

Sanidad vegetal y protección de cultivos

Artículo de investigación científica y tecnológica

Aspectos biológicos del depredador *Montina confusa* Stål (Hemiptera: Reduviidae) bajo condiciones de laboratorio

Biological Aspects of the Predator *Montina confusa* Stål (Hemiptera: Reduviidae) Under Laboratory Conditions

 Elsa Judith Guevara ¹  Erika Valentina Vergara-Navarro ²
 Stephanie Numa-Vergel ²  Andrés Mejía-Soto ^{3,4}

¹ Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria [AGROSAVIA], Villavicencio, Colombia.

² Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria [AGROSAVIA], Mosquera, Colombia

³ Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

⁴ Universidad Autónoma de México (UNAM), Ciudad de México, México.

*Autor de correspondencia: Stephanie Numa-Vergel, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria [AGROSAVIA], Laboratorio de Entomología, km. 14 vía Mosquera-Bogotá, Cundinamarca, Colombia. snuma@agrosavia.co

Recibido: 25 de mayo de 2023
Aprobado: 16 de noviembre 2023
Publicado: 11 de enero de 2024

Editor temático: John Díaz, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria [AGROSAVIA], Bogotá, Colombia.

Para citar este artículo: Guevara, E. J., Vergara-Navarro, E. V., Numa-Vergel, S., & Mejía-Soto, A. (2024). Aspectos biológicos del depredador *Montina confusa* (Stål) (Hemiptera: Reduviidae) bajo condiciones de laboratorio. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 25(1), e3412. https://doi.org/10.21930/rcta.vol25_num1_art:3412

Resumen: El presente estudio tuvo como propósito la confirmación de una especie de individuos recolectados en el sistema rotacional soya-maíz de la altillanura colombiana, así como el conocimiento de los parámetros biológicos de *Montina confusa* en laboratorio, con el fin de conocer la importancia del depredador en la entomofauna de los sistemas agrícolas. Se sabe que *M. confusa* forma parte de la entomofauna del sistema de rotación maíz-soya en la altillanura y el piedemonte llanero colombiano, y al considerar su potencial como controlador biológico, se evaluaron algunos aspectos de su biología utilizando como recurso alimenticio larvas de *Galleria mellonella*. El estudio se llevó a cabo en el Centro de Investigación La Libertad de Agrosavia, con especímenes del depredador colectados en cultivos comerciales de soya en la altillanura, con los cuales se estableció la cría bajo condiciones de laboratorio y se midieron parámetros biológicos. Con un 95 % de confiabilidad, los resultados arrojaron que la duración en días a eclosión de huevos fue de $12,93 \pm 1,44$, donde el depredador pasa por cinco instares ninfales, con una duración en días para machos de $55,44 \pm 3,49$ días y para hembras de $60,55 \pm 5,38$ días; asimismo, los días de pre-oviposición fueron $31,05 \pm 1,34 \pm 1,44$ con una media de huevos/postura de $95,19 \pm 2,79$ y una viabilidad de $76,36 \pm 2,23$ %. Por último, se determinó la longevidad, donde para los machos fue de $217,5 \pm 24,55$ días y para las hembras fue de $158,1 \pm 10,03$ días. Los resultados obtenidos en el presente estudio son de utilidad para el eventual desarrollo de programas de manejo integrado de plagas y, específicamente, para el control biológico con el depredador *M. confusa*.

Palabras clave: chinche asesina, biología, biocontrol, entomología agrícola, entomofauna, *Zea mays-Glycine max*.

Abstract: The purpose of this study was to confirm a species of individuals collected in the soybean-corn rotational system of the Colombian highlands, as well as the knowledge of the biological parameters of *Montina confusa* in the laboratory, to know the importance of the predator in the entomofauna of agricultural systems. It is known that *M. confusa* is part of the entomofauna of the corn-soybean rotation system in the Colombian highlands and piedmont, and considering its potential as a biological controller, some aspects of its biology were reviewed using larvae of *Galleria mellonella* as a food resource. The study was carried out at Agrosavia's La Libertad Research Center, with specimens of the predator collected in commercial soybean crops in the highlands, where breeding was established under laboratory conditions and biological parameters were measured. With 95 % reliability, the results showed that the duration in days to egg hatching was 12.93 ± 1.44 , where the predator goes through five nymphal instars, with a duration in days for males of 55.44 ± 3.49 days and females of 60.55 ± 5.38 days; Likewise, the pre-oviposition days were $31.05 \pm 1.34 \pm 1.44$ with a mean number of eggs/posture of 95.19 ± 2.79 and viability of 76.36 ± 2.23 %. Finally, longevity was determined, where for males it was 217.5 ± 24.55 days, and for females it was 158.1 ± 10.03 days. The results obtained in the present study are useful for developing integrated pest management programs and, specifically, for biological control of the predator *M. confusa*.

Keywords: Agricultural entomology, assassin bugs, biology, biocontrol, entomofauna, *Zea mays-Glycine max*.



Introducción

Hemiptera es el quinto orden más grande de insectos, con aproximadamente 82.000 especies descritas (Arnett & Thomas, 2000), después de los órdenes Coleoptera, Diptera, Hymenoptera y Lepidoptera (Schuh & Slater, 1995; Grimaldi & Engel, 2005; Cameron et al., 2006). La mayoría de los individuos del orden Hemiptera son fitófagos y algunos de ellos pueden ser insectos no deseados en cultivos agrícolas, sin embargo, algunas especies son depredadores de artrópodos, aunque también hay hematófagos y ectoparásitos (Schuh & Slater, 1995).

Reduviidae es la tercera familia más grande del orden y se compone de aproximadamente 7000 especies descritas en 25 subfamilias (Maldonado, 1990), donde la mayoría son depredadores generalistas de artrópodos (Ambrose, 2002). Debido a esto son considerados importantes en el control eficiente de varias plagas y, aunque son polívoros, poseen preferencia por algunas especies de presas. Estos habitan en una gran diversidad de ecosistemas, incluyendo zonas semiáridas, selvas de matorrales y tropicales, sin embargo, algunas especies depredadoras se han encontrado en cultivos como soya (*Glycine max* L.), maní (*Arachis hypogaea* L.), guandú (*Cajanus cajan* L.), algodón (*Gossypium hirsutum* L.), ricino (*Ricinus communis* L.), arroz (*Oryza sativa* L.), repollo (*Brassica oleracea* L.), tabaco (*Nicotiana tabacum* L.), calabaza (*Cucurbita moschata* Duchesne), cítricos (*Citrus* spp. L.), caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) y plantaciones madereras (Sahayaraj & Balasubramanian, 2016), donde su éxito radica en la adaptación a diferentes ambientes, favorecida por su fisiología y morfología. Además, su ciclo de vida es largo, lo que le hace eficiente en su rol como controlador sobre larvas de lepidópteros, langostas y pulgones (Bueno, 1982).

El género *Montina* Amyot & Serville ha sido reportado en Panamá, Brasil, Costa Rica, Perú y Colombia (Champion, 1899; Maldonado, 1990; Forero, 2011), mientras que *M. confusa* fue reportada por primera vez en Colombia por Mejía-Soto et al. (2022). La especie *M. confusa* pertenece a un grupo de depredadores generalistas de tamaño grande como *Pselliopus latispina* Hussey y *Zelus longipes* Linnaeus (Navarrete et al., 2014; Ordaz-Silva, 2014), que debido al tamaño y a la característica de alimentarse tanto en estado inmaduro como en adulto (además de la ya mencionada amplia longevidad), lo hacen un depredador de importante potencial para evaluar en estrategias de manejo integrado de plagas (Sahayaraj, 2004, 2006). Se han registrado individuos de esta especie en plantaciones de eucalipto (*Eucalyptus* L'Hér de la familia Myrtaceae) y como depredador de larvas, pupas y adultos de lepidópteros en Brasil (Freitas, 1995; Zanuncio et al., 1994) y también en cultivos de *Saccharum officinarum* (Poaceae), alimentándose del salivazo de la caña de azúcar (*Mahanarva fimbriolata* Stål) (Trevisan & de Oliveira Meneguetti, 2012). Además, se han descrito ninfas y adultos de esta especie en diferentes etapas de desarrollo, alimentándose de larvas de pirálidos, como la polilla de la cera *Galleria mellonella* Linnaeus (Bueno & Berti Filho, 1984) y específicamente al tener al gusano barrenador de la caña de azúcar *Diatraea saccharalis* Fabricius como presa alternativa (Freitas, 1995). Adicionalmente, se han realizado estudios morfométricos de los estados de desarrollo de *M. confusa* como el publicado por Dellape et al. (2002).

El reporte de *M. confusa* en Colombia es relevante debido a que en el país no se había reconocido a este depredador en la rotación soya-maíz en la altillanura y el piedemonte llanero, y es

importante ya que el depredador mantiene su rol durante los dos semestres agrícolas de este sistema productivo, como potencial agente de control biológico natural de plagas en cultivos de importancia para los llanos orientales.

El presente artículo entrega una actualización de la literatura científica en lo referente a parámetros biológicos de esta especie, frente a lo reportado por Bueno y Berti Filho (1984) y Freitas (1995) en cuanto a sobrevivencia, duración del ciclo de vida, proporción sexual y fecundidad, así como la descripción morfológica de la especie. Es por esto que el objetivo del presente estudio fue la identificación como especie de los individuos recolectados en el sistema rotacional de soya-maíz en la altillanura colombiana, así como la determinación de algunos parámetros biológicos de *M. confusa* en el laboratorio.

Materiales y métodos

Los especímenes del pie de cría de *M. confusa* en el laboratorio fueron colectados de forma manual en zonas altas, a través del permiso del marco de recolección 1466 del 2014, otorgado por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) a la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA), en cultivos de soya y maíz. Los individuos fueron recolectados en las siguientes localidades y fechas:

Tabla 1. Sitios de muestreo para los especímenes recolectados de *Montina confusa*

Localidad	Coordenadas	Fecha de recolección	Recolector	Tipo de captura
Colombia, Meta, Villavicencio, Centro de Investigación La Libertad	4° 03' 30.17" N, 73° 28' 05.02" W	x.2018	J. Guevara	Manual
Colombia, Meta, Puerto López, vereda Chaviva, finca Fazenda	4° 53.02' 20" N, 72° 16" 43' W	14.viii.2020	M. Buenaventura	Manual
Colombia, Meta, Puerto López, Fca. Andremoni	4° 2' 11" N, 72° 49.99' 35" W	14.viii.2020	M. Buenaventura	Manual
Colombia, Meta, Puerto López, vereda El Toro, Fca. El Toro	4° 42' 14" N, 72° 34.99' 27" O	18.viii.2020	M. Buenaventura	Manual
Colombia, Meta, Puerto López, vereda Carubaré, Fca. Taluma	4° 38.86' 22" N, 72° 13" 27.16' W	14.viii.2020	M. Buenaventura	Manual
Colombia, Meta, Puerto Gaitán, vereda Cristalina, Granja Australia	4° 25' 34' N, 71° 56.99' 27" W	14.viii.2020	M. Buenaventura	Manual
Meta, Puerto Gaitán, vereda Cristalina, Fca. Paujil	4° 36.71' 17" N 71° 46' 35" W	7.x.2020	M. Buenaventura	Manual

Fuente: Elaboración propia

La colección de referencia se encuentra curada y depositada en la *Colección Taxonómica Nacional de Insectos "Luis María Murillo"* (CTNI) con el N.º de catálogo 2545. Los especímenes fueron

identificados utilizando las claves taxonómicas de Mejía-Soto et al. (2022) y las imágenes se obtuvieron utilizando un microscopio estereoscópico modular Zeiss® Stereo Discovery V12.

Evaluación de parámetros biológicos de *Montina confusa* en el laboratorio

El estudio fue realizado en el laboratorio de entomología del Centro de Investigación La Libertad de AGROSAVIA, ubicado en Villavicencio, Meta, Colombia, bajo condiciones de laboratorio con temperatura de $26\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, humedad relativa de $75\% \pm 5\%$ y fotoperiodo de 12 horas. La cría se inició a partir de 25 adultos colectados en cultivos comerciales de la altillanura colombiana, con lo cual se escaló la cría hasta obtener un promedio de 300 adultos por cohorte, alimentados con *G. mellonella* que fueron criadas según la metodología descrita por Durty et al. (1964) y luego ajustada por Parra (1998).

Los adultos de *M. confusa* fueron agrupados en parejas macho-hembra (1:1) (figura 1), partiendo de los resultados de Freitas (1995), donde se registra una mayor viabilidad con esta proporción sexual. Una vez establecidas las parejas, estas fueron colocadas en frascos de vidrio de 3,5 l, para la oviposición se ubicaron tiras de papel mantequilla de 12 cm de longitud colgadas en la tapa del frasco y como recurso alimenticio de los adultos se ofreció una solución de agua y miel al 50 % (figura 2) y dos larvas de *G. mellonella* (instares superiores a L3) por pareja cada 24 horas. Después de la primera generación de adultos de laboratorio (cría base), se procedió a realizar estudios con observaciones diarias y registros.

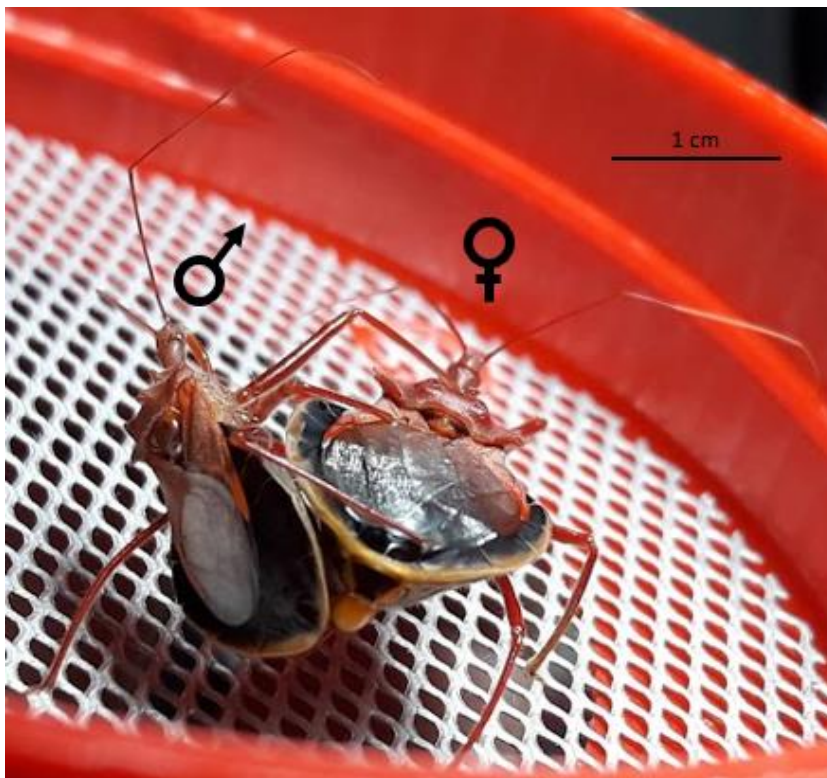


Figura 1. Macho y hembra de *M. confusa*

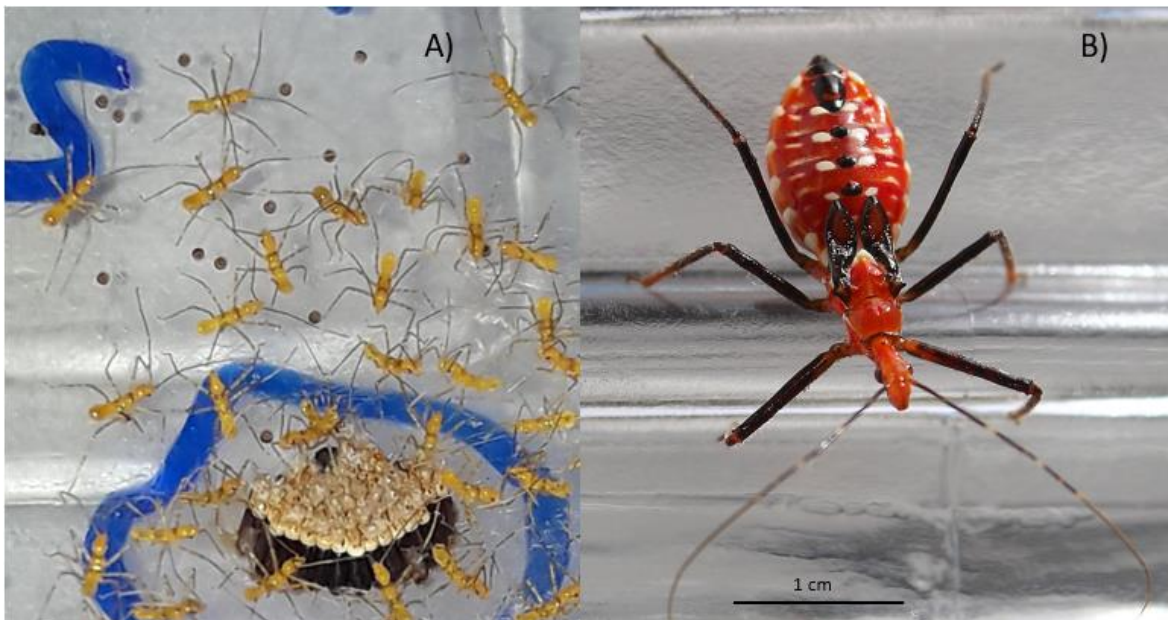


Figura 2. Alimentación de adultos de *M. confusa* son solución de aguamiel al 50 %

Posturas: al mantener la metodología descrita anteriormente, a la presencia de posturas en las tirillas, estas se reemplazaron por nuevas tiras de papel y las posturas obtenidas se aislaron en cajas de Petri, sobre las cuales se determinó el número de huevos, el tiempo para la eclosión y la viabilidad.

Estados inmaduros: las ninfas eclosionadas en las cajas de Petri fueron ubicadas en los frascos de vidrio para el registro del desarrollo ninfal. Las ninfas de primer instar fueron alimentadas solo con solución de aguamiel al 50 %; las ninfas de segundo y tercer instar se alimentaron con larvas de *G. mellonella* no mayores a 1,5 cm y las ninfas de cuarto y quinto instar se alimentaron con larvas de *G. mellonella* mayores de 1,5 cm. En todos los instares, además de las larvas, se ofreció aguamiel al 50 % (figuras 3). Para evaluar la longevidad de los adultos se confinaron en relación 1:1 y para la verificación de los instares ninfales por sexos se evaluaron 29 especímenes por cada uno.

Los análisis estadísticos realizados corresponden a cada periodo ninfal por sexo, número de huevos por postura, natalidad y pre-oviposición, con los que se generaron intervalos de confianza (CC = 95 %). Asimismo, se realizaron pruebas T para adultos de *M. confusa* en poblaciones independientes y longevidad, con el fin de comparar los sexos para la variable “días”.



Figuras 3. Instares ninfales de *Montina confusa*: 3A. Ninfas que recién emergieron y 3B. Ninfa de cuarto instar

Resultados y discusión

Identificación de la especie de *Montina confusa* (T2)

Los especímenes recolectados fueron identificados como *M. confusa* según las claves de Bueno y Berti Filho (1984) y Mejía-Soto et al. (2022), donde los caracteres diagnósticos relevantes corresponden a: cuerpo ovalado de rojo a marrón rojizo (figuras 4A y 4B); tubérculos del lóbulo pronotal anterior rectos, con constricción cerca de la mitad y ápice marcadamente globoso (figura 4C); escutelo redondeado apicalmente; abdomen con una mancha oscura en el disco que cubre parte de los lateroterguitos dorsales, visible tanto en vista dorsal como ventral (figura 4B); en vista lateral, margen ligeramente sinuoso, casi recto con una prolongación aguda en la zona basal de los segmentos II, III y a veces en IV y V (figura 4B).

En este trabajo se evidenció la presencia de este depredador en el cultivo de soya, un 40 % tanto en la fase vegetativa como en la reproductiva. En el caso del cultivo de maíz, su presencia fue cercana al 15 % en cultivos próximos a la floración, sin embargo, se evidenciaron incrementos en su población, tanto en soya como en maíz, y particularmente en cultivos con bajas aplicaciones de insecticidas como se observa en el Centro de Investigación La Libertad de Agrosavia.



Figura 4. Adultos de *Montina confusa*: 4A. Vista dorsal, 4B. Vista lateral y 4C. Tubérculos anteriores del pronoto

Fuente: Elaboración propia

Evaluación de parámetros biológicos de *M. confusa* en laboratorio

Huevos

De 93 posturas evaluadas obtenidas de la cría base, se encontró que el número de huevos por postura estuvo entre 89,6 y 100,7 (media de $95,19 \pm 2,79$ huevos por postura), con una viabilidad entre el 71,84 % y el 80,89 % (media de $76,36 \pm 2,23$ %) y un tiempo medio en días para eclosión de $12,9 \pm 1,44$ (tabla 2). Las posturas se agruparon en proporción 1:1 macho-hembra, donde estos datos corroboran lo encontrado por Freitas (1995), quien observó 13,6 días a eclosión y viabilidad de estos, del 72,2 %, utilizando como recurso alimenticio a *D. saccharalis*, sin embargo, otro estudio realizado por Bueno y Berti Filho (1984), quienes usaron *G. mellonella* como recurso alimenticio, reportaron valores diferentes para días a eclosión (18) y viabilidad (51 %).

Tabla 2. Número de huevos por postura, tiempo de eclosión y viabilidad de posturas de *M. confusa* (1:1) usando como presas a *G. mellonella* bajo condiciones de laboratorio

Variable	N	Media	Bajo 95 % IC media	Superior 95 % IC media
Huevo/postura	93	95, 2 ± 2,79	89,6	100,7
Días a eclosión	29	12,9 ± 1,44	12,4	13,5
Viabilidad	36	76,4 ± 2,23	71,8	80,9

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, se observó que las posturas de *M. confusa* están dispuestas en formas geométricas (pentágonos o hexágonos), colocadas en el envés de las hojas, dejando una por hoja. De 36 posturas obtenidas bajo condiciones de invernadero, el 90 % fueron colocadas en el envés de las hojas (figura 5).

**Figura 5.** Postura en emergencia de *Montina confusa* en el laboratorio

Fuente: Antonio Sastoque, 2021

En la tabla 3 se observa que el periodo ninfal tuvo una duración promedio de $59 \pm 1,79$ días, donde los instares de mayor duración fueron el primero con $14,20 \pm 3,91$ y el quinto con $13,90 \pm 2,18$ días. Asimismo, los correspondientes al segundo, tercer y cuarto instar fueron los de menor duración ($10,25 \pm 2,71$, $10,32 \pm 4,11$ y $12,47 \pm 3,61$ días, respectivamente). Estos datos son similares a los obtenidos por Freitas (1995), quien reportó que el primero y el último instar presentaron una mayor duración respecto al segundo, tercer y cuarto instar, donde se mantuvo la cría en el laboratorio (25 ± 2 °C y 70 ± 10 %) usando como alimento larvas de *D. saccharalis*. Adicional, como lo indican varios autores, las diferencias en el desarrollo biológico de estados inmaduros de *M. confusa* pueden ser debido a los nutrientes que posee el alimento y al fotoperiodo usado para la cría (Beck, 2012; García, 1991; Hagen, 1987), lo cual fue reportado por Freitas (1995).

Tabla 3. Duración de instares ninfales de *M. confusa* criados en laboratorio sobre *G. mellonella*

Instar	N	Duración en días	Bajo 95 % IC media	Superior 95 % IC media
I	72	14	13	15
II	72	10	10	11
III	72	10	9	11
IV	72	12	12	13
V	72	13	13	14
Periodo ninfal		59	57	64

Fuente: Elaboración propia

Con un 95 % de confiabilidad, los estados ninfales de las hembras tienen una duración entre 58,5 y 62,6 días, con un valor medio estimado de $60,55 \pm 5,38$ días, y los machos mostraron una duración entre 54,1 y 56,8 días, con un valor medio de $55,44 \pm 3,49$ días (tabla 4). Estos resultados son similares a los obtenidos por Freitas (1995), quien encontró un mayor tiempo en desarrollo de las hembras respecto a los machos (56,8 y 53,2, respectivamente).

Tabla 4. Duración del desarrollo ninfal de machos y hembras de *M. confusa* criados con larvas de *G. mellonella* bajo condiciones de laboratorio

Sexo	Media	95 % IC media
Hembras	60,5	58,5 62,6
Machos	55,5	54,1 56,8

Fuente: Elaboración propia

Respecto a la longevidad, esta fue mayor en machos respecto a las hembras ($217,5 \pm 24,55$ y $158,1 \pm 10,03$ días, respectivamente) (tabla 5), datos similares a los obtenidos por Bueno y Bertí Filho (1984), en ambos utilizando larvas de *G. mellonella* como dieta.

Tabla 5. Longevidad de machos y hembras de *M. confusa* criados con larvas de *G. mellonella* bajo condiciones de laboratorio

Sexo	Media	95 % IC media	Desviación estándar	95 % IC desviación estándar		
Hembra	158,1	153,4	162,7	10,03	7,6	14,6
Macho	217,5	206,0	228,9	24,5	18,7	35,8

Fuente: Elaboración propia

Las limitantes de este estudio fueron la poca literatura disponible de la especie, sin embargo, los resultados del presente estudio son el punto de partida para realizar investigaciones enfocadas a la evaluación del potencial depredador de *M. confusa*, desde la determinación de la respuesta funcional ante distintas presas, así como su evaluación como biocontrolador e incluirla en planes de manejo de plagas en cultivos de importancia agrícola.

Conclusiones

Se identificó al depredador *M. confusa* en el sistema de rotación soya-maíz en la altillanura colombiana e, igualmente, se corroboraron los parámetros biológicos del depredador, lo cual permite evidenciar el potencial como controlador biológico con el propósito de que a futuro se pueda liberar este depredador en campos comerciales de maíz y soya para los llanos orientales de Colombia dentro de estrategias de manejo integrado de plagas (acción posterior a la realización de estudios en donde se comprueba su eficacia como controlador biológico).

Agradecimientos

Agradecemos a los revisores anónimos del manuscrito, a la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA) por el apoyo técnico y por financiar el proyecto “Estrategia de manejo integrado de plagas, arvenses y enfermedades en el sistema de producción de soya-maíz en el altiplano y el piedemonte llanero en las condiciones actuales del cambio climático” (1001540) y al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia por su apoyo financiero. Los autores también agradecen a Jorge Humberto Argüelles Cárdenas por su apoyo con el análisis estadístico de los datos.

Contribución de los autores

Elsa Judith Guevara: recolección de especímenes en campo, establecimiento del pie de cría en laboratorio, realización de experimentos en laboratorio, análisis de información y elaboración del manuscrito; Erika Valentina Vergara-Navarro: identificación taxonómica de los especímenes, análisis de la información y elaboración del manuscrito; Stephanie Numa-Vergel: identificación taxonómica de los especímenes, análisis de la información y elaboración del manuscrito; Andrés Mejía-Soto: identificación taxonómica de los especímenes y elaboración del manuscrito.

Implicaciones éticas

El presente artículo cuenta con el aval de propiedad intelectual de la Corporación Colombiana de Investigación (AGROSAVIA). Además, el documento cuenta con el consentimiento de los colaboradores para usar la información suministrada en la documentación del proceso presentado en el artículo.

Conflicto de interés

Los autores manifiestan que no existen conflictos de interés en este estudio.

Financiación

El proyecto “Estrategia de manejo integrado de plagas, arvenses y enfermedades en el sistema de producción de soja-maíz en el altiplano y el piedemonte llanero en las condiciones actuales del cambio climático” (1001540) fue financiado por la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA) y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia.

Referencias

- Ambrose, D. P. (2002). Assassin bugs (Heteroptera: Reduviidae) in integrated pest management programmes: success and strategies. En Ignacimuthu, S. y Jeyaraj, S. (eds.), *Strategies in Integrated Pest Management* (pp. 73-85). Phoenix, New Delhi.
- Arnett Jr., R. H., & Thomas, M. (eds.). (2000). *American beetles: Archostemata, Myxophaga, Adephaga, Polyphaga: Staphyliniformia*. Londres: Lewis Publishers.
- Beck, S. D. (2012). *Insect photoperiodism*. Países Bajos: Elsevier.
- Bueno, V. H. (1982). Biología e aspectos morfológicos de *Montina confusa* (Stal, 1859) (Hem.: Reduviidae: Zelinae) [Tesis de maestría, ESALQ/USP, Piracicaba]. Repositorio Biblioteca Digital USP. <https://doi.org/10.11606/D.11.1982.tde-20231122-100810>

- Bueno, V., & Berti Filho, E. (1984). *Montina confusa* (Stal, 1859) (Hemiptera: Reduviidae: Zelinae): 1. Aspectos biológicos. *Revista Brasileira de Entomologia*, 28, 345-353. <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/11434>
- Cameron, S. L., Beckenbach, A. T., Downton, M., & Whiting, M. F. (2006). Evidence from mitochondrial genomics on interordinal relationships in insects. *Arthropod Systematics and Phylogeny*, 64(1), 27-34. <https://doi.org/10.3897/asp.64.e31641>
- Champion, G. C. (1899). *Biologia Centrali Americana. Insecta Rhynchota. Hemiptera-Heteroptera*. Londres: Taylor & Francis. <https://www.biodiversitylibrary.org/item/14631#page/301/mode/1up>
- Dellape, P. M., Coscaron, M. D., & Amaral, B. F. (2002). Immature stages of *Montina confusa* (Stål) (Heteroptera: Reduviidae: Harpactorinae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 104(1), 168-173. https://www.researchgate.net/publication/264898951_Immature_stages_of_Montina_confusa_Stal_Heteroptera_Reduviidae_Harpactorinae
- Durty, S. R., Thompson, J. V., & Cantwe, G. E. (1964). A technique for the mass propagation of the DD-136 nematode. *Journal of Insect Pathology*, 6(4), 417-422. <https://www.semanticscholar.org/paper/A-technique-for-the-mass-propagation-of-the-DD-136-Dutky-Thompson/5a16751ee2db62cf02c584d40fdb654f1a3c5a0>
- Forero, D. (2011). Classification of Harpactorinae assassin bugs (Hemiptera: Heteroptera: Reduviidae). *Boletín del Museo Entomológico Francisco Luis Gallego*, 3, 9-24. <https://ciencias.medellin.unal.edu.co/museos/entomologico/images/Boletin/2011-03/3.pdf>
- Freitas, S. (1995). Capacidade de predação, sobrevivência e ciclo biológico do predador *Montina confusa* (Hem.: Reduviidae) alimentado com lagartas da broca da cana de açúcar. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 24(2), 195-199. <https://doi.org/10.37486/0301-8059.v24i2.1016>
- García, M. A. (1991). Ecología nutricional de parasitoides e predadores. En A. R. Panizzi & J. R. Parra (eds.), *Ecología nutricional de insectos e suas implicações no manejo integrado de pragas* (pp. 289-305). São Paulo: Manole.
- Grimaldi, D., & Engel, M. S. (2005). *Evolution of insects*. Reino Unido: Cambridge University Press. https://assets.cambridge.org/97805218/21490/frontmatter/9780521821490_frontmatter.pdf
- Hagen, K. S. (1987). Nutritional ecology of terrestrial insect predators. En F. Slansky Jr. & J. G. Rodriguez (eds.), *Nutritional ecology of insects, mites, spiders and related invertebrates*. Nueva York: J. Wiley & Sons.
- Maldonado, J. (1990). *Systematic Catalogue of the Reduviidae of the World: Caribbean Journal of Sciences*. Mayagüez: University of Puerto Rico. <https://search.worldcat.org/es/title/systematic-catalogue-of-the-reduviidae-of-the-world-insectaheteroptera/oclc/22489597>
- Mejía-Soto, A., Forero, D., & Wolff, M. (2022). Taxonomic revision of *Montina* (Hemiptera: Reduviidae: Harpactorinae) from Colombia, with new records and the description of three new species. *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae*, 62(2), 325-381. <https://doi.org/10.37520/aemn.2022.019>
- Navarrete, B., Carrilo, A. Y., Reyes-Martinez, S., Sanchez-Peña, J., Lopez-Arroyo, J., McAuslane, H., & Peña, J. (2014). Effect of *Zelus longipes* (Hemiptera: Reduviidae) on *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae) and Its Parasitoid *Tamarixia radiata* (Hymenoptera:

- Eulophidae) under Controlled Conditions. *Florida Entomologist*, 97(4),1537-1543. <https://doi.org/10.1653/024.097.0428>
- Ordaz-Silva, S., Chacon-Hernandez, C., Hernandez-Juarez, A., Cepeda-Siller, M., Gallegos-Morales, G. y Landeros-Flores, J. (2014). Depredación de *Pselliopus latispina* (Hemiptera: Reduviidae) sobre *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). *Zoológica Mexicana*, 30(3): 500-507. <https://doi.org/10.21829/azm.2014.30374>
- Parra, J. R. (1998). Raising insects for studies of pathogens. En: Alves, S. B. (ed.), *Microbial control of insects* (pp. 1015-1037). Piracicaba: FEALQ.
- Sahayaraj, K. (2004). *Indian Insect Predators in Biological control*. Delhi, India: Daya Publishing House. https://books.google.com/books/about/Indian_Insect_Predators_in_Biological_Co.html?id=WCr4rV27J6sC
- Sahayaraj, K. (2006). Ecological adaptive features of Hunter Reduviids (Heteroptera: Reduviidae: Reduviinae) and their biological control. En: V. K. Gupta (ed.), *Perspective in animal ecology and reproduction* (pp. 22-49). Delhi, India: Daya Publishing House.
- Sahayaraj, K., & Balasubramanian, R. (2016). *Artificial rearing of reduviid predators for pest management*. Singapur: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-10-2522-8>
- Schuh, R. T., & Slater, J. A. (1995). *True bugs of the world (Hemiptera: Heteroptera): classification and natural history*. Estados Unidos: Cornell University Press.
- Trevisan, O., & Meneguetti, D. U. (2012). Predação durante a cópula de *Mahanarva fimbriolata* Stal, 1854 (Hemiptera: Cercopidae) por *Montina confusa* Stål, 1859 (Hemiptera: Reduviidae) em posição de acasalamento. *Revista Agro@mbiente On-line*, 6(2), 184-186. <https://doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v6i2.792>
- Zanuncio, J., Alves, J., Zanuncio, T., & Garcia, J. (1994). Hemipterous predators of eucalypt defoliator caterpillars. *Forest Ecology and Management*, 65(1), 65-73. [https://doi.org/10.1016/0378-1127\(94\)90258-5](https://doi.org/10.1016/0378-1127(94)90258-5)