



**COMPORTAMIENTO DE ADULTOS DE *Macrodactylus mexicanus* Burmeister, 1855 (COLEOPTERA: MELOLONTHIDAE) EN SU ACERCAMIENTO A ÁRBOLES DE *Eysenhardtia polystachya* (Ortega) Sarg. 1892 (FABACEAE)**

**Gabriela Itzel Morales-Blancas y Angel Alonso Romero-López** 

Maestría en Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Ciudad Universitaria, Boulevard Valsequillo y Av. San Claudio, Edificio 119A, Col. Jardines de San Manuel, Puebla, México, C. P. 72570.

 Autor de correspondencia: [aaromelo@gmail.com](mailto:aaromelo@gmail.com)

**RESUMEN.** En años recientes, se ha incrementado el interés por obtener información sobre el comportamiento de los coleópteros adultos del género *Macrodactylus* al momento de localizar su planta hospedera y los volátiles que regulan la interacción planta-insecto. En el presente estudio se describió el comportamiento de adultos de *Macrodactylus mexicanus* Burmeister, 1855 ("frailecillos"), previo al primer contacto con hojas o flores del "palo dulce" *Eysenhardtia polystachya* (Ortega) Sarg., 1892 (Fabaceae). A partir de observaciones directas en el árbol seleccionado para el estudio, se obtuvo el repertorio etológico mostrado por adultos de *M. mexicanus* conformado por ocho patrones de comportamiento principales, destacando el desplazamiento sobre la superficie de las flores. También se obtuvieron las frecuencias de las transiciones que se observan entre cada uno de estos patrones, con los mayores porcentajes en torno a desplazamientos y permanencia sobre las flores. Estos resultados permiten sugerir que los adultos de *M. mexicanus* se acercan en vuelo al árbol de *E. polystachya* para tener el primero contacto con las hojas y posteriormente, con las flores. El movimiento de las antenas y el desplazamiento de estos insectos permite sugerir que los volátiles podrían mediar un evento de atracción.

**Palabras clave:** Melolonthidae, Fabaceae, interacción insecto-planta, etograma, volátiles de plantas.

**Behaviour of "frailecillos" (Coleoptera: Melolonthidae) in their interaction with "palo dulce" trees (Fabaceae)**

**ABSTRACT.** For members of the genus *Macrodactylus* (Coleoptera: Melolonthidae), there is information about their biology and taxonomy and, recently, about their chemical communication. In the particular case of the host plants of species of this genus, it has been documented the existence of about sixty-six species of plants of twenty-six families (including Rosaceae and Asteraceae), which serve as feeding, aggregation and reproduction of adults of *Macrodactylus* ("frailecillos"). From this the interest to obtain information on the behavior of these insects when they locate their host plant and the volatiles that regulate such interaction has increased in recent years. In the present proposal we study the interaction between adults of *Macrodactylus mexicanus* Burmeister, 1855 and the "palo dulce" *Eysenhardtia polystachya* (Ortega) Sarg. 1892 (Fabaceae), with emphasis on the behavior of the insect prior to the first contact with leaves or flowers of the host plant. The ethological catalogue shown by females and males of *M. mexicanus* is composed of eight main behaviour patterns, especially the displacement on the surface of the flowers. The frequencies of the main transitions observed between each behavior pattern were also obtained.

**Key words:** *Macrodactylus mexicanus*, *Eysenhardtia polystachya*, insect-plant interaction, ethogram, plant volatiles.

## INTRODUCCIÓN

En México, los coleópteros Melolonthidae se encuentran ampliamente distribuidos con 110 géneros y 1179 especies, abarcando la mayor parte de los diferentes tipos de vegetación (Morón *et al.*, 2014). Para integrantes del género *Macrodactylus* se cuenta con información sobre su biología y taxonomía (Arce-Pérez y Morón, 2000), y recientemente sobre su comunicación química (Romero-López, 2016). Con respecto a esto último, se ha documentado que cerca de sesenta y seis especies de plantas de veintiséis familias (principalmente Rosaceae, Asteraceae, Lauraceae y Pinaceae) fungen como sitios de alimentación, agregación y reproducción de los adultos de este

género (Arce-Pérez y Morón, 2000; Nieves-Silva y Romero-López, 2016), eventos que pueden estar mediados por infoquímicos, sustancias que están involucradas en las interacciones ecológicas (Dicke y Sabelis, 1988). En este sentido, existen estudios con atrayentes alimentarios para *Macrodactylus subspinosus* Fabricius, distribuida en estados Unidos. De los atrayentes probados en laboratorio y campo relacionados con los adultos de esta especie, destacan el butirato de octilo, butirato de n-nonilo, 1-nonanol, una mezcla binaria de ácidos valérico y hexanoico (1: 1) y la mezcla ácido valérico + ácido hexanoico + butirato de octilo (1: 1: 1) (Williams *et al.*, 1990; Williams *et al.*, 2000).

En cuanto a especies distribuidas en México, la mayor parte de la información se ha concentrado en la comunicación química sexual de *Macrodactylus nigripes* Bates y *Macrodactylus mexicanus* Burmeister, tanto en la emisión (epitelios glandulares y microorganismos,) como en la recepción del mensaje químico (Romero-López, 2016; García-Canales y Romero-López, 2017). No obstante, se han recopilado también datos relacionados con volátiles de plantas hospederas involucrados en la atracción de adultos de *M. nigripes* con el maíz (*Zea mays* L.), Poaceae) y el “azumiate” (*Baccharis salicifolia* (Ruíz y Pavón, 1807), Asteraceae) (Nieves-Silva y Romero-López, 2016). En estos casos, se atribuye a los volátiles de estas plantas el detonante para que hembras y machos se acerquen a sus hojas y se alimenten de ellas. Cabe señalar que los adultos de *M. mexicanus* y *M. nigripes* están asociados con plantas de las familias Anacardiaceae, Gramineae, Lauraceae, Leguminosae, Malvaceae, Melastomataceae, Pinaceae, Proteaceae, Polygonaceae, Rosaceae, Salicaceae, Solanaceae, Tiliaceae, Vitaceae, Verbenaceae y Asteraceae (Arce-Pérez y Morón, 2000), aunque sin haberse estudiado aún los infoquímicos involucrados en la interacción.

*Eysenhardtia polystachya* (Ortega) Sarg. 1892 (Fabaceae) es un árbol pequeño (2-8 m de altura) nativo de México, comúnmente conocido como "palo dulce" o "palo azul" (Argueta *et al.*, 1994). Esta especie vegetal se utiliza en la medicina tradicional mexicana como agente diurético, antiinflamatorio, espasmolítico, cicatrizante y anticonceptivo; también se emplea para el tratamiento empírico de infecciones genitourinarias, cáncer, artritis, diarrea, fiebre, tos, vómitos, bronquitis y trastornos de la vejiga (Argueta *et al.*, 1994; Alonso-Castro *et al.*, 2011). Hay estudios sobre la relación de *E. polystachya* con el coleóptero Curculionidae *Chaetophloeus mexicanus* Blackman, 1940, en donde el macho adulto de esta especie aprovecha las fisuras de la corteza del árbol y horada las mismas para producir sus galerías y la cámara nupcial (Burgos-Solorio y Terrazas, 2010). Sin embargo, no hay antecedentes sobre la interacción de esta planta con adultos o larvas de coleópteros Melolonthidae.

Por ello, se ha incrementado en años recientes el interés por obtener información sobre el comportamiento de los Melolonthidae ante su planta hospedera y la posible participación de volátiles en la interacción. Dicho comportamiento está documentado en interacciones de adultos de *M. nigripes* con hojas del “azumiate” *B. salicifolia* (Nieves-Silva y Romero-López, 2016). En la presente propuesta, se plantea el estudio de la interacción entre los “frailecillos” de *M. mexicanus* y el árbol “palo dulce” *E. polystachya*, presentes en áreas verdes de la zona de Ciudad Universitaria, Puebla, con la descripción de los patrones de comportamiento involucrados en el acercamiento de los insectos hacia la planta.

## MATERIALES Y MÉTODO

**Registros de comportamiento en interacciones insecto-planta.** Se seleccionaron de forma dirigida tres árboles de *E. polystachya*, ubicados en el Jardín Botánico Universitario (JBU), Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, en los cuales se reportó la presencia de adultos de *M. mexicanus* llevando a cabo actividades sexuales o de alimentación, en los años 2016 y 2017 (Romero-López *et al.*, datos no publicados). Se llevó a cabo la descripción de los movimientos,

actos y posturas tanto de hembras como de machos de esta especie de coleópteros, desde la llegada y posado sobre los tallos de la planta hasta el contacto con las hojas, por medio de la observación directa (registros focales y continuos) (Altmann, 1984). Cada sesión de observación duró 15 minutos, considerando el intervalo entre las 11:00 y las 14:00 horas.

**Análisis de datos.** Se consideraron los registros de observación completos de 12 días, en el periodo mayo-julio de 2018. Se consideraron como registros completos aquellos en los que se obtuvo la secuencia total de los patrones, desde la llegada y posado de los adultos sobre los tallos de la planta hasta el contacto con las hojas. Todas las sesiones se grabaron con una cámara Panasonic DMC-Fs18EG-P y con base en ello, se elaboraron etogramas con base en algunas modificaciones de las propuestas de Arzuffi *et al.* (2009) y Romero-López y Arzuffi (2010).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El repertorio de comportamiento de los adultos de *M. mexicanus* en la interacción con *E. polystachya* está conformado por ocho patrones principales: PM, 2) DSH, 3) DADH, 4) DSF, 5) DADF, 6) PF, 7) MAF y 8) MM (Cuadro 1).

Cuadro 1. Repertorio de patrones de comportamiento observados en adultos de *M. mexicanus* en su interacción con hojas y flores de *E. polystachya*.

Patrón	Descripción
PH	Permanencia sobre las hojas
DSH	Desplazamiento sobre la superficie de las hojas
DADH	Desplazamiento aéreo dirigido sobre las hojas
DSF	Desplazamiento sobre la superficie de las flores
DADF	Desplazamiento aéreo dirigido sobre las flores
PF	Permanencia sobre la flor
MAF	Movimiento antenal sobre la flor
MM	Movimiento mandibular

Los patrones con mayores frecuencias de aparición fueron el desplazamiento aéreo dirigido sobre la superficie de las flores y el desplazamiento sobre la superficie las flores (100 %), mientras que los menos frecuentes fueron movimiento antenal sobre la flor y movimiento mandibular con el 40% (Figura 1). Las transiciones más frecuentes fueron, DSF-DADF, DSF-PF, DADF-DSF, DADF-PF, PF-DSF, PF-DADF, PF-MAF con el 86.66%; mientras que las menos frecuentes fueron DSH-DADF, DADH-PH, DADH-DADF Y DADF-DSH con el 46.66% (Cuadro 2). Este es el primer registro en el cual se describe el comportamiento de un integrante de Melolonthidae como parte de la interacción con su planta hospedera, considerando la participación no sólo de hojas sino también de las flores. En estudios previos se ha abordado la interacción entre adultos de este grupo con sus plantas hospederas, pero tomando como base la actividad sexual de los insectos.

Los patrones de comportamiento de los adultos de *M. mexicanus* con mayores frecuencias de aparición fueron el desplazamiento aéreo dirigido sobre la superficie de las flores y el desplazamiento sobre la superficie las flores (100 %), lo que permite sugerir que la primera interacción insecto-planta en este sistema se presenta inicialmente en las hojas, para después dirigirse a las flores. Las transiciones sustentan dicha aseveración al concordar en que sobre las flores se da la mayor incidencia de los coleópteros.

En estudios previos se ha abordado la interacción entre adultos de este grupo con sus plantas hospederas, pero tomando como base la actividad sexual de los insectos. Es el caso de las observaciones efectuadas por Romero-López *et al.* (2007), quienes presentan una descripción detallada del comportamiento pre copulatorio de adultos de cuatro especies de *Phyllophaga* sobre

las hojas de *Quercus* sp. Asimismo, se ha registrado el comportamiento pre copulatorio de adultos de *Phyllophaga obsoleta* Blanchard y algunas interacciones entre estos y las hojas de *Bougainvillea* sp. (Romero-López and Arzuffi, 2010).

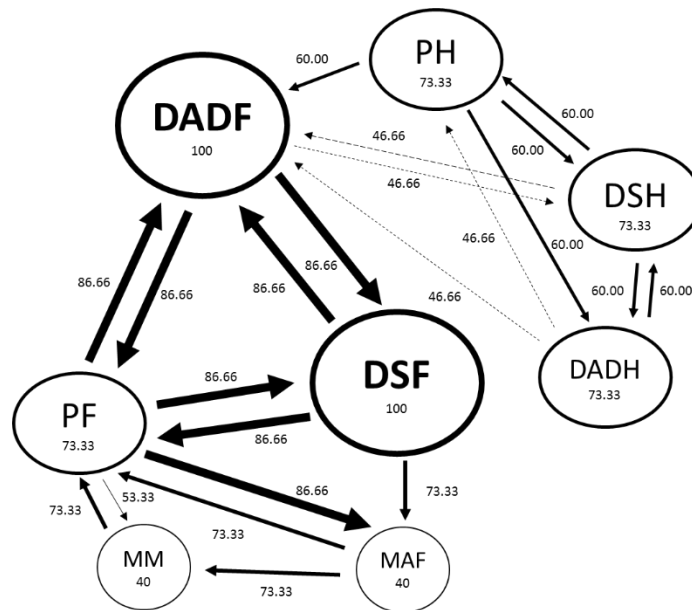


Figura 1. Etograma que representa el repertorio de patrones y transiciones que presentan los adultos de *M. mexicana* al iniciar su interacción con *E. polystachya*. Los círculos representan los patrones y las flechas las transiciones. Los valores corresponden a los porcentajes. Las líneas punteadas representan las transiciones menos frecuentes, aunque podrían resultar importantes en la interacción.

Cuadro 2. Repertorio de transiciones observadas en adultos de *M. mexicana* en su acercamiento a hojas y flores de *E. polystachya*.

Transición	Descripción
DSF - DADF	Desplazamiento sobre la superficie de las flores - Desplazamiento aéreo dirigido sobre las flores
DSF - PF	Desplazamiento sobre la superficie de las flores - Permanencia sobre la flor
DADF - DSF	Desplazamiento aéreo dirigido sobre las flores - Desplazamiento sobre la superficie de las flores
DADF - PF	Desplazamiento aéreo dirigido sobre las flores - Permanencia sobre la flor
PF - DSF	Permanencia sobre la flor - Desplazamiento sobre la superficie de las flores
PF - DADF	Permanencia sobre la flor - Desplazamiento aéreo dirigido sobre las flores
PF - MAF	Permanencia sobre la flor - Movimiento antenal sobre la flor
DSF - MAF	Desplazamiento sobre la superficie de las flores - Movimiento antenal sobre la flor
MAF - PF	Movimiento antenal sobre la flor - Permanencia sobre la flor
MAF - MM	Movimiento antenal sobre la flor - Movimiento mandibular
MM - PF	Movimiento antenal sobre la flor - Permanencia sobre la flor
PH - DSH	Permanencia sobre las hojas - Desplazamiento sobre la superficie de las hojas
PH - DADH	Permanencia sobre las hojas - Desplazamiento aéreo dirigido sobre las hojas
PH - DADF	Permanencia sobre las hojas - Desplazamiento aéreo dirigido sobre las flores
DSH - PH	Desplazamiento sobre la superficie de las hojas - Permanencia sobre las hojas
DSH - DADH	Desplazamiento sobre la superficie de las hojas - Desplazamiento aéreo dirigido sobre las hojas
DADH - DSH	Desplazamiento aéreo dirigido sobre las hojas - Desplazamiento sobre la superficie de las hojas
PF - MM	Permanencia sobre la flor - Movimiento mandibular
DSH - DADF	Desplazamiento sobre la superficie de las hojas - Desplazamiento aéreo dirigido sobre las flores
DADH - PH	Desplazamiento aéreo dirigido sobre las hojas - Permanencia sobre las hojas
DADH - DADF	Desplazamiento aéreo dirigido sobre las hojas - Desplazamiento aéreo dirigido sobre las flores
DADF - DSH	Desplazamiento aéreo dirigido sobre las flores - Desplazamiento sobre la superficie de las hojas

Sin embargo, en ambos estudios no se cuenta la historia completa de la interacción como tal, ni se considera la posibilidad de que los volátiles de plantas detonen la respuesta del insecto. Esto ya se había propuesto para adultos de *M. nigripes* para diferentes estímulos, incluyendo hojas de azumiate, aunque sólo empleando extractos de hojas de esta planta junto con hojas de otras plantas, en bioensayos de laboratorio (Nieves-Silva y Romero-López, 2016). También Ruther *et al.* (2002) demostraron que los volátiles de la planta hospedera de los adultos de *Melolontha hippocastani* Fabricius, combinados con una feromona sexual sinergizan la atracción de hembras y machos de esta especie. Con los resultados obtenidos en el presente estudio, se sientan las bases para continuar con estudios enfocados exclusivamente a confirmar la participación de los volátiles de *E. polystachya* en la atracción de los “frailecillos” en bioensayos de laboratorio (olfatómetro y electroantenografía).

## CONCLUSION

En conclusión, se describió el comportamiento de acercamiento de adultos de *M. mexicanus* hacia hojas y flores del árbol de *E. polystachya*, en el JBU, en Puebla, observándose estos insectos se dirigen y permanecen principalmente sobre las flores. Por el movimiento antenal y los desplazamientos de los adultos de esta especie, podría pensarse en que esta interacción planta-insecto está mediada por volátiles liberados por el hospedero.

## Agradecimientos

Al CONACyT por el apoyo con una beca para que Gabriela Morales efectúe sus estudios de Maestría en Ciencias Biológicas, BUAP. Estos son parte de los resultados de su trabajo de tesis.

## Literatura Citada

- Altmann, J. 1984. Observational sampling methods for insect behavioural ecology. *Florida Entomologist*, 67: 50–55. DOI: [10.1163/156853974X00534](https://doi.org/10.1163/156853974X00534).
- Alonso-Castro, A. J., Villarreal, M. L., Salazar-Olivo, L. A., Gómez-Sánchez, M., Domínguez, F. and A. García-Carranca. 2011. Mexican medicinal plants used for cancer treatment: pharmacological, phytochemical and ethnobotanical studies. *Journal of Ethnopharmacology*, 133: 945–972. DOI: [10.1016/j.jep.2010.11.055](https://doi.org/10.1016/j.jep.2010.11.055).
- Arce-Pérez, R. y M. A. Morón. 2000. Taxonomía y distribución de las especies de *Macroductylus latreille* (Coleoptera: Melolonthidae) en México y Estados Unidos de América. *Acta Zoológica Mexicana* (n. s.), 79: 129–239.
- Arzuffi, A., Salazar-Marcial L. y Q. N. Robledo. 2009. Cortejo y apareamiento de *Toxotrypana curvicauda* (Diptera: Tephritidae): análisis cuantitativo y efecto de la edad. In: *Primer Congreso Internacional de Agronomía Tropical y segundo Simposio Nacional Agroalimentario*. Villa Hermosa, Tabasco, México.
- Argueta, A., Cano, L. y M. Rodarte. 1994. *Atlas de las plantas de la medicina tradicional mexicana*. Instituto Nacional Indigenista (1-3): 86-88, 999-1000, 1073-1074, 1086-1087.
- Burgos-Solorio, A. y T. Terrazas. 2010. El daño de *Chaetophloeus mexicanus* (Curculionidae: Scolytinae) a tallos de *Eysenhardtia polystachya* (Fabaceae). *Madera y bosques*, 16(4): 67–70. DOI: <https://doi.org/10.21829/myb.2010.1641161>.
- Dicke, M. and M. Sabelis. 1988. Infochemical Terminology: ¿Based on Cost-Benefit Analysis Rather than Origin of Compounds? *Functional Ecology*, 2(2), 131–139.
- García-Canales, E. y A. A. Romero-López. 2017. Respuesta de machos *Macroductylus mexicanus* en pruebas de olfatómetro. *Entomología mexicana*, 4: 443–449.
- Morón, M. A., Rojas-Gómez, C. V. y R. Arce-Pérez. 2014. Fluctuación de poblaciones de “gallina ciega” en una plantación de *Pseudotsuga macrolepis* (Pinaceae) en Las Vigas, Veracruz México. Pp. 15–35. In: A. Aragón y J. F. Pérez-Domínguez (Eds.). *Diversidad e importancia agrícola de*

- coleópteros edafícolas*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla e Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. México.
- Nieves-Silva, E. y A. A. Romero-López. 2016. Olfatómetro portátil para el estudio de interacciones entre “frailecillos” (Coleoptera: Melolonthidae) y plantas. *Entomología mexicana*, 3: 516–522.
- Romero-López, A. A., Aragón, A. y R. Arzuffi. 2007. Estudio comparativo del comportamiento sexual de cuatro especies de *Phyllophaga* (Coleoptera: Melolonthidae). Pp. 275–281. In: E. G. Estrada-Venegas, A. Equihua-Martínez, C. Luna-León y J. L. Rosas-Acevedo. *Entomología mexicana*, Vol. 6, Tomo 1. Colegio de Postgraduados y Sociedad Mexicana de Entomología A. C. Texcoco, estado de México.
- Romero-López, A. A. y R. Arzuffi. 2010. Evidencias sobre la producción y liberación de compuestos bioactivos de un melolontido mexicano. In: Rodríguez-del Bosque, L. A. y M. A. Morón (Eds.). *Ecología y Control de Plagas Edafícolas*. México.
- Romero-López, A. A. 2016. Comunicación química en coleópteros Melolonthidae: a una década de distancia. *Dugesiana*, 23(1): 59–73.
- Ruther, J., Reinecke, A., Tolasch, T. and M. Hilker 2002. Phenol - Another cockchafer attractant shared by *Melolontha hippocastani* Fabr. and *M. melolontha* L. *Z. Naturforsch*, 57: 910–913
- Williams, R. N., McGovern, T. P., Klein, M. G. and D. S. Fickle. 1990. Rose chafer (Coleoptera: Scarabaeidae): improved attractants for adults. *Journal of Economic Entomology*, 83: 111–116.
- Williams, R. N., Flicke, D. S., McGovern, T. P. and M. G. Klein. 2000. Development of an attractant for the scarab pest *Macrodactylus subspinosus* (Coleoptera: Scarabaeidae). *Journal Economy Entomology*, 93(5): 1480–1484. <https://doi.org/10.1603/0022-0493-93.5.1480>.