

<https://doi.org/10.69639/arandu.v11i2.526>

## **Biología de los picudos plaga y su amenaza en las especies botánicas en el Casanare – Colombia**

*Biology of pest weevils and their threat to botanical species in Casanare – Colombia*

**Rosa Helena Moya Arévalo**

[helenamoyaa@gmail.com](mailto:helenamoyaa@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0001-9133-3078>

Centro de Desarrollo Tecnológico para la Sostenibilidad  
y Competitividad Regional C-Star  
Colombia – Yopal

**Oscar Rodríguez Fandiño**

[oscarrodriguez@unitropico.edu.co](mailto:oscarrodriguez@unitropico.edu.co)

<https://orcid.org/0000-0002-6847-1939>

Universidad Internacional del Trópico Americano  
Colombia

**Juan Carlos Avella Castelblanco**

[proyectos@cstar.com.co](mailto:proyectos@cstar.com.co)

<https://orcid.org/0009-0000-6588-8504>

Centro de Desarrollo Tecnológico para la Sostenibilidad  
y Competitividad Regional C-Star  
Colombia

**María Quisphi González**

[goquima@cstar.com.co](mailto:goquima@cstar.com.co)

<https://orcid.org/0009-0002-8111-3412>

Centro de Desarrollo Tecnológico para la Sostenibilidad  
y Competitividad Regional C-Star  
Colombia

**Jhon Alexander Matamoros Osorio**

[jhon.matamoros.osorio@gmail.com](mailto:jhon.matamoros.osorio@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0001-1802-1374>

Centro de Desarrollo Tecnológico para la Sostenibilidad  
y Competitividad Regional C-Star  
Colombia

*Artículo recibido: 20 octubre 2024 - Aceptado para publicación: 26 noviembre 2024*

*Conflictos de intereses: Ninguno que declarar*

### **RESUMEN**

La región de la Orinoquía alberga una amplia diversidad biológica y ecosistemas extensos, junto con actividades agropecuarias relevantes como los cultivos de palma africana y plátano, que contribuyen a la economía y la seguridad alimentaria. Los insectos de la subfamilia Dryophthorinae representan un reto agrícola debido a su impacto ecológico y económico, lo que resalta la importancia de estudiarlos para diseñar estrategias de manejo que favorezcan la sostenibilidad de los recursos biológicos. Entre marzo y mayo de 2023, se realizaron muestreos en cinco municipios de Casanare, Colombia, utilizando feromonas de agregación en 132 puntos

de trapeo. El análisis de la información incluyó modelos de distribución con Maxent, integrando datos meteorológicos del IDEAM y Fedearroz, y métodos estadísticos no paramétricos para identificar diferencias y relaciones entre variables. En total se recolectaron 2994 ejemplares de Dryophthorinae en cultivos de palma africana y plátano. *Rynchophorus palmarum* y *Metamasius* spp. mostraron preferencias de hábitat hacia palma y plátano, respectivamente, con diferencias significativas en las capturas ( $p < 0.001$ ). Además, se confirmó el registro de *Rhinostomus barbirostris* en Casanare y la presencia de *Cosmopolites sordidus* en palma africana. Los resultados identificaron áreas con condiciones favorables para estas especies. Sin embargo, se recomienda realizar estudios adicionales para evaluar su distribución en un rango más amplio de altitudes y ambientes, lo que contribuirá a un mejor entendimiento de su ecología y manejo.

*Palabras clave:* rynchophorus palmarum, metamasius spp, rhinostomus barbirostris, casanare, palmas

### ABSTRACT

The Orinoco region is home to great biodiversity and extensive ecosystems, as well as relevant agricultural activities such as oil palm and banana cultivation, which contribute to the economy and food security. Insects of the subfamily Dryophthorinae represent an agricultural challenge due to their ecological and economic impact, highlighting the importance of studying them to design management strategies that favour the sustainability of biological resources. Between March and May 2023, sampling was carried out in five municipalities of Casanare, Colombia, using aggregation pheromones in 132 trapping points. Data analysis included distribution models with Maxent, integrating meteorological data from IDEAM and Fedearroz, and non-parametric statistical methods to identify differences and relationships between variables. A total of 2994 specimens of Dryophthorinae were collected from oil palm and banana plantations. *Rynchophorus palmarum* and *Metamasius* spp. showed habitat preferences for palm and banana, respectively, with significant differences in captures ( $p < 0.001$ ). In addition, the record of *Rhinostomus barbirostris* in Casanare and the presence of *Cosmopolites sordidus* in oil palm were confirmed. The results revealed the existence of areas characterised by favourable conditions. However, further studies are recommended to assess the suitability of these conditions for these species. To gain a more comprehensive understanding of their ecology and management, it is essential to assess their distribution across a wider range of altitudes and environments. This will contribute to a more comprehensive understanding of their ecology and management.

*Keywords:* rynchophorus palmarum, metamasius spp, rhinostomus barbirostris, casanare, palms

Todo el contenido de la Revista Científica Internacional Arandu UTIC publicado en este sitio está disponible bajo licencia Creative Commons Attribution 4.0 International. 

## INTRODUCCIÓN

La Orinoquía alberga extensas áreas rurales con un importante enfoque agropecuario, embebido en un extenso mosaico de ecosistemas naturales de exuberante vegetación, que son hábitat de una notable diversidad biológica de especies de plantas y animales (Vásquez Cerón, Brigitte, Bustamante, & Echeverri, 2020) en un contexto complejo ambientalmente, como son las sabanas inundables orinocenses (Mora Fernández, Peñuela Recio, & Castro Lima, 2015). Estas condiciones ambientales son el entorno en el cual se desarrollan plantaciones particulares, que son fuente esencial para el desarrollo de la economía regional, como es el caso de la palma de aceite; pero también pueden llegar a ser fundamentales para el establecimiento de la seguridad alimentaria de los pobladores (Avella O. & Sosa R., 2015), como es el caso del plátano. Todo lo anterior consolida a la región como un eje productivo importante a nivel regional y nacional (Ramírez Daza, Olmos, Alfonso Holguín, Arias Castellanos, & Cardenas Galán, 2022).

Los cultivos suelen ser frecuentados por una variedad de insectos, entre los cuales destacan los picudos (Curculionidae: Coleoptera). Estos insectos se caracterizan por su notable diversidad, con más de 60,000 especies descritas (Oberprieler, Marvaldi, & Anderson, 2007), muchas de las cuales incluyen plagas importantes asociadas a monocotiledóneas de relevancia mundial, como las palmas (Milosavljević, y otros, 2018); (Hoddle, y otros, 2024). La interacción entre los picudos y las plantas es tan antigua y ampliamente reconocida que se ha documentado a nivel global desde épocas remotas (Panagiotakopulu & Buckland, 2018). Dentro del grupo de los picudos, las especies de la subfamilia Dryophthorinae (Curculionidae) han sido estudiadas principalmente por su asociación con cultivos y su impacto fitopatológico negativo, afectando significativamente los sistemas agrícolas establecidos en la región (Moya Murillo, Aldana de La Torre, & Bustillo Pardey, 2015). Sin embargo, en años recientes, se ha destacado la importancia de esta subfamilia debido a su notable diversidad a nivel nacional (Bermúdez H, Gamboa, Serna, & Girón, 2023).

Para la región de la Orinoquía, los estudios de picudos de la subfamilia han sido escasos y cerrar la brecha es una necesidad urgente en especial a la hora de dilucidar y comprender las implicaciones ecológicas y económicas de los picudos a escala regional. Por lo tanto, se hace necesario emprender una exploración de los picudos de la subfamilia Dryophthorinae en la Orinoquía colombiana, buscando su presencia en los sectores productivos, ante las condiciones ambientales de la región. Este abordaje puede contribuir a generar conocimientos aplicables tanto para la gestión agropecuaria y potencialmente para la conservación ambiental en este territorio estratégico.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló mediante un enfoque cuantitativo de tipo exploratorio y descriptivo, abarcando geográficamente los municipios de Aguazul, Hato Corozal, Monterrey,

San Luis de Palenque y Yopal del departamento de Casanare - Colombia, en los cuales se instalaron 132 puntos de trapeo a una altitud entre los 181 msnm y los 281 msnm, puntos observados durante el periodo comprendido entre marzo y mayo del 2023, que corresponde al periodo de transición entre la temporada seca e inicio del periodo de mayor precipitación.

La población estudiada en el proyecto son los picudos plaga que afectan las especies botánicas en el departamento de Casanare – Colombia, cuya muestra se obtuvo mediante método de trapeo. Cada punto de trapeo se conformaba por una trampa, feromona y cebo alimenticio, las trampas se construyeron con baldes de 35 cm de alto y 30 cm de diámetro, a cada uno se le realizaron 4 orificios equidistantes de 4 cm de diámetro ubicados a una altura de 21 cm de la base del balde. En relación a las feromonas se emplearon alcoholes alifáticos 6-methyl-2-hepten-4-ol, y 4-methyl-5-nonanol, frente al cebo de alimentación se realizó una mezcla de agua melaza en relación 3 a 1 aplicando 353 cm<sup>3</sup> de la mezcla por trampa la cual se reemplazó con periodicidades de 15 días.

Mediante el uso del método de máxima entropía (Maxent) (Phillips, Anderson , & Schapire, 2006) se modelaron las distribuciones geográficas de las dos especies de picudos de mayor captura durante la investigación, al modelo se le asoció la información de las estaciones meteorológicas en Casanare pertenecientes al IDEAM y Fedearroz

Para los análisis estadísticos se llevó a cabo un análisis observacional, utilizando métodos de estadística no paramétrica para evaluar los datos obtenidos en el estudio, implementando las siguientes estrategias: Comparaciones entre grupos: Para las variables categóricas, como el tipo de cultivo muestreado, se emplearon los estadísticos no paramétricos de Mann-Whitney y Kruskal-Wallis. Estos análisis permitieron explorar las diferencias entre dos o más condiciones independientes en función de las variables asociadas con la recolección de especies de picudos. Cuando se identificaron diferencias significativas, se procedió a realizar un análisis *post hoc* mediante la prueba de Dunn, utilizando la corrección de Bonferroni para controlar el error tipo I y garantizar robustez a partir de las comparaciones múltiples. Este enfoque fue clave para identificar con precisión las diferencias específicas entre grupos. Las metodologías no paramétricas fueron seleccionadas debido a su capacidad para manejar datos con distribuciones no normales o heterocedasticidad, asegurando resultados confiables y adaptados a las características de los registros obtenidos.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

A partir del muestreo en cinco municipios de Casanare se logró la recolección de 2994 ejemplares pertenecientes a cuatro (4) especies de picudos plaga (Tabla 1), en cultivos de palma y plátano en estos municipios.

**Tabla 1**

Número total de picudos plaga recolectados por Municipio en el departamento de Casanare, donde se relaciona el número de trampas instaladas por municipio y el número de capturas para las especies plaga *Rynchophorus palmarum* (R.p); *Metamasius* spp. (Met); *Cosmopolites sordidus* (C.s); y *Rhinostomus barbirostris* (R.b)

Municipio	Total	n trampas	R. p	Met.	C. s	R. b
Aguazul	1419	78	1228	83	6	102
Hato Corozal	36	1	25	11	0	0
Monterrey	5	10	3	2	0	0
San Luis de Palenque	23	1	23	0	0	0
El Yopal	1511	42	504	961	42	2

La instalación y recuperación de datos provenientes de las trampas estuvo relacionada con las condiciones logísticas y de acceso al punto de muestreo, que se ven notablemente afectadas por las condiciones climáticas, en especial por el rápido incremento en la cantidad de agua que inunda la región. No obstante, fue posible recolectar picudos en los cinco municipios y en los dos tipos de cultivo presentes durante el periodo de muestreo. De estos, el municipio con el mayor esfuerzo de muestreo fue Aguazul, donde se instalaron 78 trampas, mientras que en los municipios de Hato Corozal y San Luis de Palenque, solo se instaló una trampa. Como era de esperar, el esfuerzo de muestreo estuvo relacionado parcialmente con el número de recolectas. Es de resaltar que el municipio de Yopal, con 42 trampas (22 palma y 20 plátano) fue el municipio con más capturas con 1511 picudos recolectados. De forma general los hallazgos obtenidos son cercanos a lo esperado, en especial con el picudo negro de la palma que es un habitante común en estos cultivos a nivel nacional (Silva C. & Martínez L., 2009)

La recolección de picudos totales controladas por días de recolección presentó diferencias estadísticamente significativas entre los cultivos de Palma y de Plátano ( $0.53 \pm 0.30$  vs  $1.31 \pm 1.49$   $p=0.01$ ) siendo mayores los registros en plátano en comparación con los cultivos de palma africana, a pesar de que el muestreo fue claramente mayor en los cultivos de palma (98 trampas en palma de aceite vs 34 en plátano).

Por su parte, los resultados por tipo de cultivo están ligados al tipo de picudo que con mayor frecuencia se encuentra en cada uno de los cultivos, como se hace evidente en el picudo rayado (*Metamasius* spp.) que presentó una diferencia estadísticamente significativa entre los cultivos, siendo claramente mayor su número en el cultivo del plátano ( $0.28 \pm 0.35$  vs  $1.01 \pm 1.05$   $p < 0.001$ ). Contrario al caso anterior, para el picudo negro de la palma (*Rynchophorus palmarum*) se presentó una mayor captura en cultivo de palma en comparación con cultivo de plátano ( $0.49 \pm 0.26$  vs  $0.47 \pm 0.88$   $p < 0.001$ ). Para el picudo negro del plátano (*Cosmopolites sordidus*), se observó un comportamiento inesperado al recolectarse 6 ejemplares en 4 trampas en cultivo de Palma, en comparación con 42 ejemplares de las 21 trampas instaladas en cultivos de plátano, que presentan una tendencia de mayor de captura en el cultivo de palma vs el del plátano ( $0.19 \pm 0.07$  vs  $0.09 \pm 0.09$   $p=0.05$ ). En el caso del gorgojo de escobilla (*Rhinostomus barbirostris*) su distribución

fue claramente asociada con el cultivo de la palma, registrando 104 insectos recolectados únicamente en cultivo de palma.

A pesar de las diferencias para cada uno de los picudos presentes, es claro que a excepción del gorgojo de escobilla, los demás se encuentran distribuidos en los dos cultivos tanto palma africana, como plátano, lo que resalta sus capacidades generalistas, como se ha observado en otras regiones del territorio nacional, en especial para las especies del picudo rayado y el picudo negro (Pava, García Sarabia, Brochero Bustamante, & Sepúlveda Cano, 2020)

Por lo tanto, el comportamiento generalista de los picudos los convierte en organismos potencialmente capaces de afectar a otras especies botánicas. En la Tabla 2 se presenta un listado de las especies de plantas con distribución en el departamento de Casanare en las que se han registrado los picudos identificados en este estudio. Esta lista es el resultado de una recopilación de hallazgos reportados en la literatura, con el propósito de establecer la relación entre las especies de picudos y las familias y especies de plantas identificadas como hospederas o asociadas por los Dryophthorinae presentes.

Es de esperar a nivel departamental y regional que los picudos puedan hospedarse o asociarse con estas especies y otros taxones botánicos, pero un punto de partida para su exploración, pueden ser la diversa familia de las palmas (Arecaceae) o especies cercanas al plátano (evolutivamente próximas – Zingiberales), entre otras en el departamento.

**Tabla 2**

Listado de especies botánicas con registro de infestación por picudo y su distribución en el departamento de Casanare (basado en registros de (Maes & O'Brien, 1990) y (Bermúdez Higino, 2022)). Nomenclatura de picudos registrados: *Cosmopolites sordidus* (C.s); *Rynchophorus palmarum* (R.p) y *Rhinostomus barbirostris* (R.b)

Familia	Especie Botánica	Picudo registrado para Casanare
Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i>	<i>Metamasius</i> spp; Rp; Rb.
	<i>Cocos nucifera</i>	<i>Metamasius</i> spp; Rp.
	<i>Elaeis guineensis</i>	<i>Metamasius</i> spp; Rb; Rp.
	<i>Oenocarpus bataua</i>	Rp.
	<i>Oenocarpus</i> spp.	<i>Metamasius</i> spp; Rp.
	<i>Syagrus sancona</i>	<i>Metamasius</i> spp; Rp.
	Bromeliaceae	<i>Ananas comosus</i>
<i>Bromelia</i> spp.		<i>Metamasius</i> spp.
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	<i>Metamasius</i> spp; Rp.
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i> spp.	<i>Metamasius</i> spp.
Fabaceae	<i>Inga</i> spp.	<i>Metamasius</i> spp; Cs.
Heliconiaceae	<i>Heliconia</i> spp.	<i>Metamasius</i> spp.
Lauraceae	<i>Persea</i> spp.	Cs.
Malvaceae	<i>Gossypium</i> spp.	Cs; <i>Metamasius</i> spp; Rp.
	<i>Theobroma cacao</i>	<i>Metamasius</i> spp.
Musaceae	<i>Musa</i> sp.	Cs; <i>Metamasius</i> spp; Rp.

Poaceae	<i>Brachiaria</i> spp.	<i>Metamasius</i> spp.
	<i>Guadua</i> spp.	<i>Rp.</i>
	<i>Oriza</i> spp.	<i>Cs.</i>
	<i>Saccharum officinarum</i>	<i>Metamasius</i> spp.
	<i>Zea mayz</i>	<i>Cs; Metamasius</i> spp; <i>Rp.</i>
Rubiaceae	<i>Coffea</i> spp.	<i>Metamasius</i> spp.

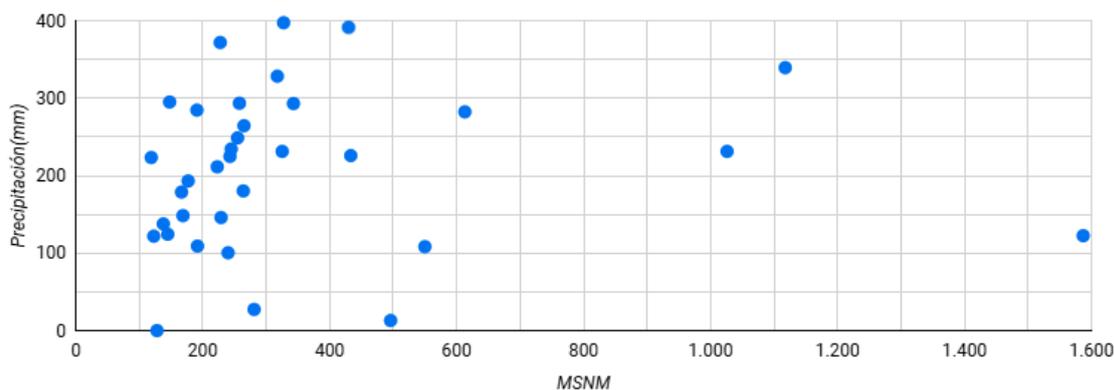
Es importante destacar que la diversidad de Dryophthorinae en el departamento muy probablemente exceda la registrada en el presente estudio. Esto se debe a que el diseño del muestreo se basó en el uso de feromonas de agregación y se llevó a cabo en amplias áreas de monocultivos, en particular de palma africana, lo que introduce sesgos al momento de documentar la diversidad de especies recolectadas.

(Oberprieler, y otros, 2014) señalan claramente que la mayor diversidad del taxón se encuentra en las regiones tropicales y subtropicales, donde se concentra la mayoría de las aproximadamente 1200 especies descritas para este grupo (Anderson & Marvaldi, 2014); (Chamorro, de Medeiros, & Farrell, 2021). En el contexto nacional, diversos autores han revisado recientemente la diversidad de estos picudos, enlistando un total de 87 especies distribuidas en 19 géneros (Girón Duque & Cardona Duque, 2018) (Bermúdez H, Gamboa, Serna, & Girón, 2023). Sin embargo, a partir de la lista publicada por Bermúdez-Higinio y colaboradores (2023), únicamente se registran las especies *R. palmarum*, *C. sordidus* y *Metamasius hemipterus*, y aunque este es el primer registro publicado de *R. barbirostris* para el departamento, esta especie se reporta muy recientemente para el Departamento a través de la plataforma iNaturalist (SIB Colombia)

Teniendo en cuenta los datos reportados por las estaciones del IDEAM y Fedearroz para los meses de marzo, abril y mayo, se estima una media de precipitación de 198,15 mm (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2024) (Fondo Nacional del Arroz, 2024) cuyo promedio por estación se visualiza en la Figura 1.

### Figura 1

*Precipitaciones por estación meteorológica en el departamento de Casanare vs altimetría*

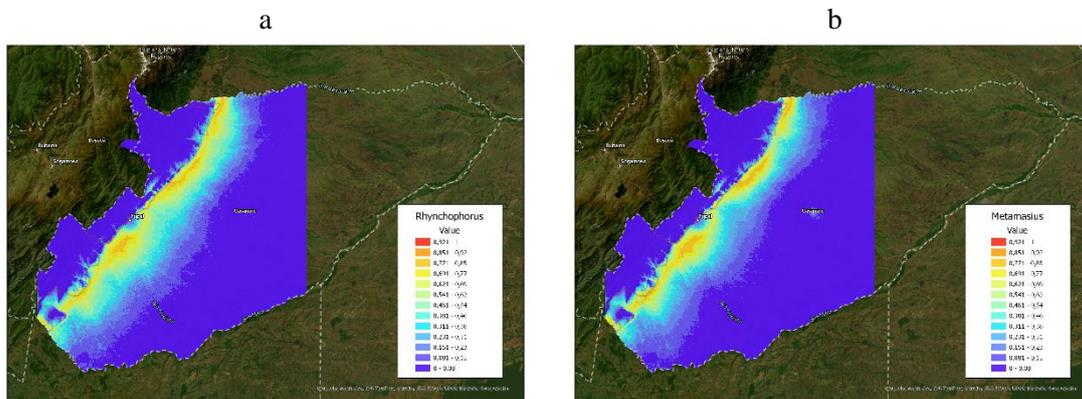


Teniendo en cuenta la información de precipitaciones, elevación, humedad, temperatura, número de capturas y distribución de las trampas se construye el modelo Maxent para *Rynchophorus palmarum* y *Metamasius* spp. La representación geográfica muestra que los colores de amarillo y naranja presentan una mayor probabilidad de condiciones de hábitat adecuadas para los *Rynchophorus palmarum* y *Metamasius* spp, mientras que los colores tendientes a azul presentan una baja probabilidad de favorecer la presencia de estos insectos (Phillips, Dudík, & Schapire, Software Maxent para modelar nichos y distribuciones de especies (versión 3.4.1)), es de aclarar que el modelo se corre con trampas ubicadas entre los 181 y 281 msnm, por lo tanto se recomienda para las condiciones del departamento donde se presentan mayores alturas realizar ejercicios de trampeo y evaluar la probabilidad de condiciones para las especies estudiadas.

Es de resaltar que a pesar de que no se establecieron muestreos a través de los diferentes periodos climatológicos, diversos registros en la literatura establecen patrones distintivos dependientes de la región geográfica y las condiciones ambientales específicas. Tal es el caso del registro clásico de Giblin-Davies y colaboradores (1996) donde se recopilan datos de diferentes regiones geográficas y cultivos, y se sugiere una mayor presencia en la temporada seca... no obstante, (Gutiérrez, Santos Holguín, Moncayo, & Guzmán, 2023) reportan que para el caso de *R. palmarum* no hay relación con la temporada climática en el suroccidente colombiano para el cultivo de chontaduro, sino con su ciclo fenológico.

**Figura 2**

Representación del modelo Maxent para *Rynchophorus palmarum* (a) y *Metamasius* spp. (b) Casanare - Colombia



## REFERENCIAS

- Anderson, R. S., & Marvaldi, A. (2014). *Dryophthorinae Schoenherr, 1825*. De Gruyter. doi: <http://dx.doi.org/10.1515/9783110274462>
- Avella O., A. P., & Sosa R., M. D. (2015). AGRICULTURA FAMILIAR EN COLOMBIA: ANÁLISIS DE CASO DEL MUNICIPIO DE TRINIDAD, DEPARTAMENTO DE CASANARE. *Direito da Cidade*, 7(1), 30-40. doi: <http://dx.doi.org/10.12957/rdc.2015.15198>
- Bermúdez H, M. F., Gamboa, J., Serna, F., & Girón, J. C. (2023). Dryophthorinae (Insecta: Coleoptera: Curculionidae) de Colombia: lista de especies, distribución y taxones vegetales asociados. *Caldasia*, 43(3), 392-409. doi: <https://doi.org/10.15446/caldasia.v45n3.105771>
- Bermúdez Higinio, M. (2022). Sinopsis taxonómica de la subfamilia Dryophthorinae Latreille, 1802 (Curculionidae: Coleoptera) del departamento del Caquetá. (U. N. Colombia, Recopilador) Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/83222>
- Chamorro, M. L., de Medeiros, B., & Farrell, B. (2021). First phylogenetic analysis of Dryophthorinae (Coleoptera, Curculionidae) based on structural alignment of ribosomal DNA reveals Cenozoic diversification. *Ecology and Evolution*, 11(5), 1984-1998. doi:10.1002/ece3.7131
- Fondo Nacional del Arroz. (25 de 09 de 2024). *Geovisor del Servicio Climático FEDEARROZ*. Obtenido de <http://186.113.27.173:3838/sample-apps/AppRedFedea/>
- Girón Duque, J. C., & Cardona Duque, J. (2018). *Estado del conocimiento de los Curculionidae (Coleoptera: Curculionoidea) en Colombia*.
- Gutiérrez, Y., Santos Holguín, J. M., Moncayo, V., & Guzmán, F. (2023). Spatiotemporal dynamics of a palm weevils' outbreak and susceptibility of peach palm (*Bactris gasipaes* Kunth) landraces in a germplasm bank in southwestern Colombia. *Annals of Applied Biology*, 184(1), 72-85. doi:10.1111/aab.12859
- Hoddle, M. S., Antony, B., El-Shafie, H., Chamorro, M. L., Milosavljević, I., Löhr, B., & Faleiro, J. R. (2024). Taxonomía, biología, simbiontes, ómica y manejo de los gorgojos de la palma *Rhynchophorus* (Coleoptera: Curculionidae: Dryophthorinae). *Annual Review of Entomology*, 69, 455-479. doi: <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-013023-121139>
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (25 de 09 de 2024). *Geovisor IDEAM*. Obtenido de <http://dhime.ideam.gov.co/atencionciudadano/>
- Maes, J. M., & O'Brien, C. W. (1990). Lista anotada de los Curculionoidea (Coleoptera) de Nicaragua. *Revista Nicaragüense de Entomología*, 12, 1-78.

- Milosavljević, I., El-Shafie, H., Faleiro, J., Hoddle, C., Lewis, M., & Hoddle, M. (2018). Palmageddon: the wasting of ornamental palms by invasive palm weevils, *Rhynchophorus* spp. *Pest Science*, 92, 143-156. doi:10.1007/s10340-018-1044-3
- Mora Fernández, C., Peñuela Recio, L., & Castro Lima, F. (2015). Estado del conocimiento de los ecosistemas de las sabanas inundables en la Orinoquia Colombiana. *ORINOQUIA*, 19(2), 253-271. Obtenido de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-37092015000200012&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-37092015000200012&lng=en&nrm=iso)
- Moya Murillo, O. M., Aldana de La Torre, R. C., & Bustillo Pardey, A. E. (2015). Eficacia de trampas para capturar *Rhynchophorus palmarum* (Coleóptera: Dryophthoridae) en plantaciones de palma de aceite. *Revista Colombiana de Entomología*, 41(1), 18-23.
- Oberprieler, R. G., Caldara, R., Skuhrovec, J., Marvaldi, A. E., Lanteri, A. A., del Río, M., . . . Jordal, B. (2014). *Curculionidae Latreille, 1802* (Vol. Volume 3 Morphology and Systematics: Volume 3: Morphology and Systematics (Phytophaga)). De Gruyter. doi: <https://doi.org/10.1515/9783110274462.423>
- Oberprieler, R. G., Marvaldi, A. E., & Anderson, R. (2007). Weevils, weevils, weevils everywhere. *Zootaxa* 1668, 491-520. doi:10.11646/zootaxa.1668.1.24
- Panagiotakopulu, E., & Buckland, P. C. (2018). Early invaders: farmers, the granary weevil and other uninvited guests in the Neolithic. *Biological Invasions*, 20(31), 219-233. doi:10.1007/s10530-017-1528-8
- Pava, N., García Sarabia, M. A., Brochero Bustamante, C. E., & Sepúlveda Cano, P. A. (2020). Registros de Dryophthorinae (Coleoptera: Curculionidae) de la Costa Caribe colombiana. *Acta Biológica Colombiana*, 25(1), 96-103. doi:10.15446/abc.v25n1.77797
- Phillips, S. J., Anderson, R. P., & Schapire, R. E. (2006). Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling*, 190, 231-259. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2005.03.026>
- Phillips, S. J., Dudík, M., & Schapire, R. E. (s.f.). Software Maxent para modelar nichos y distribuciones de especies (versión 3.4.1). Recuperado el 2 de 12 de 2024, de [http://biodiversityinformatics.amnh.org/open\\_source/maxent/](http://biodiversityinformatics.amnh.org/open_source/maxent/)
- Ramírez Daza, A., Olmos, Y. P., Alfonso Holguín, Y., Arias Castellanos, L., & Cardenas Galán, P. (2022). *Priorización de alternativas productivas agropecuarias y diagnóstico de mercados para el departamento de Casanare*. Obtenido de [https://upra.gov.co/Kit\\_Territorial/2-%20Informaci%C3%B3n%20por%20Departamentos/CASANARE/Priorizaci%C3%B3n%20de%20alternativas%20productivas%20agropecuarias%20y%20diagn%C3%B3stico%20de%20mercados%20para%20el%20departamento%20de%20Casanare.pdf](https://upra.gov.co/Kit_Territorial/2-%20Informaci%C3%B3n%20por%20Departamentos/CASANARE/Priorizaci%C3%B3n%20de%20alternativas%20productivas%20agropecuarias%20y%20diagn%C3%B3stico%20de%20mercados%20para%20el%20departamento%20de%20Casanare.pdf)
- SIB Colombia. (s.f.). *Rhinostomus barbirostris*. Casanare. Obtenido de

<https://biodiversidad.co/data/?stateProvince=casanare&taxonKey=1170652>

Silva C., Á., & Martínez L., G. (2009). Plan Nacional de Manejo de la Pudrición del Cogollo Fedepalma - Cenipalma. *Palmas*, 30(3), 97-121.

Vásquez Cerón, A., Brigitte, B., Bustamante, C., & Echeverri, J. (2020). *El gran libro de la Orinoquia colombiana*. Bogotá, Colombia: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.