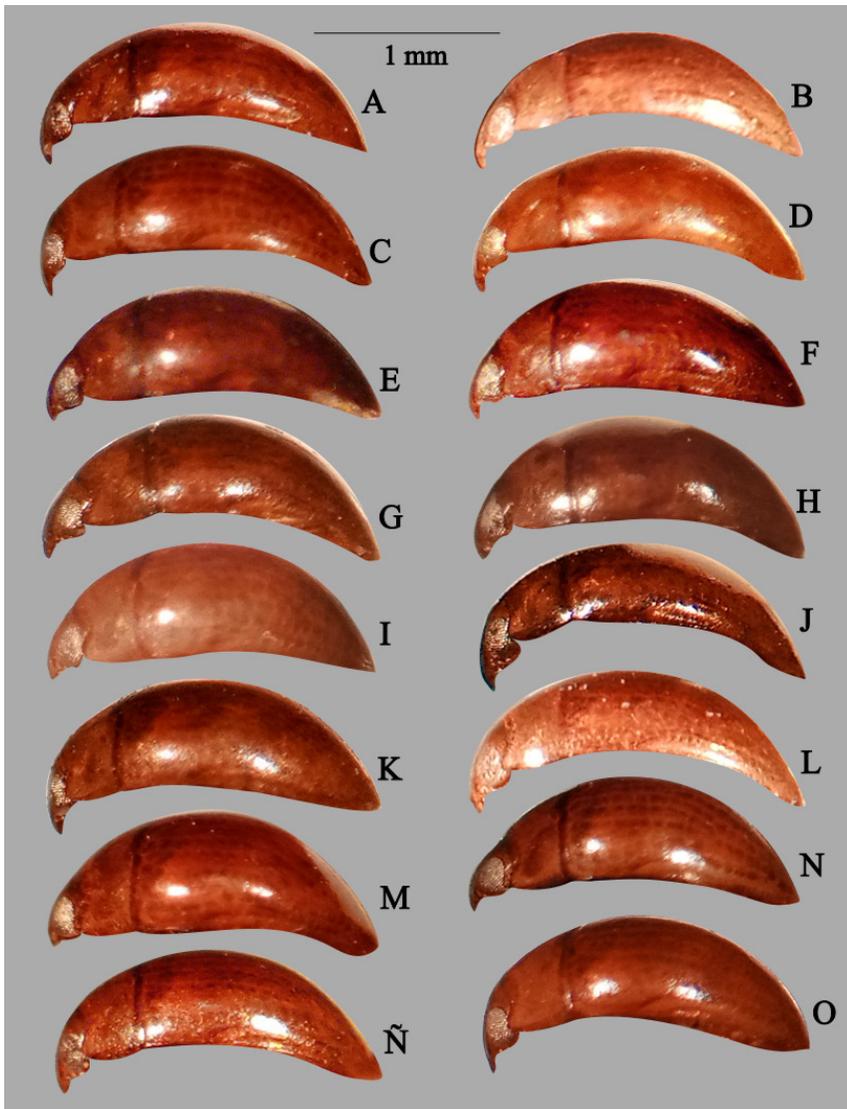
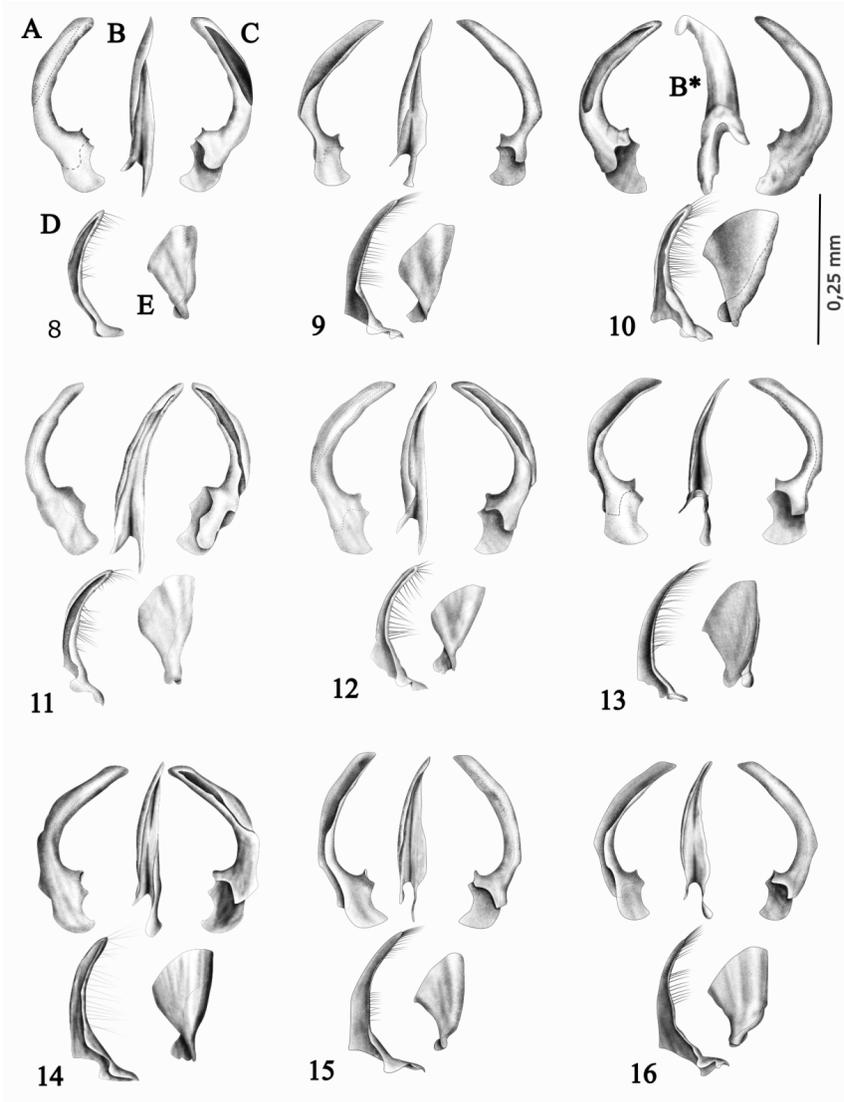


Figura 7. *Habitus en perfil de Llanoterus (Subgnathus) spp. n. Grupo Caputcliperectus: A. arcuatus, B. cabrecaus, C. caputcliperectus, D. cephaconvexus, E. corpusellipticum, F. curvatus, G. margoflexuosus, H. oblicuus, I. ovumlatum, J. phototropus, K. robustus, L. rotundatus, M. segninii, N. similisus, Ñ. superconvexus, O. supralabralis.*



Figuras (8-16). Genitalia masculina de *Llanoterus* (*Subgnathus*) spp. n. Grupo *Caputcliperectus*: 8. *arcuatus*, 9. *cabrecreaus*, 10. *caputcliperectus*, 11. *cephaconvexus*, 12. *corpusellipticum*, 13. *curvatus*, 14. *margoflexuosus*, 15. *oblicuus*, 16. *ovumlatum*. Lóbulo medio: A. Lateral derecho, B. Vista ventral y B*. Vista dorsal, C. Lateral izquierdo; D. Parámero izquierdo y E. Parámero derecho.

Llanoterus (Subgnathus) cabrecraus García y Briceño, **sp. n.**
(Fig. 6B, 7B, 9).

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:act:61E8D73E-8E54-469E-81FC-7EE2EAE23F62>

Diagnosis diferencial. Especie larga con el margen anterior redondeado y el posterior atenuándose hasta el ápice. Se diferencia de *L. arcuatus* y *L. arcus* por el ensanchamiento a nivel del margen humeral y la forma acuminada del ápice elitral y lateralmente entre la cabeza y el pronoto hay una discontinuidad entre las superficies dorsales.

Localidad tipo. Pto Miranda, Guárico, Venezuela.

Material tipo. Holotipo ♂, de Venezuela, Guárico, Miranda, Pto Miranda, ribera oriental del Río Apure, 24.xii.2004, M. García col. (tramp. lum.), (7°54'36" N y 67°28'38" O), 58 m (MALUZ06561).

Descripción. Forma corporal ovoide con el margen anterior redondeado y el ápice atenuado, su mayor anchura se encuentra a nivel del margen humeral. Longitud 1,6 mm y ancho máximo 1,1 mm. Coloración dorsal y ventral testácea. Cabeza mucho más ancha que larga, deflexa, con la superficie micro estriada; ojos grandes, separados por 2,4x su diámetro; en vista lateral se observa arqueado desde la base labral. Pronoto largo 1,4x la longitud de la cabeza; lateralmente 0,6x la longitud pronotal, con el borde redondeado ligeramente, inclinado en conjunción con el margen elitral; costado anterior con una hilera de cuentas pequeñas e irregulares a lo largo del borde; superficie microestriada. Élitros con la superficie discal con puntuaciones finas y gruesas distribuidas; lateralmente arqueado; superficie tegumentaria reticulada en forma de red. Proventrito corto con el disco rugoso y varias setas pequeñas rígidas a cada lado; margen anterior con el ápice ligeramente angulado y finamente depresso a lo largo del margen; apófisis proventral angosta en el cuello basal y el ápice truncado con los ángulos laterales rectos; márgenes laterales ligeramente curvados en la zona media; superficie depresso longitudinamente desde el cuello hasta el ápice con dos hileras de microsetas espinosas, una a cada lado de la depresión y la superficie es micro incrustada. Genitalia masculina como en la (Fig. 9).

Hembra. Desconocida.

Etimología. El nuevo epíteto corresponde a una palabra compuesta con las sílabas de tres palabras latinas como "*Caput*" que significa cabeza, "*Brevum*" que significa corto y "*Crassum*" que significa espesor grueso. Las primeras sílabas de cada palabra son *ca-bre-cra*, las cuales unidas forman la palabra "*cabrecra*" combinada con la terminación latina "*us*", que genera el significado "escarabajo con la cabeza corta y de espesor grueso".

Habitalogía. Similar a las especies ya descritas.

Distribución. Especie restringida a los corredores ribereños de los ríos Apure y Orinoco en el estado Guárico (Fig. 46).

Llanoterus (Subgnathus) caputcliperectus García y Briceño, **sp. n.**
(Figs. 6C, 7C, 10).

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:act:92806EF7-7832-47A2-99AA-D8B6BB5028A1>

Diagnosis diferencial. Esta especie es similar a *L. arcus* por la forma muy convexa visto lateralmente, pero la forma vertical de la cabeza de *L. caputcliperectus*, solo permite observar el margen posterior del vertex, evidenciándose la forma menos deflexa de *L. arcus*, en la cual pueden verse los ojos y el margen fronto clipeal, además del vertex.

Localidad tipo. Biruaca, Apure, Venezuela.

Material tipo. Holotipo ♂, de Venezuela, Apure, Biruaca, Fundo La Guama, 20 km al SO de San Fernando, 20.viii.2006, M. García (tram. lum.), (7°43'47" N y 67°31'20" O), 54 m (MALUZ06479).

Descripción. Forma corporal ovoidal ancha y redondeada, márgenes redondeadamente continuos. Longitud 1,6 mm y ancho 1,1 mm, mayor anchura en el primer tercio elitral. Coloración dorsal y ventral, *fulva* ligeramente oscura. Cabeza hipognata, tan larga como ancha, con el clipeo arqueado en su margen anterior y labro *retroreflectum* extendido hacia atrás y por debajo del ojo; ojos grandes separados por un arco 1,4x su diámetro; superficie cefálica microestriada de aspecto liso; en vista lateral la superficie de la cabeza parecida a un arco vertical, ancha, con una ligera discontinuidad entre el vertex no y el pronoto. Pronoto 1,2x la longitud de la cabeza; el margen anterior con serie de pequeños puntos redondos extendidos a lo largo del mismo; lateralmente 1,1x más la longitud de la cabeza, con los márgenes laterales casi rectos continuos con el margen elitral. Élitros fuertemente arqueado lateralmente; superficie con puntuaciones gruesas y finas distribuidas en el disco elitral con reticulación gruesa interna, en forma de red. Proventrito corto, con la superficie discal rugosa con puntuaciones concéntricas y setas rígidas espiniformes, pequeñas; apófisis proventral angosta en la base 2x su diámetro en el ápice; margen lateral sinuoso y truncado apicalmente con los márgenes angulares redondeados; superficie longitudinamente depresso y rugosa, con pequeñas incrustaciones. Genitalia masculina (Fig. 10).

Hembra. Desconocida.

Etimología. El epíteto ha sido formado como una palabra compuesta por tres

palabras latinas: “*caput*” que significa cabeza, “*clip*” prefijo de “*clipeus*” significa escudo y “*erectus*” que significa erecto, por lo que “*caputcliperectus*” significa, “cabeza con el escudo erecto”, debido a la forma hipognata de la misma.

Habitalogía. Similar a las especies anteriores.

Distribución. Especie restringida a los corredores ribereños de los ríos Apure y Orinoco en el estado Apure (Fig. 46).

Llanoterus (Subgnathus) cephaconvexus García y Briceño, **sp. n.**
(Figs. 6D, 7D, 11).

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:act:BA0D5EC4-C4BF-4B0C-8AD2-727334A976DC>

Diagnosis diferencial. Esta especie en particular es similar a *L. arcuatus* y *L. cabrecaus* en vista lateral, diferenciándose de ambas porque el vertex está casi imperceptible, además de presentar el margen posterior o ápice elitral atenuado; y en la región dorsal es similar a *L. caputcliperectus* destacándose de este por la atenuación de su ápice elitral.

Localidad tipo. Biruaca, Apure, Venezuela.

Material tipo. Holotipo ♂, de Venezuela, Apure, Biruaca, Fundo La Guama, 20.viii.2006, M. García col. (tram. lum.), (7°43'47" N y 67°31'20" O), 54 m (MALUZ06438). Paratipos: ♀, mismo dato que holotipo, 20.viii.2006 (MALUZ06442); ♀, mismo dato del holotipo, 22.v.2007 (MALUZ06443).

Descripción. Forma corporal ovoidal ancha y redondeada anteriormente con márgenes laterales redondeadamente continuos, con una pequeña sinuosidad en el último tercio elitral, ápice atenuado; mayor anchura a nivel del margen humeral. Longitud 1, 8 mm y ancho máximo 1, 2 mm. Coloración dorsal y ventral, *fulvo* oscuro. Cabeza hipognata tan larga como ancha, clipeo arqueado en su margen anterior y labro *retroreflectum* extendido hacia atrás y por debajo del ojo; ojos grandes separados por un arco 2x su diámetro; superficie cefálica microestriada de aspecto liso; en vista lateral semeja un arco, inclinado hacia delante, ancho, en continuidad con el labro. Pronoto ligeramente discontinuo con la cabeza, equivalente a 1,2x su longitud; margen anterior con serie redondeadas como cuentas muy pequeñas a lo largo del margen; superficie discal con una giba central; lateralmente 0,5x su longitud, con los márgenes laterales rectos y continuos con el margen elitral. Élitros en su área dorsal son ligeramente discontinuo con el pronoto, arqueado ventralmente en el último tercio elitral; superficie con puntuaciones gruesas y finas distribuidas en el disco elitral sin reticulación gruesa internas debajo del tegumento, en forma de red. Proventrito corto, con la superficie discal rugosa y setas rígidas espiniformes, pequeñas; apófisis proventral angosta

en la base y 2x su diámetro en el ápice; superficie con finas setas espiniformes con incrustaciones profundas; margen lateral ligeramente sinuoso y el margen apical suavemente redondeado, con los ángulos laterales redondeados; longitudmedialmente presenta una depresión ancha, ligeramente profunda. Genitalia masculina (Fig. 11).

Hembra. Similar al macho, de mayor diámetro.

Etimología. El nombre de esta especie se configurado como una palabra compuesta formada por un prefijo griego de la palabra “Cephalo” que significa cabeza y la palabra latina “convexus” que significa convexo, “*cephaconvexus*” significa escarabajo con la cabeza convexa.

Habitología. Similar a las especies anteriores.

Distribución. Especie restringida al corredor ribereño de los ríos Apure y Orinoco, en el estado Apure (Fig. 46).

Llanoterus (Subgnathus) corpusellipticum García y Briceño, **sp. n.**
(Figs. 6F, 7E, 12).

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:act:303D8516-9112-42E7-8AC4-6A3B0E2BE3B5>

Diagnosis diferencial. Forma ovo alargada con la cabeza muy ancha y discontinua con el pronoto, visto dorsalmente es similar a *L. cabrecaus* del cual se diferencia porque es menos atenuado y algo sinuoso en los dos últimos tercios elitales además de presentar los márgenes laterales mucho más redondeado que este, igualmente es muy similar a *L. cephaconvexus*, pero éste tiene la cabeza mucho más deflexa por lo que solo se observa el vertex, mientras que en *L. corpusellipticum* los ojos son visibles en vista dorsal, y de *L. curvatus* se diferencia porque éste es mucho ancho o abultado en la región humeral del primer tercio elitral. En vista lateral cuerpo robusto, cabeza arqueada desde el labro con una pequeña discontinuidad con el margen pronotal.

Localidad tipo. Biruaca, Apure, Venezuela.

Material tipo. Holotipo ♂, de Venezuela, Apure, Biruaca, El Bajo Apure, Fundo La Guama a 20 km al SO de San Fernando, 10.viii.1998, M. García col. (tramp. lum.), (7°43'47" N y 67°31'20" O), 54 m (MALUZ06485). Paratipos: ♀, Guárico, Miranda, Pto Miranda, ribera oriental del Río Apure, 24.xii.2004, M. García col. (tramp. lum.), (7°54'36" N y 67°28'38" O), 58 m (MALUZ06482).

Descripción. Contorno del cuerpo ovoide, ancho en su margen anterior, atenuándose hacia el ápice, márgenes laterales sinuosos. Longitud 1,7 mm y ancho máximo 1,1 mm, la mayor anchura está a nivel del primer tercio elitral. Coloración dorsal y ventral

fulvo. Cabeza más ancha que larga, fuertemente discontinua con el margen pronotal; ojos grandes separados por un arco 2, 2x su diámetro; clipeo arqueado en su margen anterior; labro corto, plano, *retroreflectum* y se posiciona delante del ojo; superficie cefálica microestriada de aspecto liso. En vista lateral la cabeza es curvada en la base clipeal atenuándose hacia el vertex, y robusta con una suave discontinuidad con el margen pronotal. Pronoto largo, arqueado continuo con los élitros, 1,4x la longitud de la cabeza; margen anterior con una serie de estructuras pequeñas como puntos redondeados e irregulares a lo largo del mismo; longitudinamente 1,1x más largo que el margen lateral, con el borde recto y continuo con el elitral. Élitros con un ligero arqueado ventral en el segundo tercio; superficie con puntuaciones gruesas y finas distribuidas en el disco elitral no reticulado. Proventrito corto y angulado anteriormente en el ápice; superficie rugosa con setas rígidas a cada lado; apófisis proventral larga y angosta; cuello basal ancho y ápice 1,6x el diámetro basal; superficie depresada longitudinamente angosta con microsetas espiniformes e incrustaciones espaciadas; margen lateral sinuoso con ángulos laterales rectos y ápice truncado. Genitalia masculina como en la (Fig. 12).

Hembra. Similar al macho, de mayor diámetro.

Etimología. El nuevo epíteto está formado por dos palabras de origen latino: “*corpus*” significa cuerpo y “*ellipticum*” significa elíptico, el epíteto se traduce como un escarabajo de cuerpo elíptico.

Habitalogía. Similar a las especies anteriores.

Distribución. Especie restringida a los corredores ribereños de los ríos Apure y Orinoco en los estados Apure y Guárico (Fig. 46).

Llanoterus (Subgnathus) curvatus García y Briceño, **sp. n.**
(Figs. 6E, 7F, 13).

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:act:C1155476-4B8A-41D8-B6C6-5416865805C3>

Diagnosis diferencial. Forma ovoide con los márgenes anterior y posterior angostos; la cabeza está más inclinada que *L. convexitatus*, pero pueden distinguirse los ojos, el vertex y la región superior del margen fronto-clipear; margen lateral corporal redondeado con un leve abultamiento en la región humeral, lo que le diferencia claramente de la robustez de *L. convexitatus*. El pronoto es ligeramente más largo que en *L. convexitatus*. Visto de lado la cabeza es robusta y es discontinua con el margen pronotal lo cual se muestra en un abultamiento hacia adelante a nivel de la convexidad lateral del dorso muy diferente de *L. convexitatus* que lo presenta hacia atrás del dorso, y ventralmente menos arqueado que *L. convexitatus*.

Localidad tipo. Biruaca, Apure, Venezuela.

Material tipo. Holotipo ♂, de Venezuela, Apure, Biruaca, Bajo Apure, Fundo La Guama, 20.viii.2006, M. García col. (tramp. lum.), (7°43'47" N y 67°31'20" O), 54 m, (MALUZ06451).

Descripción. Forma corporal ovoide, ancha anteriormente y atenuándose hacia el ápice de márgenes laterales redondeados. Longitud 1, 8 mm y ancho 1, 1 mm, la mayor anchura está a nivel de la región humeral. Coloración dorsal y ventral, *fulvo* claro. Cabeza tan larga como ancha, en discontinuidad con el pronoto; clípeo arqueado en su margen anterior: labro corto y plano, *retroreflectum* extendidos hacia atrás y debajo del ojo: ojos separados por un arco 2x su diámetro; superficie cefálica microestriada de aspecto liso; en vista lateral cabeza arqueada, ancha o robusta y ligeramente discontinua con el margen pronotal. Pronoto largo equivalente a 1,2x la longitud de la cabeza y arqueado en continuidad con los élitros: margen anterior con serie redondeadas como cuentas pequeñas e irregulares a lo largo del mismo; longitud medialmente 1,1x más largo que el margen lateral, con el borde recto, escasamente redondeado y discontinuo con el margen elitral. Élitros en su margen ventral es ligeramente arqueado en el segundo tercio; superficie con puntuaciones gruesas y finas distribuidas en el disco elitral escasamente reticulado debajo del tegumento. Proventrito corto, con la superficie discal rugosa con pequeñas setas rígidas espiniformes; el ápice del margen anterior es ligeramente recto: apófisis proventral angosta en la base y 2x su diámetro en el ápice; superficie con escasas finas setas espiniformes e incrustaciones profundas; margen lateral sinuoso y margen apical truncado con ángulos suavemente redondeados; en el área preapical, la superficie presenta una ancha depresión, que se extiende transversalmente, con forma de gota, con ligera profundidad. Genitalia masculina como en la (Fig. 13).

Hembra. Desconocida.

Etimología. El nuevo epíteto "*curvatus*" palabra latina que se refiere a la forma arqueada que presenta lateralmente.

Habitología. Similar a las especies anteriores.

Distribución. Especie restringida a los corredores ribereños de los ríos Apure y Orinoco en el estado Apure (Fig. 46).

Llanoterus (Subgnathus) margoflexuosus García y Briceño, **sp. n.**
(Figs. 6G, 7G, 14).

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:act:29A25876-3936-44D3-859F-22A65E0419FF>

Diagnosis diferencial. Es una especie robustamente redondeada anterior y lateralmente con márgenes redondeados, atenuándose hacia el ápice. Vista lateralmente

es muy arqueada dorsiventralmente con la cabeza hipognata y una ligera discontinuidad con el pronoto, diferenciándose de *L. luciscaptivus* y *L. lumicaptivatus*, con menor deflexión de la cabeza.

Localidad tipo. Biruaca, Apure, Venezuela.

Material tipo. Holotipo ♂, de Venezuela, Apure, Biruaca, El Bajo Apure, Fundo La Guama, 20 km al SO de San Fernando, 22.v.2007, M. García col. (tram. lum.), (7°43'47" N y 67°31'20" O), 54 m (MALUZ06486).

Descripción. Forma corporal ovo redondeada muy convexa con márgenes laterales redondeados; lateralmente cabeza y pronoto, ligeramente discontinuos. Longitud 1,6 mm y ancho máximo 1,0 mm, la mayor anchura en el primer tercio elitral. Coloración *fulvo* obscuro. Cabeza más ancha que larga, hipognata, muy arqueada, con aspecto giboso en vista lateral; clípeo arqueado en su margen anterior: labro arqueado, largo, *retroreflectum* se posiciona debajo del ojo; ojos que grandes y separados por un arco 2,1x su diámetro; superficie cefálica microestriada de aspecto liso. Pronoto largo, arqueo continuo con los élitros, 1,3x la longitud de la cabeza; margen anterior con serie redondeadas como cuentas medianas e irregulares a lo largo del mismo; longitudinamente ligeramente más largo que el margen lateral, con el borde suavemente arqueado y continuo con el margen elitral. Élitros muy arqueado dorsiventralmente en el segundo tercio elitral; superficie con puntuaciones gruesas y finas distribuidas en el disco elitral; no reticulado, no impreso internamente. Proventrito corto y angulado anteriormente en el ápice; superficie rugosa con setas rígidas a cada lado; apófisis proventral ancha y corta; cuello basal ancho y ápice 2x el diámetro basal; superficie con depresión longitudinamente muy angosta; margen lateral sinuoso con el ápice truncado y ángulos laterales redondeados. Genitalia masculina (Fig. 14).

Hembra. Desconocida.

Etimología. El nuevo epíteto es una combinación de dos palabras “*margo*” que significa margen y “*flexuosos*” que significa suavemente sinuoso, por lo que el significado del epíteto es un escarabajo con “el dorso suavemente sinuoso”.

Habitalogía. Similar a las especies anteriores.

Distribución. Restringido al corredor ribereño de los ríos Apure y Orinoco en el estado Apure (Fig. 46).

Llanoterus (Subgnathus) oblicuus García y Briceño, **sp. n.**
(Figs. 6H, 7H, 15).

Diagnosis diferencial. Cabeza gruesa, muy inclinada hacia abajo con el labro debajo de los ojos; lateralmente arqueado desde el labro hasta el ápice elitral de forma continua y alargada, muy arqueado ventralmente. De aspecto similar a *L. margoflexuosus* se diferencia de este lateralmente por presentar la cabeza más gruesa y corta; dorsalmente es mucho más gruesa a nivel del primer tercio elitral y más ancha anteriormente.

Localidad tipo. Biruaca, Apure, Venezuela.

Material tipo. Holotipo ♂, de Venezuela, Apure, Biruaca, Bajo Apure, Fundo La Guama, 22.v.2007, M. García col. (tramp. lum.), (7°43'47" N y 67°31'20"), 54 m (MALUZ06433). Paratipo; ♂, mismo dato del holotipo, (MALUZ06434). Paratipos; 2 ♀, mismo dato del holotipo, 20.viii.2006 (MALUZ06435-06436).

Descripción. Forma corporal ovoidal muy convexa, ancha anteriormente, márgenes laterales sinuosamente redondeados; lateralmente cabeza, pronoto y élitros con ligera discontinuidad marginal. Longitud 1,7 mm y ancho máximo 1,1 mm, la mayor anchura en el primer tercio elitral. Coloración corporal testácea. Cabeza más ancha que larga, robusta, curvada desde el labro hasta el ápice elitral; clipeo curvado anteriormente; labro largo, plano, *retroreflectum* y se posiciona debajo del ojos; ojos grandes separados por un arco 2,1x su diámetro; superficie cefálica microestriada de aspecto liso. Pronoto largo, abultado posteriormente, 1,4x la longitud de la cabeza; margen anterior con serie redondeadas como cuentas pequeñas e irregulares a lo largo del margen; longitudinamente 1,1x más largo que el margen lateral, con el borde recto y continuo con el margen elitral. Élitros fuertemente arqueados ventralmente en el último tercio elitral; superficie con puntuaciones gruesas y finas distribuidas en el disco elitral sin impresión reticular en forma de red interna. Proventrito corto, con el disco central rugoso con setas espiniformes rígidas a cada lado; ápice del margen anterior recto; apófisis proventral angosta en la base, ápice 3x el ancho basal; superficie con incrustaciones cortas y profundas, depreso longitudinamente con hilera de micro setas espiniformes en cada lado; márgenes laterales recto con una ligera sinuosidad en el margen preapical; margen apical recto o truncado y ángulos ligeramente redondeados. Genitalia masculina (Fig. 15).

Hembra. Similar al macho, pero de mayor diámetro.

Etimología. El término "*oblicuus*" utilizado para el nuevo epíteto es una palabra latina que significa oblicuo y se refiere a la inclinación de la cabeza con respecto al eje corporal.

Habitalogía. Similar a las especies anteriores.

Distribución. Restringido a los corredores ribereños de los ríos Apure y Orinoco en el estado Apure (Fig. 46).

Llanoterus (Subgnathus) ovumlatum García y Briceño, **sp. n.**
(Figs. 6I, 7I, 16).

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:act:3C7CA31E-E632-4134-B796-E694793CB09E>

Diagnosis diferencial. Ovoredondeada y con márgenes laterales uniformes, menos ancha anteriormente; en vista dorsal se observa el margen fronto clipeal y los ojos, diferenciándose de *L. oblicuus*, que presenta la cabeza más ancha y muy deflexa con solo el vertex visible; en vista lateral es más gruesa que *L. oblicuus*.

Localidad tipo. Biruaca, Apure, Venezuela.

Material tipo. Holotipo ♂, de Venezuela, Apure, Biruaca, El Bajo Apure, Fundo La Guama a 20 km al SO de San Fernando, 10.viii.1998, M. García col. (tramp. lum.), (7°43'47" N y 67°31'20" O), 54 m (MALUZ06495).

Descripción. Forma corporal ovoidal muy convexa, ancha anteriormente, márgenes laterales ligeramente redondeados; lateralmente la cabeza, pronoto y élitros continuos. Longitud 1,7 mm y ancho máximo 1,1 mm, la mayor anchura en el primer tercio elitral. Coloración corporal *fulvo* claro.

Cabeza arqueada más ancha que larga, robusta, continua con el pronoto; en vista lateral la cabeza está fuertemente inclinada, ligeramente gibosa en la región fronto-clipeal; clipeo curvado anteriormente; labro largo, plano, *retroreflectum* y se posiciona debajo del ojo; ojos grandes, separados por un arco 2,3x su diámetro; superficie cefálica microestriada de aspecto liso. Pronoto largo, formando una ligera giba muy ancha entre la cabeza y el élitro visto lateralmente. 1,5x la longitud de la cabeza; margen anterior con serie redondeadas como cuentas medianas a lo largo del margen; longitud medialmente 1,1x más largo que el margen lateral, con el borde suavemente arqueado y continuo con el margen elitral. Élitros arqueados dorsoventralmente; superficie con puntuaciones gruesas y finas distribuidas en el disco elitral con impresión reticular en forma de red interna. Proventrito corto y angulado anteriormente en el ápice; superficie rugosa con setas rígidas a cada lado; apófisis proventral corta y angosta; cuello basal ancho y ápice 1,6x el diámetro basal; superficie depresada longitudinalmente angosta con incrustaciones y microsetas espiniformes espaciadas; margen lateral recto con ángulos laterales rectos y ápice truncado. Genitalia masculina como en la (Fig. 16).

Hembra. Hembra desconocida.

Etimología. El término “*ovumlatum*” es una combinación de las palabras “*ovum*” que significa “huevo”, y “*latum*” que significa “extendido”, por lo que el significado del nuevo epíteto es un escarabajo con “forma de huevo extendido”.

Habitología: Similar a las especies anteriores.

Distribución. Restringido a los corredores ribereños de los ríos Apure y Orinoco en el estado Apure (Fig. 46).

Llanoterus (Subgnathus) phototropus García y Briceño, **sp. n.**
(Figs. 6J, 7J, 17).

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:act:AF646321-ED27-4B4D-A9A3-B27C1C3C7D38>

Diagnosis diferencial. Cabeza muy deflexa, corporalmente menos gruesa y más arqueada ventralmente que *L. ovumlatum*; dorsalmente es mucho más redondeada y más ancha que *L. ovumlatum*.

Localidad tipo. Biruaca, Apure, Venezuela.

Material tipo. Holotipo ♂, de Venezuela, Apure, Biruaca, El Bajo Apure, Fundo La Guama a 20 km del SO de San Fernando, 22.v.2007, M. García col. (tramp. lum.), (7°43'47" N y 67°31'20" O), 54 m (MALUZ06437). Paratipos: 2♀, mismo dato de holotipo, 20.viii.12006 (MALUZ06439-06441).

Descripción. Forma corporal ovoidal redondeada muy convexa, muy ancha, margen lateral ligeramente sinuoso; lateralmente arqueado desde el labro hasta el ápice; entre la cabeza y el pronoto con un punto de discontinuidad. Longitud 1,6 mm y ancho máximo 1,1mm, la mayor anchura en el primer tercio elitral. Coloración corporal *fulvo* claro. Cabeza más ancha que larga, discontinua con el pronoto; en vista lateral la cabeza está inclinada casi verticalmente, ligeramente arqueada entre el margen labro-clipeal y el vertex; clípeo curvado anteriormente; labro largo, plano, *retroreflectum* y se posiciona debajo del ojo; ojos grandes, separados por un arco 2,3x su diámetro; superficie cefálica microestriada de aspecto liso. Pronoto largo, formando una ligera giba muy ancha entre la cabeza y el élitro visto lateralmente 1,5x la longitud de la cabeza; margen anterior con serie redondeadas como cuentas medianas a lo largo del margen; longitud medialmente 1,1x más largo que el margen lateral, con el borde suavemente arqueado y continuo con el margen elitral. Élitros con la superficie con puntuaciones gruesas y finas distribuidas en el disco elitral no impreso en forma de red interna. Proventrito corto y redondeado anteriormente en el ápice; superficie rugosa con setas rígidas a cada lado; apófisis proventral corta y ancha; cuello basal ancho y ápice 2x el diámetro basal; superficie depresiva longitud medial angosta con incrustaciones espaciadas; margen lateral recto con ángulos laterales rectos y ápice truncado. Genitalia masculina (Fig. 17).

Hembra. Desconocida.

Etimología. El nuevo epíteto “*phototropus*” es una palabra compuesta formada del prefijo griego “phos” que significa luz, y “tropos” que significa girar, combinándola con el sufijo *-us*, por lo que el significado del epíteto es un escarabajo que “gira en dirección a la luz”.

Habitalogía. Similar a las especies anteriores.

Distribución. Restringido a los corredores ribereños de los ríos Apure y Orinoco en el estado Apure (Fig. 46).

Llanoterus (Subgnathus) robustus García y Briceño, **sp. n.**
(Figs. 6K, 7K, 18).

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:act:57B055C5-879C-434E-BD77-DC3EE8A8C856>

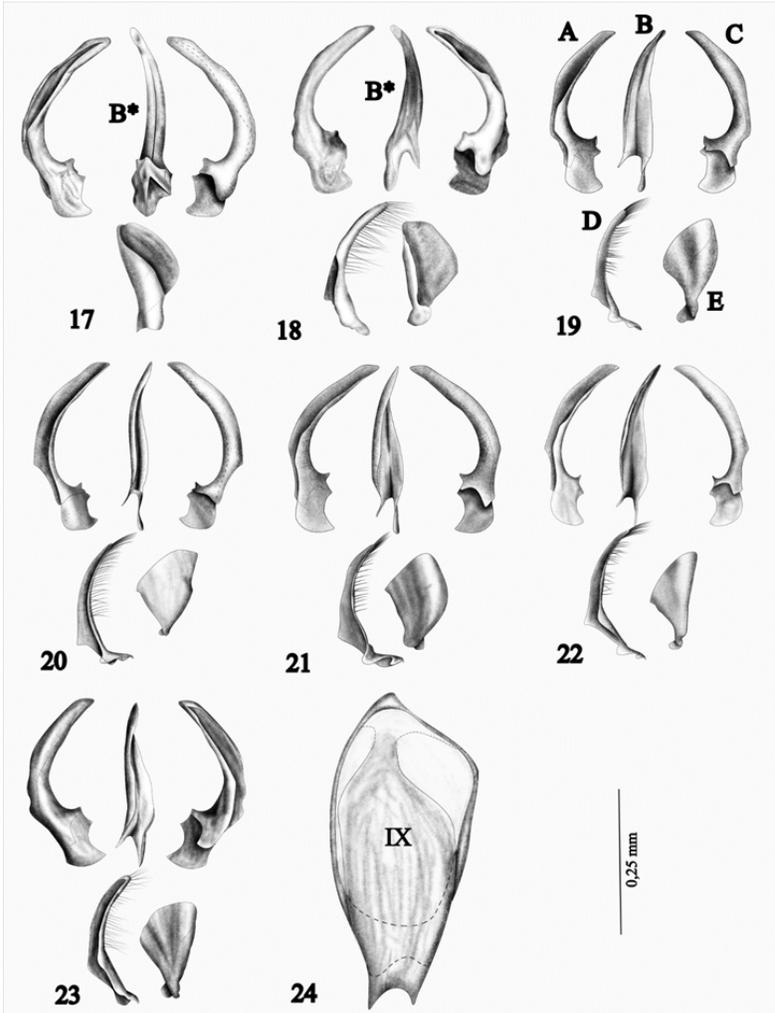
Diagnosis diferencial. En vista dorsal similar a *L. phototropus*, sin embargo *L. robustus* es algo más angosto y redondeado en el margen anterior además de presentar un pronoto más largo., mientras que *L. phototropus* es más ancho anteriormente con el pronoto más corto; en vista lateral *L. robustus* es más grueso y menos arqueado ventralmente que *L. phototropus*, el cual es muy arqueado ventralmente y menos grueso.

Localidad tipo. Biruaca, Apure, Venezuela.

Material tipo. Holotipo ♂, de Venezuela, Apure, Biruaca, El Bajo Apure, Fundo La Guama a 20 km del SO de San Fernando, 20.viii.2006, M. García col. (tramp. lum.), (7°43'47" N y 67°31'20" O), 54 m (MALUZ06483). Paratipo: ♀, mismos dato del holotipo (MALUZ06449).

Descripción. Forma corporal ovoredondeada, muy convexa y ancha; lateralmente presenta un arqueado vertical muy prominente entre la cabeza y el pronoto. Longitud 1,6 mm y ancho máximo 1,0 mm, la mayor anchura en el primer tercio elitral. Coloración corporal *fulvo* oscuro. Cabeza ligeramente más ancha que larga; dorsalmente solo el vertex es visible; hipognata; clipeo curvado anteriormente en línea con un labro largo, plano, *retroflexum* y se posiciona debajo del ojo; ojos pequeños, separados por un arco 3,2x su diámetro; superficie cefálica microestriada de aspecto liso. Pronoto largo, arqueado dorsal en línea con el margen elitral, 1,2x la longitud de la cabeza; margen anterior con serie redondeadas como cuentas pequeñas a lo largo del margen.; longitudinamente casi la longitud del margen lateral, con el borde casi recto e inclinado con el margen elitral. Élitros fuertemente arqueados dorsiventralmente, superficie con puntuaciones gruesas y finas distribuidas en el disco elitral no impreso en forma de red interna. Proventrito corto y angulado anteriormente en el ápice; superficie rugosa con setas

rígidas a cada lado; apófisis proventral corta y angosta; cuello basal ancho y ápice 1,6x el diámetro basal; superficie con depresión longitudinomedial ancha con incrustaciones espaciadas; margen lateral ligeramente sinuoso con ángulos laterales redondeados y ápice truncado. Genitalia masculina (Fig. 18).



Figuras (17-24) (Cont.). Genitalia masculina de *Llanoterus* (*Subgnathus*) spp. n. Grupo Caputcliperectus: 17. *phototropus*, 18. *robustus*, 19. *rotundatus*, 20. *segnii*, 21. *similisus*, 22. *superconvexus*, 23. *supralabralis*, 24. *venezuelae*. Lóbulo medio: A. Lateral derecho, B*. Vista dorsal y B. Vista ventral, C. Lateral izquierdo; D. Parámero izquierdo y E. Parámero derecho.

Hembra. Similar al macho, pero de mayor longitud.

Etimología. El epíteto latino de “*robustus*” relaciona el aspecto robusto dorsiventralmente, casi redondeado de la especie.

Habitología. Similar a las especies anteriores.

Distribución. Restringido a los corredores ribereños de los ríos Apure y Orinoco en el estado Apure (Fig. 46).

Llanoterus (Subgnathus) rotundatus García y Briceño, **sp. n.**
(Figs. 6L, 7L, 19).

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:act:EC65FA63-9261-4F40-A006-1CF696B70169>

Diagnosis. Forma corporal muy ancha de márgenes redondeados y continuos, con el vertex visto dorsalmente; cabeza hipognata con la superficie de la cabeza arqueada en vista lateral; más larga y menos ancha que *L. robustus*. En vista dorsal muy arqueado desde el labro hasta el ápice elitral y el borde ventral.

Localidad tipo. Biruaca, Apure, Venezuela.

Material tipo. Holotipo ♂, de Venezuela, Apure, Biruaca, El Bajo Apure, Fundo La Guama a 20 km del SO de San Fernando, 22.v.2007, M. García col. (tramp. lum.), (7°43'47" N y 67°31'20" O), 54 m, (MALUZ06454). Paratipos; 2♀, mismos dato del holotipo (MALUZ06449, 06459); ♀, mismo dato de holotipo, 20.viii.2006 (MALUZ06460); 3♀, mismo dato de holotipo, 10.viii.1998 (MALUZ06455, 06457-06458).

Descripción. Forma corporal oval ancha de márgenes redondeados y continuos, su mayor anchura está a nivel del primer tercio elitral. Longitud 1,7 mm y ancho máximo 1,1 mm. Coloración testácea. Cabeza tan ancha como larga, hipognata, sólo el vertex visible desde el dorso; ojos grandes separados por un arco 2x su diámetro; clipeo curvado anteriormente; labro largo, plano y arqueado, *retroreflectum*; superficie dorsal muy arqueada y continua con el pronoto. Pronoto largo 1,3x más largo que la cabeza; longitud 1,1x más largo que el margen lateral muy inclinado y alineado con el elitral; margen anterior con una serie de círculos pequeños como cuentas irregulares a lo largo del mismo. Élitros arqueados en continuidad con el pronoto; superficie con puntuaciones finas y gruesas dispersas en el disco elitral. Proventrito corto y redondeado anteriormente en el ápice; superficie rugosa con setas rígidas a cada lado; apófisis proventral corta y angosta; cuello basal ancho y ápice 1,8x el diámetro basal; superficie con depresión longitumedial ancha, densamente incrustada; margen lateral recto con ángulos laterales rectos y ápice truncado. Genitalia masculina (Fig.19).

Hembra. Similar al macho de mayor diámetro.

Etimología. El epíteto hace referencia a la forma pseudo redondeada del margen anterior del ejemplar, por lo que refleja la característica central de la forma del ejemplar, “*rotundatus*” significa “que semeja a algo redondeado”.

Habitología. Similar a las especies anteriores.

Distribución. La especie se restringe a los corredores ribereños de los ríos Apure y Orinoco en el estado Apure (Fig. 46).

Llanoterus (Subgnathus) segninii García y Briceño, **sp. n.**
(Figs. 6M, 7M, 20).

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:act:A2F870CC-683C-4045-88A8-6173E50604C2>

Diagnosis diferencial. Especie con forma ovo elíptica que se diferencia de las dos especies anteriores por su ensanchamiento en la mitad anterior y muy atenuado hacia el ápice; vista dorsal, más delgada que *L. rotundatus* y la forma redondeada de *L. robustus*. En vista lateral, esta especie es menos deflexa que ambas, las cuales tienden a una cabeza hipognata.

Localidad tipo. Biruaca, Apure, Venezuela.

Material tipo. Holotipo ♂, de Venezuela, Apure, Biruaca, El Bajo Apure, Fundo La Guama, 22.v.2007, M. García col. (tramp. lum.), (7°43'47" N y 67°31'20" O), 54 m, (MALUZ06450). Paratipo: 2♀, mismo dato del holotipo (MALUZ06463-06464).

Descripción. Forma corporal ovo elíptica, muy convexa y angosta; de lado presenta un arqueo prominente y continuo entre la cabeza, el pronoto y el élitro. Longitud 1,7 mm y ancho máximo 1,1 mm, la mayor anchura en la región humeral. Coloración corporal *fulvo* claro. Cabeza más ancha que larga y robusta; en vista dorsal solo el vertex es visible; ojos grandes separados por un arco 1,8x su diámetro; clipeo curvado anteriormente; labro largo, plano, *retroreflectum* y se posiciona debajo del ojo; superficie cefálica microestriada de aspecto liso. Pronoto largo, arqueo dorsal alineado con el margen elitral, 1,5x la longitud de la cabeza; margen anterior con serie de círculos pequeños como cuentas a lo largo del mismo; longitud medialmente 1,2x la longitud del margen lateral, con el borde recto e inclinado con el margen elitral. Élitros muy arqueados en el dorso y el borde ventral solo en el segundo tercio elitral; superficie con puntuaciones gruesas y finas distribuidas en el disco elitral impreso en forma de red interna. Proventrito corto y redondeado anteriormente en el ápice; superficie rugosa con setas rígidas a cada lado; apófisis proventral con el cuello basal angosto y ápice equivalente a 2x el diámetro basal; superficie longitudinalmente depresada angosta y

con incrustaciones espaciadas; margen lateral ligeramente curvo en la base, ángulos laterales redondeados; ápice truncado. Genitalia masculina (Fig. 20).

Hembra. Similar al macho, de mayor longitud.

Etimología. El nuevo epíteto está dedicado al Dr. Carlos Segnini, investigador y ecólogo de agua dulce.

Habitología. Similar a las especies anteriores.

Distribución. Restringido al corredor ribereño de los ríos Apure y Orinoco en el estado Apure (Fig. 46).

Llanoterus (Subgnathus) similis García y Briceño, **sp. n.**
(Figs. 6N, 7N, 21).

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:act:B7AE235B-9A19-4EEB-BED1-6CA2074F48E4>

Diagnos diferencial. Especie ovo alargada similar a *L. rotundatus* dorsalmente, pero con una mayor discontinuidad entre la cabeza y el margen pronotal y el pronoto es más corto; en vista lateral presenta una discontinuidad entre la superficie de la cabeza y el margen pronotal, la cabeza se muestra más larga, además de una ligera discontinuidad entre el pronoto y el élitro.

Localidad tipo. Biruaca, Apure, Venezuela.

Material tipo. Holotipo ♂, de Venezuela, Apure, Biruaca, El Bajo Apure, Fundo La Guama, 10.viii.1998, M. García col. (tramp. lum.), (7°43'47" N y 67°31'20" O), 54 m (MALUZ06532). Paratipos; ♂, mismo dato de holotipo, 20.viii.2006 (MALUZ06533); ♀, mismo dato del holotipo (MALUZ06537); 2♀, mismo dato de holotipo, 20.viii.2006 (MALUZ06534, 06536); ♀, mismo dato de holotipo, 22.v.2007 (MALUZ06535).

Descripción. Forma corporal ovo alargada, muy convexa; de lado presenta un arqueado vertical ligero entre el pronoto y élitro y con discontinuidad prominente entre la cabeza y el pronoto. Longitud 1,7 mm y ancho máximo 1,1 mm, la mayor anchura en el primer tercio elitral. Coloración corporal *fulvo* parduzco. Cabeza más ancha que larga; solo el vertex es visible desde el dorso con cuatro manchas: dos ovals y dos circulares, a cada lado; superficie dorsal con una giba o abultamiento en la región fronto-clipeal; ojos grande separados por un arco 2x su diámetro; clipeo curvado anteriormente; labro largo, plano, *retroreflectum* y se posiciona debajo del ojo; superficie cefálica microestriada de aspecto liso. Pronoto largo, con una ligera giba o abultamiento dorsal entre la cabeza y el élitro, 1,1x la longitud de la cabeza, con cuatro manchas laterales:

dos ovals y dos circulares, dos a cada lado; margen anterior con una serie de círculos pequeños como cuentas a lo largo del mismo; margen longitudinal de casi la misma longitud que el margen lateral, con el borde recto e inclinado con el elitral. Élitros muy arqueados, tanto dorsal como el borde ventral, superficie con puntuaciones gruesas y finas distribuidas en el disco elitral impreso en forma de red interna. Proventrito corto y margen redondeado anteriormente en el ápice; superficie rugosa con setas rígidas a cada lado; apófisis proventral corta y ancha; cuello basal ancho y ápice 2x el diámetro basal; superficie de presa longitudinal angosta con incrustaciones espaciadas; margen basal ligeramente curvo en la base con ángulos laterales rectos y ápice ligeramente redondeado. Genitalia masculina (Fig. 21).

Hembra. Similar al macho de mayor longitud.

Etimología. El nuevo epíteto refleja la similitud con otras dos especies de *Llanoterus*, por lo que *similisus*, significa “similar a”.

Habitología. Similar a las especies anteriores.

Distribución. Restringido a los corredores ribereños de los ríos Apure y Orinoco en el estado Apure (Fig. 46).

Llanoterus (Subgnathus) superconvexus García y Briceño, **sp. n.**
(Figs. 6Ñ, 7Ñ, 22).

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:act:2AB7DF47-9D4A-4DEC-B8B8-E40A0BA30D6D>

Diagnosis diferencial. Esta especie se diferencia de las anteriores debido a su forma corporal que asemeja una pequeña gota, con el margen anterior muy ancho con el vertex casi imperceptible y el ápice muy atenuado. En vista lateral es muy arqueado dorsoventralmente de manera muy homogénea.

Localidad tipo. Biruaca, Apure, Venezuela.

Material tipo. Holotipo ♂, de Venezuela, Apure, Biruaca, El Bajo Apure, Fundo La Guama, 20.viii.2006, M. García col. (tramp. lum.), (7°43'47" N y 67°31'20" O), 54 m (MALUZ06444). Paratipo; ♀, mismo dato del holotipo (MALUZ06448).

Descripción. Forma corporal ovo elíptica ancha, convexa; lateralmente presenta un arqueo vertical muy prominente en la cabeza, continuo con pronoto y élitro. Longitud 1,5 mm y ancho máximo 1,0 mm, la mayor anchura en el primer tercio elitral. Coloración corporal testácea pálida. Cabeza más ancha que larga; dorsalmente

solo se observa el margen del vertex; clípeo curvado en la región anterior alineado con un labro largo, plano, *retroreflectum* y se posiciona debajo del ojo; ojos grandes separados por un arco 2x su diámetro; superficie cefálica microestriada de aspecto liso. Pronoto corto, arqueado en línea con la cabeza y el élitro, 1,1x la longitud de la cabeza; margen anterior con serie de puntos pequeños redondos a lo largo de toda su extensión; longitudinamente casi la distancia del extremo lateral, con el borde recto e inclinado con el margen elitral. Élitros muy arqueados, en sentido dorso-ventral; superficie con puntuaciones gruesas y finas en vista lateral, distribuidas en el disco elitral impreso en forma de red interna lateralmente. Proventrito corto y angulado anteriormente en el ápice; superficie rugosa con setas rígidas a cada lado; apófisis proventral larga y ancha; cuello basal ancho y ápice 2x el diámetro basal; superficie depresa longitudinamente angosta con incrustaciones y setas espiniformes muy espaciadas; margen lateral sinuoso con el margen preapical abultado y ángulos laterales redondeados y ápice ligeramente redondeado. Genitalia masculina (Fig. 22).

Hembra. Similar y de mayor diámetro.

Etimología. El nuevo epíteto refiere la forma altamente convexa de los ejemplares.

Habitalogía. Similar a las especies anteriores.

Distribución. La especie se restringe a los corredores ribereños de los ríos Apure y Orinoco en el estado Apure (Fig. 46).

Llanoterus (Subgnathus) supralabralis García y Briceño, **sp. n.**
(Figs. 6O, 7O, 23)

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:act:D163CAFF-B02E-4204-81DC-E1D798D2911A>

Diagnosis diferencial. Similar a *L. superconvexus*, con forma oval redondeada, cabeza fuertemente inclinada y ligeramente más larga y más robusto que *L. superconvexus*.

Localidad tipo. Pto Miranda, Guárico, Venezuela.

Material tipo. Holotipo ♂, de Venezuela, Guárico, Miranda, Pto Miranda, ribera oriental del Río Apure, 24.xii.2004, M. García col. (tramp. lum.), (7°54'36" N y 67°28'38" O), 58 m (MALUZ06546). Paratipo; ♂, Apure, Biruaca, El Bajo Apure, Fundo La Guama, 20 km al SO de San Fernando, 10.viii.1998, M. García col. (tramp. lum.), (7°43'47" N y 67°31'20" O), 54 m (MALUZ06461).

Descripción. Forma corporal ovo redondeada, muy convexa; lateralmente presenta un arqueado vertical muy prominente en la cabeza continua con el pronoto. Longitud 1,6 mm y ancho máximo 1,1 mm, la mayor anchura en el primer tercio elitral. Coloración corporal *fulvo* parduzco. Cabeza más ancha que larga; dorsalmente se observa el

vertex; clípeo curvado anteriormente en línea con un labro largo, plano, *retroreflectum* posicionado debajo del ojo; ojos grandes separados por un arco 2x su diámetro; superficie cefálica microestriada de aspecto liso. Pronoto largo, arqueado en línea con el élitro, 1,1x la longitud de la cabeza; margen anterior con serie redondeadas como cuentas pequeñas a lo largo del margen; longitudinamente casi la distancias del margen lateral, con el borde ligeramente arqueado e inclinado con el margen elitral. Élitros fuertemente arqueados, en sentido dorso-ventral, superficie con puntuaciones gruesas y finas distribuidas en el disco elitral no impreso en forma de red interna. Proventrito corto y angulado anteriormente en el ápice; superficie rugosa con setas rígidas a cada lado; apófisis proventral largo y ancho, con el cuello basal ancho y el ápice 2x el diámetro de la base; superficie con incrustaciones espaciadas y una depresión longitudinamente ancha; margen lateral curvo con ángulos laterales rectos y ápice redondeado ligeramente. IX esternito abdominal (Fig. 23).

Hembra. Desconocida.

Etimología. La palabra latina “*supralabralis*” está compuesta por el prefijo “*supra*” que significa encima o sobre y el sustantivo “*labrum*” que se refiere a labio o borde, por lo que el significado del nuevo epíteto es que está por encima del labro, haciendo referencia al ojo, que se encuentra por encima del labro.

Habitología. Similar a las especies anteriores.

Distribución. La especie se restringe a los corredores ribereños de los ríos Apure y Orinoco en los estados Apure y Guárico (Fig. 46).

Llanoterus (Subgnathus) venezuelae García y Briceño, **sp. n.**
(Figs. 6P y 6Q, 24).

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:act:0E9CABA1-280E-4464-B4D0-BBC4067B6BC6>

Diagnosis diferencial. Similar a *L. arcuatus*, *L. caputcliperectus*, *L. superconvexus* y *L. supralabralis*, diferenciándose de *arcuatus* y *caputcliperectus* por la forma acuminada del ápice elitral, ya que en ambas especies el ápice elitral es más grueso que en *L. venezuelae*, además el margen lateral en *arcuatus* es redondeado y en *venezuelae* es sinuoso. En vista lateral *arcuatus* la cabeza es menos deflexa que *venezuelae* y *caputcliperectus* es de mayor espesor corporal que *venezuelae*. De *superconvexus* se diferencia por el ápice elitral muy acuminado de éste; en vista lateral es mucho más robusto o de mayor espesor corporal que *venezuelae*. De *supralabralis* se diferencia por ser menos acuminado el ápice elitral que *venezuelae* y en vista lateral, *supralabralis* presenta un arco más pronunciado a nivel del húmero que *venezuelae*.

Localidad tipo. Pto Miranda, Guárico, Venezuela.

Material tipo. Holotipo ♂, de Venezuela, Guárico, Miranda, Pto Miranda, ribera oriental del Río Apure, 24.xii.2004, M. García col. (tramp. lum.), (7°54'36" N y 67°28'38" O), 58 m (MALUZ06453). Paratipo: ♀, mismo dato del holotipo (MALUZ06469).

Descripción. Forma corporal ovo elíptica, ancha, muy convexa, con el margen anterior ancho y redondeado, con una escasa discontinuidad cabeza-pronoto en vista lateral. Longitud 1,5 mm y ancho máximo 1,1 mm, mayor anchura en el primer tercio elitral. Coloración testácea clara. Cabeza tan ancha como larga, hipognata, robusta; solo el margen del vertex es visible en vista dorsal; ligeramente discontinuo con el margen pronotal; superficie cefálica formando un arco pronunciado con la superficie pronotal; clipeo ligeramente arqueado con discontinuidad con el labro; labro plano, *retroreflectum* y largo; ojos grandes separados por 2,1x su diámetro. Pronoto largo 1,1x la longitud de la cabeza; en vista lateral casi el margen lateral con el borde redondeado y discontinuo con el margen ventral elitral; anteriormente con serie de círculos pequeños como cuentas irregulares a lo largo del margen. Élitros en arco continuo con pronoto y pronunciado hasta el ápice; en vista lateral en arco continuo hasta el ápice; superficie con puntuaciones finas y gruesas esparcidas en el disco, no reticulado en el interior del tegumento. Proventrito corto, con el margen anterior angulado en el ápice; superficie discal rugosa con setas rígidas en cada lado; apófisis proventral corta con el cuello basal ancho y margen apical 2x el diámetro basal; márgenes laterales sinuosos con el ápice truncado y ángulos laterales rectos; superficie longitudinal con una depresión ancha y escasas incrustaciones esparcidas. IX esternito abdominal (Fig. 24).

Hembra. Similar al macho, de mayor diámetro.

Etimología. El epíteto para esta especie hace referencia no como un gentilicio, ya que toma en cuenta al país desde el punto de vista femenino, por lo que "*venezuelae*" es una dedicación a la parte femenina de Venezuela.

Habitalogía. Similar a las especies anteriores.

Distribución. Restringida a los corredores ribereños de los ríos Apure y Orinoco en el estado Guárico (Fig. 46).

Grupo de especies Miguelarchangelskyi

Cabeza ligeramente deflexa con mandíbulas y labro delante de los ojos, *labrum retroflectum*.

Llanoterus (Subgnathus) convexitatus García y Briceño, **sp. n.**
(Figs. 25A, 26A, 27).

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:act:BD9911CA-1D66-4632-A842-0E4CCCED8DB7>

Diagnosis diferencial. Especie muy convexa y robusta, de cabeza ancha. El margen humeral es ancho y muy abultado; en vista lateral presenta un arco homogéneo, tanto dorsal como ventral. Se diferencia de las especies anteriores del grupo *Caputcliperectus*, por la posición ligeramente prognata de la cabeza, las mandíbulas y el labro se encuentran delante de los ojos.

Localidad tipo. Biruaca, Apure, Venezuela.

Material tipo. Holotipo ♂, de Venezuela, Apure, Biruaca, Bajo Apure, Fundo La Guama, 22.v.2007, M. García col. (tramp. lum.), (7°43'47" N y 67°31'20" O), 54 m (MALUZ06445). Paratipo: ♀, mismo dato del holotipo (MALUZ064469).

Descripción. Forma corporal ovo-elíptica, muy ancha anteriormente y atenuándose hacia el ápice de márgenes laterales redondeadamente sinuoso. Longitud 1,7 mm y ancho máximo 1,1 mm, la mayor anchura está a nivel del margen humeral. Coloración dorsal y ventral *fulvo* oscuro. Cabeza tan larga como ancha, en continuidad con el pronoto; clipeo arqueado en su margen anterior; labro largo, plano y *retroflectum* extendidos hacia atrás pero delante de los ojos; ojos grandes, separados por un arco 2x su diámetro; superficie cefálica microestriada de aspecto liso; en vista lateral la cabeza es arqueadamente continua hasta el ápice elitral, ancha, con el margen clipeo-labral. Pronoto equivalente a 1,2x la longitud de la cabeza; margen anterior con serie redondeadas como cuentas muy medianas e irregulares a lo largo del margen; longitudinamente 1,1x más largo que el margen lateral, con el borde escasamente redondeado y continuo con el margen elitral. Élitros arqueados únicamente en el tercio apical; superficie con puntuaciones gruesas y finas distribuidas en el disco elitral claramente reticulado internamente debajo del tegumento, en forma de red. Proventrito corto, con la superficie discal rugosa y setas rígidas espiniformes y pequeñas; margen anterior ligeramente angulado; apófisis proventral angosta en la base y 2x su diámetro en el ápice; superficie con finas setas espiniformes e incrustaciones profundas; márgenes laterales con el pre-ápice subcuadrado, margen apical recto o truncado y márgenes angulares rectos; longitudinamente es angosto y depreso, poco profundo. Genitalia masculina (Fig. 27).

Hembra. Similar al macho, de mayor diámetro.

Etimología. El nuevo epíteto “convexitatus” proviene de “*convexus*” que significa de convexidad elevada.

Habitalogía. Similar a las especies anteriores.

Distribución. Especie restringida a los corredores ribereños de los ríos Apure y Orinoco en el estado Apure (Fig. 46).

Llanoterus (Subgnathus) curvus García y Briceño, **sp. n.**
(Figs. 25B, 26B, 28).

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:act:CF1D2896-F1C2-49D1-AC5B-65E3CEC27AF5>

Diagnosis diferencial. Forma ovoide, con la cabeza dorsalmente distanciada del margen pronotal; márgenes laterales redondeados, cabeza corta, ligeramente deflexa, lo que le separa del grupo de especies anterior. Se diferencia de *L. convexitatus* por la robustez corporal y una suave giba pronotal en vista lateral.

Localidad tipo. Biruaca, Apure, Venezuela.

Material tipo. Holotipo ♂, de Venezuela, Apure, Biruaca, El Bajo Apure, Fundo La Guama a 20 km al SO de San Fernando, 22.v.2007, M. García col. (tramp. lum.), (7°43'47" N y 67°31'20" O), 54 m (MALUZ06531).

Descripción. Forma corporal ovoide, ancha anteriormente, atenuándose hacia el ápice, márgenes laterales redondeados. Longitud 1,7 mm y ancho máximo 1,1mm, la mayor anchura está a nivel del primer tercio elitral. Labro delante del ojo. Coloración *fulvo* oscuro en la región dorsal y ventral. Cabeza más ancha que larga, con una pequeña discontinuidad con el margen pronotal; ojos medianos separados por 2,5x su diámetro; clipeo arqueado en su margen anterior; labro corto y plano, *retroreflectum* extendido hacia atrás y delante del ojo; superficie cefálica microestriada de aspecto liso; en vista lateral la cabeza es arqueada, robusta y con ligera discontinuidad con el margen pronotal. Pronoto largo, arqueado y continuo con los élitros, equivalente a 1,4x la longitud de la cabeza; margen anterior con serie redondeadas como cuentas pequeñas e irregulares a lo largo del margen; longitud medialmente 1, 1x más largo que el margen lateral, con el borde redondeado, y discontinuo con el margen elitral. Élitros con un ligero arqueado en el segundo tercio del margen ventral; superficie con puntuaciones gruesas y finas distribuidas en el disco elitral; superficie con un reticulado impreso en forma de red debajo del tegumento. Proventrito corto ligeramente angulado anteriormente en el ápice; superficie rugosa con setas rígidas a cada lado; apófisis proventral con setas rígidas cerca del cuello basal, ancho y 1,8x su diámetro en el

ápice; superficie con la depresión longitudinal ancha, con incrustaciones espaciadas; margen lateral sinuoso con la mitad apical ensanchada; ángulos laterales rectos y ápice truncado. Genitalia masculina (Fig. 28).

Hembra. Desconocida.

Etimología. El epíteto “*curvus*” es un adjetivo de la palabra latina “*convexus*” y hace referencia a la forma curva o arqueada del ejemplar visto lateralmente.

Habitología. Similar a las especies anteriores.

Distribución. Especie restringida al corredor ribereño de los ríos Apure y Orinoco en el estado Apure (Fig. 46).

Llanoterus (Subgnathus) globosus García y Briceño, **sp. n.**
(Figs. 25C, 26C, 29).

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:act:1FF0CD74-6535-4E30-B76E-463AD3B875B6>

Diagnóstico diferencial. Similar a *L. curvus* pero se diferencia de éste por la discontinuidad más pronunciada y la cabeza más ancha que *L. globosus*, además los

márgenes pronotales laterales de *curvus* son más redondeados o arqueados que en *globosus*; en vista lateral ya nivel del dorso pronotal *L. globosus* presenta una giba o abultamiento que descontinúa con el margen elitral.

Localidad tipo. Pto Miranda, Guárico, Venezuela.

Material tipo. Holotipo ♂, de Venezuela, Guárico, Miranda, Pto Miranda, ribera oriental del Río Apure, 24.xii.2004, M. García col. (tramp. lum.), (7°54'36" N y 67°28'38" O), 58 m (MALUZ06547).

Descripción. Forma corporal ovoredondeada, ancha con los márgenes laterales ligeramente sinuosos; en sentido lateral la cabeza, pronoto y élitros son discontinuos en el margen superior. Longitud 1,8 mm y ancho máximo 1,2 mm, mayor anchura a nivel del primer tercio elitral. Coloración dorsal es *fulvo* claro y ventralmente es *fulvo*. Cabeza más ancha que larga, con una leve discontinuidad en su extremo con el margen pronotal; clipeo arqueado en su margen anterior; labro largo, plano, *retroflexum* y se posiciona delante de los ojos, en arqueado continuo con el clipeo; ojos grandes separados por un arco 2x su diámetro; superficie cefálica microestriada de aspecto liso; en vista lateral la cabeza se curva en la base clipeal aplanándose hacia el vertex, con una

robustez moderada y discontinua con el margen superior pronotal. Pronoto largo, discontinuo con los élitros, 1,4x la longitud de la cabeza; margen anterior con serie de puntos redondeados como cuentas pequeñas e irregulares a lo largo del mismo; en su extensión media es 1,1x más largo que el margen lateral, con el borde ligeramente recto y continuo con el elitral; superficie dorsal arqueado en forma de una giba o montículo ancho. Élitros con el borde ventral arqueado en el segundo tercio; superficie con puntuaciones gruesas y finas distribuidas en el disco elitral, reticulado internamente en forma de red. Proventrito. Genitalia masculina (Fig. 29).

Hembra. Desconocida.

Etimología. El aspecto globoso y redondeado le nombre al nuevo epíteto como “*globosus*”, que significa abultado o englobado.

Habitología. Similar a las especies anteriores.

Distribución. Especie restringida a los corredores ribereños de los ríos Apure y Orinoco en el estado Guárico (Fig. 46).

Llanoterus (Subgnathus) guaricollus García y Briceño, **sp. n.**
(Figs. 25D, 26D, 30).

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:act:0C0E4BE1-EAF7-42EF-AB06-D1BF46A76DCC>

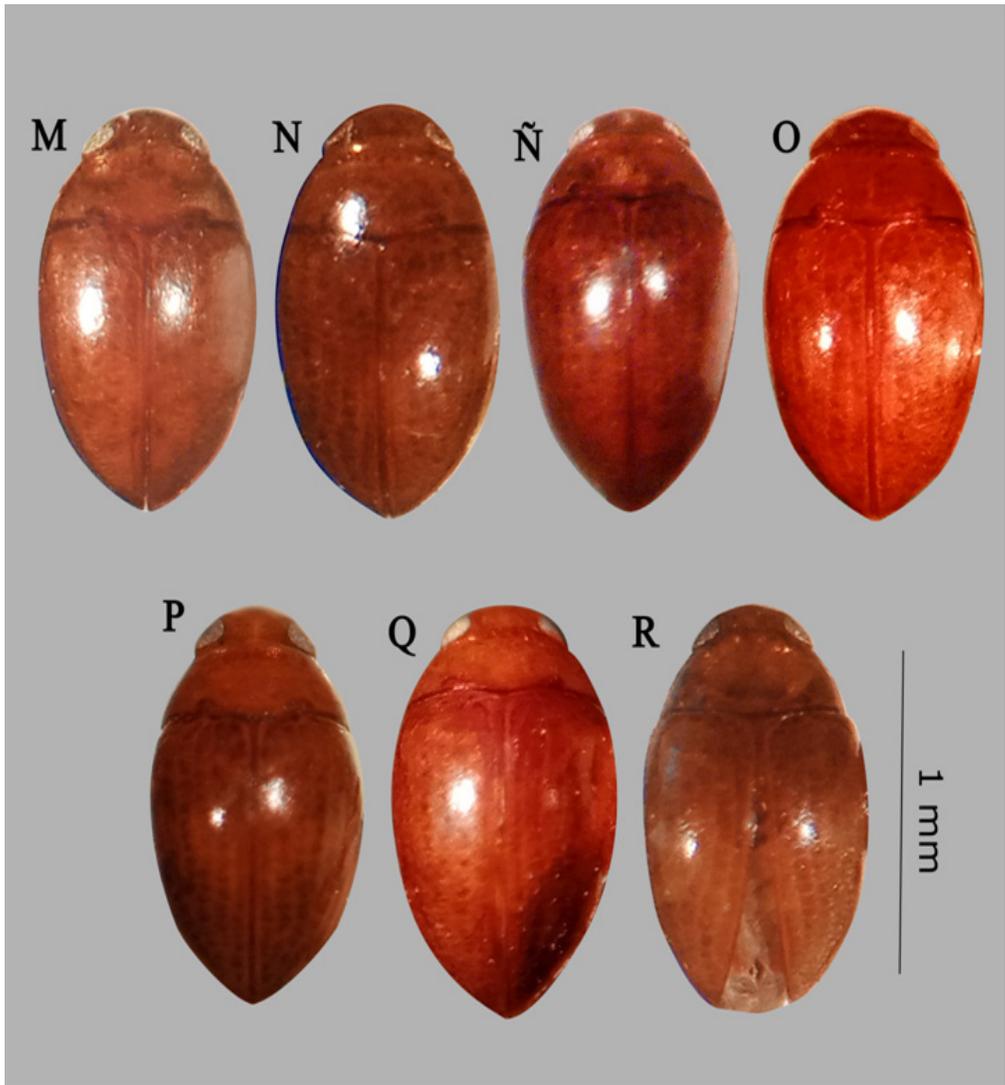
Diagnosis diferencial. Similar a *L. cabrecaus*, sin embargo, en vista dorsal *L. guaricollus* los márgenes laterales son más redondeados y menos sinuoso hacia el ápice y la cabeza esta menos deflexa que en *L. cabrecaus*, en vista lateral es más arqueado en su borde ventral y no presenta abultamiento pronotal, caso contrario en *L. cabrecaus*.

Localidad tipo. Pto Miranda, Miranda, Guárico, Venezuela.

Material tipo. Holotipo ♂, de Venezuela, Guárico, Miranda, Pto Miranda, ribera oriental del Río Apure, 24.xii.2004, M. García col. (tramp. lum.), (7°54'36" N y 67°28'38" O), 58 m, (MALUZ06470). Paratipos: 3♂, mismo dato del holotipo (MALUZ06466, 06471-06472); ♀, mismo dato del holotipo (MALUZ06465).



Figura 25. *Habitus* de *Llanoterus* (*Subgnathus*) spp. n. Grupo Miguelarchangelskyi: A. *convexitatus*, B. *curvus*, C. *globosus*, D. *guaricollus*, E. *hemiciclinium*, F. *lucisamatorus*, G. *luciscaptivus*, H. *luciscarabeus*, I. *lumicaptivatus*, J. *miguelarchangelskyi*, K. *pallidecius*, L. *paludosum*.



Continuación **Figura 25.**: *M. palus*, *N. reticulus*, *Ñ. ribernortensis*, *O. ripariensis*, *P. terrapalusabeus*, *Q. venezuelanus*, *R. venezuelensis*.

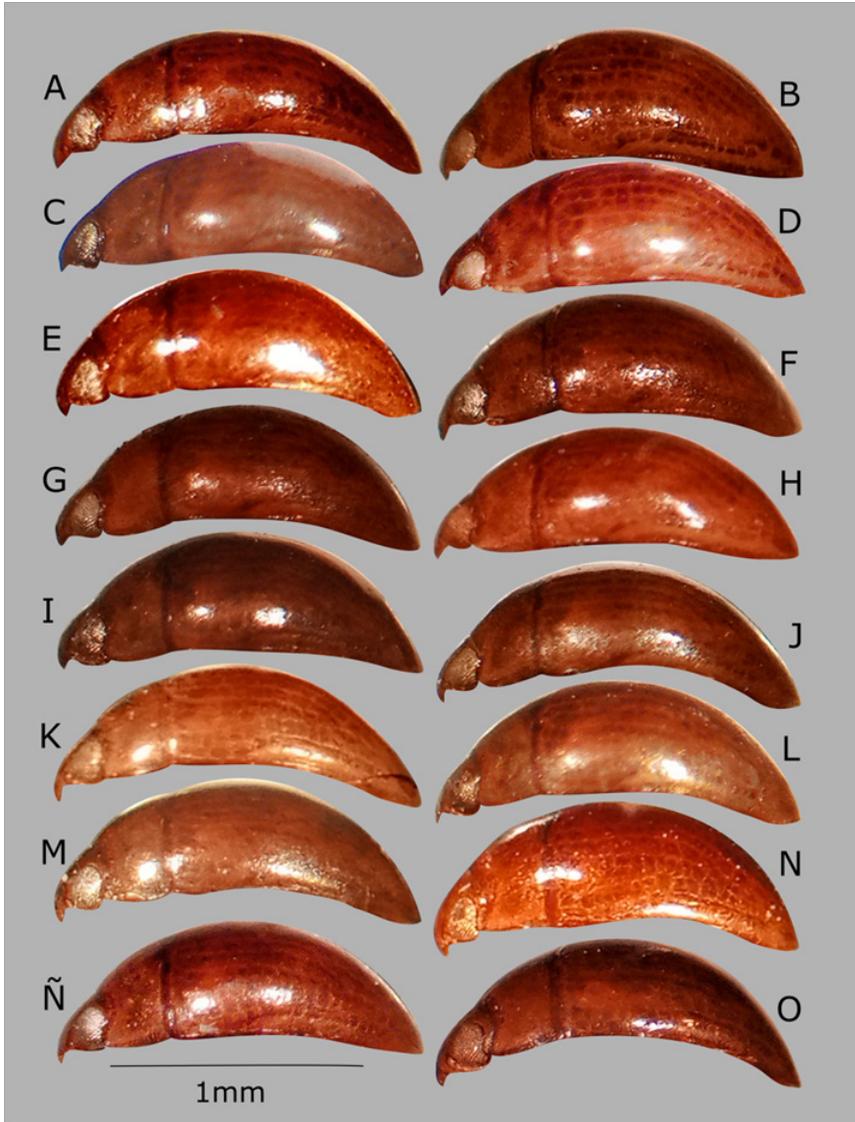
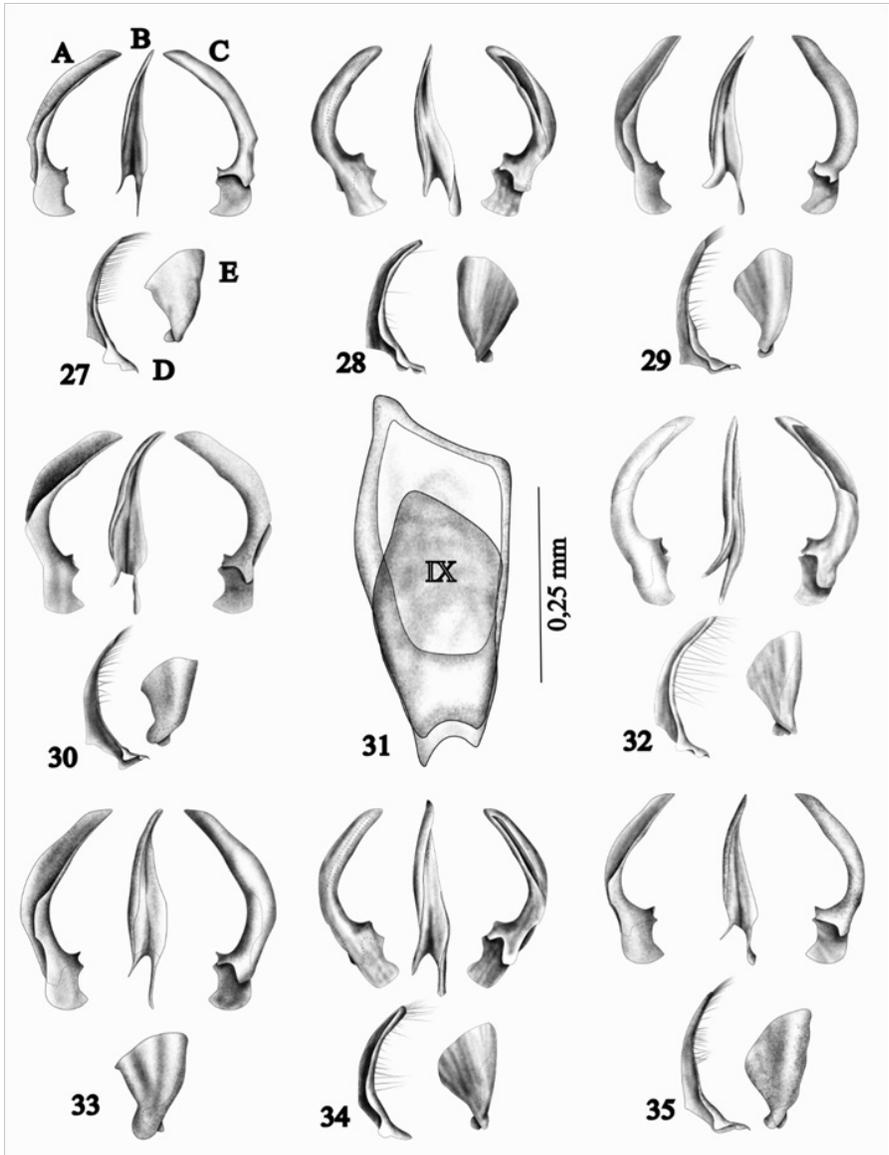


Figura 26. *Habitus* vista lateral de *Llanoterus* (*Subgnathus*) spp. n. Grupo Miguelarchangelskyi: A. *convexitatus*, B. *curvus*, C. *globosus*, D. *guaricollus*, E. *hemiciclinium*, F. *lucisamatorus*, G. *luciscaptivus*, H. *luciscarabeus*, I. *lumicaptivatus*, J. *miguelarchangelskyi*, K. *pallidecius*, L. *paludosum*, M. *palus*, N. *reticulus*, Ñ. *ribernortensis*, O. *ripariensis*.



Continuación **Figura 26:** *P. terrapalusabeus*, *Q. venezuelanus*, *R. venezuelensis*.

Descripción. Forma corporal ovo elíptica, ancha, márgenes laterales redondeado; lateralmente cabeza, pronoto y élitros están discontinuos en el margen superior. Longitud 1,75 mm y ancho máximo 1,18 mm, la mayor anchura está a nivel de la región humeral. Coloración dorsal testácea y ventral *fulvo*. Cabeza más ancha que larga, con una leve discontinuidad lateral con el margen pronotal; clípeo arqueado en su margen anterior; labro corto, plano, *retroreflectum* y se posiciona delante de los ojos, en arqueo continuo con el clípeo; ojos grandes separados por un arco 2,2x su diámetro superficie cefálica microestriada de aspecto liso; en vista lateral la cabeza es robusta y ligeramente deflexa, discontinua con el margen pronotal. Pronoto largo, arqueo continuo con los élitros, 1,4x la longitud de la cabeza; margen anterior con serie de puntos pequeños de redondez irregular como cuentas a lo largo del mismo; en su extensión media es 1,1x más largo que el margen lateral, con el borde redondeado y continuo con el margen elitral. Élitros arqueados ventralmente en el segundo tercio; superficie con puntuaciones gruesas y finas distribuidas en el disco elitral, reticulado internamente. Proventrito corto, margen apical redondeado, superficie discal con setas espiniformes rígidas. Apófisis proventral corto y ancho en la base, en el ápice es cerca de 2x el ancho basal; márgenes laterales ligeramente curvos en la mitad transversal, con ápice redondeado; longitudmedialmente con depresión angosta y superficie rugosa. Genitalia masculina (Fig. 30).



Figuras (27-35). Genitalia masculina y IX esternito abdominal de *Llanoterus* (*Subgnathus*), spp. n. Grupo *Miguelarchangelskyi*. 27. *convexitatus*, 28. *curvus*, 29. *globosus*, 30. *guaricollus*, 31. *hemiciclinium*, 32. *lucisamatorus*, 33. *luciscaptivus*, 34. *luciscarabeus*, 35. *lumicaptivatus*. Lóbulo medio: A. Lateral derecho, B. Vista ventral, C. Lateral izquierdo; D. Parámero izquierdo y E. Parámero derecho.

Hembra. Similar al macho, ligeramente de mayor diámetro.

Etimología. El nuevo epíteto hace referencia a la localidad de recolección de los ejemplares; “*guaricollus*” significa que pertenece a Guárico.

Habitalogía. Similar a las especies anteriores.

Distribución. La especie se restringe a los corredores ribereños de los ríos Apure y Orinoco, en el estado Guárico (Fig. 46).

Llanoterus (Subgnathus) hemicyclinium García y Briceño, **sp. n.**
(Figs. 25E, 26E, 31).

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:act:CEC05647-607E-4351-92A8-061420A62BBB>

Diagnosis. Forma muy similar a otras especies de *Llanoterus*, sin embargo en vista dorsal se diferencia de todas por una discontinuidad ligera entre la cabeza y el pronoto, así como la forma oval es menos ancha y menos arqueada en los márgenes laterales. Lateralmente se diferencia de *L. curvus* por un mayor espesor cefálico y un ancho abultamiento en la superficie pronotal con más espesor que en el caso de *L. curvus*. *Llanoterus hemicyclinium* presenta la apófisis proventral, angosta, los márgenes laterales rectos y el margen apical truncado con los ángulos laterales rectos, a diferencia de *L. curvus* que presenta una apófisis proventral ancha con los márgenes laterales sinuosos y el margen apical redondeado con los ángulos laterales redondeados.

Localidad tipo. Pto Miranda, Guárico, Venezuela.

Material tipo. Holotipo ♂, de Venezuela, Guárico, Miranda, Pto Miranda, ribera oriental del Río Apure, 24.xii.2004, M. García col. (tramp. lum.), (7°54'36" N y 67°28'38" O), 58 m (MALUZ06559). Paratipo: ♀, mismo dato de holotipo (MALUZ06560).

Descripción. Forma corporal oval con los extremos angostos y la cabeza ligeramente diferenciada del margen pronotal; mayor anchura a nivel del primer tercio elitral. En sentido lateral la superficie es muy arqueada con un ligero abultamiento de la región discal pronotal, con la cabeza escasamente convexa y diferenciada del margen pronotal. Longitud 1,7 mm y ancho máximo 1,0 mm. Coloración dorso-ventral *fulvo* obscuro. Cabeza poco convexa más ancha que larga, diferenciada del pronoto; ojos moderados separados por 2,5x veces su diámetro; margen clipeal anterior arqueado; labro *retroreflectum*, largo con la superficie plana; vista de lado la región fronto clipeal es escasamente convexo; superficie de la cabeza finamente microestriada. Pronoto largo 1,2x el largo de la cabeza; margen lateral 0,8x la longitud del pronoto, con un borde de redondez ligera, no inclinado y no alineado con el margen lateral de los élitros; margen

anterior con una hilera de pequeñas cuentas o círculos a todo lo largo del mismo. Élitros arqueados dorsoventralmente; superficie dorsal con finas puntuaciones espaciadas.; disco elitral arqueado. Proventrito corto con el margen anterior angulado en el ápice; paralelo al mismo una suave depresión a todo lo largo del margen; superficie discal rugosa con varias setas cortas, y rígidas a cada lado en número de tres; apófisis corta y angosta, con el cuello basal ligeramente ensanchado; margen apical truncado con los ángulos laterales rectos y el margen lateral casi rectos. IX esternito abdominal (Fig. 31).

Hembra. Similar al macho, de mayor diámetro.

Etimología. El epíteto "*hemicyclinium*" hace relación a la forma semicircular que presenta la especie vista dorsalmente, donde "*hemi*" significa medio "*cyclium*" significa círculo, lo que se traduce en un escarabajo semicircular o en forma de media luna.

Habitología Similar a las especies anteriores.

Distribución. Restringido a los corredores ribereños de los ríos Apure y Orinoco en el estado Guárico (Fig. 46).

Llanoterus (Subgnathus) lucisamatorus García y Briceño, **sp. n.**
(Figs. 25F, 26F, 32).

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:act:56DEF9CA-A2B3-45B0-A64F-9445920D1F85>

Diagnosis diferencial. Similar a *L. guaricollus* en vista dorsal pero sin reticulación elitral, con una suave sinuosidad en el último tercio elitral el cual es menos atenuado y algo más ancho y el pronoto es más largo, en vista lateral es mucho más arqueado o convexo y la cabeza más deflexa que *L. guaricollus*.

Localidad tipo. Biruaca, Apure, Venezuela.

Material tipo. Holotipo ♂, de Venezuela, Apure, Biruaca, El Bajo Apure, Fundo La Guama a 20 km al SO de San Fernando, 20.viii.2006, M. García col. (tramp. lum.), (7°43'47" N y 67°31'20" O), 54 m (MALUZ06467).

Descripción. Forma corporal ovoide, ancha, márgenes laterales con sinuosidad preapical; lateralmente cabeza discontinua con el pronoto. Longitud 1,6 mm y ancho máximo 1,0 mm, la mayor anchura está a nivel del primer tercio elitral. Coloración corporal *fulvo* oscuro. Cabeza más ancha que larga; clipeo arqueado en su margen anterior; labro largo y plano, *retroreflectum* y se posiciona delante del ojo, discontinuo con el clipeo; ojos grandes separados por un arco 2,2x su diámetro; superficie cefálica microestriada de aspecto liso; en vista lateral la cabeza es robusta, discontinua con el

margen pronotal. Pronoto largo, ligeramente abultado y discontinuo con los élitros, 1,4x la longitud de la cabeza; margen anterior con una serie de puntos irregularmente redondeados como cuentas pequeñas a lo largo del mismo; en su extensión media longitudinal es 1,1x más largo que el margen lateral, con el borde redondeado y discontinuo con el elitral. Élitros arqueados ventralmente en el segundo tercio; superficie con puntuaciones gruesas y finas distribuidas en el disco elitral, reticulado internamente. Proventrito corto redondeado anteriormente en el ápice; superficie rugosa con setas rígidas a cada lado; apófisis proventral corta y ancha; cuello basal ancho y ápice 2x el diámetro basal; superficie con una depresión longitudinomedial angosta con incrustaciones esparcidas; margen lateral ligeramente sinuoso con ángulos laterales rectos y ápice truncado. Genitalia masculina (Fig. 32).

Hembra. Desconocida.

Etimología. La nueva especie ha sido nombrada basada en el carácter atractivo hacia luz y se compone de la combinación de dos palabras latinas: “*lucis*” que significa luz y “*amator*” que significa amante; el significado del nuevo epíteto es “escarabajo amante de la luz”.

Habitología. Similar a las especies anteriores.

Distribución. Especie restringida a los corredores ribereños de los ríos Apure y Orinoco en el estado Apure (Fig. 46).

Llanoterus (Subgnathus) luciscaptivus García y Briceño, **sp. n.**
(Figs. 25G, 26G, 33).

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:act:BF7BFF98-3EEE-4A7C-9DEB-F88EF6376DFA>

Diagnosis diferencial. Muy similar a *lucisamatorus* en vista dorsal, diferenciándose únicamente en una menor deflexión de la cabeza y la coloración ligeramente bicolor; vista lateral puede observarse la diferencia de deflexión y convexidad cefálica entre ambas especies y en la discontinuidad entre el margen pronotal y el elitral.

Localidad tipo. Biruaca, Apure, Venezuela.

Material tipo. Holotipo ♂, de Venezuela, Apure, Biruaca, El Bajo Apure, Fundo La Guama a 20 km al SO de San Fernando, 10.viii.1998, M. García col. (tramp. lum.), (7°43'47" N y 67°31'20" O), 54 m, (MALUZ06512). Paratipos: ♂, mismo dato de holotipo, 20.viii.2006 (MALUZ06006); 2♀, mismo dato de holotipo, 20.viii.2006 (MALUZ06003-06005).

Descripción. Forma corporal ovoidal, márgenes laterales redondeado con sinuosidad en el tercio apical elitral. Longitud 1,8 mm y ancho máximo 1,1 mm, la mayor anchura entre el primer y segundo tercio elitral. Coloración dorsal ligeramente bicolor, cabeza y pronoto, pardo y élitros testáceos, ventralmente testáceo. Cabeza más ancha que larga, robusta; en vista lateral la cabeza muestra discontinuidad con el margen pronotal; ojos grandes separados por un arco 2x su diámetro; clípeo arqueado en su margen anterior, y lateralmente fuertemente arqueado con el labro; labro largo, plano, *retroreflectum* y se posiciona delante del ojo; superficie cefálica microestriada de aspecto liso. Pronoto largo en arqueo continuo con los élitros, 1,4x la longitud de la cabeza; margen anterior con una serie de puntos redondeadamente irregulares como cuentas pequeñas a lo largo del mismo; en su longitud media es 1,1x más largo que el margen lateral, con el borde recto y continuo con el elitral. Élitros fuertemente arqueados con extensión hacia el tercio apical; superficie con puntuaciones gruesas y finas distribuidas en el disco elitral; reticulado levemente impreso internamente. Proventrito corto y angulado anteriormente en el ápice; superficie rugosa con setas rígidas a cada lado; apófisis proventral larga y ancha; cuello basal ancho y ápice 1,8x el diámetro basal; superficie con incrustaciones espaciadas y anchamente de presa longitudinamente; margen lateral recto con ángulos laterales rectos y ápice truncado. Genitalia masculina (Fig.33).

Hembra. Similar al macho, de mayor diámetro.

Etimología. El nuevo epíteto es la combinación de dos palabras latinas que identifican a una especie que es atraída por la luz: “*lucis*” significa luz y “*captivus*” significa captura, “*luciscaptivus*” significa un escarabajo “capturado en la luz”.

Habitalogía. Similar a las especies anteriores.

Distribución. Especie restringida a los corredores ribereños de los ríos Apure y Orinoco en el estado Apure (Fig. 46).

Llanoterus (Subgnathus) luciscarabeus García y Briceño, **sp. n.**
(Figs. 25H, 26H, 34).

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:act:BF2C52B-EBB4-4988-BE75-C82F25DB314E>

Diagnosis diferencial. Similar a *L. lucisamatorus* y *L. luciscaptivus* diferenciándose en vista dorsal, en su forma corporal menos ancha y ligeramente sinuosa en los márgenes laterales: En vista lateral presenta un arqueo escaso en su borde ventral, con escasa inclinación del margen lateral pronotal, no así en las otras dos especies.

Localidad tipo. Biruaca, Apure, Venezuela.

Material tipo. Holotipo ♂, de Venezuela, Apure, Biruaca, El Bajo Apure, Fundo La Guama a 20 km al SO de San Fernando, 20.viii.2006, M. García col. (tramp. lum.), (7°43'47" N y 67°31'20" O), 54 m (MALUZ06543). Paratipos: 2♀, mismo dato de holotipo, 10.viii.1998 (MALUZ06511, 06014); ♀, mismo dato de holotipo, 20.viii.2006 (MALUZ06487).

Descripción. Forma corporal ovoidal muy convexa, con los márgenes laterales redondeados; lateralmente cabeza y pronoto son discontinuos en la superficie dorsal. Longitud 1,8 mm y ancho máximo 1,1 mm, la mayor anchura en el primer tercio elitral. Coloración *fulvo*. Cabeza más ancha que larga, robusta, con aspecto giboso en vista lateral; ojos grandes separados por un arco 2x su diámetro; clipeo arqueado en su margen anterior con el labro; labro corto, plano, *retroreflectum* y se posiciona delante del ojo; superficie cefálica microestriada de aspecto liso. Pronoto largo, arqueado continuo con los élitros, 1,4x la longitud de la cabeza; margen anterior con una serie de punto redondeados como cuentas medianas a lo largo del mismo; la longitud media es 1,1x más largo que el margen lateral, con el borde arqueado y continuo con el elitral. Élitros arqueados, con un ligero arco ventral en el segundo tercio elitral; superficie con puntuaciones gruesas y finas distribuidas en el disco elitral; reticulado impreso internamente. Proventrito corto, angulado anteriormente en el ápice; superficie rugosa con setas rígidas a cada lado; apófisis proventral corta, cuello basal ancho y ápice 1,8x el diámetro basal; depresión longitudinal ancha; superficie con incrustaciones espaciadas; margen lateral ligeramente curvo anteriormente y ligeramente ensanchado en el ápice con los ángulos laterales redondeados y truncado en el ápice. Genitalia masculina (Fig. 34).

Hembra. Similar al macho de mayor longitud.

Etimología. Al igual que las dos especies anteriores, el epíteto refleja la atracción hacia la luz, "*lucis*" es luz y "*scarabeus*" es escarabajo, el nuevo epíteto significa un escarabajo "atraído por la luz".

Habitalogía. Similar a las especies anteriores.

Distribución. Especie restringida a los corredores ribereños de los ríos Apure y Orinoco en el estado Apure (Fig. 46).

Llanoterus (Subgnathus) lumicaptivatus García y Briceño, **sp. n.**
(Figs. 25I, 26I, 35).

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:act:A8D0BC17-7CFA-49B0-B85A-DA6647137084>

Diagnos diferencial. Similar con *L. lucisamatorus*, *L. luciscaptivus* y *L. luciscarabeus*, sin embargo en vista dorsal presenta mayor redondez de sus márgenes

laterales, y es más robusta que *L. luciscarabeus*; en vista lateral el pronoto es menos inclinado que *L. lucisamatorus* y *L. luciscaptivus* y su cabeza es más robusta que *L. luciscarabeus*.

Localidad tipo. Biruaca, Apure, Venezuela.

Material tipo. Holotipo ♂, de Venezuela, Apure, Biruaca, El Bajo Apure, Fundo La Guama a 20 km al SO de San Fernando, 10.viii.1998, M. García col. (tramp. lum.), (7°43'47" N y 67°31'20" O), 54 m (MALUZ06493). Paratipos: ♂, mismo dato de holotipo, (MALUZ06494); 2♀, mismo dato de holotipo (MALUZ064896-06497).

Descripción. Forma corporal ovoidal muy convexa con márgenes laterales redondeados; cabeza, y pronoto discontinuos en la superficie dorsal. Longitud 1,6 mm y ancho máximo 1,0 mm, la mayor anchura entre el primer y segundo tercio elítral. Coloración *fulvo* obscuro. Cabeza más ancha que larga, robusta, con aspecto giboso en vista lateral; ojos grandes separados por un arco 2x su diámetro; clipeo arqueado en su margen anterior, continuo con el labro; labro largo, plano, ligeramente *retroreflectum* y se posiciona delante de los ojos; superficie cefálica microestriada de aspecto liso. Pronoto largo en arqueado continuo con los élitros, 1,4x la longitud de la cabeza, con una ligera giba anterior; margen anterior con una serie de puntos gruesos redondeados como cuentas medianas irregulares a lo largo del mismo; en su longitud media es 1,1x más largo que el margen lateral, con el borde recto y continuo con el elítral. Élitros arqueados, con un leve arco ventral en el segundo tercio elítral; superficie con puntuaciones gruesas y finas distribuidas en el disco elítral; reticulado no impreso internamente. Proventrito corto y redondeado anteriormente en el ápice; superficie rugosa con setas rígidas a cada lado; apófisis proventral corta y ancha; cuello basal ancho y ápice 2,2 x el diámetro basal; superficie depresiva longitudinomedial angosta con incrustaciones espaciadas y microsetas espiniformes en la mitad apical; margen lateral sinuoso y abultado a nivel del margen preapical, con ángulos laterales rectos y ápice truncado. Genitalia masculina(Fig. 35).

Hembra. Similar al macho de mayor longitud.

Etimología. Al igual que las tres especies anteriores, el epíteto hace referencia a la especie atraída por la luz, en este caso "*lumicaptivatus*" es una palabra compuesta por "*lumi*" que significa luz y "*captivatus*" que significa capturado en la luz, el epíteto significa un escarabajo "atrapado por la luz".

Habitalogía. Similar a las especies anteriores.

Distribución. Especie restringida a los corredores ribereños de los ríos Apure y Orinoco en el estado Apure (Fig. 46).

Llanoterus (Subgnathus) miguelarchangelskyi García y Briceño, **sp. n.**
(Figs. 25J, 26J, 36).

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:act:7C943749-D195-4118-ACEC-BE61ABD775C8>

Diagnosis diferencial. Similar a *L. lumicaptivatus* del cual se diferencia en vista dorsal por presentar el pronoto más largo y redondeado a nivel del último tercio elitral; de *L. lucisamatorus* y *L. luciscaptivus* se diferencia por su mayor redondez en los márgenes laterales y un ligero abultamiento a nivel del primer tercio elitral; en vista lateral se diferencia de las tres especies por la presencia de un abultamiento en la región posterior del pronoto.

Localidad tipo. Pto Miranda, Guárico, Venezuela.

Material tipo. Holotipo ♂, de Venezuela, Guárico, Miranda, Pto Miranda, ribera oriental del Río Apure, 24.xii.2004, M. García col. (tramp. lum.), (7°54'36" N y 67°28'38" O), 58 m (MALUZ06567).

Descripción. Forma corporal ovoidal muy convexa, ancha, con margen anterior ancho y redondeado y ligeramente atenuado posteriormente, con el margen lateral escasamente sinuoso con discontinuidad entre cabeza y margen pronotal, con un ligero abultamiento a nivel del margen humeral. Longitud 1,6 mm y ancho máximo 1,0 mm, mayor anchura a nivel del margen humeral. Coloración dorsal fulvo ligeramente obscurecido. Cabeza más ancha que larga; clipeo arqueado en su margen anterior; ojos grandes separados por dos veces su diámetro; superficie cefálica microestriada de aspecto liso; en vista lateral la cabeza es angulada, ancha con la superficie en línea con el margen pronotal, redondeada en el borde labro-clipeal; labro largo, *retroreflectum* y recto. Pronoto 1,2x la longitud de la cabeza y una serie de puntuaciones gruesas redondeadas como cuentas pequeñas sobre el margen anterior. Visto de lado es 1,1x más largo que ancho, con los márgenes laterales redondeados discontinuo con el elitral; superficie formando un abultamiento o convexidad en la mitad posterior de su longitud, en línea con el margen elitral. Élitros convexo, fuertemente arqueado lateralmente en el último tercio elitral; superficie con puntuaciones gruesas y finas distribuidas en el disco elitral y reticulaciones gruesas internas debajo del tegumento. Proventrito corto y ligeramente angulado anteriormente en el ápice; superficie rugosa con setas rígidas a cada lado; apófisis proventral corta y ancha; cuello basal ancho y ápice 2x el diámetro basal; superficie depresa longitudinomedial ancha con incrustaciones espaciadas; margen lateral recto con ángulos laterales ligeramente redondeados y ápice truncado. Genitalia masculina (Fig. 36).

Hembra. Similar al macho, de mayor diámetro.

Etimología. El nuevo epíteto está dedicado a un investigador muy importante de la comunidad científica, el Dr. Miguel Archangelsky.

Habitología. Similar a las especies anteriores.

Distribución. Apure, Guárico (Fig. 46).

Llanoterus (Subgnathus) pallidecius García y Briceño, **sp. n.**
(Figs. 25K, 26K, 37).

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:act:1EDDAD56-7AB2-4186-9989-686CBEC74938>

Diagnosis diferencial. Muy similar en vista dorsal a *L. hemicyclinium*, sin embargo en vista lateral se diferencia por ser de mayor longitud y el margen ventral presenta un arco mayor y es menos robusto o de menor espesor corporal que *hemicyclinium*.

Localidad tipo. Pto Miranda, Guárico, Venezuela.

Material tipo. Holotipo ♂, de Venezuela, Guárico, Miranda, Pto Miranda, 24.xii.2004, M. García col. (tramp. lum.), (7°54'36" N y 67°28'38" O) 58 m (MALUZ06608). Paratipos: 2♀, mismo dato del holotipo (MALUZ06609-06611).

Descripción. Forma corporal oval delgada, cabeza fuertemente discontinua con pronoto lateralmente; márgenes redondeados; ápice redondeado. Longitud 1,5 mm y ancho máximo 1,0 mm, mayor anchura a nivel del primer tercio elitral. Coloración testáceo claro. Cabeza más ancha que larga, escasamente arqueada y discontinuo con el margen dorsal pronotal; clipeo arqueado anteriormente; labro largo, plano y *retroreflectum* continuo con el clipeo; ojos moderados 2,5x su diámetro. Pronoto largo 1,3x la longitud de la cabeza; margen anterior con serie de pequeños círculos como cuentas irregulares a todo lo largo del mismo; margen lateral casi la longitud dorsal, con borde ligeramente redondeado y discontinuo con el margen ventral elitral. Élitros en arco muy pronunciado; superficie con puntuaciones finas y gruesas espaciadas en el disco; margen ventral formando un arco en el último tercio elitral, Proventrito corto, margen anterior redondeado en el ápice; superficie discal rugosa con setas rígidas a cada lado; apófisis proventral larga; cuello basal angosto; margen apical ancho, casi 3x el diámetro basal; 2/3 basales del margen lateral ligeramente curvos y 1/3 abultado; ángulos laterales redondeados y margen apical truncado. Genitalia masculina (Fig. 37).

Hembra. Similar al macho, de mayor diámetro.

Etimología. El epíteto refiere la forma clara y pálida de los ejemplares, "*pallidecius*" significa muy claro.

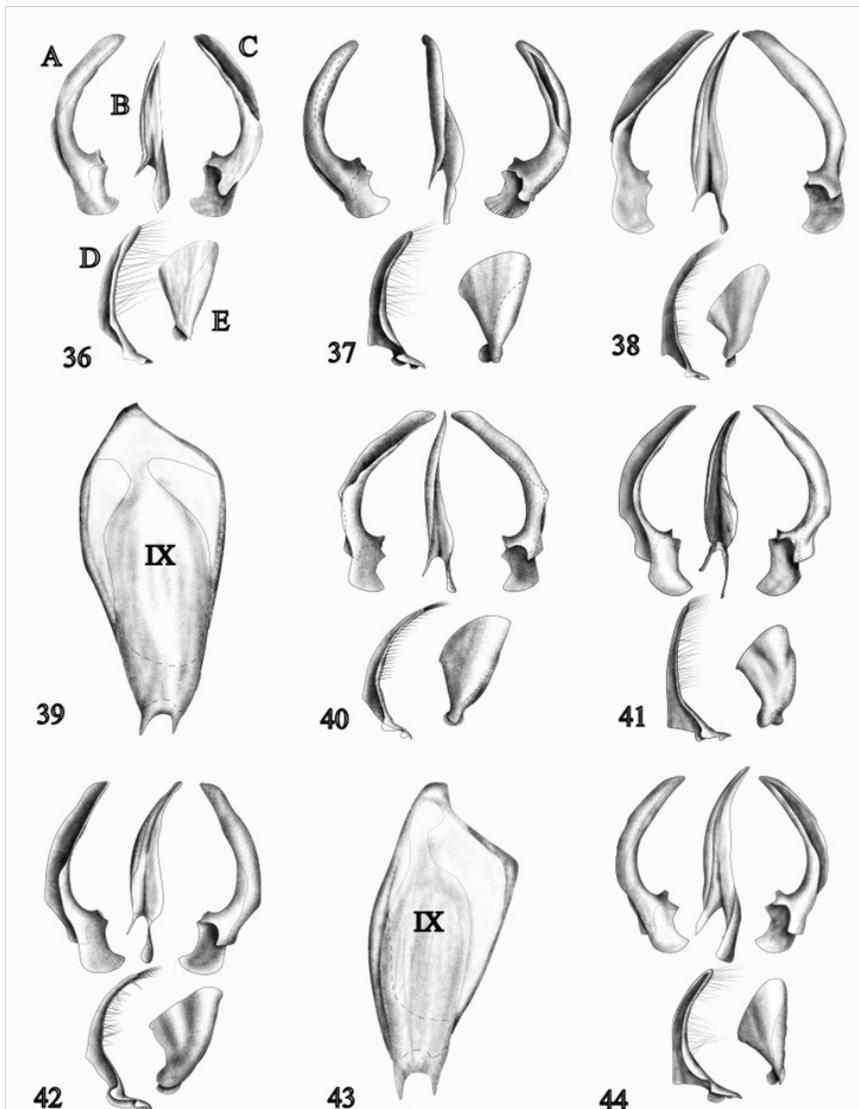


Figura (36-44). (Cont.) Genitalia masculina y IX esternito abdominal de *Llanoterus* (*Subgnathus*), spp. n. Grupo **Miguelarchangelskyi**. 36. *miguelarchangelskyi*, 37. *pallidecius*, 38. *paludosum*, 39. *palus*, 40. *reticulus*, 41. *ribernortensis*, 42. *ripariensis*, 43. *terrapalusabeus*, 44. *venezuelanus*. Lóbulo medio: **A.** Lateral derecho, **B.** Vista ventral, **C.** Lateral izquierdo; **D.** Parámetro izquierdo y **E.** Parámetro derecho.

Habitalogía. Similar a las especies anteriores.

Distribución. Restringida a los corredores ribereños de los ríos Apure y Orinoco en el estado Guárico.

Llanoterus (Subgnathus) paludosum García y Briceño, **sp. n.**
(Figs. 25L, 26L, 38).

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:act:51347DBF-C47F-4C98-9A4F-DD079765AA9B>

Diagnosis diferencial. Márgenes anchos a nivel de la región humeral y la cabeza deflexa, lo que le separa de *L. hemicyclinium* que es más angosto y ovalado sin abultamiento a nivel del húmero, además de presentar la cabeza menos deflexa y el pronoto más largo que *L. paludosum*; en vista lateral *L. hemicyclinium* forma una giba en el margen clipeal, mientras que *L. paludosum* forma una giba en la región fronto clipeal.

Localidad tipo. Biruaca, Apure, Venezuela.

Material tipo. Holotipo ♂, de Venezuela, Apure, Biruaca, El Bajo Apure, Fundo La Guama a 20 km al SO de San Fernando, 10.viii.1998, M. García col. (tramp. lum.), (7°43'47" N y 67°31'20" O), 54 m (MALUZ06498)

Descripción. Forma corporal ovoidal muy convexa, ensanchada anteriormente, márgenes laterales poco sinuosos y arqueado desde el labro hasta el ápice elitral; cabeza y pronoto con discontinuidad. Longitud 1,7 mm y ancho máximo 1,1 mm, la mayor anchura a nivel de la región humeral. Coloración corporal *fulvo* claro. Cabeza más ancha que larga, discontinua con el pronoto, vertex visible en vista dorsal; en vista lateral es muy arqueado en el margen fronto-clipeal; clipeo curvado formando una giba basal; ojos grandes separados por un arco 2x su diámetro; labro largo, plano, *retroreflectum* y se posiciona delante de los ojos; superficie cefálica microestriada de aspecto liso. Pronoto largo en alineado con los élitros visto de lado, con 1,3x la longitud de la cabeza; margen anterior con una serie de círculos irregulares como cuentas medianas a lo largo del mismo; en su extensión longitudinal es 1, 1x más largo que el margen lateral, con el borde suavemente arqueado y continuo con el elitral. Élitros muy arqueados alineado con el pronoto; la superficie con puntuaciones gruesas y finas distribuidas en el disco elitral suavemente impreso en forma de red interna; el borde ventral es arqueados en el segundo tercio elitral. Proventrito corto y redondeado anteriormente en el ápice; superficie rugosa con setas rígidas a cada lado; apófisis proventral corta y angosta; cuello basal angosto y ápice 2x el diámetro basal; superficie depresión longitudinal angosta con hilera de setas espiniformes longitudinales a cada lado e incrustaciones espaciadas. Margen lateral recto con ángulos laterales rectos y ápice truncado. Genitalia masculina (Fig. 38).

Hembra. Desconocida.

Etimología. El término “*paludosum*” refiere al hábitat cercano en del lugar de trampeo, significa escarabajo del “humedal pantanoso”.

Habitalogía. Similar a las especies anteriores.

Distribución. Restringido al corredor ribereño de los ríos Apure y Orinoco en el estado Apure (Fig. 46).

Llanoterus (Subgnathus) palus García y Briceño, **sp. n.**
(Figs. 25M, 26M, 39).

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:act:66FC79E5-0DCA-4752-924D-B023A37154B1>

Diagnosis diferencial. Similar a *L. reticulus* y *L. ripariensis*, de los cuales se diferencia en vista lateral; de *ribernortensis* se separa por la forma más arqueada y espesor corporal y la continuidad entre cabeza y pronoto de éste; de *ripariensis* se separa por el arco pronunciado tanto dorsal como ventral de éste.

Localidad tipo. Pto Miranda, Guárico, Venezuela.

Material tipo. Holotipo ♂, de Venezuela, Guárico, Miranda, Pto Miranda, 24.xii.2004, M. García col. (tramp. lum.), (7°54'36" N y 67°28'38" O) 58 m (MALUZ06603). Paratipos: 2♀, mismo dato del holotipo (MALUZ06604-06606).

Descripción. Forma corporal oval ancha redondeada, con margen anterior redondeado, cabeza y pronoto discontinuo lateralmente, márgenes laterales redondeados; en vista lateral un arco discontinuo en el margen anterior. Longitud 1.5 mm y ancho máximo 1,1 mm, anchura máxima a nivel de la región humeral en el primer tercio elitral. Coloración testáceo claro. Cabeza más ancha que larga; clipeo arqueado; labro largo, plano y retroflectum en posicionado delante de los ojos; ojos grande separados por 2x su diámetro; en vista lateral un arco entre labro y clipeo y escasamente convexo entre ojos y vertex; discontinuidad con pronoto en el dorso. Pronoto largo y ligeramente giboso anteriormente, continuo con élitros; margen anterior con una serie de pequeños círculos como cuentas irregulares a lo largo del mismo; longitud dorsal 1,4x la de la cabeza; lateralmente 0,8x la longitud dorsal, con el borde redondeado. Élitros en arco continuo hasta el ápice; superficie con puntuaciones finas y gruesas espaciadas en el disco; ventralmente un arco pronunciado en los dos últimos tercios elitrales. Proventrito corto, con el margen anterior redondeado en el ápice; superficie discal rugosa con setas rígidas a cada lado; apófisis proventral larga con el cuello basal ancho y al ancho apical 2x el diámetro basal; superficie con ancha depresión longitudinial, con finas incrustaciones esparcidas; margen lateral ligeramente curvo con ápice y ángulos laterales redondeados. IX esternito abdominal (Fig. 39).

Hembra. Similar al macho, de mayor diámetro.

Etimología. El epíteto “*palus*” significa “pantano”.

Habitología. Similar a las especies anteriores.

Distribución. Restringido a los corredores ribereños de los ríos Apure y Orinoco en el estado Guárico (Fig. 46)

Llanoterus (Subgnathus) reticulus García y Briceño, **sp. n.**
(Figs. 25N, 26N, 40).

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:act:2D9E5FCF-2962-417E-B0E5-0E9573EE31D5>

Diagnosis diferencial. La especie presenta dos similitudes cercanas con *L. hemicyclinium* y *L. paludosum*. De la segunda se diferencia dorsalmente por presentar el pronoto de mayor longitud y la cabeza menos deflexa que esta; en vista lateral en *L. reticulus* es escasamente convexa o arqueada y más robusta, continua con el margen dorsal pronotal, mientras que en *L. paludosum* la superficie de la cabeza convexa y menos robusta, además de una ligera discontinuidad con el margen dorsal del pronoto. En el caso de *L. hemicyclinium* el dorso es menos ancho y no presenta reticulación elitral y en vista lateral, cabeza y pronoto con discontinuidad en la superficie, ausente en *L. reticulus*.

Localidad tipo. Pto Miranda, Guárico, Venezuela.

Material tipo. Holotipo ♂, de Venezuela, Guárico, Miranda, Pto Miranda, 24.xii.2004, M. García col. (tramp. lum.), (7°54'36" N y 67°28'38" O) 58 m (MALUZ06557). Paratipo: ♀, mismo dato de holotipo, (MALUZ06558).

Descripción. Forma corporal oval ancha, con la cabeza diferenciándose del pronoto y su mayor anchura es a nivel del primer tercio elitral. En vista lateral arqueado y grueso dorsoventralmente. Longitud 1,9 mm y ancho máximo 1,2 mm. Coloración *fulvo* oscuro. Cabeza gruesa, más ancha que larga; ojos moderados separados por 2,4x veces su diámetro; clipeo con el margen anterior arqueado; labro *retroreflectum*, largo y plano; superficie de la cabeza escasamente convexa en vista lateral, diferenciándose del margen pronotal y finamente microestriada. Pronoto largo 1,3 veces la longitud de la cabeza y el margen lateral es 0,7x veces su longitud, con el borde lateral ligeramente recto y una ligera inclinación alineada con el margen elitral; margen anterior con una hilera de cuentas o círculos irregulares a todo lo largo del mismo. Élitros arqueados dorsoventralmente, con la superficie con finas puntuaciones espaciadas sobre el disco elitral. Proventrito corto, margen anterior ligeramente redondeado en el ápice; superficie discal rugosa con setas rígidas a cada lado: apófisis proventral corta,

angosta en el cuello basal, ápice 2,5x el diámetro del cuello basal; márgenes laterales ligeramente sinuosos, margen apical truncado y ángulos laterales rectos; superficie longitumeral depresada; microsetas espiniformes en hileras longitudinal a cada lado de la depresión; incrustaciones cortas e irregulares espaciadas en la superficie. Genitalia masculina (Fig. 40).

Hembra. Similar al macho, de mayor longitud.

Etimología. El nuevo epíteto refiere la forma de red presenta la superficie tegumentaria del ejemplar, por lo que “*reticulus*” significa “superficie en forma de red”.

Habitología. Similar a las especies anteriores.

Distribución. La especie se encuentra restringida al corredor ribereño del Río Apure y Orinoco en el estado Guárico (Fig. 46).

Llanoterus (Subgnathus) ribernortensis García y Briceño, **sp. n.**
(Figs. 25Ñ, 26Ñ, 41).

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:act:4E62DED1-9A39-4222-8B31-386E2436AF9D>

Diagnosis diferencial. En vista dorsal similar a *L. paludosum*, pero en vista lateral es menos gruesa y más arqueada, cabeza poco deflexa con una ligera robustez, además presenta una clara discontinuidad entre la superficie de cabeza y pronoto.

Localidad tipo. Pto Miranda, Miranda, Guárico, Venezuela.

Material tipo. Holotipo ♂, de Venezuela, Guárico, Miranda, Pto Miranda, 24.xii.2004, M. García col. (tramp. lum.), (7°54'36" N y 67°28'38" O) 58 m (MALUZ06462).

Descripción. Forma corporal ovoidal muy convexa, ancha, con el margen lateral sinuoso atenuándose hacia el ápice; en vista lateral presenta un arco prominente con discontinuidad entre cabeza y pronoto. Longitud 1,7 mm y ancho máximo 1,1mm, la mayor anchura es a nivel del margen humeral. Coloración corporal testácea. Cabeza más ancha que larga, discontinua con el pronoto; dorsalmente se observa el margen fronto-clipeal; ojos grandes separados por un arco 2,2x su diámetro; en vista lateral la cabeza presenta un escaso abultamiento en la región fronto-clipeal; clípeo curvado delante; labro largo, plano, *retroflexum* y se posiciona delante de los ojos; superficie cefálica microestriada de aspecto liso. Pronoto largo, de arco escaso pero alineado con el margen elitrall, 1,3x la longitud de la cabeza; margen anterior con serie de círculos pequeños como cuentas irregulares a lo largo del mismo; en su longitud medial es 1,1x

la longitud del margen lateral, con el borde recto e inclinado con el elitral. Élitros arqueados en la superficie elitral, con puntuaciones gruesas y finas distribuidas en el disco ligeramente impreso en forma de red interna. Proventrito con superficie rugosa en el disco central con setas rígidas a cada lado; ápice del margen anterior ligeramente angulado. Apófisis proventral angosto en la base y ápice 3x el ancho basal; margen lateral sinuoso con un abultamiento preapical y ápice redondeado con ángulos laterales rectos; superficie con una depresión ancha y con incrustaciones y micro setas espiniformes. Genitalia masculina (Fig. 41).

Hembra. Desconocida.

Etimología. El nuevo epíteto refiere a la orientación localidad fluvial en la cual se encontró el ejemplar, “*ribernortensis*” que significa “la ribera norte”.

Habitología. Similar a las especies anteriores.

Distribución. La especie se encuentra restringida al corredor ribereño del Río Apure en el estado Guárico (Fig. 46).

Llanoterus (Subgnathus) ripariensis García y Briceño, **sp. n.**
(Figs. 25O, 26O, 42).

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:act:BE7B6E58-D1DA-4B95-850C-D1773791F4E3>

Diagnosis diferencial. Especie con forma ovo redondeada algo similar a *L. reticulatus* en vista dorsal, pero con el pronoto más corto; en vista lateral es muy arqueada en su margen ventral; la cabeza es más robusta y larga.

Localidad tipo. Biruaca, Apure, Venezuela.

Material tipo. Holotipo ♂, de Venezuela, Apure, Biruaca, El Bajo Apure, Fundo La Guama, 22.v.2007, M. García col. (tramp. lum.), (7°43'47" N y 67°31'20" O), 54 m (MALUZ06473). Paratipos: ♂, mismo dato del holotipo, (MALUZ06474); 2♀, mismo dato de holotipo (MALUZ06530, 06475); 2♀, mismo dato del holotipo, 20.viii.2006 (MALUZ06528-06529).

Descripción. Forma corporal ovoredondeada, muy convexa; lateralmente presenta un arco muy prominente con ligera discontinuidad entre cabeza y pronoto. Longitud 1,8 mm y ancho máximo 1,1 mm, la mayor anchura en el primer tercio elitral. Coloración corporal testácea amarillenta. Cabeza ligeramente más ancha que larga, y discontinua con el pronoto; desde el dorso se observa el margen fronto-clípeal; ojos grandes separados por un arco 2,2x su diámetro; en vista lateral la cabeza presenta un escaso abultamiento en la región frontal pero prominente en el clípeo el cual es curvado atrás,

alineado al labro; labro largo, plano, *retroreflectum* y se posiciona delante de los ojos; superficie cefálica microestriada de aspecto liso. Pronoto largo, escasamente arqueado pero alineado con la superficie elitral, 1,2x la longitud de la cabeza; margen anterior con una serie de círculos como cuentas pequeñas a lo largo del mismo; la longitud es casi la distancia del margen lateral, con el borde redondeado e inclinado con el elitral. Élitros muy arqueados dorsiventralmente, con la superficie con puntuaciones gruesas y finas distribuidas en el disco elitral no impreso en forma de red interna. Proventrito corto y redondeado anteriormente en el ápice; superficie rugosa con setas rígidas a cada lado; apófisis proventral larga y angosta; cuello basal ancho y ápice 1,5x el diámetro basal; superficie con depresión longitudinal angosta con incrustaciones espaciadas; margen lateral ligeramente curvo con ángulos laterales redondeados y ápice truncado. Genitalia masculina (Fig. 42).

Hembra. Similar al macho, algo mayor en longitud.

Etimología. El epíteto refiere la localidad espacial del nicho de la especie, la cual se encuentra en el corredor ribereño del Río Apure, ya que, “*ripariensis*” es el latín de ribereño, por lo que el significado es un escarabajo ribereño.

Habitología. Similar a las especies anteriores.

Distribución. Restringido al corredor ribereño de los ríos Apure y Orinoco en el estado Apure (Fig. 46).

Llanoterus (Subgnathus) terrapalusabeus García y Briceño, **sp. n.**
(Figs. 25P, 26P, 43).

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:act:9DE116C1-AE11-4DEC-9791-CD89200E960F>

Diagnosis diferencial. Esta especie se diferencia del resto de las especies del grupo *Miguelarchangelskyi* por su diámetro menor; en vista lateral es similar a *L. miguelarchangelskyi* sin embargo se diferencia por un mayor prognatismo de la cabeza y menos arqueado tanto dorsal como ventral.

Localidad tipo. Pto Miranda, Guárico, Venezuela.

Material tipo. Holotipo ♂, de Venezuela, Guárico, Miranda, Pto Miranda, 24.xii.2004, M. García col. (tramp. lum.), (7°54'36" N y 67°28'38" O) 58 m (MALUZ06613). Paratipos; ♀, mismo dato del holotipo (MALUZ06591).

Descripción. Forma oval ancha y convexa con el margen anterior redondeado, en vista lateral cabeza discontinua con el margen pronotal y ligeramente discontinuo en el margen elitral. Longitud 1,2 mm y ancho máximo 0,9 mm, mayor anchura a nivel

del primer tercio elitral. Coloración *fulvo* claro. Cabeza más ancha que larga, en vista lateral ligeramente arqueada; clipeo ligeramente arqueado; labro largo, *retroreflectum* y plano; ojos grandes separados por 2x su diámetro; discontinuo con el margen pronotal. Pronoto largo 1,3x la longitud de la cabeza; margen anterior con serie de círculos pequeños irregulares como cuentas, a todo lo largo del mismo; margen lateral casi la longitud dorsal, con el borde redondeado y discontinuo con el margen ventral elitral. Élitros en arco continuo hasta el ápice; superficie con puntuaciones finas y gruesas espaciadas por el disco; superficie reticulada internamente; margen ventral con un arco entre el segundo y el último tercio elitral. Proventrito con margen anterior redondeado en el ápice; superficie rugosa en el disco con varias setas rígidas a cada lado; apófisis proventral corta y ancha en el cuello basal y ápice; ápice 2x el diámetro basal o cuello basal; superficie con una depresión moderadamente ancha y poco profunda con series de incrustaciones espaciadas; margen lateral ligeramente curvo en el cuello basal, ensanchándose pre apicalmente, con ángulos laterales redondeados; margen apical ligeramente redondeado. IX esternito abdominal (Fig. 43).

Hembra. Similar pero de mayor diámetro.

Etimología. El nuevo epíteto es una palabra compuesta por prefijo “*Terra*” que significa “Tierra”, unido al prefijo de la palabra “*Palustres*” que significa “Pantano” y seguido del sufijo de la palabra “*Scarabeus*” que significa “Escarabajo”, que en contexto se lee “*terrapalusabeus*” y significa “escarabajo de tierra pantanosa”.

Habitología. Similar a las especies anteriores.

Distribución. Restringida a los corredores ribereños de los ríos Apure y Orinoco en el estado Guárico.

Llanoterus (Subgnathus) venezuelanus García y Briceño, **sp. n.**
(Figs. 25Q, 26Q, 44).

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:act:5CA135C9-18DA-412B-A7DC-A23361D9F461>

Diagnosis diferencial. Similar a *L. paludosum* en vista dorsal, sin embargo éste es meno ovo redondeado corporalmente que *L. venezuelanus*; en vista lateral *venezuelanus* presenta la cabeza más larga y el margen dorsal pronotal es ligeramente sinuoso, además es de menor espesor corporal.

Localidad tipo. Biruaca, Apure, Venezuela.

Material tipo. Holotipo ♂, de Venezuela, Apure, Biruaca, Fundo La Guama, 20.vii.2006, M. García col. (tramp. lum.), (7°43'47" N y 67°31'20" O), 54 m (MALUZ06452).

Descripción. Forma corporal ovo elíptica, con margen anterior redondeado y discontinuo con el margen pronotal y atenuado en el ápice y márgenes laterales redondeados, visto lateralmente un arco perfecto con discontinuidad variable en el pronoto. Longitud 1,6 mm y ancho máximo 1,1 mm, mayor anchura a nivel del primer tercio elitral. Coloración testácea. Cabeza más ancha que larga, ligeramente robusta y un arco pronunciado; ojos moderados separados por 2,5x su diámetro; clipeo arqueado anteriormente; labro largo, retroflectum y plano. Pronoto largo 1,3x la longitud de la cabeza; margen dorsal visto lateralmente forma un sinuosidad con una giba anterior, continua con el margen elitral; margen lateral casi la longitud dorsal, redondeado y discontinuo con el margen elitral ventral; margen anterior con una serie de pequeños círculos irregulares a todo lo largo del mismo. Élitros en arco continuo y pronunciado hasta el ápice. Superficie con puntuaciones finas y gruesas; margen ventral en arco pronunciado. Proventrito con el margen anterior redondeado en el ápice; disco proventral rugoso con pequeñas setas rígidas a cada lado; apófisis proventral corta y ancha en el cuello basal; margen apical 2x el diámetro del cuello basal. Margen lateral ligeramente curvado anteriormente y recto en el ápice, con el margen apical truncado con ángulos laterales rectos; superficie depresa angostamente, poco profunda y una serie de micro incrustaciones dispersas muy irregulares. Genitalia masculina (Fig. 44).

Hembra. Desconocida.

Etimología. El nuevo epíteto forma parte del gentilicio venezolano, por lo que “*venezuelanus*” significa que pertenece a Venezuela.

Habitología. Similar a las especies anteriores.

Distribución. Restringida al corredor ribereño de los ríos Apure y Orinoco en el estado Apure (Fig. 46).

Llanoterus (Subgnathus) venezuelensis García y Briceño, **sp. n.**
(Figs. 25R, 26R, 45).

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:act:2E082871-C78A-4C07-AD1E-18967FD3FCB7>

Diagnosis diferencial. Especie similar a *L. globosus*, *L. miguelarchangelskyi* y *L. reticulus*; en vista dorsal se separa de *globosus* por presentar éste más arqueado el margen pronotal y más redondeado el margen elitral, y en vista lateral *globosus* es de menor espesor corporal y de cabeza más corta y más robusta, escasamente arqueado en su margen ventral; el pronoto en *venezuelensis* es más angosto que *miguelarchangelskyi* y en vista lateral el pronoto es ligeramente más largo con el borde casi recto, siendo más corto y de borde redondeado en *miguelarchangelskyi*; y de *reticulus* dorsalmente presenta las mismas diferencia que *miguelarchangelskyi* en vista dorsal, mientras que en vista lateral *reticulus* es mucho más robusto corporalmente, incluyendo la cabeza.

Localidad tipo. Pto Miranda, Guárico, Venezuela.

Material tipo. Holotipo ♂, de Venezuela, Guárico, Miranda, Pto Miranda, 24.xii.2004, M. García col. (tramp. lum.), (7°54'36" N y 67°28'38" O) 58 m (MALUZ06592).

Descripción. Forma corporal oval ancha con margen anterior discontinuo con el margen elitral. En vista lateral formando un arco pronunciado con discontinuidad entre cabeza y pronoto. Longitud 1,6 mm y ancho máximo 1,1 mm, mayor anchura a nivel de la región humeral. Coloración *fulvo* oscuro. Cabeza más ancha que larga, con una giba ancha a nivel del clípeo, escasamente convexo en el vertex, muy discontinuo con el margen pronotal, en vista lateral, robusta, ojos grandes separados por 2,1x su diámetro; clípeo arqueado ligeramente plano en la base; labro largo, *retroreflectum* y plano, ligeramente discontinuo con el clípeo. Pronoto largo 1,2x la longitud de la cabeza; superficie dorsal del margen anterior con serie de pequeños círculos irregulares a lo largo del mismo; en vista lateral formando una giba ancha, casi la longitud del pronoto, y ligeramente discontinuo con el margen elitral; margen lateral 0,8 mm su longitud y margen latera ligeramente redondeado casi recto, muy discontinuo con el margen ventral elitral. Élitros en arco continuo hasta el ápice dorsal y ventralmente; superficie dorsal ampliamente reticulado en el tegumento interior, con puntuaciones finas y gruesas espaciadas. Proventrito corto, margen anterior redondeado en el ápice; superficie rugosa con pequeñas setas rígidas a cada lado; apófisis proventral corta, y ancha en el ápice; cuello basal angosto 2,1x su diámetro en el ancho apical; margen lateral sinuoso con ángulos laterales redondeados y margen apical truncado; superficie longitumeral con una depresión ancha escasamente impresa y pequeñas incrustaciones irregulares por toda la superficie. Genitalia masculina (Fig. 45).

Hembra. Desconocida.

Etimología. El epíteto forma parte del gentilicio venezolano y significa que es de Venezuela.

Habitalogía. Similar a las especies anteriores.

Distribución. Restringida a los corredores ribereños de los ríos Apure y Orinoco en el estado Guárico (Fig. 46).

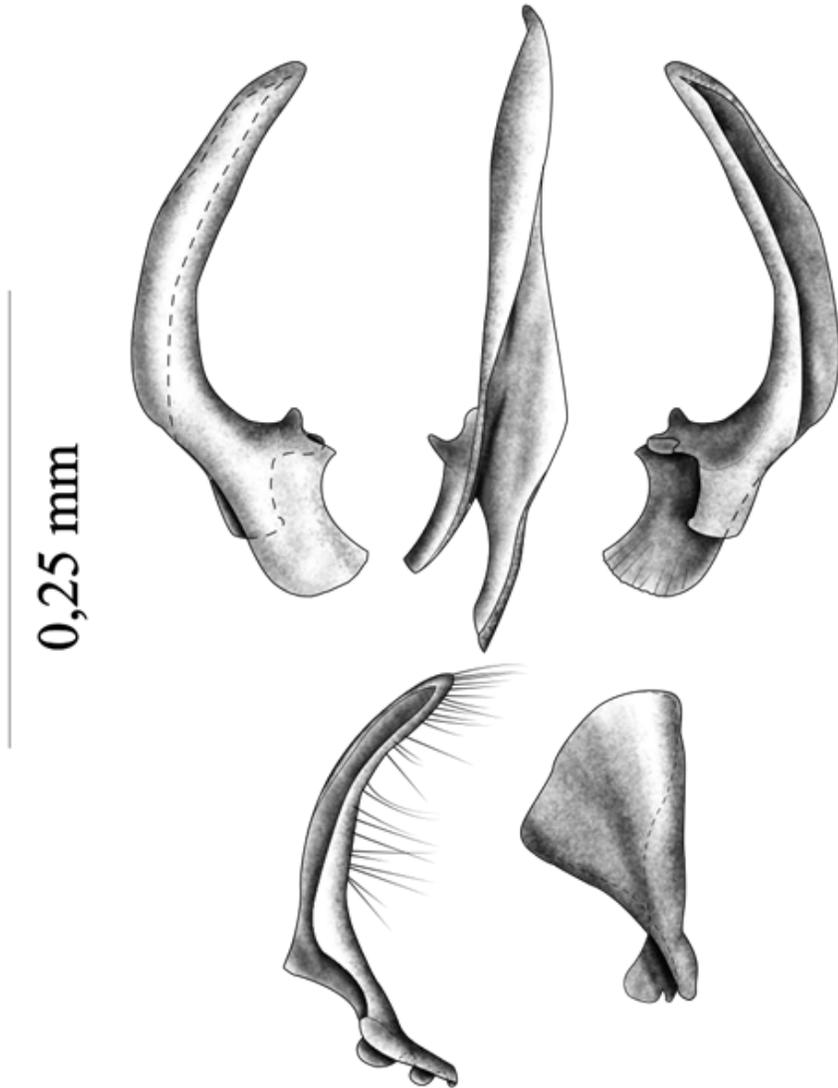


Figura 45. Genitalia masculina de *Llanoterus (Subgnathus) venezuelensis* sp. n.

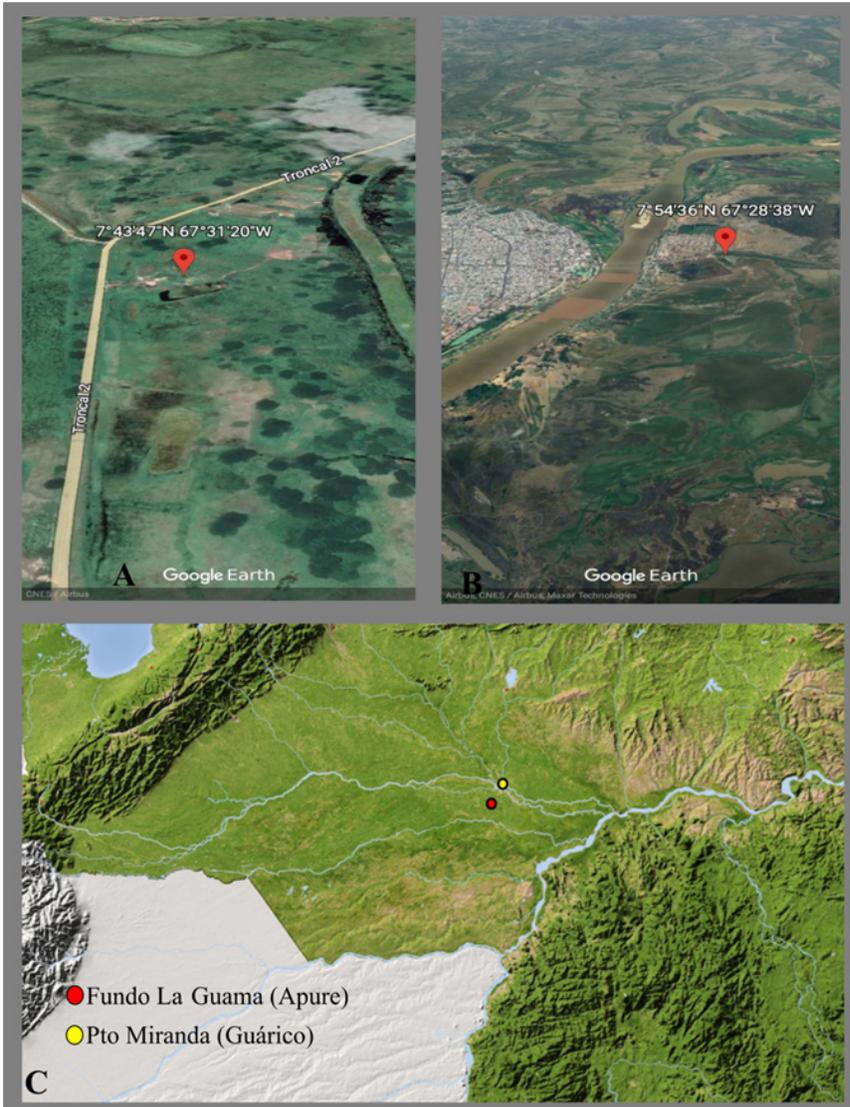


Figura 46. Puntos geográficos de recolección de las especies del subgénero *Llanoterus* García y Camacho, 2018. A. Localidad de Biruaca en el estado Apure, B. Localidad de Pto. Miranda en el estado Guárico y C. Distribución de las especies, separadas por el Río Apure.

DISCUSIÓN

El género *Llanoterus* García y Camacho, 2018 estuvo plasmado de incongruencias taxonómicas, debido a un carácter remanente del margen lateral pronotal, que en un principio fue registrado como una pequeña línea, aparentemente un finísimo pliegue, tal como se presenta en las especies del género *Suphisellus*, solo que de menor extensión. Este carácter daba la apariencia de estar presente en algunos ejemplares y ausentes en otros, lo que llevó a pensar en una variación intraespecífica. La forma bifida del ápice del cuarto palpómero maxilar, e incluso la forma pseudo triangulada de la apófisis proventral de las especies de *Llanoterus* recuerdan las especies del género *Suphisellus* Crotch, 1873 y *Canthydrus* sharp, 1882, caracteres presentes en otros géneros como *Bicarinaus*, García, 2018a y b; *Jolyssellus* García y Jiménez, 2019; *Shepardidras* García, 2018 y *Polylobata* García, 2019 y no representan a un taxón determinado.

Esta investigación en su primera parte permitió esclarecer el carácter de la línea remanente del margen lateral del pronoto, que nunca se trató de una realidad taxonómica como un finísimo pliegue o una simple línea impresa en el tegumento superficial del margen lateral y posteroangular del pronoto carácter que sí está presente en otros géneros como un cordón que se corresponde con el margen lateral del pronoto en el cual puede ser ancho o angosto, *Pronoterus*, Sharp, 1882; *Prionohydrus*, Gómez y Miller, 2013; *Suphis* Aubé, 1836; *Suretonorpus* García, 2021, solo que más extendidas que los señalados arriba, pero nunca tocando el margen antero angular del pronoto, como ocurre con las especies de *Liocanthydrus* Guignot, 1957; *Hydrocanthus* Say, 1823; *Canthydrus* y *Suphis*, que si tocan el margen anteroangular del pronoto.

Simplemente una ilusión óptica producida cuando se maneja el efecto luz-sombra, mientras se mueve el/o los ejemplares en un instrumento óptico para su observación. La superficie lateral del pronoto, no es lisa ni plana, porque es micro estriada, y son estas micro estrías que producen sinuosidades en toda superficie tegumentaria que dan la perspectiva o la impresión de estar observando una fina y delgada línea según la interacción o incidencia luminosa, como un finísimo surco que desaparece. Estas sinuosidades micro estriales no son homogéneas en todas las superficies tegumentarias de los ejemplares. Este microsuro óptico que no es un surco real, sino una variación de la superficie del tegumento que se observa en la base del ángulo posterior y se extiende prácticamente un cuarto de la longitud del esclerito pronotal, formando una curva obtusa hacia el disco pronotal, para finalmente desaparecer, al cambiar la textura del mismo, cuando era observable. A diferencia del pliegue de *Suphisellus* y otros géneros señalados arriba. Por esta razón solo era observable en algunos ejemplares y en otros no. El área lateral de los escleritos pronotales de los ejemplares fueron expuesto en un microscopio sin encontrar fisura o pliegue alguno. Esta superficie lisa sugirió una apomorfía del género *Llanoterus*. Aun cuando el género no ha sido incluido en una evaluación filogenética, está claro, y podríamos decir hipotéticamente que el género *Llanoterus* representaría el taxón más reciente de la familia Noteridae.

Las especies de *Llanoterus* presentan mucha variabilidad en la estructura torácica de la apófisis proventral, tanto que no existen dos apófisis idénticas. Algunas especies presentan márgenes laterales rectos y ápice redondeados, otras tienen los márgenes laterales ligeramente sinuosos y ápices rectos, mientras que los márgenes preapicales redondeados, o pseudo cuadrados, inflados se encuentran en varias especies; pero en casi todas ellas están surcadas longitumediales, de forma ancha o muy reducida, ninguna es de superficie plana completamente.

A diferencia de 2012 cuando se publicó por primera vez el taxón como una especie del género *Suphisellus*, pasamos por alto un proceso de discriminación taxonómica completa de la forma y las estructuras fundamentales, llevando a una determinación fallida de ambos subgéneros y el gran número de especies que estaba presente en una sola especie.

CONCLUSIÓN

Esta investigación se realizó diez años después del descubrimiento de la especie *Suphisellus shorti* intentando entender un carácter discontinuo, en todos los ejemplares, aparentemente presente en el margen lateral del pronoto. Sin embargo, descubrimos diferentes rasgo muy relevante que documentaban la existencia de diferentes taxones subgenéricos y específicos como el carácter hipognato de la cabeza y la posición *retroreflectum* y *protactum* del labro, así como las variaciones interespecífica dentro del taxón original (*Suphisellus shorti* = *Llanoterus shorti*). Esto nos llevó a considerar que en realidad no estábamos tratando una única especie sino un grupo de nuevos taxones.

Diferentes patrones de discriminación corporal permitió que se encontraran una serie de variantes, como ejemplares con un arco o convexidad corporal prominente y otros con convexidades escalonadas entre cabeza, pronoto y élitros. Las observaciones tanto dorsal como lateral debían coincidir en los ejemplares de ambos sexos de una misma especie.

La discriminación del labro fue determinante en la separación de los dos subgéneros y los dos grupos de especies y las 36 especies dentro del subgénero *Llanoterus* (*Subgnathus*). En la segunda parte de esta investigación se tratara el Subgénero *L.* (*Llanoterus*) con el grupo de especie que incluyen el tipo *L.* (*Llanoterus*) *shorti*, no expuestas en esta parte por considerarlo muy extenso.

Es interesante mencionar que en algunas especies los genitales masculinos se encontraban ausentes, posiblemente debido al manejo del material durante su transporte desde campo, ya que cuando son sacrificados, en este caso producto de la inmersión en agua jabonosa, los ejemplares machos exteriorizan los escleritos genitales que al mismo tiempo se mantienen unido a la terminalia genital por medio de tejido conectivo, y el

movimiento de extracción de los ejemplares del medio acuoso, junto al movimiento dentro de la solución en los viales, haya producido su desprendimiento. Sin embargo en su ausencia el esternito abdominal IX, cumplió con las mismas exigencias de identificación y separación de especies, ya que no hay dos IX esternito abdominal similares como ocurre con los genitales masculinos, por lo cual fueron utilizados en esta investigación.

AGRADECIMIENTO

A todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron en la eliminación de obstáculos derivados de la problemática situación de los recintos universitarios donde se realizaron todas estas experiencias para la realización de esta revisión.

LITERATURA CITADA

AUBÉ, C. (1836-1838). *Hydrocanthares*. In: Dejean P.F.: Iconographieet histoire naturelle des coléoptèresd'Europe. Vol. 5. Paris: Méquignon-Marvis, xi + 416 pp + 46 pls. [Pp. 1-64 1836, 65-224 1837, 225-416 1838.]

CROTCH, G. R. (1873). Revision of the Dytiscidae of the United States. Transactions of the American Entomological Society. 4: 383-424.

GARCÍA, M. (2022). Nuevo género *Suretonorpus* de Venezuela (Coleoptera: Noteridae: Pronoterini). Bol. Cent. Investig. Biol. 56(1): 19-51.

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.

GARCÍA, M. (2018B). *Bicarinaus*, nuevo nombre de reemplazo para *Bicarina* García, 2018 (Coleoptera: Noteridae). Revista de Entomología Chilena. 44(4): 417-418.

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

GARCÍA, M., C. J. BENETTI Y J. CAMACHO. (2012). A new species of *Suphisellus* Crotch, 1873 (Coleoptera: Noteridae) from “Los Llanos”, Venezuela. Zootaxa. 3298: 62–68.

GARCÍA, M. Y J. CAMACHO. (2018). Un nuevo género de coleóptero acuático de

Venezuela (Hydradephaga: Noteridae). UNED Research Journal. 10(1): 172-177.

GARCÍA, M. Y E. JIMÉNEZ-RAMOS. (2019). Nuevo género de coleópteros acuáticos neotropicales, *Jolyssellus*, con descripción de nueve especies y una nueva combinación (Coleoptera: Hydradephaga: Noteridae). Bol. Centr. Investig. Biol. 53(2): 92-152.

GÓMEZ, R. A. Y K. B. MILLER. (2013). *Prionohydrus*, a new genus of Noterini Thomson (Coleoptera: Noteridae) from South America with three new species and its phylogenetic considerations. Annals of the Entomological Society of America. 106 (1), 1-4.

GUIGNOT, F. (1957). Contribution à la connaissance des dytiscides sudaméricains (Coleopt.). Revue Française d'Entomologie. 24: 33-45.

SAY, T. (1823). Descriptions of insects of the families of Carabici and Hydrocanthari of Latreille, inhabiting North America. Transactions of the American Philosophical Society N.S.2. (1825)(1): 1-109.

SHARP, D. (1882). On aquatic carnivorous Coleoptera or Dytiscidae. Scientific Transactions of the Royal Dublin Society. (2) 2: 179-1003 + pls. 7-18.

Índice acumulado desde 1967 al 2023.

Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas.

56 Aniversario.

Teresa Martínez Leones

Editora – Jefa. Centro de Investigaciones Biológicas. Facultad de Humanidades y Educación. La Universidad del Zulia. Maracaibo – Zulia. boletincibluz@gmail.com, teremleones42@gmail.com

Autores	Año	Título	Vol.	N°	Págs.
Martínez, L.	1967	Estudio anatómico del pez Caribe.	1	1	1-103
Taissoun, E.	1969	Las especies de cangrejos del género <i>Callinectes</i> (Brachyura) en el Golfo de Venezuela y el Lago de Maracaibo.	-	2	1-103
Yacubson, S.	1969	Algas de ambientes acuáticos continentales, nuevas para Venezuela (Cyanophyta, Chlorofita)	-	3	1-87
García Pinto, L.	1970	Estudio morfométrico del camarón blanco (<i>Penaeus schmitti</i>).	-	4	1-34
Yacubson, S.	1972	Catálogo e iconografía de las Cyanophytas de Venezuela.	-	5	1-78
Taissoun, E.	1972	Estudio comparativo y ecológico entre los cangrejos (Dec. Brachyura-Portunidae), <i>Callinectes maracaiboensis</i> (nueva especie) <i>C. bocourti</i> (A. Nilne Edwards) y <i>C. rathbunae</i> (Contreras) en el Golfo de Venezuela. Lago de Maracaibo y Golfo de México.	-	6	1-45
Taissoun, E.	1973	Biografía y ecología de los cangrejos de la familia “Portunidae” (Crustáceos Decápodos Brachyura) en la Costa Atlántica de América.	-	7	1-23
Taissoun, E.	1973	Los cangrejos de la familia “Portunidae” (Crustáceos Decápodos Brachyura) en el occidente de Venezuela.	-	8	1-78
Boscán, I., F. Capote y J. Faría.	1973	Contaminación salina del Lago de Maracaibo: Efectos en la calidad y aplicación de sus aguas.	-	9	1-37

<i>Taissoun, E.</i>	1974	El cangrejo de tierra <i>Cardisoma guanhumi</i> (Latrelli) en Venezuela.	-	10	1-36
<i>Yacubson, S.</i>	1974	Catálogo e iconografía de las Chlorophytas de Venezuela.	-	11	1-143
<i>García Pinto, L. y J. J. Ewald.</i>	1974	Desarrollo larval del camarón blanco, <i>Penaeus schmitti</i> Burkenroad, 1936.	-	12	1-61
<i>Olivares, R.</i>	1979	Observaciones sobre reproducción, desarrollo de huevos y larvas vitelinas de la curvina de lago, <i>Cynoscion acoupa maracaiboensis</i> (Pisces: Sciaenidae)	13	1	9-30
<i>Casler, C. L. y J. R. Lira.</i>	1979	El pato negro, <i>Netta erythrophthalma</i> , en el Estado Portuguesa, Venezuela.	13	1	33-34
<i>Casler, C. L. y J. R. Lira.</i>	1979	Censo de las poblaciones marinas de la costa occidental del Golfo de Venezuela.	13	1	37-85
<i>Lira, J. y C. L. Casler</i>	1979	Aves acuáticas nuevas para el Estado Zulia.	13	1	89-96
<i>Lira, J. R.</i>	1979	<i>Sterna caspia</i> (Aves) en Venezuela.	13	1	99-103
<i>Lira, J. R. y C. L. Casler.</i>	1979	Dos Laridae (Aves) nuevas para el territorio continental de Venezuela.	13	1	107-108
<i>Yacubson, S.</i>	1980-1981	Algas del río Limón y ambientes acuáticos cercanos, Estado Zulia, Venezuela.	14	-	1-81
<i>González, E.</i>	1980-1981	Estudio preliminar de la vegetación del bosque xerófilo de la región de las Peonías, Estado Zulia, Venezuela.	14	-	83-99
<i>Urdaneta, H. y E. González.</i>	1982-1983	Anormalidades esqueléticas en palometa, <i>Oligoplites palometa</i> (Cuvier) 1831 (Pisces: Carangidae), de la cuenca del Lago de Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela.	15	-	1-15
<i>Yacubson, S. y R. Bravo.</i>	1982-1983	Especies de <i>Trachelomonas</i> (Euglenophyta) de algunos cuerpos de agua de los Distritos Urdaneta y Perijá, Estado Zulia, Venezuela.	15	-	17-47
<i>Taissoun, E.</i>	1982-1983	Los cangrejos, decápodos Brachyura, de las costas de Venezuela. I. Familia Dromiidae de Hann 1833 y Raninidae Dana 1852.	15	-	49-66
<i>Clausnitzer, I.</i>	1982-1983	Variaciones anuales de la mineralización del nitrógeno en suelos de Maracaibo, Venezuela.	15	-	67-89
<i>Olivares, R. y L. Pinto.</i>	1984-1985	Técnicas de cultivo aplicadas a peces seleccionados de la cuenca del Lago de Maracaibo.	16	-	1-8

<i>Urdaneta, H.</i>	1984-1985	Osteoma Craneal múltiple bien diferenciado en ejemplares de <i>Pimelodus clarias coprophagus</i> Schults 1944 (Pisces: Pimelodidae) capturado en el estrecho del Lago de Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela.	16	-	9-17
<i>Yacubson, S.</i>	1984-1985	Algas del Río Tocuco y ambientes acuáticos de sus alrededores, Estado Zulia, Venezuela.	16	-	19-95
<i>González, E. y R. Olivares.</i>	1984-1985	Estudio preliminar sobre huevos y larvas de peces en el Estrecho del Lago de Maracaibo y Bahía El Tablazo (Estado Zulia, Venezuela).	16	-	97-117
<i>Moscó, J. y G. Andrade.</i>	1984-1985	<i>Odontognatus compressus</i> (Pisces: Clupeidae) en el Lago de Maracaibo.	16	-	119-124
<i>Taissoun, E.</i>	1984-1985	Los cangrejos, decápodos Brachyura, de las costas de Venezuela. II. Familia Calappidae Dana 1896.	16	-	125-161
<i>Albornoz, O.</i>	1986-1988	Macroalgas marinas del Estado Falcón (Venezuela). I.	17	-	1-34
<i>García Pinto, L. y G. Quiñones González</i>	1986-1988	Ensayos de cultivo de <i>Colossoma macropomum</i> (cachama) en lagunas artificiales.	17	-	35-45
<i>Yacubson, S. y R. Bravo.</i>	1986-1988	Especies de <i>Phacus</i> (Euglenophyta) de diversos ambientes acuáticos del estado Zulia, Venezuela.	17	-	47-77
<i>Clausnitzer, I.</i>	1986-1988	Influencia de la fertilización nitrogenada sobre el contenido de nitrógeno mineral en el suelo.	17	-	79-90
<i>Olivares, D. M. de</i>	1986-1988	Caracterización ecológica del manglar de la ciénaga Las Palmitas, Estado Zulia, Venezuela.	17	-	91-119
<i>Taissoun, E.</i>	1986-1988	Los cangrejos, decápodos Brachyura, de las costas de Venezuela. III. Familia Leucosiidae Dana 1852 y Geryonidae (Beurlen 1930).	17	-	121-140
<i>Urdaneta, H.</i>	1989	Compuestos organoclorados en lagunas de una estación de piscicultura del municipio Páez, estado Zulia, Venezuela.	23	1	1-10
<i>Urdaneta, H. y G. Quiñones González.</i>		Papiloma bien diferenciado en <i>Schizodon corti</i> (Pisces: Anostomidae) del estado Zulia, Venezuela.	23	1	1-10
<i>Casler, C. L., E. González, M. Romero, J. Toledo y J.M. Brito.</i>	1990	Inventario de la ictiofauna del río Palmar y afluentes, estado Zulia, Venezuela.	24	1	1-50
<i>López, C.</i>	1991	Comunidad de rotíferos del embalse Socuy (estado Zulia, Venezuela).	25	1	1-24

<i>García Pinto, L.</i>	1991	Disponibilidad de postlarvas del camarón blanco (<i>Penaeus schmitti</i>) en la costa sur-oeste del Golfo de Venezuela.	25	1	25-41
<i>Casler, C. L.</i>	1992	Bibliografía ornitológica de Venezuela.	26	1	1-203
<i>León, J., A. Rubio y H. Urdaneta.</i>	1993	Desarrollo embrionario y larval del Bocachico, <i>Prochilodus reticulatus</i> (Valenciennes 1849) (Cypriniformes: Prochilodontidae).	27	1	1-18
<i>Soto, L., C. López y C. Bello.</i>	1994	Química del agua del embalse Socuy, estado Zulia, Venezuela.	28	1	1-18
<i>Albornoz, O. y E. K. Ganesan.</i>	1994	Macroalgas marinas del estado Falcón, Venezuela: Dos nuevas adiciones de Rodophyta para Venezuela.	28	1	19-32
<i>Portillo, M., N. Urdaneta y H. Urdaneta.</i>	1994	<i>Nerium oleander</i> como indicador de contaminación ambiental por plomo en la zona norte de Maracaibo, estado Zulia, Venezuela.	28	1	33-45
<i>Urdaneta, H., B. medina y Z. Acosta.</i>	1994	Compuestos organoclorados en peces de una estación de piscicultura del municipio Páez, estado Zulia, Venezuela.	28	1	46-61
<i>Urdaneta, U.</i>	1995	Contenido total de Cd, Cu, Cr, Mn, Hg, Ni y Pb en sedimentos superficiales de una estación de piscicultura del municipio Páez, estado Zulia, Venezuela.	29	1	1-16
<i>Urdaneta, U. y B. Medina</i>	1995	Deposición seca atmosférica en la zona oeste de Maracaibo, estado Zulia, Venezuela.	29	1	17-34
<i>Clamens, C.</i>	1995	Mineralización del nitrógeno en los suelos de plantaciones de <i>Pinus caribaea</i> var. <i>Hondurens</i> y <i>Anacardium occidentale</i> .	29	1	35-56
<i>González Bencomo, E.</i>	1995	Primer registro de <i>Microgobius meeki</i> Evermann y Marsh, 1900 (Pisces: Gobiidae) para el Lago de Maracaibo, estado Zulia, Venezuela.	29	1	57-63
<i>Casler, C. L.</i>	1996	First record of the great black-gull <i>Larus marinus</i> in Venezuela.	30	1	1-8
<i>Casler C. L. y E. Esté.</i>	1996	Avifauna del manglar en la península Ana María Campos, estrecho del lago de Maracaibo, Venezuela.	30	1	9-44
<i>González Bencomo, E.</i>	1996	Larvas y juveniles de peces de la costa oriental del Lago de Maracaibo, Venezuela.	30	1	45-76

<i>Medina, B., H. Urdaneta y N. García.</i>	1996	Contenido de Cd, Cu, Cr, Fe, Mn, Pb, Na, V y Zn en el agua de lluvia de algunas zonas de la ciudad de Maracaibo, Venezuela.	30	1	77-88
<i>Mäler, K.-G., S. Aniyar, C. L. Casler, E. H. Weir, J. Fuenmayor, J. Rojas, y J. Reyes</i>	1996	An economic model of the Los Olivitos mangrove ecosystem in Venezuela.	30	2	89-114
<i>González Bencomo, E. J.</i>	1996	Composición y abundancia del ictioplancton en el norte de la bahía el Tablazo, lago de Maracaibo, Venezuela.	30	2	115-156
<i>Soto, L. M. y C. López</i>	1996	Limnología física del embalse Socuy, estado Zulia, Venezuela.	30	2	157-172
<i>Behling, E., S. García, M. Herrera, A. Díaz, G. Colina, E. Gutiérrez, E. Chacín y N. Fernández</i>	1996	Medición de ácidos grasos volátiles por cromatografía gaseosa en la digestión anaerobia.	30	2	173-186
<i>Weir, H. E., M. G. Muñoz y A. M. Vivas</i>	1996	Madurez testicular en <i>Holochilus venezuelae</i> y <i>Sigmodon alstoni</i> (Rodentia: Cricetidae)	30	2	187-194
<i>Kossowski, C y J. Venero</i>	1997	Hibridación y crecimiento de <i>Pimelodus blochii</i> por <i>Phractocephalus hemillopterus</i> (Pisces, Pimelodidae).	31	1	1-11
<i>Delgado, J. G., H. J. Severeyn, A. R. Godoy, Y. M. Reverol y J. J. Ewald</i>	1997	Camarones dulceacuícolas y estuarinos de Venezuela (Atyidae, Palaemonidae): nuevos registros para los estados Zulia y Falcón.	31	1	11-32
<i>González Bencomo, E. J.</i>	1997	Composición y abundancia del ictioplancton en las costas oriental y occidental del estrecho del lago de Maracaibo, Venezuela.	31	1	33-56
<i>León, J.</i>	1997	Reproducción inducida y desarrollo embrionario y larval de la manamana, <i>Potamorhina laticeps</i> (Characiformes: Curimatidae).	31	1	57-70
<i>Urdaneta, H y B. Medina</i>	1997	Formaldehído en la atmósfera de tres comunidades del municipio Santa Rita, estado Zulia, Venezuela.	31	1	71-78
<i>Gutiérrez, E., M. Herrera, S. García, E. Behling, E. Chacín y N. Fernández</i>	1997	Crecimiento de algas en aguas residuales domésticas de la ciudad de Maracaibo, Venezuela.	31	1	79-86

Yépez de Leal, M. y S. Silva	1997	Efecto de la salinidad sobre el crecimiento de dos clones de <i>Chaetoceros</i> sp. aislados del lago de Maracaibo.	31	1	87-94
Casler, C. L. y E. E. Esté	1997	Record of swainson's Warbler (<i>Simnothl ypis swainsonii</i>) in northern South America.	31	1	95-98
Weir, E. H. y A. M. Vivas.	1997	Preferencia de <i>Metagonystilum minense</i> (Diptera: Tachinidae) entre <i>Diatraea saccharalis</i> y <i>Diatraea rosa</i> (Lepidoptera: Pyralidae).	31	2	111-120
Villalobos, M., D. de J. Guzmán, P. Urribarri, C. López y J. E. Rincón.	1997	Descomposición de hojarasca en una corriente intermitente tropical (estado Zulia, Venezuela).	31	2	121-134
Urdaneta, H., A. Philippi y D. Conroy.	1997	Efectos histopatológicos producidos por <i>Vibrio</i> sp. en postlarvas de <i>Penaeus vannamei</i> .	31	2	134-150
González Bencomo, E J., J. A. Borjas y E. C. Castillo	1997	Ictiofauna del sector San Carlos del lago de Maracaibo, Venezuela	31	2	151-180
Yépez, M. y E. Morales	1998	Efecto de la concentración de Nitrato y Cloruro de sodio sobre la densidad celular y contenido de pigmentos y proteínas de <i>Dunallella viridis</i> .	32	1	1-12
Domínguez Gil, O. E.	1998	Fauna fitófaga de parchita maracuya (<i>Passiflora edulis</i> f. <i>flavicarpa</i>) en las regiones oriental y suroriental de la cuenca del lago de Maracaibo, Venezuela: características morfológicas.	32	1	13-44
Delgado, J., H. Severeyn, Y. de Severeyn, Y. Reverol y A. Godoy.		Dos nuevas adiciones de isópodos marinos para Venezuela.			45-52
Salas-Auvert, R., A. Bravo y S. Azuero	1998	Nota científica. Foreign bodies in black vultures (<i>Coragyps atratus</i>).	32	1	53-54
Carmen Clamens, G. León de Pinto, F. Rincón, A. Vera y O. Beltrán.	1998	Comportamiento de <i>Samanea saman</i> y <i>Curathea americana</i> como productoras de exudados gomosos.	32	2	67-78
Domínguez Gil, O. E.	1998	Fauna fitófaga de parchita maracuyá (<i>Passiflora edulis</i> f. <i>flavicarpa</i>) en las regiones oriental y suroriental de la cuenca del lago de Maracaibo, Venezuela: daños e importancia económica.	32	2	79-106

Morales N. y C. López	1998	Rotíferos planctónicos del embalse de Burro Negro, estado Zulia, Venezuela.	32	2	107-124
Rincón, A.	1998	Lepidópteros ropaloceros de la isla de Toas, Venezuela.	32	2	125-138
Kossowski, Ch.	1998	Reproducción y crecimiento del bagre zamurito, <i>Calophysus macropterus</i> (Pisces, Pimelodidae), en cautiverio.	32	3	153-166
Reverol V. Y. M., Y. G. de Severeyn, H. J. Severeyn y J. G. Delgado.	1998	Efecto de la temperatura sobre el desarrollo larvario del guacúco, <i>Tivela mactroides</i> .	32	3	167-178
Romero López, T. de J. y H. Echeverría Lazo	1998	Concentración de clorofila total en el extracto etanólico, procedente de <i>Chlorella</i> sp. cultivada en efluentes de la industria pesquera.	32	3	179-194
González, J. M.	1998	Castniinae (Lepidoptera: Castniidae) de Venezuela. IV: El género <i>Haemonides</i> .	32	3	195-202
González, J. M.	1998	Associated Plants and distribution of the orchid bee genus <i>Eulaema</i> (Apidae: Bombinae: Euglossini) in Venezuela.	32	3	203-212
Pertuz, S., J. de La Rotta, I. Araujo y N. Jiménez.	1998	Revisiones: Revisión de técnicas para detectar <i>Giardia</i> y <i>Cryptosporidium</i> en muestras de agua.	32	3	213-245
Romero López, T. de J. y M. Pérez Hernández	1999	Grado de sensibilidad de organismos patógenos a la Cuproclorofila.	33	1	1-14
Romero López, T. de J. y H. Echeverría Lazo.	1999	Grado de pureza del extracto clorofilico obtenido de <i>Chlorella</i> sp.	33	1	15-26
Andrade de Pasquier G. J. y W. B. Stotz Uslar.	1999	Patrón de reclutamiento del camarón blanco (<i>Penaeus schmitti</i>) en el lago de Maracaibo, Venezuela.	33	1	27-38
Díaz Díaz, D. y G. Arencibia Carballo.	1999	Carbón orgánico y manejo de suelos en los estanques de la estación camaronera Tunas de Zaza, Cuba.	33	1	39-48
Rincón L. N. C., A. R. Díaz M., E. H. Behling Q., A. A. Escorihuela B., D. Martínez U., M. J. Chávez D., E. D. Chacín R. y N. M. Fernández A.	1999	Influencia del Sodio en el tratamiento anaeróbico de aguas residuales utilizando un reactor UASB.	33	1	49-60

Marcano, L., I. Carruyo, X. Montiel y M. Bracho.	1999	Avances: Cambios morfológicos compatibles con apoptosis inducidos por el Cadmio en poblaciones meristemáticas de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.).	33	1	61-66
Weir López E. H. y K. Gil de Weir.	1999	Competencia interespecifica entre <i>Penicillium citrinum</i> y <i>Fusarium oxysporum</i> en medio de agar con dextrosa.	33	2	83-92
Hernández-Vázquez, S., R. Esparza Salas, B. Durand Martínez y L. F. Alvarado Ramos.	1999	Primer registro del carrao (<i>Aramus guarauna</i>) en la costa de Jalisco, México.	33	2	93-100
Rincón- R., A. D.	1999	Presencia de <i>Mazama rufina</i> (Mammalia: Cervidae) en la sierra de Perijá, estado Zulia, Venezuela.	33	2	101-110
Barros T. R. y A. D. Rincón.	1999	Segundo registro y redescipción de <i>Bachia bicolor</i> (Sauria: Gymnophthalmidae) f. n Venezuela.	33	2	111-124
Regueira, E., R. Tizol y L. A. Artilés	1999	Efecto de alimentos naturales sobre la maduración y reproducción del camarón blanco (<i>Penaeus schmitti</i>).	33	3	141-152
Cabrera, G., D. Carrasco, M. Hasegawa, C. Aldana, J. Rosas, J. Millán y T. Cabrera	1999	Composición temporal de ácidos grasos en <i>Metamysidopsis insularis</i> (Crustacea: Mysidacea).	33	3	153-172
González Bencomo, E. J.	1999	Ictioplancton del sector San Carlos del lago de Maracaibo: composición, distribución y abundancia.	33	3	173-196
González, J. M. J. B. Terán y M. T. Badaraco.	1999	Efecto de la densidad poblacional sobre la sobrevivencia en <i>Melittobia acasta</i> (Hymenoptera: Eulophidae).	33	3	197-210
Suárez, G., T. López Romero y M. Badaraco.	1999	Cultivo de <i>Dunaliella salina</i> en medio orgánico.	33	3	211-226
Reyes, J. L. A. Godoy y C. L. Casler.	1999	Invertebrados bentónicos del bosque del manglar de la ciénaga de los Olivitos, Venezuela.	33	3	227-241
Váladez González, C., B. Aguilar Palomino y S. Hernández Vázquez.	2000	Dieta de la raya (<i>Narcine entemedor</i>) en la plataforma continental de Jalisco y Colima, México.	34	1	1-20

Artiles Rodríguez, M. A.	2000	Efecto de la concentración de microalgas (<i>Chaetoceros gracilis</i>) sobre la supervivencia larval en el cultivo del camarón blanco (<i>Litopenaeus schmitti</i>).	34	1	11-32
Ospino, L., E. Negrón y R. Salas	2000	Laxative and antimicrobial activity of <i>Senna spectabilis</i> (Caesalpiniaceae).	34	1	33-44
García, M.	2000	Cuatro nuevas especies de <i>Chasmogenus</i> Sharp, 1882 (Coleoptera: Hydrophilidae: Hydrophilinae) de Venezuela.	34	1	45-58
García, M.	2000	Una nueva especie de <i>Quadriops</i> Hansen, 1999 (Coleoptera: Hydrophilidae: Hydrophilinae) de Venezuela.	34	1	59-65
Hernández, M., L. Travieso y J. Rojas.	2000	Efecto de la inmovilización de la microalga <i>Scenedesmus obliquus</i> en diferentes matrices para la captación de nutrientes.	34	2	81-66
Romero, T., H. Miyashita y N. Kurano.	2000	Crecimiento y composición bioquímica de <i>Chlorella</i> sp. cultivada en residual pesquero.	34	2	93-110
Romero, T., A. D. Alfaro y G. Suárez Álvarez.	2000	Efecto del techado de las lagunas de cultivo en la producción mixotrófica de <i>Chlorella vulgaris</i> al aire libre.	34	2	111-126
Jaime, B., M. Artiles, L. Fraga y J. Galindo.	2000	Sustitución de <i>Chaetoceros muelleri</i> por <i>Chlorella vulgaris</i> secada por "spray" en la alimentación de protozoas de <i>Litopenaeus schmitti</i>	34	2	127-142
Tejera, E., Isba Oñate, Maximiano Núñez y César Lodeiros.	2000	Crecimiento inicial del mejillón marrón (<i>Perna perna</i>) y verde (<i>Perna viridis</i>) bajo condiciones de cultivo suspendido en el golfo de Cariaco, Venezuela.	34	2	143-158
Saucedo Lozano, M. y X. Chiappa Carrara.	2000	Alimentación natural de juveniles de <i>Lutjanus guttatus</i> (Pisces: Lutjanidae) en la costa de Jalisco y Colima, México.	34	2	159-180
Raymundo Huizar, A. y X. Chiappa Carrara.	2000	Hábitos alimentarios de <i>Diodon histrix</i> y <i>Diodon holocanthus</i> (Pisces: Diodontidae), en las costas de Jalisco y Colima, México.	34	2	181-210
Urdaneta, H. N. Cepeda, B. Medina y N. García.	2000	Enriquecimiento de NO ₂ ⁻ , NO ₃ ⁻ y NH ₄ ⁺ en el agua de lluvia del municipio Santa Rita, estado Zulia, Venezuela.	34	2	211-220

<i>García, M.</i>	2000	Dos nuevos géneros y tres nuevas especies de coleópteros acuáticos (Hydrophilidae: Hydrophilinae) de Venezuela.	34	2	221-236
<i>García, M.</i>	2000	Tres nuevas especies de <i>Helobata</i> Bergroth 1888 (Hydrophilidae: Hydrophilinae) de Venezuela.	34	2	237-246
<i>García, M.</i>	2000	Dos nuevas especies de <i>Notionotus</i> Spangler, 1972 (Coleoptera: Hydrophilidae: Hydrophilinae), de Venezuela, y nuevos registros para <i>N. rosalesi</i> y <i>N. liparus</i> .	34	2	247-258
<i>Martín, A., Y. Díaz y C. Paredes.</i>	2000	Revisiones: Bibliografía sobre vieiras (Mollusca: Bivalvia: Pectinidae) en Venezuela, 1977 – 1999.	34	2	259-289
<i>Valadez González, C., F. de A. Silva Bátiz y S. Hernández Vázquez</i>	2000	Proporción sexual en crías de la tortuga marina <i>Lepidochelys olivacea</i> , producida en corral de incubación en la playa de anidación La Gloria, Jalisco, México.	34	3	305-313
<i>Hernández M., J. y J. Millán Q.</i>	2000	Efecto del contenido de lisina y metionina en dietas sobre el crecimiento de juveniles del camarón rosado (<i>Farfantepenaeus brasiliensis</i> , Latreille 1817).	34	3	314-331
<i>Navarro Rodríguez, M del C., S. Hernández Vázquez, R. Funes Rodríguez y R. Flores Vargas</i>	2001	Distribución y abundancia de larvas de peces de las familias Haemulidae, Sciaenidae y Carangidae de la plataforma continental de Jalisco Y Colima, México.	35	1	1-24
<i>León, J. y H. Urdaneta.</i>	2001	Técnicas de inducción al desove del bocachico <i>Prochilodus reticulatus</i> (Valenciennes 1849) (Cypriniformes: Prochilodontidae).	35	1	25-41
<i>Romero López, T. de J. I. Fresneda Rodríguez y D. Hernández.</i>	2001	Cultivo semicontinuo de la microalga <i>Chlorella</i> sp. para el tratamiento de residuales pesqueros.	35	1	42-51
<i>González, J. M. y J. B. Terán.</i>	2001	Dispersión, búsqueda y acceso al hospedador por <i>Melittobia acasta</i> (Hymenoptera: Eulophidae).	35	1	52-64
<i>Marcano, L., I. Carruyo, X. Montiel y P. Moreno.</i>	2001	Inhibición de la actividad biosintética nucleolar inducida por el plomo en meristemas radiculares de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.).	35	1	65-81
<i>Romero, T., M. Blanco, C. García y E. González.</i>	2001	Desarrollo de <i>Lemna</i> sp. en tanques de metamorfosis de la <i>Rana catesbeiana</i> , en Cuba.	35	2	95-107

Prieto, A. S., L. A. González S. y P. Cornejo.	2001	Aspectos ecológicos de una población del cactus columnar <i>Stenocereus griseus</i> (Haw) F. Buxb en áreas xerofíticas de Cerro Colorado, estado Sucre, Venezuela.	35	2	108-123
Álvarez, M., L. Atencio, J. Guíñez y J. Suárez.	2001	Caracterización del perfil plasmídico y de resistencia a antibióticos y metales de cepas de la bacteria <i>Staphylococcus aureus</i> .	35	2	124-140
García, M. y Edith Navarro	2001	Descripción de <i>Notaticus obscurus</i> (Coleóptera: Dytiscidae: Aubehydrini), nueva especie de escarabajo acuático en el oriente y nuevo registro para <i>Notaticus fasciatus</i> en el sur de Venezuela.	35	2	141-150
García, M.	2001	Nueva subtribu género y especie de Hydrophilini (Coleoptera: Hydrophilidae) del extremo sur-oriental de Venezuela.	35	2	151-160
Arciniega Flores, J. y V. Landa Jaime.	2001	Estructura de tallas y proporción sexual de <i>Squilla hancocki</i> y <i>Squilla panamensis</i> en las costas de Jalisco y Colima, México.	35	2	161-177
Landa, J., J. E. Michel Morfín y J. Arciniega Flores.	2001	Variación estacional de los crustáceos de la familia <i>Portunidae</i> en la plataforma continental de Jalisco y Colima, México.	35	2	178-197
González, A. F., A. J. Vera y J. M. González.	2001	Localización del recurso por <i>Apis mellifera</i> y dos especies de <i>Trigona</i> (Hymenoptera: Apidae) en <i>Ludwigia peruviana</i> (Onagraceae).	35	2	198-209
Leal, M., N. Ortiz, R. Mora, G. Ruiz, E. Perona y E. Morales.	2001	Caracterización de la cianobacteria <i>Pseudanabaena galeata</i> a diferentes condiciones de cultivo.	35	3	223-241
Dupontt, J., L. Díaz, L. Atencio y A. Pérez.	2001	Susceptibilidad a Hg ⁺² Y Cd ⁺² EN cepas bacterianas biodegradadoras de antraceno aisladas de la playa “Caimare Chico” estado Zulia.	35	3	242-258
Escorihuela, A., M. Chávez, Z. Rangel, D. Martínez, A. Díaz, N. Rincón, Elisabeth Behling, J. Marín, E. Chacín y N. Fernández.	2001	Caracterización de bacterias del lodo en reactores anaeróbicos por carga.	35	3	259-271

González, L. W. N. Eslava y F. Guevara.	2001	Análisis de la pesca artesanal del pargo gallo (<i>Lachnolaimus maximus</i>) (Teleostei: Labridae) en el archipiélago Los Frailes, Venezuela.	35	3	272-282
Hernández Vázquez, S.	2001	Observaciones diurnas del cocodrilo de río <i>Crocodylus acutus</i> en el estero La Manzanilla, Jalisco, México.	35	3	283-294
Lucano Ramírez, G., M. Villagrán Santa Cruz y S. Ruiz Ramírez.	2001	Cambios estructurales en las gónadas de <i>Lutjanus peru</i> (Pisces: Lutjanidae), en la costa sur de Jalisco, México.	35	3	295-316
Velásquez, A., J. Salazar, J. Rosas, T. Cabrera y J. Millán	2001	Alimentación con microalgas del copepodo <i>Apocyclops distans</i> Kiefer, 1956 (Copepoda, Cyclopoida).	35	3	317-324
Artiles, M., R. Reyes y R. Tizol.	2001	Policultivo de lisa (<i>Mugil liza</i>) con camarón blanco (<i>Litopenaeus schmitti</i> ; en estanques de tierra.	35	3	325-338
Mauricio García	2001	Nuevos Colymbetinae (Coleoptera; Dytiscidae) del sur de Venezuela.	35	3	339-348
Artiles Rodríguez, M. A.	2002	Cultivo intensivo de camarón blanco (<i>Litopenaeus schmitti</i>) bajo diferentes densidades de siembra.	36	1	1-11
Sangronis, C., L. García, R. Buonocore, H. Briceño y A. Godoy.	2002	El camarón blanco <i>Litopenaeus schmitti</i> presente en la ciénaga Los Olivitos (Zulia-Venezuela) y su relación con algunos factores físico-Químicos.	36	1	12-25
Mariscal Romero, J.	2002	Variabilidad espacio temporal de la estructura de las asociaciones de peces demersales de fondos blandos de la plataforma continental de Jalisco y Colima, México.	36	1	26-56
Díaz Montiel, A. N. Rincón Lizardo, E. Behling Quintero, E. Gutiérrez González, J. Marín Leal, E. Chacín Ramos y N. Fernández Acosta.	2002	Estudio del crecimiento de <i>Clostridium acetobutylicum</i> y su relación con el tratamiento anaeróbico de las aguas residuales.	36	1	57-67
Rojas Hernández, N., L. Riera Ojeda, S. Lugo Marante, T. Romero López y D. Lugo Moya	2002	Actividad antimicrobiana de la cuproclorofila.	36	1	68-78

Álvarez, M., L. Atencio, J. Guiñez y J. Suárez.	2002	Análisis del perfil plasmídico de cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> multirresistentes a antibióticos y metales pesados.	36	1	79-93
Pérez, A. y Á. Velasco.	2002	Evaluación del crecimiento de <i>Crocodylus intermedius</i> con una dieta experimental	36	2	125-135
Hernández, M., J. Rosas, T. Cabrera, A. Velásquez y J. Millán.	2002	Crecimiento poblacional de <i>Moina macrocopa</i> Straus, 1820 (Cladocera: Anomopoda) bajo diferentes dietas y régimen de luz	36	2	136-146
Hernández, M., J. Rosas, A. Velásquez, J. Millán y T. Cabrera.	2002	Efecto de la dieta y el fotoperiodo sobre la fecundidad, reproducción y longevidad de <i>Moina macrocopa</i> (Straus, 1820) (Cladocera: Anomopoda).	36	2	147-158
Behling, E., N. Rincón, J. Marin, M. Herrera. E. Chacín y N. Fernández.	2002	Tratamiento de un sustrato complejo en un reactor anaeróbico de manto de lodo de flujo ascendente (UASB).	36	2	159-173
Romero, T. y D. Hernández.	2002	Estabilidad de la cuproclorofila extraída de <i>Chlorella</i> sp cultivada en residuales pesqueros.	36	2	174-184
García, M.	2002	Nuevos escarabajos Chaetarhriini (Coleoptera; Hyorophilidae; Hydrophilinae) de Apure, extremo suroccidental de Venezuela.	36	2	185-204
Michel- Morfín, J., R. Alvarado y C. Quiñones.	2002	Fecundidad y morfometría de cápsulas y huevos del caracol del tinte <i>Plicopurpura pansa</i> en condiciones de laboratorio.	36	3	217-230
Romero, J., H. Severeyn, Y. Ramírez, R. Chávez y M. López.	2002	<i>Geukensia demissa</i> (Dillwin, 1817) (Bivalvia: Mytilidae), Nuevo género y especie de mejillón para Venezuela y el Caribe.	36	3	231-242
Navarro-Rodríguez, M., R. Flores-Vargas y M. González Ruelas.	2002	Variabilidad espacio-temporal de la biomasa zooplanctónica y la estructura termohalina en la zona costera de los estados de Jalisco y Colima, México.	36	3	244-265
Pérez Lozano, A. y N. Fabrè.	2002	Aspectos reproductivos de la Piracatinga <i>Calophysus macropterus</i> Lichtenstein, 1819 (Pisces: Pimelodidae) en la Amazonia Central, Brasil.	36	3	266-288
De Donato, M., C. Graziani y C. Lodeiros.	2002	Evaluación de las poblaciones naturales de <i>Artemia</i> en la salina artificial de Araya, Venezuela.	36	3	289-306

<i>García, M.</i>	2002	El género <i>Andonectes</i> Guéorguiev, 1971 (Coleoptera; Dytiscidae), descripción de doce nuevas especies, en Venezuela.	36	3	307-330
<i>Caldera, Y., P. Madueño, A. Griborio, E. Gutiérrez, E. Chacín y N. Fernández.</i>	2002	Tratamiento anaerobio de efluente cárnico-láctico en un reactor por carga.	36	3	331-349
<i>Rojas, J., L. Soca D., M. Sojo M., M. Mazzarri P., J. Pinto, J. Almeida, J. Romero y G. García.</i>	2003	Estudio biosistemático y ecológico de los peces de la laguna de Urao y sus implicaciones en el control de mosquitos, estado Mérida, Venezuela: identificación de peces larvívoros.	37	1	1-20
<i>Loreto, C. y E. Morales.</i>	2003	Productividad de la cianobacteria <i>Anabaena</i> PCC 7120 en cultivos semicontinuos.	37	1	21-34
<i>Campos J., G. Colina, N. Fernández, G. Torres, B. Sulbarán y G. Ojeda.</i>	2003	Caracterización del agente coagulante activo de las semillas de <i>Moringa oleifera</i> mediante HPLC.	37	1	35-43
<i>Guerrero, R., F. Rincón, C. Clamens y G. León de Pinto.</i>	2003	Parámetros analíticos de la goma de <i>Anacardium occidentale</i> L. y su potencial industrial.	37	1	44-55
<i>Behling, E., Y. A. Caldera, J. Marín L., E. Gutiérrez y N. M. Fernández.</i>	2003	Comportamiento de un reactor biológico rotativo de contacto (RBC) en el tratamiento de efluentes de una industria cárnica.	37	1	56-69
<i>González, E., Bencomo y J. Borjas</i>	2003	Inventario de la ictiofauna de la ensenada de la palmita, estrecho del lago de Maracaibo, Venezuela.	37	2	83-102
<i>Hernández-Díaz, A., F. Buckle y S. Espina.</i>	2003	Preferred and avoided temperatures of the prawn <i>Macrobrachium acanthochirus</i> (Crustacea, Palaemonidae).	37	2	103-117
<i>Atencio-Bracho, L., M. Salas-Bracho, E. Narváez, J. Suárez y J. Guíñez-Ortega.</i>	2003	Incidencia y susceptibilidad antimicrobiana de cepas de <i>Escherichia coli</i> en individuos sanos y enfermos en Maracaibo-Venezuela.	37	2	118-133
<i>González Bencomo, E., y J. Borjas</i>	2003	Presencia del bagre blanco <i>Arius proops</i> (Pisces: Ariidae) en el lago de Maracaibo, Venezuela.	37	2	134-146
<i>Ruiz, L., A. Torres de J., E. Méndez de E., A. Prieto y S. Sant.</i>	2003	Aspectos biométricos de <i>Sparisoma aurofrenatum</i> (Pisces: Scaridae) de un parche arrecifal del Parque Nacional Mochima, Venezuela.	37	3	161-170

<i>Chávez, M., D. Mejías, M. Mas y Rubí, E. Chacín y N. Fernández.</i>	2003	Integridad de los biogránulos anaerobios expuestos al fenol.	37	3	171-181
<i>Díaz Díaz, O. y I. Liñero Arana</i>	2003	New records of Trichobranchidae (Annelida: Polychaeta) from Venezuela.	37	3	182-190
<i>González, J. M.</i>	2003	Castniinae (Lepidoptera: Castniidae) from Venezuela. v: <i>Castnia fabricius</i> and <i>Telchin hübnner</i> .	37	3	191-201
<i>Alvarado Ramos, L., y S. Hernández Vázquez.</i>	2004	Distribución estacional y uso de hábitat de Ciconiiformes en la reserva playón de Mismaloya, Jalisco, México.	38	1	1-19
<i>Méndez de E. E., L. Ruiz, A. Torres de J., M. Álvarez, Á. Fariña, S. Sant, A. Prieto, J. Barrios y B. Marín.</i>	2004	Nuevos registros para la ictiofauna marina del Parque nacional Mochima, Venezuela.	38	1	20-31
<i>Díaz Díaz, O. e I. Liñero-Arana.</i>	2004	Nuevos registros de Scalibregmatidae (Annelida: Polychaeta) de la región nororiental de Venezuela.	38	1	32-40
<i>Acosta, V. y C. Lodeiros.</i>	2004	Efecto del cobre en juveniles de bivalvos (<i>Tivela mactroides</i>) provenientes de ambientes con contaminación.	38	1	41-51
<i>Flores Vargas, R., M. Navarro-Rodríguez, S. Hernández Vázquez, R. Saldierna Martínez y R. Funes Rodríguez.</i>	2004	Distribución y abundancia de larvas de Pleuronectiformes en la costa de Jalisco y colima, México.	38	2	65-80
<i>Prieto, A., L. Ruiz y A. Montes.</i>	2004	Abundancia y morfometría de una población de <i>Uca rapax rapax</i> (Brachiura: Ocypodidae) en la laguna de Bocaripo, estado Sucre, Venezuela.	38	2	81-93
<i>Chacón, C., C. Andrade, C. Cárdenas, I. Araujo y E. Morales.</i>	2004	Uso de <i>Chlorella</i> sp. y <i>Scenedesmus</i> sp. en la remoción de nitrógeno, fósforo y DQO de aguas residuales urbanas de Maracaibo, Venezuela.	38	2	94-108
<i>Vera, A., M. Martínez, K. Morillo y S. Montes.</i>	2004	Cultivo discontinuo de <i>Chlorella</i> sp. en medios enriquecidos con el exudado gomoso de <i>Acacia macracantha</i> .	38	2	109-119

<i>Carruyo-Noguera, J., J. Reyes, C. L. Casler y Y. Reverol.</i>	2004	Cladóceros (Crustacea, Branchiopoda) de la laguna de Kunana, sierra de Perijá, estado Zulia, Venezuela.	38	2	120-139
<i>Ramírez Carroz, S., y M. González-Fernández.</i>	2004	Primer registro del Delfín común (<i>Delphinus capensis</i> : Gray, 1828) en el Golfo de Venezuela.	38	2	140-149
<i>Molina, J., T. Molero, L. Hernández, D. Acosta, J. Hernández y P. Villamediana.</i>	2004	Cariotipo del bagre guatero <i>Hexanematchthys herbergii</i> (Ariidae: Siluriformes) del estrecho del Lago de Maracaibo, Venezuela.	38	3	163-174
<i>Bracho, M., L. Díaz y L. Soto.</i>	2004	Degradación de hidrocarburos aromáticos por bacterias aisladas de suelos contaminados con petróleo, estado Zulia, Venezuela.	38	3	175-185
<i>Araujo, I., N. Angulo, C. Cárdenas, M. Méndez, M. Morante y M. Machado.</i>	2004	Biorremediación de suelos con consorcio bacteriano, compostaje y fertilización.	38	3	186-202
<i>Behling, E., Y. A. Caldera, J. Marín, N. Rincón y N. M. Fernández.</i>	2004	Eficiencia de un reactor anaeróbico en el tratamiento del efluente de una tenería.	38	3	203-219
<i>Barrios, J. y O. Díaz.</i>	2005	Algas epifitas de <i>Thalassia testudinum</i> en el Parque Nacional Mochima, Venezuela.	39	1	1-14
<i>Pérez, A. y J. Rodríguez.</i>	2005	Influencia de la temperatura del aire y del agua en el crecimiento de <i>Crocodylus intermedius</i> en dos condiciones de cautiverio.	39	1	15-26
<i>Díaz-Borrego, L. J. Dupont, L. Atencio, X. Montiel y L. Soto.</i>	2005	Crecimiento de <i>Pseudomonas alcaligenes</i> en antraceno y naftaleno por recuento en placas y microscopía de epifluorescencia.	39	1	27-42
<i>Suárez, N., X. Montiel, L. Mesa y G. León-Pinto</i>	2005	Crecimiento de <i>Trichoderma reesei</i> en medio con base en el exudado gomoso de <i>Enterolobium cyclocarpum</i>	39	1	43-54
<i>Narváez, E., M. Álvarez, J. Guíñez y L. Atencio.</i>	2005	Suceptibilidad a antibióticos y metales pesados y perfil plasmídico en <i>Escherichia coli</i> .	39	1	55-66
<i>Medina, P. M. Marín, C. Polo, J. Reyes y A. Godoy.</i>	2005	Isópodos en raíces de mangle rojo (<i>Rhizophora mangle</i>), en Isla san Carlos, estado Zulia, Venezuela.	39	1	67-79

Ruiz, L., S. Salazar, J. Pérez y C. Alfonso	2005	Diversidad ictica del sistema hidrográfico río Manzanares, estado Sucre, Venezuela.	39	2	91-196
Pirela, D., y C. Casler.	2005	Mercury concentrations in tissues of aquatic birds from the northern lake Maracaibo system. western Venezuela.	39	2	108-127
Quirós, M., A. Lofego, G. de Moraes, N. Poleo y Y. Petit.	2005	Fitoseidos (Acari: Phytoseiidae) del guayabo (<i>Psidium guajava</i>), en el estado Zulia, Venezuela.	39	2	128-144
Casler, C. y D. Pirela.	2005	Seasonal abundance of parasitic and pomarine jaegers (Aves: Stercorariidae) on the southwestern coast of the gulf of Venezuela.	39	2	145-158
Marcano, L., M. Boscán y A. Bravo	2005	Niveles de cadmio y de proteínas séricas totales en madres y sus recién nacidos.	39	2	159-167
Carruyo-Noguera, J. A. Flores-Sánchez, J. L. Reyes, C. Casler, M. Nava, A. Guerra-Gómez y A. Godoy.	2005	Avance. Crustáceos de la Alta Guajira: nuevos registros para el estado Zulia y Venezuela.	39	2	168-184
González, L. W. S. Salas y N. Eslava	2005	Caracterización socio-económica de la pesquería artesanal de la sardina (<i>Sardinella aurita</i>) en el sureste de la Isla de Margarita, Venezuela.	39	3	197-216
Herrera-Márquez, E. y H. López Rojas.	2005	Morfometría geométrica de dos morfotipos de <i>Pimelodus blochii</i> Valenciennes, 1840 (Siluriformes: Pimelodidae) en Venezuela.	39	3	217-248
Vera, A., O. López, S. Montes, K. Morillo y Y. Ayala.	2005	Presencia de plantas hemiparásitas y hospederas en dos ecosistemas intervenidos del municipio Miranda, estado Zulia, Venezuela.	39	3	249-261
Godoy, R. y Y. Reverol	2005	Variación temporal de los copépodos de dos lagunas de inundación del río Caura, estado Bolívar, Venezuela.	39	3	262-276
Behling, E., G. Weffer, J. Marín, G. Colina, N. Rincón, A. Díaz y N. Fernández.	2005	Tratamiento de un efluente sintético de glucosa y fenol en un reactor biológico rotativo de contacto.	39	3	277-291

Chávez, M., R. Tajada, D. Mejías, E. Chacín y N. Fernández	2005	Actividad enzimática del lodo granular en reactor UASB tratando efluente lácteo.	39	3	293-299
Prieto, A., C. Tineo, L. Ruiz y N. García.	2006	Moluscos asociados a sustratos someros en la laguna de Bocaripo, estado Sucre, Venezuela.	40	1	1-19
Marín, J., H. de Medina, J. Hernández y O. Castejón.	2006	Bacterias asociadas a la transformación de nitrógeno en la interfase agua-sedimento del cono hipolimnético del lago de Maracaibo, Venezuela.	40	1	20-40
Molero, T., J. Molina y A. Casassa.	2006	Proceso mitótico en células radicales de <i>Psidium</i> spp. tolerantes, susceptibles y resistentes a meloidogyne incognita en el estado Zulia, Venezuela.	40	1	41-56
Flechtmann, C. y C. Vásquez.	2006	Una nueva especie y nuevos registros de ácaros de <i>Bulnesia arborea</i> (Zygophyllaceae) en Venezuela.	40	1	57-67
Castillo-Machalskis, I., H. D'Armas, S- Centeno y M. Núñez.	2006	Actividad antifúngica de extractos crudos de hongos marinos aislados de raíces del mangle rojo (<i>Rhizophora mangle</i> L.).	40	1	68-77
Pérez, A., C. Ramírez, A. Vázquez y A. Moronta.	2006	Aislamiento de <i>Mycobacterium scrofulaceum</i> en peces silvestres de Caicara del Orinoco, Venezuela.	40	1	78-87
Urdaneta, A. y T. Barros.	2006	Evaluación poblacional del caimán de la costa (<i>Crocodylus acutus</i>) en el embalse Pueblo Viejo, estado Zulia, Venezuela.	40	2	101-119
Rosales, N., L. Jonte y E. Morales.	2006	Crecimiento y composición bioquímica de <i>Synechococcus</i> sp. modulado por Nitrato de Sodio.	40	2	120-132
Díaz-Borrego, L., Dupont y L. Atencio	2006	Perfil plasmídico de bacterias aisladas de sedimento contaminado con petróleo, estado Zulia, Venezuela,	40	2	133-148
Molero, T., J. Molina y A. Casassa-Padrón.	2006	Cariotipo de selecciones de <i>Psidium</i> spp. subceptibles, tolerantes y resistentes a <i>Meloidogyne incognita</i> .	40	2	149-166
Mondragón, A.	2006	<i>Sterculia multiovula</i> (Sterculiaceae): nueva especie de Venezuela.	40	2	167-173

<i>Matos, A.</i>	2006	Localización del scaffold en cromosomas metafásicos de células radicales de <i>aloe vera</i> L. (zábila).	40	2	174-180
<i>Domínguez-Gil, O. y B. McPheron.</i>	2006	Efectos de la dieta en la susceptibilidad a Azinphosmethyl de la polilla de la manzana <i>Platynota idaeusalis</i> (Lepidoptera: Tortricidae).	40	3	193-206
<i>Layne-Garsaball, J. y J. Méndez-Natera.</i>	2006	Efectos de extractos acuosos del follaje del Corocillo (<i>Cyperus rotundus</i>) sobre la germinación de semillas y el crecimiento de plántulas de caraota (<i>Phaseolus vulgaris</i>).	40	3	207-226
<i>Domínguez-Gil, O., R. Ramírez, M. Burgos y E. Inciarte.</i>	2006	Parasitoides de <i>Opsiphanes tamarindi</i> en el plátano, estado Zulia, Venezuela.	40	3	227-241
<i>Gutiérrez, E., Y. Caldera, K. Contreras, E. Blanco y N. Paz.</i>	2006	Degradación anaerobia mesofílica y termofílica de aguas de producción de petróleo liviano.	40	3	242-256
<i>Delgado, J., Y. Reverol, A. Godoy y H. Severeyn</i>	2006	Distribución y variación estacional de los bivalvos intermareales de la playa arenosa de Caimare Chico, Venezuela.	40	3	257-272
<i>Briceño, H., L. García Pinto, C. Sangronis y R. Buonocore.</i>	2006	Abundancia de postlarvas y juveniles de camarones en la costa sureste del golfo de Venezuela.	40	3	273-290
<i>Piccirillo, G. y D. De Jong.</i>	2006	Efecto del tamaño de las celdas de cría sobre el peso y tamaño de la abeja africanizada (<i>Apis mellifera</i>).	40	3	291-310
<i>Carruyo, I., Y. Fernández, L. Marcano, X. Montiel y Z. Torrealba.</i>	2006	Efectos tóxicos inducidos por el plomo en meristemas radiculares de cebolla (<i>Allium cepa</i>).	40	3	311-326
<i>Núñez, M., C. Cárdenas, K. Hablich, W. Velásquez, D. Isea, A. Trujillo y E. Morales.</i>	2006	Uso de un humedal construido como pulimento para efluentes de un sistema de lagunas de estabilización.	40	3	327-346
<i>González, J., J. Ayala y J. Alnaúdez.</i>	2006	Notes on Castniinae (Lepidoptera: Castniidae) of Margarita Island, Venezuela.	40	3	347-355

Jonte, L., N. Rosales, M. Yépez, B. Briceño y E. Morales.	2007	Respuesta de la cianobacteria <i>Synechocystis minuscula</i> y a sustratos orgánicos en condiciones mixotróficas.	41	1	1-14
Quirós de G. M., Y. Petit y P. Marsh.	2007	Nuevos registros y lista de géneros de Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) del Museo de Artrópodos de la Universidad del Zulia, Venezuela.	41	1	15-26
Díaz-Borrego, L., J. Dupontt, K. Espina, N. Rincón, M. García y L. Atencio.	2007	Utilización de sustratos orgánicos y resistencia a metales pesados por bacterias asociadas a <i>Lemna</i> sp.	41	1	27-43
Mora Polanco, A., L. Sánchez-Calderón, C. Lasso-Alcalá y C. Mac-Quhae-Romero.	2007	Parámetros fisicoquímicos de algunos cuerpos de agua adyacentes a la confluencia de los ríos Orinoco y Ventuari, estado Amazonas, Venezuela.	41	1	44-59
Eslava, N., L. W. González, L. Troccoli y F. Guevara.	2007	La pesca artesanal en el suroeste de la Isla de Margarita y su relación con la variabilidad ambiental.	41	1	60-72
Layne-Garsaball, J., J. Méndez-Natera y J. Mayz-Figueroa.	2007	Efecto de soluciones salinas sobre la germinación de semilla de dos cultivares de maíz.	41	1	73-85
Fernández, V., B. Sulbarán, G. Ojeda de Rodríguez, R. Nava, J. Delgado, M. Berradre y J. Peña.	2007	Contenido mineral de la guanábana (<i>Annona muricata</i>) cultivada en el occidente de Venezuela.	41	1	86-95
Pacheco, D., O. Zambrano, G. Sthormes, A. Sánchez y W. Gutiérrez.	2007	Inventario florístico de especies asociadas al cultivo de la yuca (<i>Manihot esculenta</i>) en tres municipios del estado Zulia, Venezuela.	41	1	96-106
Loreto, C., G. Fuenmayor, B. Briceño, N. Rosales y E. Morales.	2007	Comunicación breve Calidad microbiológica y bioquímica de derivados comerciales de la cianobacteria <i>Spirulina</i> .	41	1	107-113
Ávila, H., A. Soto, J. Torres, M. Araujo, E. Gutiérrez y R. Pirela.	2007	Metales pesados en la lenteja acuática (<i>Lemna</i> spp.) de la zona litoral del lago de Maracaibo.	41	1	114-122

<i>Sinatra K., L. Salazar, L. Ruiz y B. Gómez.</i>	2007	Primera cita de <i>Crenicichla geayi</i> para la ictiofauna del río Manzanares, estado Sucre, Venezuela.	41	1	123-125
<i>Layne-Garsaball, J., J. Méndez-Natera y J. Mayz-Figueroa.</i>	2007	Germinación de semillas de maíz (<i>Zea mays</i>) bajo estrés hídrico simulado.	41	2	137-150
<i>Ojeda de Rodríguez, G., J. Coronado, R. Nava, B. Sulbarán, D. Araujo y L. Cabrera.</i>	2007	Fisicoquímica de la pulpa de la guanábana (<i>Annona muricata</i>) cultivada en el occidente de Venezuela.	41	2	151-160
<i>Isea, F., A. Medina, B. Santiago y D. Salcedo.</i>	2007	Composición química de materias primas usadas en dietas de Trucha arco iris (<i>Oncorhynchus mykiss</i>).	41	2	161-180
<i>Vásquez-Suárez, A., M. Guevara, G. Salazar, B. Arredondo-Vega, R. Cipriani, N. Lemus y C. Lodeiros.</i>	2007	Crecimiento y composición bioquímica de cuatro cepas de <i>Dunaliella</i> para ser utilizadas en acuicultura.	41	2	181-194
<i>Marcano, I., I. Carruyo, X. Montiel y P. Salaz.</i>	2007	Cambios anatomopatológicos en glomérulo renal de ratones intoxicados experimentalmente con Cadmio.	41	2	195-207
<i>Pérez-Talavera, A.</i>	2007	Efecto del manejo por captura y medición en el crecimiento del Caimán del Orinoco (<i>Crocodylus intermedius</i>) en cautiverio.	41	2	208-216
<i>Dávila, M. y M. Castillo.</i>	2007	Valor potencial de marcadores microsatélite de tabaco en la identificación de especies de <i>Agave</i> .	41	2	217-226
<i>Viloria, H. y J. Méndez-Natera.</i>	2007	Determinación del período de remojo adecuado para las mediciones de pH y de conductividad eléctrica en semillas de maíz (<i>Zea mays</i>).			227-243
<i>Caldera, Y., I. Mendoza, L. Briceño, J. García y L. Fuentes.</i>	2007	Eficiencia de las semillas de <i>Moringa oleifera</i> como coagulante alternativo en la potabilización del agua.	41	2	244-252
<i>García, M.</i>	2007	Comunicación breve. Coleópteros acuáticos (Insecta: Coleoptera) del estado Apure, Venezuela.	41	2	255-264

Casler, C. L.	2007	Primer registro de la Tiñosa chocora (<i>Anous minutus</i>) en el golfo de Venezuela.	41	2	265-270
García, N., C. Lodeiros, D. Arrieche, A. Prieto, L. Freites y J. Himmelman.	2007	Relación del tejido somático y los factores ambientales en el ciclo reproductivo de la vieira (<i>Nodipecten nodosus</i>).	41	3	292-308
Rincón, N., J. Dupont y L. Díaz-Borrego.	2007	Bacterias y protozoarios ciliados de muestras de agua de la costa oriental del lago de Maracaibo.	41	3	309-322
Rincón, F., C. Clamens, R. Guerrero, G. León de Pinto y M. Martínez.	2007	Physicochemical characterization of gum exudate from <i>Leucaena leucocephala</i> located in Venezuela.	41	3	323-330
Vera, A. M. Martínez, M. Colina y Y. Ayala.	2007	Desarrollo silvestre de <i>Azadirachta indica</i> (Neem) bajo el sombreado de <i>Prosopis juliflora</i> en la planicie de Maracaibo, estado Zulia.	41	3	331-329
Chacín, M. y R. Calchi.	2007	Dieta de la paloma sabanera (<i>Zenaida auriculata</i>) en el noroeste de Venezuela durante la temporada de caza 2001.	41	3	340-349
Lezama, J., M. Dávila, D. Ulacio, A. Mondragón y M. Castillo.	2007	Micoflora presente en plantas medicinales del estado Lara, Venezuela.	41	3	350-362
Medrano, C., W. Gutiérrez, B. Medina y Y. Villalobos.	2007	Composición florística de malezas más importantes en suelos de playas marinas.	41	3	363-375
Reyes, J., A. Flores-Sánchez, J. Carruyo-Noguera, C. L. Casler, S. Narciso, M. Nava y A. Guerra-Gómez.	2007	Moluscos gasterópodos y bivalvos de la Alta Guajira, estado Zulia, Venezuela.	41	3	376-393
González-Fernández, M., S. Ramírez e I. Vilchez.	2007	Comunicación breve. Ampliación de la distribución de la Ballena piloto de aletas cortas (<i>Globicephala macrorhynchus</i>) en Venezuela.	41	3	394-400
González-Bencomo, E., E. Castillo y J. Borjas.	2007	Ictiofauna del sector centro oriental de la bahía El Tablazo del sistema del Lago de Maracaibo, Venezuela.	41	4	423-456
González, L. W. N. Eslava y E. Gómez.	2007	Parámetros poblacionales de la sardina (<i>Sardinella aurita</i>) del sureste de la isla de Margarita, Venezuela.	41	4	457-470

<i>Cortez-Mago, R., M. Guevara, A. Vásquez y C. Lodeiros-Seijo.</i>	2007	Influencia del petróleo crudo en el crecimiento de microalgas del nororiente de Venezuela.	41	4	471-484
<i>Montes-M, A., A. Prieto-Arcas y L. Ruiz.</i>	2007	Abundancia, biomasa y proporción sexual en una población natural de la ostra (<i>Crassostrea rhizophorae</i>) en laguna grande de obispo, estado Sucre, Venezuela.	41	4	485-502
<i>Matos-Acurero, A.</i>	2007	Inducción de callo en plantas silvestres de zábila (<i>Aloe vera</i>) con diferentes combinaciones de 2,4-d, ba y kinetina.	41	4	503-516
<i>Pardo, A., C. Michelangeli y N. Mogollón</i>	2007	Conservación in vitro de <i>Billbergia rosea</i> (Bromeliaceae).	41	4	517-530
<i>Lezama, J., M. Dávila, A. Mondragón, M. Castillo y L. Ramírez.</i>	2007	Registro y conocimiento etnobotánico de plantas medicinales por expendedores de Barquisimeto, Venezuela.	41	4	531-544
<i>López, Y., A. Díaz, L. Vargas, M. Mas y Rubí, G. Colina, B. Sulbarán y J. Peña.</i>	2008	Eficiencia de las semillas <i>Leucaena leucocephala</i> y <i>Albizia lebbek</i> en el proceso de coagulación del agua.	42	1	1-20
<i>Prieto, A. y V. Acosta</i>	2008	Producción secundaria de una población cultivada del mejillón verde (<i>Perna viridis</i>) en el golfo de Cariaco, Venezuela.	42	1	21-38
<i>Finol, G., M. Bracho, M. Bell Maldonado, L. Marcano y N. Valero.</i>	2008	Acumulación y efecto del Cadmio sobre la proliferación de células mononucleares humanas (CMN) en cultivo.	42	1	39-52
<i>Reverol, Y., J. Delgado, C. López y L. Sánchez.</i>	2008	Composición de la comunidad del zooplancton en lagunas de inundación del río Caura, Venezuela.	42	1	53-72
<i>Cova, J., A. Medina, P. Petrosimo, H. Bastardo, G. Bianchi, M. Rondón y L. Borges.</i>	2008	Efecto de dietas suplementadas con harina de lombriz (<i>Eisenia andrei</i>) en el crecimiento y los parámetros hepáticos de ratones.	42	1	73-84
<i>Colmenares-García, P.</i>	2008	Tres nuevos registros para la araneofauna venezolana (Arachnida, Araneae, Pholcidae).	42	1	85-92

<i>Barboza, F., L. Herrera, J. Sánchez, G. Morillo y A. Trujillo.</i>	2008	Crecimiento de <i>Lemna obscura</i> (austin) daubs en el sistema del lago de Maracaibo.	42	1	93-110
<i>Molero-Paredes, T. y Á. Matos</i>	2008	Efectos de la inducción artificial de la poliploidia en plantas de <i>Aloe vera</i> .	42	1	111-134
<i>Hernández, J., J. Bolaños, L. Galindo, C. Lira y G. Hernández.</i>	2008	Lecitotrofia en el desarrollo larval de <i>Tunicotheres moseri</i> (Crustacea: Brachyura: Pinnotheridae).	42	1	135-142
<i>Fariña, A., E. Méndez, S. Sant y E. Zapata-Vivenes</i>	2008	Diferencias en la composición de especies de peces entre un arrecife rocoso- coralino y uno de los octocorales en el Bajo de Caracas, estado Sucre, Venezuela.	42	2	165-186
<i>Lopeztegui-astillo, A. y N. Capetillo-Piñar.</i>		Macrozoobentos como estimador del potencial alimentario para la Langosta espinosa (<i>Panilurus argus</i>) en tres zonas al sur de Pinar del Río, Cuba	42	2	187-204
<i>Del Mónaco, C., E. Villamizar y S. Narciso.</i>	2008	Distribución batimétrica y composición de presas de gastrópodos coralívoros (<i>Coralliophila</i> spp.) en arrecifes coralinos del Parque Nacional Morrocoy, Venezuela.	42	2	205-228
<i>Albornoz, Y., B. Sulbarán, G. Ojeda de Rodríguez, R. Nava, V. Fernández, J. Delgado, M. Berradre y J. Peña.</i>	2008	Caracterización fisicoquímica y contenido de minerales en pulpas de níspero (<i>Achras sapota</i> L.).	42	2	229-242
<i>Behling, E., N. Rincón, A. Díaz, J. Marín, G. Colina y N. Fernández.</i>	2008	Tratamiento biológico de aguas residuales industriales: efluente camaronero en reactores RBC.	42	2	243-254
<i>García, M.</i>	2008	Especies de coleópteros ribereños (Insecta: Coleoptera) en Venezuela.			255-268
<i>Vilchez, I., S. Ramírez y J. Delgado.</i>	2008	Comunicación Breve. Primer registro de <i>Livoneca redmanii</i> Leach, 1818 (Isopoda: Cymothoidae) para el lago de Maracaibo, Venezuela.	42	2	269-274
<i>Mondragón, A., L. Álvarez, H. Alvarado y M. Dávila.</i>	2008	Comunicación Breve. Primer reporte de <i>Geonoma undata</i> Klotzsch (Arecaceae) en el estado Lara, Venezuela.	42	2	275-280

<i>Casler, C. L. y A. Castellano</i>	2008	Comentario. Preservando la fauna en el sistema del lago de Maracaibo.	42	2	281-298
<i>Rosales-Loaiza, N., D. Avendaño, A. Otero y E. Morales.</i>	2008	Crecimiento, producción de pigmentos y proteínas de la microalga <i>Dunaliella viridis</i> (Chlorophyta) en cultivos semicontinuos.	42	3	323-334
<i>Melo, P., M. Bracho, L. Díaz-Borrego e I. Araujo.</i>	2008	Productos metabólicos de la degradación de fenantreno por <i>Bacillus</i> sp.	42	3	335-344
<i>Espinoza, N. y F. Morales.</i>	2008	Macroinvertebrados bentónicos de la laguna Las Peonías, estado Zulia, Venezuela.	42	3	345-364
<i>Méndez de E., E., Á. Fariña, R. Alayón, J. Núñez, P. Suárez, S. Sant y A. Torres de J.</i>	2008	Ictiofauna en un arrecife del Golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela.	42	3	365-386
<i>González, L. W. N. Eslava, J. Suniaga y F. Guevara.</i>	2008	Asociación de variables ambientales con la pesca de la cabaña pintada (<i>Euthynnus alletteratus</i>) de la isla de Margarita, Venezuela.	42	3	387-396
<i>González-Bencomo, E., J. Borjas y E. Herrera-Márquez.</i>	2008	Inventario y abundancia de larvas y juveniles de peces de la ensenada La Palmita, estrecho del Lago de Maracaibo, Venezuela.	42	3	397-406
<i>Ramírez-Méndez, A., O. Domínguez-Gil, M. Burgos-Rojas y E. Inciarte-Martínez</i>	2008	<i>Caligo memnon</i> , Lepidóptero defoliador del plátano y sus enemigos naturales, en el estado Zulia, Venezuela.	42	3	407-414
<i>Vit, P.</i>	2008	Comunicación breve. La miel precolombina de abejas sin aguijón (Meliponini), aún no tiene normas de calidad.	42	3	415-423
<i>Seijas, A., A. Urdaneta y T. Barros.</i>	2008	Tasas de crecimiento durante el primer año de vida y la temporada de eclosión en caimán de la costa (<i>Crocodylus acutus</i>) en Venezuela.	42	4	445-460
<i>Rojas-Runjaic, F., y A. Becerra-R.</i>	2008	Diversidad y distribución geográfica de la escorpiofauna del estado Zulia, Venezuela.	42	4	461-478

Urdaneta-Zurbarán, E., M. Álvarez, L. Atencio, K. Castro, H. Socorro, S. Salcedo y J. Guíñez- Ortega.	2008	Polimerización <i>in vitro</i> de FLiC de <i>Salmonella typhimurium</i> SJW1103 inducida por semillas de <i>Proteus mirabilis</i> CAZ-064.	42	4	479-490
Pardo, A., C. Michelangeli, N. Mogollón y G. Alvarado.	2008	Regeneración <i>in vitro</i> de <i>Billbergia rosea</i> Hortus ex Beer a partir de ápices caulinares.	42	4	491-506
Yépez, Y., M. Dávila y A. Barraza.	2008	Discriminación de poblaciones geográficas de <i>Agave cocui</i> Trelease mediante AFLP.	42	4	507-520
García, M., C. L. Casler, N. Méndez y E. Weir.	2008	Avifauna terrestre del bosque de manglar del refugio de fauna silvestre Ciénaga de Los Olivitos, Venezuela.	42	4	521-550
Marín-E. G., J. Muñoz-G., D. Muller y R. Navarro-R.	2008	Nuevos registros y extensiones de distribución para especies de aves en el estado Sucre, Venezuela.	42	4	551-558
Lopeztegui-Castillo, A., y N. Capetillo-Piñar.	2008	Comunicaciones Breves: Abundancia de <i>Panulirus argus</i> en áreas no afectadas directamente por la pesca industrial al sur de Guanahacabibes, Cuba.	42	4	559-566
Prieto-Torres, D., A. Belandria-Abad y U. Gómez.	2008	Avistamiento de <i>Chironectes minimus</i> (Didelphidae) en la sierra de Perijá, Venezuela.	42	4	567-572
De La Hoz-Aristiábal, M.	2009	Densidad, estructura de tallas y explotación pesquera del bivalvo <i>Polymesoda solida</i> en un sistema lagunar del Caribe colombiano.	43	1	1-28
López-V., M., L. Ruíz y A. Prieto-A.	2009	Abundancia y riqueza de peces en dos praderas de <i>Thalassia testudinum</i> en la zona costera de Cumaná, estado Sucre, Venezuela.	43	1	29-46
Cequea-Ruíz, H., D. Díaz de Cequea y J. Imery.	2009	Cytogenetic analysis of five <i>Crotalaria</i> species de (Papilionaceae).	43	1	47-58

<i>Alzola-Chiramo, R., J. Muñoz-Gil, G. Marín-Espinoza, A. Prieto-Arcas y (†) J. Andrade-Vigo.</i>	2009	Variación estacional de los parámetros hematológicos, hemogasodinámicos, ácido-básicos y electrolíticos en el Cormorán (<i>Phalacrocorax brasilianus</i>).	43	1	59-76
<i>Atencio-B., L., J. Rivera-S., V. Aranaga-N., C. Navarro y J. Guíñez-O.</i>	2009	Caracterización de plásmidos y de la susceptibilidad a antibióticos en cepas de <i>Micrococcus</i> sp.	43	1	77-96
<i>Ramírez-Méndez, R., K. Acosta, L. Arenas De Moreno, M. Yamarte y L. Sandoval.</i>	2009	Efecto del escaldado sobre la calidad microbiológica de pulpa de guanábana (<i>Annona muricata</i> L.).	43	1	97-110
<i>Suárez Álvarez, G., y M. Sotolongo.</i>	2009	Toxicidad aguda de residuales líquidos de una planta de levadura destilería sobre el camarón <i>Farfantepenaeus notialis</i> , en Cuba.	43	1	111-126
<i>Rincón, M., N. Rincón, I. Araujo, Á. Casanova, A. Díaz y J. Mata.</i>	2009	Estabilización de lodos activados utilizando un digestor de crecimiento suspendido y mezcla completa.	43	1	127-144
<i>Gutiérrez, E., F. Pérez, E. Blanco, N. Paz y Y. Caldera.</i>	2009	Comportamiento de metales presentes en aguas de producción de petróleo durante el tratamiento anaerobio termofílico.	43	1	145-160
<i>Rojas, V., D. Ulacio, M. Sanabria y M. Jiménez.</i>	2009	Efecto del calcio, <i>Trichoderma</i> y brócoli en la pared y área celular del ajo para el control de la pudrición blanca.	43	2	183-196
<i>Báez-Contreras, F., A. Pirela-Pirela, J. Landínez y P. Villamediana-Monreal.</i>	2009	Efecto de la vitrificación sobre la viabilidad de ovocitos bovinos madurados <i>in vitro</i> .	43	2	197-210
<i>Palmero-Rodríguez, J., M. Pire-Sierra, J. Hernández-León, F. López-Medina, N. Rincón-Lizardo y A. Díaz-Montiel.</i>	2009	Fraccionamiento de la materia orgánica de un agua residual de la industria avícola para la remoción biológica de nutrientes.	43	2	211-224
<i>D'Armas, H., I. Castillo-Machalskis, T. Noguera y M. Quintero.</i>	2009	Evaluación química del hongo <i>Aspergillus ochraceus</i> 3MCMC3 aislado de raíces de <i>Rhizophora mangle</i> .	43	2	225-244

<i>Escola-B. F., y R. Calchi La C.</i>	2009	Nido y selección del sitio del nido del Albañil (<i>Furnarius leucopus</i>) en un ambiente agropecuario, Barranquitas, Zulia, Venezuela.	43	2	245-262
<i>E. Infante-Rivero.</i>	2009	Anfibios y reptiles de la Guajira venezolana.	43	2	263-278
<i>Zapata-Vivenes, E., L. Rojas, M. Barreto, B. Guerra, N. Carrión, N. Rojas y A. Navas.</i>	2009	Niveles de mercurio, proteínas y tioles en niños de la parroquia Ayacucho, Cumaná, Venezuela.	43	2	279-290
<i>Salazar, D., A. Montes y A. Prieto.</i>	2009	Comunicación Breve. Aspectos morfológicos de la ascidia colonial (<i>Eudistoma hepaticum</i>), en el estado Sucre, Venezuela.	43	2	291-298
<i>E. Infante-Rivero, P.VELOZO y F. Rojas-Runjaic.</i>	2009	Primer registro del lagarto <i>Anolis apollinaris</i> , para Venezuela.	43	2	299-304
<i>De Armas, L., O. Villarreal Manzanilla y P. Colmenares García.</i>	2009	Depredación de un isópodo (Isopoda: Oniscidea) por <i>Prionostemma</i> sp. (Opiliones: Sclerosomatidae).	43	2	305-308
<i>Silva, M., C. Vásquez, L. Fuentes, L. Díaz, J. Lorbes y M. Malvacias.</i>	2009	Variación intraespecífica de ácaros laelápidos asociados a <i>Holochilus sciureus</i> (Rodentia: Cricetidae) en el estado Portuguesa, Venezuela.	43	3	309-324
<i>Rojas-V. E., y Z. Suárez de Mata</i>	2009	Aislamiento del complejo F1Fo ATP sintetasa de <i>Ascaris suum</i> mediante CN-PAGE y SDS-PAGE.	43	3	325-336
<i>Díaz-P. W.</i>	2009	Composición florística de las comunidades vegetales aledañas al tercer puente sobre el río Orinoco, Venezuela.	43	3	337-354
<i>Eslava, N., L. W. González y L. Suárez-Villasmil</i>	2009	Análisis de ruta en la pesquería de sardina (<i>Sardinella aurita</i>) del Oriente de Venezuela.	43	3	355-366
<i>Bracho, N., P. Fernández, C. Zambrano, M. Pire y L. Saules</i>	2009	Efecto del tiempo de exposición a la luz sobre la desaparición de los coliformes fecales.	43	3	367-376
<i>Pirela, D., A. Urdaneta, M. Chacín, C. Casler y J. Rincón.</i>	2009	Composición de la comunidad de aves en la cuenca baja del río Catatumbo, estado Zulia, Venezuela.	43	3	377-396

<i>Barrios-Garrido, H., N. Espinoza, N. Wildermann y M. Montiel-Villalobos.</i>	2009	Comunicación Breve. Primer registro de la Ballena Cabeza de Melón (<i>Peponocephala electra</i>) en la costa del estado Zulia, Venezuela.	43	3	397-404
<i>Gamboa, M. y M. Castillo.</i>	2009	Primer registro de ninfas de <i>Anacroneuria</i> (Plecoptera: Perlidae) para el río Guare en Venezuela.	43	3	405-410
<i>Hernández-M., J., R. Calchi La C. y C. Valeris-C.</i>	2009	Abundancia de aves en tres comunidades vegetales secundarias del suroeste del Lago de Maracaibo, Venezuela.	43	4	411-436
<i>Díaz-Díaz, O., I. Liñero-Arana, Adibe Cárdenas-Oliva, Valentina Vanegas-Espinosa y Óscar E. Díaz-Pérez</i>	2009	Paraonidae Cerruti, 1909 (Annelida: Polychaeta) de la Costa Sur del Gran Caribe.	43	4	437-462
<i>Briceño, H., R. Buonocore, C. Sangronis, L. García-Pinto, J. Rojas, J. Chirinos, A. González y C. López.</i>	2009	Composición y abundancia del plancton de la costa noreste de la Bahía El Tablazo, Sistema de Maracaibo, Venezuela.	43	4	463-486
<i>Yépez, M., A. Flores-Sánchez y J. Brito.</i>	2009	Fitoplancton del sector Ancón de Iturre, Bahía El Tablazo, Sistema de Maracaibo, estado Zulia, Venezuela.	43	4	487-500
<i>Allen-Peña, T., L. Marcano, B. Marín-Espinoza y B. Márquez-Rojas.</i>	2009	Abundancia del ictioplancton y macrozooplancton en el suroeste del Golfo de Cariaco, Venezuela.	43	4	501-526
<i>Bracho, N., P. Fernández, L. Vargas, J. Castillo, G. Aldana y D. Galán.</i>	2009	Constantes cinéticas para efluentes domésticos e industriales a diferentes temperaturas.	43	4	527-540
<i>Caldera, Y., N. Clavel, D. Briceño, A. Nava, E. Gutiérrez y Z. Mármol.</i>	2009	Quitosano como coagulante durante el tratamiento de aguas de producción de petróleo.	43	4	541-556
<i>Hernández, C., F. Escola y R. Calchi</i>	2009	Comunicación breve. Primeros reportes de leucismo para la avifauna de la Sierra de Perijá, Venezuela.	43	4	557-562

<i>Pérez Talavera, A.</i>	2010	Influencia del peso y la longitud del huevo en la longitud y peso de los nacimientos del <i>Caiman crocodilus crocodilus</i> (Baba).	44	1	1-6
<i>Ojeda, M., N. Mogollón, M. Pérez de Camacho y N. Maciel.</i>	2010	Efecto de la irradiancia sobre el crecimiento y la clorofila de <i>Billbergia pyramidalis</i> (sims) Lindley.	44	1	7-26
<i>Carruyo, I., F. Báez, X. Montiel, L. Marcano, Z. Torrealba y P. Villamediana.</i>	2010	Maduración <i>in vitro</i> de ovocitos bovinos expuestos a diferentes concentraciones de plomo.	44	1	27-40
<i>Pérez Talavera, A.</i>	2010	Evaluación de la temperatura corporal del <i>Caiman crocodilus crocodilus</i> (Baba) en dos condiciones de cautiverio.	44	1	41-50
<i>Ruiz, L.</i>	2010	Morfología del tracto digestivo y hábitos alimentarios de <i>Thalassophryne maculosa</i> (Pisces: Batrachoididae) en la Bahía de Mochima, Venezuela.	44	1	51-62
<i>Rincón, J. E.</i>	2010	Recolonización de macroinvertebrados bentónicos en una corriente intermitente del Noroeste de Venezuela.	44	1	63-82
<i>Lozano, C.</i>	2010	Nuevos registros de escarabajos coprófagos para la Orchila, Sierra De Perijá, Venezuela.	44	1	83-90
<i>Ruiz, J. y G. Marín Espinoza.</i>	2010	Comunicación breve. <i>Dendroica virens</i> (Aves: Parulidae) en Isla de Aves, Venezuela.	44	1	91-94
<i>Nieto, C., N. Mogollón y J. Torres.</i>	2010	Desarrollo en viveros de vitroplantas de <i>Dendrobium</i> Lorrie Mortimer cultivadas en seis sustratos.	44	2	117-128
<i>Araujo, I., A. Gómez, N. Angülo, L. Saules y G. Morillo.</i>	2010	Compostaje y fertilización en la biorremediación de suelos contaminados con hidrocarburos.	44	2	129-144
<i>Martínez Leones, T., Viloria Narváez, E. Herrera Márquez, H. López Rojas y a. Bonilla Rivero.</i>	2010	Análisis morfométrico de las ontogenias de <i>Prochilodus mariae</i> Eigenmann 1922 (♀♀) y <i>Prochilodus reticulatus</i> Valenciennes 1850 (♂♂), (Characiformes: Prochilodontidae), mediante el método de las cerchas.	44	2	143-160

<i>Quilarque, E., G. Marín, Y. Carvajal y H. Ferrer.</i>	2010	Componentes de la dieta de <i>Sporophila minuta</i> , <i>S. intermedia</i> (Emberizidae), <i>Myozetetes similis</i> y <i>Elaenia flavogaster</i> (Tyrannidae), en un ecotono bosque palustre- basimontano de Venezuela.	44	2	161-172
<i>Mondragón, A.</i>	2010	Pteridofitos del estado Lara depositadas en los principales herbarios de Venezuela.	44	2	173-222
<i>Rojas-Runjaic, F., E. Marín y T. Barros Blanco.</i>	2010	Evaluación del efecto de la profundidad y el tamaño de la nidada sobre tres parámetros reproductivos de nidadas trasplantadas de tortuga.	44	2	223-250
<i>Solano, Y., N. Valera y C. Vásquez.</i>	2010	Aspectos biológicos de <i>Olla V-Nigrum</i> (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae) alimentándose sobre <i>Aphis craccivora</i> (Koch) (Hemiptera: Aphididae).	44	2	251-260
<i>Ramírez Méndez, R., O. Quijada, R. Camacho y M. Burgos.</i>	2010	Calidad fisicoquímica de frutos de guayaba (<i>Psidium guajava</i> L.) cultivadas en tres localidades del estado Zulia, Venezuela.	44	3	285-296
<i>Del Mónaco, C., E. Giménez, S. Narciso, F. Alfonso y F. Bustillos.</i>	2010	Caracterización de los bosques de manglar y las praderas de <i>Thalassia testudinum</i> de la Isla La Tortuga y cayos adyacentes, Venezuela.	44	3	297-316
<i>Pardo, A., M. DaCosta, G. Alvarado y J. Lorbes.</i>	2010	Conservación <i>in vitro</i> de <i>Vriesea splendens</i> var. <i>splendens</i> (Bromeliacea).	44	3	317-330
<i>Yabroudi, S., T. Perruolo, C. Cárdenas, M. García, A. Gutiérrez, A. Trujillo, I. Araujo y E. Montiel.</i>	2010	Remoción de microorganismos y materia orgánica en la planta de tratamiento de aguas residuales Cabimas.	44	3	331-353
<i>Del Mónaco, C., S. Narciso, F. Alfonso, E. Giménez y F. Bustillos.</i>	2010	Evaluación de las comunidades de corales y peces de algunos arrecifes de la Isla La Tortuga y cayos adyacentes, Venezuela.	44	3	353-376
<i>González, L., G. Marín y R. Navarro.</i>	2010	Comunicación breve. Agresión intraespecífica fatal contra pichones de <i>Charadrius wilsonia cinnamomius</i> en Venezuela.	44	3	377-380
<i>Weir, E., C. Casler y K. Gil Weir.</i>	2010	Abundancia de avifauna en el refugio de fauna silvestre y reserva de pesca Ciénaga de los Olivitos, Venezuela.	45	4	403-424
<i>Florio, S., L. De Real y N. Mogollón.</i>	2010	Regeneración del plátano cv. "Harton gigante" (<i>Musa</i> AAB)	45	4	425-440

<i>Giménez Hurtado, E., S. Narciso, F. Alfonso, C. Del Mónaco y F. Bustillos.</i>	2010	Situación actual de la pesca artesanal en las dependencias federales: Isla La Tortuga, Las Tortuguillas, Cayo Herradura y Los Palanquines, Venezuela.	45	4	441-460
<i>Aranaga, V., J. Rivera, I. Mujica de F., C. Navarro, I. Zabala y L. Atencio.</i>	2010	Producción de β lactamasas y plásmidos presentes en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> aisladas de portadores nasal sanos: estudio preliminar.	45	4	461-476
<i>Díaz-P, W., F. Daza y W. Sarmiento.</i>	2010	Estudio preliminar de la composición florística y estructura del bosque ribereño del río Cushime, estado Bolívar, Venezuela.	45	4	477-490
<i>Muñoz, J. G. Marín, J. Bello y R. Velásquez.</i>	2010	Observaciones sobre la anidación del Halcón macagua (<i>Herpethoteres cachinnans</i>) en un matorral xerófilo costero de Venezuela.	45	4	491-496
<i>Longart, Y., V. Acosta, B. Parra y M. Lista.</i>	2011	Aspectos reproductivos del Maro fósforo <i>Hemirhamphus brasiliens</i> (Beloniformes: Hemirhamphidae), en Isla de Cubagua, Venezuela.	45	1	1-20
<i>Prieto-Torres, D., A. Belandria-Abad, U. Gómez y R. Calchi.</i>	2011	Lista preliminar de mamíferos no voladores en tres localidades de la vertiente suroriental de la Sierra de Perijá, estado Zulia, Venezuela.	45	1	21-34
<i>Verea, C. O. Navas y A. Solórzano.</i>	2011	La avifauna de un aguacatero del norte de Venezuela.	45	1	35-54
<i>Seijas, A., A. Araujo Quintero, J. Salazar Gil y D. Pérez Aranguren.</i>	2011	Aves de la ciudad de Guanare, Portuguesa, Venezuela.	45	1	55-76
<i>Marín, G., Y. Carvajal, J. Voglar y E. Quilisque.</i>	2011	Comunicación breve. Nuevos registros de aves para la Isla La Tortuga, Venezuela.	45	1	77-84
<i>Vázquez, J., Y. Madi, I. Cordero y B. Rodríguez.</i>	2011	Lista de los anfibios del estado Lara, Venezuela.	45	2	107-122
<i>Polo Hernández, A., L. Marcano, M. Granadillo, E. Marcano, C. Cortesía y J. Hernández.</i>	2011	Crecimiento y reproducción de la lombriz roja californiana (<i>Eisenia andrei</i>) en sustrato con cadmio.	45	2	123-134
<i>Lopeztegui Castillo, A., N. Capetillo Piñar y J. Baisre Álvarez.</i>	2011	El ciclo lunar y las capturas de langosta <i>Panulirus argus</i> (Decápoda: Palinuridae) en la zona de Caibarién, Cuba.	45	2	135-146

<i>Maneiro, M., Mérida, L. León Salazar y E. Méndez de E.</i>	2011	Colonizaciones ícticas asociadas a arrecifes artificiales en la Bahía de Charagato, Isla de Cubagua, estado Nueva Esparta, Venezuela.	45	2	147-166
<i>Mas y Rubí, M., D. Martínez, S. Carrasquero y L. Vargas.</i>	2011	Uso de la <i>Moringa oleifera</i> para el mejoramiento de la calidad del agua de un efluente doméstico proveniente de lagunas de estabilización.	45	2	169-180
<i>Querales, Y., F. Barboza, J. Briceño y E. Medina.</i>	2011	Producción de hojarasca de <i>Rhizophora mangle</i> en el manglar de Punta Capitán Chico, estado Zulia-Venezuela.	45	2	181-206
<i>Alvarado, S., D. Ulacio Osorio, María E. Sanabria Chópite y M. Jiménez Tamayo.</i>	2011	Compatibilidad <i>in vitro</i> de extractos vegetales y <i>Trichoderma harzianum</i> y su efecto en el crecimiento de <i>Sclerotium rolfsii</i> Sacc. Y <i>Sclerotium cepivorum</i> Berk.	45	3	217-236
<i>Pietrangeli, M., A. Villareal y B. Gil.</i>	2011	Florística de las comunidades forestales de zonas aledañas al embalse Pueblo Viejo (Burro Negro), estado Zulia, Venezuela.	45	3	237-286
<i>Giménez, E., G. Delgado, S. Alfonso y O. Gil.</i>	2011	Estimación de la tasa de mortalidad natural y por pesca de <i>Farfantepenaeus notialis</i> (Pérez-Farfante, 1967) en el período 1995-2009 del Golfo Ana María, Cuba.	45	3	287-298
<i>Oliveiras, A., L. W. González y N. Eslava.</i>	2011	Parámetros pesqueros de la flota artesanal de la Isleta, Isla de Margarita, Venezuela.	45	3	298-324
<i>Mejías, D. M. Molina, N. Lobo y D. Contreras.</i>	2011	Ciclo lunar, sexo, peso y talla del cangrejo azul (<i>Callinectes sapidus</i> , Brachyura, Portunidae) en el sur del Lago de Maracaibo.	45	3	325-343
<i>Núñez, J., E. Méndez, L. Arisa y L. Ruiz.</i>	2011	Variaciones diurnas y nocturnas de la estructura comunitaria de peces en un arrecife de coral frangeante en el Golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela.	45	4	367-386
<i>Mondragón, A., y A. Castillo.</i>	2011	Revisión taxonómica del género <i>Sterculia</i> L. (Sterculiaceae) en Venezuela.	45	4	387-422
<i>Angulo, J., E. Arcaya y R. González.</i>	2011	Aspectos biológicos de <i>Menochilus sexmaculatus</i> (F.) (Coleoptera: Coccinellidae) alimentado con <i>Aphis craccivora</i> Koch (Himéptera: Aphididae).	45	4	423-432
<i>De los Ríos, M., y Z. Suárez de Mata.</i>	2011	Purificación y caracterización de una hemoglobina de citosol del músculo de <i>Ascaris suum</i> .	45	4	433-448

<i>Mas y Rubí, M., D. Urdaneta, N. Lizardo, G. Andrade y S. Ferrer.</i>	2011	Biodegradabilidad de aguas de producción petrolera mediante tratamiento anaeróbico en reactores por carga.	45	4	449-462
<i>Molero Paredes, t., E. Viloria y a. Terán.</i>	2012	Caracterización citogenética de plantaciones de Zábila (<i>Aloe vera</i> (L.) Burm. F.) en el estado Zulia, Venezuela.	46	1	1-18
<i>Querales, Y., F. Barboza, J. Briceño y E. Medina.</i>	2012	Descomposición de material foliar de <i>Rhizophora mangle</i> en el manglar de Punta Capitán Chico, estado Zulia, Venezuela.	46	1	19-32
<i>Andrade de Pasquier, G. y S. Ramírez Carroz.</i>	2012	El Calamar flecha, <i>Doryteuthis (Doryteuthis) plei</i> (Blainville, 1823), en la Bahía El Tablazo, Venezuela.	46	1	33-44
<i>Rosales-Loaiza, N., M. Hassanhi y E. Morales.</i>	2012	Actividad biológica de extractos de dos cepas de la cianobacteria <i>Nostoc</i> .	46	1	45-62
<i>Díaz-Díaz, O. y A. Cárdenas-Oliva.</i>	2012	Comunicación breve. Primer registro de un arenicólido (Annelida: Polychaeta: Arenicolidae) para Venezuela.	46	1	63-71
<i>Velásquez, R., J. Bello, A. Prieto y J. García.</i>	2012	Composición florística y estructura comunitaria de un arbustal xerófilo en la localidad de Punta de Araya, Península de Araya, estado Sucre, Venezuela.	46	2	95-120
<i>Gassman, J., N. Eslava, L. W. González y N. aguado.</i>	2012	Indicadores reproductivos de la sardina <i>Sardinella aurita</i> (Clupeiformes: Clupeidae) del sureste de la Isla de Margarita, Venezuela.	46	2	121-136
<i>González, M., G. Aldana y L. Saules.</i>	2012	Ciclos de marea y condiciones climáticas sobre la variación del nitrógeno en la Laguna de las Peonías.	46	2	137-158
<i>Fortul, G., D. Rodríguez, M. Sanabria y G. Martínez.</i>	2012	Presencia de Dopamina en exudados radicales de <i>Musa</i> 'Grand Nain' y 'Manzano' y su efecto sobre el desarrollo <i>in vitro</i> de <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp cubense	46	2	159-172
<i>Fuentes, L., I. Mendoza, P. Díaz, Y. Fernández, A. Zambrano y Z. Villegas.</i>	2012	Potencial coagulante de la tuna <i>Opuntia cochinellifera</i> (L.) Mill. (Cactaceae) en aguas para el consumo humano.	46	2	173-188
<i>Esté, E., C. Casler, J. Reyes, M. Nava, J. Carruyo, A. Flores y C. Pardo.</i>	2012	Abundancia del flamenco caribeño (<i>Phoenicopterus ruber</i>) y su relación con las fuentes de alimento en la Ciénaga de los Olivitos, Venezuela.	46	2	211-244

Viloria Narváez, M., T. Martínez Leones, Z. Medina Perozo, A. Machado Allison, A. Bonilla Rivero y H. López Rojas.	2012	Estructura histológica de hígado <i>Mylossoma acanthogaster</i> (Valenciennes 1850) y <i>Cynopotamus venezuelae</i> (Shultz 1944) (Characiformes, Characidae).	46	2	245-262
Polo Hernández, P., L. Marcano y R. Martínez.	2012	Evaluación de la calidad del humus producido por <i>Eisenia andrei</i> a partir de tres sustratos orgánicos.	46	2	263-282
Martínez Urdaneta, D., M. Mas y Rubí y S. Carrasquero.	2012	Tratamiento anaeróbico de un efluente sintético de glucosa en un reactor por carga con adición de níquel.	46	2	283-296
Laurentin, H. y A. Martínez-Hilders.	2012	Optimización de protocolo para extracción de ADN del hongo fitopatogénico <i>Macrophomina phaseolina</i> (Tassi) Goid.	46	2	297-310
Martínez Leones, T., Z. Medina Perozo, J. Espinoza Pernía, W. Rodríguez y V. Altuve.	2012	Inventario de peces del tramo inferior del río Catatumbo, estado Zulia, Venezuela.	46	4	333-354
Urdaneta H., J. León, L. Núñez, R. Pérez y C. Urdaneta.	2012	<i>Prosopis juliflora</i> (Leguminosae-Mimosoideae) como ingrediente en el alimento para alevines de la Tilapia roja (<i>Oreochromis</i> spp.).	46	4	353-368
Lopeztegui, A., G. Suárez, N. Capetillo y R. Alzugaray.		Índice de refracción de la hemolinfa Vs tasa peso total/largo total en la estimación de la condición nutricional de langostas <i>Panulirus argus</i> .	46	4	369-384
Rojas Romero, J., J. Rincón Ramírez, R. Buonocore Tovar, P. Ortega Fuenmayor y J. Marín Leal.	2012	Contenido de glucógeno e índice de condición de tejido de la almeja estuarina <i>Polymesoda solida</i> Phillippi 1846 del Lago de Maracaibo.	46	4	385-404
Prieto, A., A. Barrios y L. Ruiz.	2012	Crecimiento y mortalidad del ostión <i>Crassostrea rhizophorae</i> en la Laguna grande del Obispo, Golfo de Cariaco, Venezuela.	46	4	405-420
Behling, E., J. Marín, E. Castro, N. Rincón y G. Colina.	2013	Tratabilidad de un efluente industrial sintético (Sacarosa/leche) en un sistema RBC anaeróbico de etapa simple.	47	1	1-16

<i>González, W., N. Eslava, F. Guevara y L. Esparragoza.</i>	2013	Impacto de la red de arrastre artesanal en el suroeste de la Isla de Margarita, Venezuela.	47	1	17-28
<i>Aponte, A., A. Prieto y M. Lemus.</i>	2013	Evaluación de la producción secundaria de una población de pepitona <i>Arca zebra</i> ubicada en las inmediaciones de Isla Caribe, costa norte de la Península de Araya, estado Sucre, Venezuela.	47	1	29-46
<i>Lira, C., D. Fernández, J. Bolaños, G. Hernández e I. Hernández-Ávila.</i>	2013	Contribuciones al conocimiento de la biodiversidad de crustáceos decápodos de Venezuela. I. Primeros registros de <i>Macrocoeloma concavum</i> Miers 1886 y <i>Microphrys interruptus</i> Rathbun 1920 (Brachyura: Majoidea: Majidae).	47	1	47-62
<i>Briceño, H., R. Buonocore, C. Sangronis, R. Romero y L. Soto.</i>	2013	Tintinnidos (Ciliados planctónicos) de la costa litoral de la Bahía el Tablazo, sistema de Maracaibo, Venezuela.	47	1	63-85
<i>Espinoza Rodríguez, N., P. Vernet, L. Morán, H. Barrios-Garrido y N. Wildermann.</i>	2013	Comunicaciones breves. Primer reporte de la actividad de anidación de tortugas marinas en la costa nor-occidental del Golfo de Venezuela.	47	1	86-95
<i>Quilarque, E., G. Marín y Y. Carvajal.</i>	2013	Dieta de <i>Certhiaxix cinnamomeus</i> (Aves: Furnariidae) en un bosque palustre del noreste de Venezuela.	47	2	115-122
<i>Cova, M. M., y A. Prieto A.</i>	2013	Lista de los anfibios reportados para la Península de Araya, estado Sucre.	47	2	123-135
<i>González, P. L., G. Reyes, J. Medina, J. Rivera, I. Zabala y L. Atencio-Bracho.</i>	2013	Caracterización parcial y estabilidad fisicoquímica de antagonistas bacterianos de origen ribosómico obtenidos de cepas silvestres de <i>Enterococcus faecalis</i> .	47	2	136-146
<i>Rincón, N., A. Galindo, J. Marín, E. Behling, A. Díaz y S. Carrasquero.</i>	2013	Eficiencia de un reactor anaeróbico de doble cámara (RADCA) para el tratamiento de glucosa.	47	2	147-164
<i>De la Hoz Aristizábal, M.</i>	2013	Nuevos registros de <i>Mytella charruana</i> (Bivalvia: Mytilidae) en Colombia y algunas consideraciones sobre su ecología y estatus.	47	2	165-172
<i>García Pinto, L., C. Sangronis, R. Buonocore y H. Briceño.</i>	2013	Aspectos reproductivos del Cangrejo azul, <i>Callinectes sapidus</i> , en el sistema de Maracaibo.	47	3	191-207

<i>Nava, M., y N. Machado.</i>	2013	Tasa de colonización y estrategia de dispersión de <i>Pyrgophorus platyrachis</i> (Caenogastrópoda: Hydrobiidae) en una laguna costera, sistema de Maracaibo, Venezuela.	47	3	208-219
<i>Carrasquero Ferrer, S., M. Pire Sierra, G. Colina Andrade, M. Mas y Rubí, D. Martínez y A. Díaz Montiel.</i>	2013	Tasa de nitrificación y desnitrificación durante el tratamiento biológico de efluentes de tenerías en un reactor por carga secuencial.	47	3	220-234
<i>Astiz, S., H. Álvarez y M. Villaró.</i>	2013	Relaciones entre el fitoplancton y el bacterioplancton en el río Cataniapo, estado Amazonas, Venezuela.	47	3	235-258
<i>Molina, M. y K. Bohórquez.</i>	2013	Diversidad de aves: potencial indicador de sostenibilidad ecológica en agroecosistemas del sur del Lago de Maracaibo.	47	3	259-279
<i>Villarreal, A., B. Gil, R. Winfield y J. Rodríguez.</i>	2014	Composición florística, ambientes y vegetación de la Isla Zapara, estado Zulia, Venezuela.	48	1	1-20
<i>Polo, C., J. Marín, J. Rojas, E. Behling, M. Meza, A. Fernández y J. Flores.</i>	2014	Variaciones espaciales de materia orgánica, nitrógeno y fósforo en sedimentos costeros del lago de Maracaibo, estado, Venezuela.	48	1	21-38
<i>Clamens, C., J. Chacín, C. Hernández, R. Guerrero y M. Ch. García.</i>	2014	Evaluación del contenido de fenoles y vitamina C del fruto de <i>Annona muricata</i> L. (Guanábana) en diferentes estadios de crecimiento.	48	1	39-47
<i>Hernández, D. y B. Escalona.</i>	2014	Insectos plaga de alimentos almacenados y sus enemigos naturales en el estado Lara, Venezuela.	48	1	48-63
<i>Soto, J., J. Díaz y M. Ramírez.</i>	2014	Comunicación breve. Palmas (Areaceae) ornamentales del Municipio San Diego, Valencia, estado Carabobo, Venezuela.	48	1	64-74
<i>Vázquez Rodríguez, F. Ros Peña y Y. Madi Tojeire.</i>	2014	Registro de félidos en el estado Lara, Venezuela.	48	1	74-82
<i>Herrera, L., P. Flores, P. Mejías, L. Vargas, C. Cárdenas, I. Araujo, N. Del Villar y J. Delgado</i>	2014	Tratamiento de aguas residuales domésticas para su potencial reutilización industrial.	48	2	101-114

<i>Urdaneta, L. M. Sanabria, D. Rodríguez, G. Ettiene y M. Pérez de Camacaro.</i>	2014	Flavonoides en hojas de <i>Gliricidia sepium</i> y su efecto in vitro sobre <i>Colletotrichum acutatum</i> .	48	2	115-130
<i>Petit, D., J. Mostacero y C. Varela.</i>	2014	Nuevos registros de licófitas (Licophyta) y helechos (Monilophita) para el Parque Nacional Yurubí, estado Yaracuy, Venezuela.	48	2	131-146
<i>Vázquez Rodríguez, J., C. Vargas Suárez, F. Ros Peña y Y. Madi Tojeiro.</i>	2014	Comunicación breve. Primer registro del galápago llanero, <i>Podocnemis vogli</i> Müller 1935 (<i>Testudines: Podocnemididae</i>) para el estado Lara, Venezuela.	48	2	147-156
<i>Pardo, A., L. Vargas, M. Mas y Rubí, S. Carrasquero, D. Martínez y M. Pire.</i>	2014	Uso del quitasano para la remoción de cromo y materia orgánica en efluentes de tenería.	48	2	175-190
<i>Petit, Y., E. Inciarte, E. Rubio y J. Camacho.</i>	2014	Ampulicidae, Crabronidae y Sphecidae (Hymenoptera) del Museo de Artrópodos de la Universidad del Zulia (MALUZ), Maracaibo, Venezuela.	48	2	191-205
<i>Carrasquero, S., R. Cordero, M. Mas y Rubí, A. Pardo, J. Marín y L. Vargas.</i>	2014	Eficiencia del quitasano como coagulante en aguas residuales de una industria procesadora de harina.	48	2	206-223
<i>Carrasco, S. y W. Díaz.</i>	2014	Comunicación breve. Florística de comunidades vegetales de un sector de Matanzas, Puerto Ordáz, estado Bolívar, Venezuela.	48	2	224-241
<i>Rojas, J., J. Rincón, J. Marín, P. Ortega, R. Buonocore, M. Colina y J. Montilla.</i>	2015	Toxicidad y bioacumulación de Cromo (Cr+6) en la almeja <i>Polymesoda solida</i> del sistema estuarino Lago de Maracaibo.	49	1	5-25
<i>Silva-Alvarado, R., M. Montiel, J. Núñez, Z. Medina, J. Salazar y V. Aranaga.</i>	2015	Especies, antibioresistencia y bandas plasmídicas en <i>Enterococcus</i> provenientes del Lago de Maracaibo, Venezuela.	49	1	26-43
<i>El Kader, W. Velazco, O. Áñez, M. Martínez y M. Medina.</i>	2015	Uso potencial del exudado gomoso de <i>Pereskia guamacho</i> como aditivo en las industrias alimentaria y farmacéutica.	49	1	44-54

<i>Lopeztegui Castillo, A., R. Cuellar Peña y U. Amador Marrero.</i>	2015	Fauna asociada a colectores artificiales de púerulos de langosta <i>Panulirus argus</i> (Decapoda: Palinuridae) en Cuba.	49	1	55-72
<i>Nusetti, S., J. González, O. Nusetti, E. Zapata, F. Obregón y L. Lima.</i>	2015	Efecto del Cadmio sobre los niveles de Zinc, Taurina, aminoácidos neurotransmisores, peroxidación de lípidos y actividad de Lactato deshidrogenasa en la retina de ratas.	49	2	95-109
<i>Giménez, E., Y. Garcés, Y. González y A. Hurtado.</i>	2015	Densidad poblacional de <i>Cardisoma guanhumi</i> (Latreille, 1825) (Crustácea: Brachyura: Gecarcinidae) en el Parque Nacional Ciénaga de Zapata, Cuba.	49	2	110-124
<i>Delgado, J., L. Sánchez y Y. Reverol.</i>	2015	Diatomeas del género <i>Navicula</i> en el sistema de inundación del río Caura, Venezuela.	49	2	125-137
<i>Infante-Rivero, E. y P. Velozo.</i>	2015	Inventario de anfibios y reptiles en la Agropecuaria San Sebastián, tierras bajas de Machiques de Perijá, estado Zulia, Venezuela.	49	2	138-150
<i>Vásquez, J., C. Vargas y J. Madi.</i>	2015	Comunicación breve. Lista de reptiles del estado Lara, Venezuela.	49	2	151-173
<i>Vargas, C.</i>	2015	Nota científica. Leucismo en la serpiente Rabo amarillo (<i>Drymarchon corais</i>) (Boie, 1827), (Serpentes: Colubridae), estado Lara, Venezuela.	49	2	174-178
<i>Tagliafico A., N. Rago y M. Salomé.</i>	2015	Aspectos biológicos de <i>Rhizopodon porosus</i> (Elasmobranchii, Carcharhinidae) capturado por la pesquería artesanal de la isla de Margarita, Venezuela.	49	3	197-209
<i>Fortul, Grace, D. Rodríguez, M. Sanabria y G. Martínez.</i>	2015	Composición de los exudados radicales de <i>Musa</i> AAA y <i>Musa</i> AAB y su efecto sobre <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>cubense</i> .	49	3	210-222
<i>Berradre, M., J. Andara, B. Sulbarán, V. Fernández y L. Soto.</i>	2015	Efecto de prácticas enológicas sobre polifenoles y actividad antioxidante de vinos tintos de uva (<i>Vitis vinifera</i> var. <i>tempranillo</i>).	49	3	223-238
<i>Carrasquero, S., Y. Lozano, M. García, M. Camacho, A. Rincón y M. Mas y Rubí.</i>	2015	Eficiencia de las semillas de durazno (<i>Prunus pérsica</i>) como coagulante en la potabilización de aguas.	49	3	239-255
<i>Espinosa-Pernía, J. G. y Infante-Rivero, E.</i>	2015	Nota científica. Primer registro de depredación de <i>Lectodactylus fragilis</i> por <i>Lycosa</i> sp. en Venezuela.	49	3	256-261

<i>Pérez de Camacaro, M., M. Ojeda, N. Mogollón y A. Giménez.</i>	2016	Calidad y actividad antioxidante en frutos de fresa (<i>Fragaria x ananassa</i> Duch) cultivar Chandler en dos localidades del estado Lara.	50	1	6-18
<i>Grande, J.</i>	2016	<i>Novitates agrostologicae, V. Generic mergers</i> in the tribe Olyreae.	50	1	19-43
<i>Marín, J., A. Velásquez, C. Chinga, E. Vizueta y R. Mero.</i>	2016	Biodegradación aeróbica de efluentes del procesamiento de pescado en reactores por carga.	50	1	44-62
<i>Molero, T. y M. Vilorio.</i>	2016	Avances en las investigaciones genéticas de <i>Aloe vera</i> (L.) Burm. F.	50	1	63-81
<i>Pertuz-Belloso, S. y N. Jiménez-Mendoza.</i>	2016	Amebas de vida libre potencialmente patógenas en la bahía de Maracaibo.	50	2	102-120
<i>Revilla, D., F. Báez, Y. García de Severeyn, H. Severeyn, P. Villamediana.</i>	2016	Inducción química de polipoidía en el molusco bivalvo <i>Polymesoda solida</i> (Philippi, 1846) (Bivalvia: Corbiculidae).	50	2	121-133
<i>Torres, J., G. Alvarado y A. Hernández.</i>	2016	Regeneración <i>in vitro</i> de cuatro cultivares de papa (<i>Solanum tuberosum</i> L.) a partir de secciones de hoja y en presencia de diferentes reguladores de crecimiento.	50	2	134-146
<i>Díaz-Fermin, R. V. Acosta-Balbás, L. Pereda-Figuera y A. Aponte.</i>	2016	Crustáceos asociados al banco natural de pepitona (<i>Arca zebra</i> Swainson, 1833) en el nororiente de Venezuela.	50	2	147-163
<i>Rangel, M. y A. Tagliafico.</i>	2016	Estructura poblacional de <i>Atrina seminuda</i> y <i>Pinna carnea</i> (Bivalvia: Pinnidae) en la Isla de Cubagua, Venezuela.	50	2	164-180
<i>Ramírez, M., Baraballo y A. Urdaneta.</i>	2016	Uso de sustratos y de ácido indolbutírico en el enraizamiento de icaco (<i>Crysoalanus icaco</i> L.) mediante estacas.	50	2	181-190
<i>Sainz-Borgo, C.</i>	2016	Estudio del comportamiento de aves que visitan una fuente artificial de alimento.	50	3	212-224
<i>Alvarado, H., A. González y B. Varela.</i>	2016	Aspectos estructurales y florísticos de tres bosques ribereños de la cuenca del río Misoa, estado Lara, Venezuela.	50	3	225-245
<i>Hernández, D. y Y. Solano.</i>	2016	Insectos de granos almacenados asociados a mazorcas de maíz (<i>Zea mays</i>) en campo antes o durante la cosecha en Las Velas, estado Yaracuy, Venezuela.	50	3	246-258

Mejías, D., F. Isea y M. Molina.	2016	Determinación del requerimiento proteico de alevines de Cachamoto (<i>Colossoma macropomum</i> ♀ x <i>Piaractus brachypomus</i> ♂).	50	3	259-274
García, M., J. Camacho e I. Dorado.	2016	<i>Rhopalosipum nymphaeae</i> L. (Homoptera: Sternorrhyncha: Aphididae) asociado a <i>Ceratophyllum demersum</i> L. en Venezuela.	50	3	275-280
Rosell, L., Z. Millano, F. Báez Contreras, P. Villamediana y R. González.	2017	Efecto de la temperatura de conservación del medio de maduración <i>in vitro</i> sobre la capacidad de desarrollo de ovocitos bovinos.	51	1	6-18
Caldera, Y., L. Fuentes, G. Puyosa, R. Barrera, I. Mendoza y Y. González.	2017	Quitosano como coagulante natural durante el tratamiento de aguas con alta turbidez.	51	1	19-30
Rincón González, A., L. Saules de Mejías, J. Delgado González, S. Carrasquero Ferrer y A. Díaz Montiel	2017	Uso de las semillas de <i>Moringa oleifera</i> como coagulante en el tratamiento de efluentes provenientes del lavado de vehículos.	51	1	31-42
González, L. W., N. Eslava, F. Guevara, F. Díaz y J. Rodríguez.	2017	Evaluación de la pesquería artesanal de El Tirano, Isla de Margarita, Venezuela, durante la temporada de pesca enero-diciembre 2012.	51	1	43-57
Isea, D., L. Vargas, j. Durán, J. Delgado, D. Troconis, J. Vera y E. Villalobos.	2017	Remoción de materia orgánica en aguas residuales de industria porcina mediante electrocoagulación.	51	2	80-96
Tobar, J., M. Ramírez-Muñoz, I. Fermín y W. Senior.	2017	Concentración de metales pesados en bivalvos <i>Anadara tuberculosa</i> y <i>A. similis</i> del estero Huaylá, Provincia de El Oro, Ecuador.	51	2	97-116
Freytez-Boggio, E., M. Pire-Sierra, Y. Mujica y M. Pire-Sierra.	2017	Eficiencia de remoción de materia orgánica en efluentes de tenerías usando un reactor por carga secuencial con biomasa granular.	51	2	117-131
Estela, L., D. Pirela, R. Calchi, S. Olivares y A. Saras.	2017	Inventario de la avifauna de la Microcuenca Aguadías, cuenca alta del río La Grita, Táchira, Venezuela.	51	2	132-143

Cañizales, I. y R. Guerrero.	2017	Artrópodos y helmintos parásitos de mamíferos silvestres (Mammalia) de Venezuela: Carnívoros (Carnívora).	51	3	162-184
Rincón, F., C. Clamens, O. Beltrán, R. Guerrero y L. Sanabria.	2017	Caracterización fisicoquímica de la goma de semilla de <i>Prosopis juliflora</i> obtenida por precipitación con etanol.	51	3	185-193
Castro Vargas, J., C. Lössada González, L. González Paz, L. Atencio de Guínez.	2017	Amplificación de genes <i>bla</i> TEM y <i>bla</i> SHV asociados en la resistencia antimicrobiana en aislados clínicos de <i>Escherichia coli</i> BLEE.	51	3	194-209
Oliveros, S., R. Calchi, D. Pirela, L. Estela y A. Saras.	2017	Inventario de las aves del río la Grita (Microcuenca San José), en los andes de Táchira, Venezuela.	51	3	210-219
Lopeztegui Castillo, A., P. Rodríguez y D. Martínez Coello.	2018	Impacto del cultivo de Cobia (<i>Rachycentrum canadum</i>) sobre las comunidades biológicas del oeste de Bahía de Cochinos, Cuba.	52	1	7-20
Guédez, C., Luis Cañizales, C. Castillo y R. Olivar.	2018	Efecto del aceite esencial de <i>Lippia alba</i> sobre <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> (Penz) Penz y Sacc. en frutos de guayaba (<i>Psidium guajava</i> L.)	52	1	21-37
Rivera Salazar, J., V. Aranaga Natera, G. Reyes Hernández, O. Vega Luzardo, L. Ciancio Zerpá, L. Atencio de Guínez e I. Zabala Díaz.	2018	Adherencia y formación de biopelícula sobre superficies abióticas lisas en <i>Staphylococcus</i> spp. Aislados de quesos artesanales e industriales.	52	1	38-55
Morán de Álvarez, A., Z. Medina de Aguilar, T. Martínez Leones, A. Briceño y M. Voelger.	2018	Morfología de la piel de <i>Thecadactylus rapicaudus</i> (Reptilia: Squamata: Gekkonidae).	52	1	56-69
Marcano, L., A. León, D. Arrieche y E. Zapata-Vívenes.	2018	Toxicidad del cadmio en celomocitos de lombriz de tierra <i>Eisenia</i> sp.: ensayo <i>in vitro</i> .	52	2	89-100
Vázquez Rodríguez, J., F. Ros Peña y Y. Madi Tojeiro.	2018	Registro de aves rapaces arrolladas en la autopista Barquisimeto-Acarigua, Venezuela.	52	2	101-112

Rincón, F., L. Sanabria, C. Párraga-Alaya, R. Barre-Zambrano, E. Macías-Andrade y R. Montesdeoca-Párraga.	2018	Propiedades tensoactivas, contenido de metales tóxicos y de taninos del exudado gomoso de <i>Sterculia apetala</i> .	52	2	113-123
Fuenmayor, M., V. Fernández y M. Berrade.	2018	Actividad antioxidante de mieles producidas en el municipio Mara del estado Zulia.	52	2	124-136
Molina, M. y J. Briceño.	2018	Magnitud del daño por ardillas (<i>Sciurus granatensis</i>) en función de la longitud, color y madurez de mazorcas de cacao de la cordillera de Mérida, Venezuela.	52	3	156-159
García, M.	2018	Diversificación e identificación de los microhábitats de agua dulce en Venezuela. Parte II: listado de especies (Coleoptera).	52	3	170-201
Briceño, A., W. Visbal, Y. Rico, E. Montiel y T. Martínez Leones.	2018	Dinámica poblacional de <i>Tribolium castaneum</i> (Herbst 1727) (Coleoptera: Tenebrionidae) en fase imago sometido a dieta experimental.	52	3	202-215
Fernández-Badillo, A., G. Uloa Mota y E. Fernández Badillo.	2018	Aves del Parque Nacional Henri Pittier, Venezuela. Parte I: No Passeriformes.	52	3	216-252
García-Ramírez, M y E. Jiménez-Ramos	2019	Aponwaopterus pemonus nuevo género y especie Eunoterinae de Venezuela (Coleoptera: Hydradephaga: Noteridae).	53	1	1-14
Núñez, L. y Infante, E.	2019	Composición y abundancia de la avifauna de un bosque seco tropical intervenido del municipio Mara, estado Zulia, Venezuela.	53	1	15-37
Martínez Leones, T., J. León, R. Acosta, A. Colina, Z. Medina y A. Briceño.	2019	Análisis morfohistológico del tegumento de <i>Typhlonectes venezuelensis</i> (Furhmann, 1912) (Amphibia: Gymnophiona: Typhlonectidae).	53	1	38-65
Núñez, L. y L. Núñez.	2019	Variación morfométrica del tagma cefálico y torácico en larvas de <i>Tribolium castaneum</i> (Herbst, 1797) (Coleoptera: Tenebrionidae).	53	1	66-72
García –Ramírez, M. y E. Jiménez-Ramos.	2019	Nuevo género de coleópteros acuáticos neotropicales, <i>Jolysellus</i> , con descripción de nueve especies y nueva combinación (Coleoptera: Hydradephaga: Noteridae).	53	2	92-152

<i>Finol, W., Á. Cardozo y M. Ocando.</i>	2019	Desarrollo de <i>Azadirachta indica</i> bajo el dosel de especies leñosas. Elementos condicionantes.	53	1	153-160
<i>Fernández-Badillo, A., G. Uloa Mota y E. Fernández Badillo.</i>	2019	Aves del Parque Nacional Henri Pittier, Venezuela. Parte II: Orden Passeriformes.	53	1	163-199
<i>García, M. y E. Jiménez-Ramos.</i>	2019	<i>Ercus bitipus</i> nuevo género y especie de Cephalobyrrhinae (Coleoptera: Limnichidae) de la península de Araya, nororiente de Venezuela.	53	3	219-235
<i>Pérez- Pérez, E. y M. Saavedra Guillén, J. Ortega, L. Sandoval-Sánchez, D. Medina-Lozano, M. Ramírez-Villalobos y G. Ettiene-Rojas.</i>	2019	Flavonoides en frutos de guayabo criollo roja (<i>Psidium guajava</i> L.).	53	3	236-249
<i>Jiménez-Ramos, E., V. Acosta-Balbas, L. Hernández y J. Frontado.</i>	2019	Registro malacológico del sistema lagunar Bocaripo, Costa nororiental de Venezuela.	53	3	250-271
<i>Verea, C. y C. Sainz-Borgo</i>	2020	Bird community composition on a cacao plantation in Venezuela.	54	1	1-25
<i>Van der Biest, N., L. W. González, N. Eslava, F. Guevara y J. M. Rodríguez.</i>	2020	Indicadores económicos de la pesca con nasa de la flota artesanal de El Tirano, isla de Margarita, Venezuela.	54	1	26-40
<i>García, M.</i>	2020	Caracterización de nuevas especies del género <i>Suphisellus</i> Crotch (Coleoptera: Noteridae: Noterini), en Venezuela.	54	1	41-64
<i>García, M</i>	2020	<i>Jolysellus simoni</i> y <i>J. grammopterus</i> nuevas combinaciones taxonómicas (Coleoptera: Noteridae: Noterini).	54	1	65-76
<i>Fernández-Badillo, A., G. Uloa Mota y E. Fernández Badillo.</i>	2020	Caracterización del paso Portachuelo de Rancho Grande como ruta migratoria de aves en el Parque Nacional Henri Pittier, Venezuela.	54	2	96-124
<i>Bitter, M. A. Jiménez y R. Bitter:</i>	2020	Análisis de la cantidad y calidad del agua de aire acondicionado y su potencial de uso.	54	2	125-144

<i>González-Hernández, A. y F. López-Monroy.</i>	2020	Modelaje de la interacción entre el humedal Ramsar laguna de La Restinga (Isla de Margarita, Venezuela) y el mar Caribe.	54	2	145-163
<i>Morales-Benavides, D., L. Valerio-González, Y. García-González y P. Rodríguez-Rodríguez</i>	2020	Dinoflagelados epibentónicos asociados a vegetación sumergida en una playa del Parque Nacional Laguna de La Restinga, Venezuela.	54	2	164-183
<i>Pertuz Belloso, S., D. Matuz Mares, E. Campoy, M. Macek y E. Ramírez Flores.</i>	2021	Tasa de fagocitosis de <i>Acanthamoeba</i> provenientes de aguas subterráneas. Parte I.	55	1	1-28
<i>Jiménez-Ramos, E. M. García y V. Acosta.</i>	2021	Clasificación de nuevos microhábitats de agua salobre en Venezuela. Consideraciones bioecológicas sobre las especies de insectos en la península de Araya	55	1	29-56
<i>Seijas, A. E.</i>	2021	Eating forbidden fruit? Avocado consumption neotropical birds at an urban garden.	55	1	57-69
<i>Bitter-Soto, R. y R. Rivas-Suárez.</i>	2021	Micromoluscos del contenido estomacal de asteroides del género <i>Astripecten</i> : Origen de una colección de una referencia.	55	1	70-91
<i>Quijada I., L. W. González, N. Eslava y F. Guevara.</i>	2021	Dinámica reproductiva del cangrejo (<i>Callinectes danae</i>) (Decapoda: Portunidae) de la Isla de Margarita, Venezuela.	55	2	112-133
<i>Zambrano, A., R. Panta-Vélez, V. Acosta y F. Isea-León.</i>	2021	La harina de lombriz de tierra (<i>Eisenia fetida</i>) como alternativa proteica en el engorde de pre-juveniles del camarón <i>Penaeus vannamei</i> .	55	2	134-148
<i>Ramírez, S., E. Narváez y A. Saras.</i>	2021	Riqueza y composición de la avifauna del manglar Capitán Chico, Maracaibo, Venezuela.	55	2	149-164
<i>Sainz-Borgo, C.</i>	2021	¿Qué sabemos de las especies exóticas el tejedor africano (<i>Ploceus cucullatus</i>), la monjita (<i>Lonchura malacca</i>) y la alondra (<i>Lonchura oryzivora</i>) en Venezuela?	55	2	165-185
<i>Díaz-Pérez, W, N. Mojica y J. Rosales.</i>	2021	Florística y estructura de los bosques ribereños del humedal Laguna Ojo de Agua, La Urbana, municipio Cedeño, estado Bolívar, Venezuela.	55	2	186-198

García, M.	2021	Nuevas especies de <i>Paracymus</i> Thomson, 1867 (Coleóptera: Hydrophilidae: Laccobiini). Parte II: nuevos registros de Venezuela.	55	2	199-221
Marín, J., K. Fernández, L. Díaz y N. Angulo.	2021	Efecto tóxico del Ni(II) sobre la actividad de la ureasa en un lodo anaeróbico granular.	55	2	222-239
García, M.	2021	Notas sobre la familia Torridincolidae en Venezuela (Insecta: Coleóptera).	55	2	240-253
Leal-Duarte, M., A. Briceño-Santos y J. Rincón Ramírez.	2021	<i>Phanocerus guaquirá</i> nueva especie de escarabajo acuático (Coleóptera: Elmidae) de Yaracuy, Venezuela.	55	2	254-262
Bitter-Soto, R. y L. Lemús Jiménez.	2022	<i>Halimeda opuntia</i> como sustrato para <i>Potamilla</i> sp. en campos de <i>Thalassia testudinum</i> .	56	1	1-18
García, M.	2022	Nuevo género <i>Suretonorpus</i> de Venezuela	56	1	19-51
Núñez, L., A. Matiano y S. Núñez.	2022	Variación multitemporal de la línea de la costa de la bahía San Lucas, Baja California Sur, México y sus ambientes de playas-	56	1	52-71
García, M.	2022	<i>Paracymus</i> de Venezuela (Coleoptera: Hidrophilidae: Lacobini) Parte IV: adición de seis nuevas especies.	56	1	72-100
Díaz-Pérez, W. y Raúl Rivero.	2022	Florística de comunidades vegetales en el área minera corregente, Bochínche, Reserva Forestal Imataca cuenca alta del río Santa María, estado Bolívar, Venezuela.	56	1	101-122
Jiménez Ramos, E., J. Frontado Salmerón, L. Hernández-Otero y V. Acosta-Balbás,	2022	<i>Melongena melongena</i> (Linnaeus, 1758) en el sistema lagunar de Bocaripo, nororiente de Venezuela.	56	1	123-135
Molina Molina, M. y M. Mazón.	2022	Seasonal damage by red squirrels (<i>Notosciurus granatensis</i> Humboldt 1811) to cocoa (<i>Theobroma cacao</i> L.) pods in Mérida, Venezuela.	56	2	155-166
García, M. y E. Jiménez Ramos.	2022	<i>Paracymus</i> de Venezuela (Coleoptera: Hidrophilidae: Lacobini) adición de seis nuevas especies: Parte VI.	56	2	167-197
Cañizalez, I. y R. Guerrero.	2022	Parasitofauna en murciélagos de los llanos orientales de Venezuela	56	2	198-224

Díaz-Pérez, W., W. Sarmiento y L. Perera-Romero.	2022	Florística y estructura de bosques ribereños en un sector de los ríos Yudi y Erebató, cuenca alta del río Caura, estado Bolívar.	56	2	125-248
Lárez, L. y J. Mendoza.	2022	Composición de la comunidad de aves en la zona costera del municipio Santa Rita, estado Zulia, Venezuela.	56	2	276-290
Vera, A.	2022	Comunidades vegetales bajo el sombreado de <i>Prosopis juliflora</i> (Sw) DC., Ciudad Universitaria "Antonio Borjas Romero", Universidad	56	2	291-315
Claudio, J., F. Jiménez y F. Isea-León.	2023	Efecto de la suplementación de ácidos orgánicos con cinamaldehídos en el desarrollo de pre-crias del camarón <i>Penaeus vannamei</i> .	57	1	1-14
Vera, A.	2023	Árboles de la ciudad universitaria "Antonio Borjas Romero" Universidad del Zulia, Venezuela, catalogados en el Libro Rojo de la Flora venezolana.	57	1	15-27
Reyes, G., A. Briceño y M. García.	2023	<i>Shepardhydras liliamarquezae</i> (Coleoptera: Noteridae) nueva especie de escarabajo acuático, Zulia-Venezuela.	57	1	28-44
Díaz-Pérez, W. y G. Febres.	2023	Florística de comunidades vegetales en Cerro Quemado, Puerto Ordaz, Estado Bolívar, Venezuela.	57	1	45-60
Bitter, M., A. Jiménez y R. Bitter.	2023	Comunicación breve. Uso del agua de aire acondicionado en el riego de plantas.	57	1	61-70
Sainz-Borgo, C.	2023	Comunicación breve. Presencia del Querre querre (<i>Cyanacorax yncas</i>) a nivel del mar en la costa venezolana.	57	1	71-77
Bermúdez-Medrandá, A., V. Acosta Balbas y F. Isea-León.	2023	Caracterización fisicoquímica y microbiológica de la harina de camarón <i>Penaeus vannamei</i> (Boone, 1931).	57	2	98-111
Santana, B. y C. Sainz-Borgo	2023	Preferencia de frutas en aves que visitan un comedero en la ciudad de Caracas (Venezuela).	57	2	112-128
Medina, E.	2023	Fijación de nitrógeno atmosférico en altas montañas tropicales: páramos de Venezuela.	57	2	129-145
Díaz-Pérez, W., L. Chacón y M. Ochoa.	2023	Plantas del Jardín Botánico del Orinoco, ciudad Bolívar, estado Bolívar, Venezuela.	57	2	146-203

<i>García, M. y A. Briceño.</i>	2023	Revisión del escarabajo excavador género <i>Llanoterus</i> García y Camacho, 2018 (Coleoptera: Noteridae). Parte I.	57	2	204-271
<i>Martínez Leones, T.</i>	2023	Índice Acumulado 1967-2023. Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas en su 56 Aniversario.	57	2	272-319
Registro cronológico. 56 Aniversario. Boletín del Centro de vestigaciones Biológicas					

Aclaratoria.

La revista Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas comenzó con el Vol. 1, en el año 1967; sin embargo su periodicidad continuó en un número por año; luego su edición se extendió de un volumen por año hasta 1979 que corresponde al 13; no obstante en los años sucesivos no se mantuvo con esta regularidad; de manera que se reinicia a partir de 1989 con el Vol. 23. Por consiguiente, los volúmenes del 14 al 22 quedaron insertos en los años correspondientes al periodo 1980 -1988.

Árbitros para el Volumen 57, 2023

El Editor y el Comité Editorial del Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas agradecen a los siguientes árbitros quienes prestaron su valioso tiempo para servir como evaluadores de los manuscritos durante el año 2023.

Reviewers for Volume 57, 2023.

The Editor and Editorial Committee of the Boletín of Centro de Investigaciones Biológicas wish to thank the following reviewers who contributed their valuable time to evaluate manuscripts during 2023.

Alán García	Ángel Fernández (2)
Andrés Seijas (2)	Antonio Vera
Gedio Marín (2)	Erickxander Jiménez (3)
Iván Leal Granadillo	Juan Silva
Luis Lárez	Juan Ignacio Urcola
Wilfredo Finol	María Ortega
Wilmer Díaz	

INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

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

Proceso de arbitraje

Los manuscritos originales se revisarán en primera instancia por el Comité Editorial, el cual los remitirá a tres expertos en la materia para su evaluación utilizando la modalidad doble ciego y por pares. 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, planta baja, lado derecho (detrás del Hospital Universitario), Maracaibo, estado Zulia, Venezuela.

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

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

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

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

6. En general, no existe un costo para publicar en la revista. Sin embargo,

si los autores poseen fondos para tal fin dentro de un proyecto de investigación financiado, agradeceríamos que se considerara realizar una donación.

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

Preparación de los manuscritos

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

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

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

Conclusiones. Generalmente, las conclusiones forman parte de la discusión, pero en trabajos más largos, pueden estar aparte como una sub-sección. Se refiere a plasmar de forma concisa los mayores alcances o logros (los hechos nuevos descubiertos) del trabajo en base a los objetivos de la investigación. El autor debe evitar presentar nuevamente los resultados y la discusión. Solo incluir las conclusiones más importantes, generalmente no más de tres.

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

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

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

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

Seguir los siguientes ejemplos para la Literatura Citada:

- Revistas:

Correa, C., A. Solórzano y C. Vereá. 2014. La avifauna del Jardín Botánico Universitario "Baltasar Trujillo", Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. Revista Venezolana de Ornitología. 3: 4–17.

González, L. W., N. Eslava, F. Guevara., F. Díaz y J. M. Rodríguez. 2017. Evaluación de la pesquería artesanal de El Tirano, isla de Margarita, Venezuela, durante la temporada de pesca enero-diciembre 2012. Bol. Centro Invest. Biol. 51(1): 43-58.

Guédez, C., L. Cañizalez, L. Avendaño, J. Scorza, C. Castillo, R. Olivar, Y. Méndez y L. Sánchez. 2014. Actividad antifúngica del aceite esencial de naranja (*Citrus sinensis* L) sobre hongos postcosecha en frutos de lechosa (*Carica papaya* L.). Rev. Soc. Vzlana. Microbiol. 34:81-85.

- Libros:

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

González, L. W., N. Eslava y F. Guevara. 2006. Catálogo de la pesca artesanal del estado Nueva Esparta, Venezuela. Editorial Radoca. Cumaná. 218 pp.

Rodríguez, J.P., García-Rawlins y F. Rojas-Suárez. 2015. Libro Rojo de la Fauna

Venezolana. Cuarta Edición. Provita y Fundación Empresas Polar, Caracas, Venezuela.

- Capítulos de libros

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

- Tesis o Trabajos de grado:

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

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

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

- Informes Técnicos:

Lentino, M., A. Rodríguez-Ferraro, A. Nagy, M. Rojas, V. Malave, M. A. García y A. López. 2016. Manual de Anillado e Identificación de las aves del Paso Portachuelo, Parque Nacional Henri Pittier, Venezuela (2º Ed). Sociedad Conservacionista Audubon de Venezuela (Caracas, Venezuela). Informe Técnico.

Casler, C. L. y J. R. Lira. 1983. Estudio faunístico de los manglares del sector Los Olivitos, Dtto. 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/fao-stories/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), m³ (metro cubico), mm (milímetros), mL (mililitro), mM (milimole), % (por ciento), ‰ (salinidad en partes por mil, esta unidad puede ser omitida), s (segundo), min (minuto), ton (tonelada) escribir temperatura como 25 °C, no abreviar las palabras día, semana y año. En el texto, las abreviaturas se escriben sin punto, excepto No. (número). En la Literatura Citada, utilizar un punto después de las abreviaturas: p. (página), pp. (páginas), ed. (editor o edición), eds. (Editores), coor. (Coordinador). Escribir (2 ed.), no (2nd ed.).

Utilizar las siguientes abreviaturas relacionadas con la estadística: ANOVA, DE (desviación estándar), ES (error estándar), GL (grados de libertad), CV (coeficiente de variación), ns (no significativo), *n* (tamaño de una muestra), *P*, *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 por ciento. Si una frase empieza con un número, siempre escriba en letras.

Citas en el texto:

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

- Para un autor: Medina (2022), o (Medina 2022).
- Para dos autores: González y García (2018) o (González y García 2018).
- Para tres autores o más: Urdaneta *et al.* (2019) o (Urdaneta *et al.* 2019). En la Literatura Citada, escribir los nombres de todos los autores.

Manuscritos aceptados pero aun no publicados: López (2023 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, Vera 2016), (Martínez 2021; Yépez 2020, 2016; León y García 2018), (Casler 2002a, b, c).

En general, se colocan las citas en orden cronológico.

INSTRUCTIONS FOR CONTRIBUTORS

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

REVIEW PROCESS

Manuscripts are first reviewed by the Editorial Committee (EC), and then sent to be evaluated by three experts in the field of the subject, using double blind and pairwise modality. 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, planta baja, right side (detrás del Hospital Universitario), Maracaibo, estado Zulia, Venezuela.

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

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

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

1½ spaced.

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

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

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

MANUSCRIPT PREPARATION

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

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

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

There are two types of commentaries. Commentaries that include constructive criticism on articles previously published in the journal, or works

that reflect individual points of view on topics of biological interest. In general, the commentary format includes only acknowledgements and literature cited.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Discussion. In this section, the author analyzes or interprets the results. This implies that important findings must be compared with those reported in the literature by other investigators. *Please do not repeat* results, and materials and

methods in this section. We recommend ending this section with a paragraph reflecting the theoretical or practical implications of the investigation. In general, conclusions and recommendations (if any) are given in this section.

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

Recommendations (if any). Recommendations usually form the last part of the discussion section, but in more extensive articles, may be placed in a separate 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:

Correa, C., A. Solórzano y C. Vereá. 2014. La avifauna del Jardín Botánico Universitario “Baltasar Trujillo”, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. *Revista Venezolana de Ornitología*. 3: 4–17.

González, L. W., N. Eslava, F. Guevara., F. Díaz y J. M. Rodríguez. 2017. Evaluación de la pesquería artesanal de El Tirano, isla de Margarita, Venezuela, durante la temporada de pesca enero-diciembre 2012. *Bol. Centro Invest. Biol.* 51(1): 43-58.

Guédez, C., L. Cañizalez, L. Avendaño, J. Scorza, C. Castillo, R. Olivar, Y. Méndez y L. Sánchez. 2014. Actividad antifúngica del aceite esencial de naranja (*Citrus sinensis* L) sobre hongos postcosecha en frutos de lechosa (*Carica papaya* L.). *Rev. Soc. Vzlna. Microbiol.* 34:81-85.

- 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, Dpto. 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/fao-stories/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.

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” outside 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 (2022) or (Medina 2022),
- For two authors: González y García (2018) or (González y García 2018), and
- For three authors or more: Urdaneta *et al.* (2019) or (Urdaneta *et al.* 2019). However, give names of all authors in Literature Cited section.

For manuscripts accepted for publication but not yet in print: López (2023 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, Vera 2016), (Martínez 2021; Yépez 2020, 2016; León y García 2018), (Casler 2002a, b, c).

In general, citations are given in chronological order.



**BOLETÍN DEL CENTRO
DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS**

Editora

Dra. Teresa Martínez Leones.

Vol. 57.



CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS

FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN

LA UNIVERSIDAD DEL ZULIA

MARACAIBO, VENEZUELA

2023

FECHAS DE PUBLICACIÓN

BOLETÍN

DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS

Vol. 57, N°. 1

Junio de 2023

Vol. 57, N°. 2

Diciembre de 2023

Contenido volumen 57, 2023

CONTENIDO VOLUMEN 57

NÚMERO 1

**EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN DE ÁCIDOS ORGÁNICOS CON CINAMALDEHÍDOS
EN EL DESARROLLO DE PRE-CRÍAS DEL CAMARÓN *Penaeus vannamei*.**
Jorge Luis Claudio, Fernando Jiménez y Fernando Isea León..... 1

**ÁRBOLES DE LA CIUDAD UNIVERSITARIA “ANTONIO BORJAS ROMERO”
UNIVERSIDAD DEL ZULIA, VENEZUELA, CATALOGADOS EN EL LIBRO
ROJO DE LA FLORA VENEZOLANA.**
Antonio Vera..... 15

**SHEPARDHYDRAS LILIAMARQUEZAE (COLEOPTERA: NOTERIDAE) NUEVA
ESPECIE DE ESCARABAJO ACUÁTICO, ZULIA-VENEZUELA.**
Gustavo Reyes, Alfredo Briceño y Mauricio García..... 28

**FLORÍSTICA DE COMUNIDADES VEGETALES EN CERRO QUEMADO, PUERTO
ORDAZ, ESTADO BOLÍVAR, VENEZUELA.**
Wilmer Díaz-Pérez y Gonzalo Febres..... 45

COMUNICACIONES BREVES.

USO DEL AGUA DE AIRE ACONDICIONADO EN EL RIEGO DE PLANTAS.
Marcos Bitter, Alberto Jiménez y Ricardo Bitter..... 61

**PRESENCIA DEL QUERRE QUERRE (*Cyanacorax yncas*) A NIVEL DEL MAR EN
LA COSTA VENEZOLANA.**
Cristina Sainz-Borgo..... 71

NÚMERO 2

CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DE LA HARINA DE CAMARÓN <i>PENAEUS VANNAMEI</i> (BOONE, 1931). Alexandra Elizabeth Bermúdez-Medranda, Vanessa Hanoi Acosta Balbas y Fernando Ramón Isea-León.....	98
PREFERENCIA DE FRUTAS EN AVES QUE VISITAN UN COMEDERO EN LA CIUDAD DE CARACAS (VENEZUELA). Bárbara Santana y Cristina Sainz-Borgo.....	112
FIJACIÓN DE NITRÓGENO ATMOSFÉRICO EN ALTAS MONTAÑAS TROPICALES: PÁRAMOS DE VENEZUELA. Ernesto Medina.....	129
PLANTAS DEL JARDÍN BOTÁNICO DEL ORINOCO, CIUDAD BOLÍVAR, ESTADO BOLÍVAR, VENEZUELA. Wilmer A. Díaz-Pérez, Luis Chacón y Magdalena Ochoa.....	146
REVISIÓN DEL ESCARABAJO EXCAVADOR GÉNERO <i>LLANOTERUS</i> GARCÍA Y CAMACHO, 2018 (COLEOPTERA: NOTERIDAE: NOTERINI). PARTE I. Mauricio García y Alfredo Briceño.	204
ÍNDICE ACUMULADO 1967–2023. BOLETÍN DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS EN SU 56 ANIVERSARIO. Teresa Martínez Leones.....	272
LISTA DE ARBITROS VOLUMEN 57.....	320
INSTRUCCIONES A LOS AUTORES.....	321
INSTRUCTIONS FOR AUTHORS.....	332

CONTENTS VOLUME 57

NUMBER 1

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

Jorge Luis Claudio, Fernando Jiménez y Fernando Isea León..... 1

TREES OF THE UNIVERSITY CITY “ANTONIO BORJAS ROMERO, UNIVERSITY OF ZULIA, MARACAIBO, VENEZUELA CATALOGED IN THE RED BOOK OF VENEZUELAN FLORA.

Antonio Vera..... 15

***SHEPARDHYDRAS LILIAMARQUEZAE* (COLEÓPTERA: NOTERIDAE) NEW SPECIES OF AQUATIC BEETLE, ZULIA, VENEZUELA.**

Gustavo Reyes, Alfredo Briceño y Mauricio García..... 28

FLORISTIC OF PLANT COMMUNITIES CERRO QUEMADO, PUERTO ORDAZ, BOLÍVAR STATE, VENEZUELA.

Wilmer Díaz-Pérez y Gonzalo Febres..... 45

SHORT COMMUNICATIONS

DOMESTIC USE OF WATER FROM AIR CONDITIONING EQUIPMENT FOR WATERING PLANTS.

Marcos Bitter, Alberto Jiménez y Ricardo Bitter..... 61

PRESENCE OF GREEN JAY (*CYANOCORAX YNCAS*) AT SEA LEVEL ON THE VENEZUELAN COAST.

Cristina Sainz-Borgo..... 71

NUMBER 2

Physicochemical and microbiological characterization of shrimp meal *Penaeus vannamei* (Boone, 1931).

Alexandra Elizabeth Bermúdez-Medranda, Vanessa Hanoi Acosta Balbas
y Fernando Ramón Isea-León..... 98

Preference of fruits in birds that visit a feeder in the city of Caracas.

Bárbara Santana y Cristina Sainz-Borgo..... 112

Atmospheric nitrogen fixation in high tropical mountains: Venezuelan paramos.

Ernesto Medina..... 129

Plants of the Botanical Garden of the Orinoco, ciudad Bolívar, Bolívar State, Venezuela.

Wilmer A. Díaz-Pérez, Luis Chacón y Magdalena Ochoa..... 146

Revision of the burrowing beetle genus *Llanoterus* García and Camacho, 2018 (Coleoptera: Noteridae: Noterini). Part I

Mauricio García y Alfredo Briceño..... 204

Accumulated index 1967 – 2023. Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas on its 56 th Anniversary.

Teresa Martínez Leones..... 272

REVIEWERS FOR VOLUME 57..... 320

INSTRUCCIONES A LOS AUTORES..... 321

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS..... 332



BOLETÍN DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS

Suscripción

Suscripción

Favor enviarme / Please send me:

Vol. 49

Volúmenes anteriores/Back issues o

Vol(s). _____

Nombre/Name: _____

Dirección /Address: _____ País /Country: _____

Ciudad/City: _____

Correo electrónico /E-mail: _____

Actualmente están disponibles en físico los volúmenes 13 al 49

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



UNIVERSIDAD
DEL ZULIA

**BOLETÍN DEL CENTRO DE
INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS**

Vol.57 N° 2_____

Esta revista fue editada en formato digital y publicada
en diciembre 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

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 2, Pp. 98-349, July-December 2023

CONTENTS

Physicochemical and microbiological characterization of shrimp meal <i>Penaeus vannamei</i> (Boone, 1931). Alexandra Elizabeth Bermúdez-Medrandá, Vanessa Hanoi Acosta Balbas y Fernando Ramón Isea-León.....	98
Preference of fruits in birds that visit a feeder in the city of Caracas. Bárbara Santana y Cristina Sainz-Borgo.....	112
Atmospheric nitrogen fixation in high tropical mountains: Venezuelan paramos. Ernesto Medina.....	129
Plants of the Botanical Garden of the Orinoco, ciudad Bolívar, Bolívar State, Venezuela. Wilmer A. Díaz-Pérez, Luis Chacón y Magdalena Ochoa.....	146
Revision of the burrowing beetle genus <i>Llanoterus</i> García and Camacho, 2018 (Coleoptera: Noteridae: Noterini). Part I Mauricio García y Alfredo Briceño.....	204
Accumulated index 1967 – 2023. Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas on its 56 th Anniversary. Teresa Martínez Leones.....	272
INSTRUCCIONES A LOS AUTORES.....	321
INSTRUCTIONS FOR AUTHORS.....	332