



Preferencia alimenticia y de oviposición de *Gonipterus platensis* (Coleoptera: Curculionidae) en tres especies comerciales de *Eucalyptus* en Colombia

Feeding and oviposition preference of *Gonipterus platensis* (Coleoptera: Curculionidae) in three commercial *Eucalyptus* species in Colombia

Julio Gamarra Bustamante^{1,2,*} y Mario Marin Uribe¹

Recibido: 27 febrero 2024 | **Aceptado:** 09 junio 2024 | **Publicado en línea:** 31 julio 2024
Citación: Gamarra Bustamante, J; Marin Uribe, M. 2024. Preferencia alimenticia y de oviposición de *Gonipterus platensis* (Coleoptera: Curculionidae) en tres especies comerciales de *Eucalyptus* en Colombia. Revista Forestal del Perú 39(1): 90-101. DOI: <https://doi.org/10.21704/rfp.v39i1.2108>

Resumen

Gonipterus platensis (Marelli, 1926) es un coleóptero que pertenece a la familia Curculionidae, fitófago de las especies pertenecientes al género *Eucalyptus*, originario de Australia, donde no es considerado una plaga debido a la presencia de controladores biológicos naturales, sin embargo, fuera de hábitat original se convierte en una plaga forestal que afecta severamente las plantaciones de eucalipto. En Colombia, los eucaliptos son la segunda especie exótica con mayor área plantada y debido a que en el año 2016 se registró la presencia de *G. platensis* en el país, se han realizado esfuerzos para estudiar y determinar el posible daño que puede causar esta especie en las plantaciones. El presente estudio busca determinar la preferencia de *G. platensis* por las tres especies comerciales de eucalipto más plantadas en el país: *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden, *E. urophylla* S.T. Blake y *E. grandis* W. Hill ex Maiden × *E. urophylla* S.T. Blake (*E. urograndis*). Se realizó un experimento con un diseño de selección múltiple para evaluar la preferencia alimenticia y la preferencia por oviposición. Se realizaron ensayos tanto con plántulas como con el olfatómetro. Los resultados del estudio muestran que *G. platensis* tiene preferencia de alimentación por *E. grandis*, seguido de *E. urophylla* y en menor proporción por la especie híbrida *E. urograndis*. Además, se observó que el gorgojo puede ovipositar en las tres especies de eucalipto estudiadas sin mostrar preferencia entre ellas.

Palabras clave: insecto fitófago, eucalipto, olfatómetro, *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus urophylla*, *Eucalyptus urograndis*, insecto plaga forestal, especie invasora

¹Grupo de Investigación en Sistemática Molecular, Universidad Nacional de Colombia – sede Medellín, Colombia.

²Maestría en Ciencias – Entomología, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Medellín, Colombia.

* Autor de Correspondencia: jgamarra@unal.edu.co

Abstract

Gonipterus platensis (Marelli, 1926), is a beetle that belongs to the family Curculionidae, a phytophagous species within the genus *Eucalyptus*. It is native to Australia, where it is not considered a pest due to the presence of biological controllers. In Colombia, eucalyptus trees are the second exotic species with the largest planted area, and because in 2016 was recorded the presence of *G. platensis* in the country, efforts have been made to study and determine the potential damage that this species can cause in plantations through studies of its feeding preferences and oviposition, among others. The present study aims to determine the preference of *G. platensis* for the three most planted commercial eucalyptus species in the country: *Eucalyptus grandis* W.Hill ex Maiden, *E. urophylla* S.T. Blake, and the hybrid *E. grandis* W.Hill ex Maiden × *E. urophylla* S.T. Blake (*E. urograndis*). An experiment was conducted using a multiple-choice design to assess feeding and oviposition preference. Two assays were carried out: one with seedlings and the other with an olfactometer. The present study reveals that *G. platensis* has a feeding preference for *E. grandis*, followed by *E. urophylla*, and to a lesser extent, the hybrid species *E. urograndis*. Furthermore, *G. platensis* is capable of ovipositing in all three eucalyptus species studied without making any differentiation.

Key words: phytophagous insect, eucalyptus, olfactometer, *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus urophylla*, *Eucalyptus urograndis*, forest pest insect, invasive species.

Introducción

Para diciembre de 2022, las plantaciones forestales comerciales de Colombia cubren un área total de 541 899 ha, donde más del 80 % de área plantada son especies introducidas como pinos (33.1 %) y eucaliptos (22.6 %), donde *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden representa el 7.8 % y *E. urophylla* S.T. Blake representa el 3.3 %. Antioquia destaca como el departamento con mayor área de plantaciones forestales, con 115 942 ha, lo que equivale al 21.4 % del total (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural 2023).

El eucalipto ha sido ampliamente utilizado para el establecimiento de plantaciones debido a su rápido crecimiento, facilidad de regeneración y cultivo, la elasticidad de la especie, los múltiples usos que se le puede dar, entre otras (Tomé *et al.* 2021, de Oliveira *et al.* 2022). La introducción y dispersión de insectos plagas en las plantaciones de eucalipto tiene sus causas en las largas extensiones plantadas y en el incremento del comercio internacional de productos maderables (de Oliveira *et al.* 2022).

Gonipterus platensis (Marelli, 1926) (COLEOPTERA: Curculionidae), conocido como el gorgojo del eucalipto, es nativo de Australia y Tasmania (Marelli 1927) y es el coleóptero

defoliador de eucaliptos con mayor distribución en el mundo (Santolamazza 2002, Santolamazza y Cordero 2003, Hurlley *et al.* 2016, de Oliveira *et al.* 2022). *Gonipterus platensis* fue registrado por primera vez en Colombia en el año 2016, en el departamento de Antioquia, y a la fecha, se ha reportado en el departamento de Cundinamarca, afectando principalmente especies como *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden, *E. globulus* Labill, *E. viminalis* Labill y *Eucalyptus* sp. (Gamarra *et al.* 2022). La importancia económica de *G. platensis* radica en el daño causado por los adultos a las hojas de los eucaliptos, causando defoliación de la copa (tercio superior) y crecimiento epicórmico (crecimiento de las yemas que pueden generar ramas bajas en el tronco (OEA 1994)) y atrofia. Además, los estadios larvales consumen las hojas jóvenes, que se encuentran principalmente en el tercio superior de la corona (Gamarra *et al.* 2022). Según algunos estudios, la etapa larval es la más destructiva (Adame *et al.* 2022), causando defoliaciones sucesivas que generan brotes múltiples, muerte de ramas e incluso del árbol (Tooke 1955). Los daños ocasionados por *G. platensis* en Sudamérica, Estados Unidos y la península Ibérica en Europa (Schröder *et al.* 2020) son mayores a los ocurridos en Australia, debido a la ausencia de enemigos naturales (Schröder *et al.* 2021).

Los eucaliptos presentan desarrollo heteroblástico (diferencia marcada entre el estado juvenil y adulto) (Potts y Wiltshire 1997, Martínez *et al.* 2017). Los estados juveniles y adultos de las hojas exhiben distinciones notables en términos de la dureza y los compuestos químicos presentes. Estas variaciones podrían jugar un papel crucial en la elección del hospedero por parte de los insectos, impactando posiblemente en sus hábitos de alimentación y oviposición. Es así que, diversas especies de insectos que se alimentan de las hojas de eucalipto muestran distribuciones desiguales en los estados inmaduros y adultos con respecto al estado de desarrollo de las hojas (Brennan y Weinbaum 2001a, 2001b, Brennan *et al.* 2001, Lawrence *et al.* 2003, Martínez *et al.* 2017).

Determinar la preferencia alimenticia de *G. platensis* por las especies de *Eucalyptus* está en relación con la susceptibilidad de las especies a su ataque. Gonçalves *et al.* (2019) refieren que dentro de las especies del subgénero *Symphomyrtus*, las más susceptibles son las que se encuentran en la sección *Maidenaria*, mientras que las menos susceptibles resultaron ser las que se encuentran en la sección *Latoangulatae*, esto se debe que las especies de la sección *Maidenaria* presentan mayor concentración de compuestos volátiles y terpenos en las hojas verdes, como el terpenol 1,8-cineol (Bouwer *et al.* 2014, Branco *et al.* 2018, de Oliveira *et al.* 2022). Se sugiere que la preferencia de *G. platensis* por una especie de eucalipto está influenciada por diversos factores químicos, Branco *et al.* (2018), encontraron ocho kairomonas y dos alomonas, provenientes de *E. globulus*, que pueden influir en el comportamiento de selección de hospedero de *G. platensis*; sin embargo, la capacidad atrayente de estos compuestos está ligado al sexo y al estado sexual en que se encuentra, recomendando el uso de canfeno, (+)- α -pineno y 2-feniletanol como atrayentes exclusivos de hembras vírgenes. Además, Branco *et al.* (2020) encontraron feromonas específicas producidas por *G. platensis* que se relacionan con su comportamiento gregario, de los 11 compuestos específicos identificados, verbeneno, cis-verbenol y trans-verbenol son

específicos de machos vírgenes, de estos compuestos el cis-verbenol atrae machos y hembras vírgenes, el trans-verbenol solo a hembras vírgenes y el verbeneno es atractivo para hembras apareadas. Mientras que Campos *et al.* (2022) sugieren que la preferencia alimenticia de *G. platensis* depende del metaboloma constitutivo de los eucaliptos, en especial de la acumulación de taninos hidrolizables y estilbenos, aquellas especies de eucalipto que no son capaces de acumular estos compuestos son más susceptibles al ataque de *G. platensis*, como por ejemplo *E. globulus*.

Durante la oviposición, las hembras se enfrentan a dos principales retos: encontrar alimento y un sustrato adecuado para sus huevos. La teoría del forrajeo óptimo predice que los insectos adultos prefieren alimentarse de la planta hospedera que proveerá el mejor desempeño al adulto (Stephens y Krebs 1986, Martínez *et al.* 2017). Asimismo, esta teoría predice que las hembras deben ovipositar en la planta hospedera que maximice el fitness de las larvas recién emergidas (Thompson 1988, Awmack y Leather 2002, Virgala *et al.* 2018), lo que conduce a una correlación positiva entre la preferencia del sitio de oviposición y el desempeño de la progenie (Jaenike 1978, Martínez *et al.* 2017).

El objetivo del presente estudio es evaluar la preferencia alimenticia y de oviposición de *G. platensis* en tres de las especies comerciales de eucalipto más plantadas en el país: *E. grandis* (42 378 ha), *E. urophylla* (17 639 ha) y el híbrido *E. urograndis* (*E. grandis* \times *E. urophylla*) (2 849 ha junto con otros eucaliptos) (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural 2023), bajo condiciones semicontroladas. Se plantea que *G. platensis* muestra preferencia por especies puras en comparación con el híbrido, debido a que este último se creó con la finalidad de tener mayor resistencia al ataque de plagas y enfermedades que las especies puras.

Materiales y métodos

Los adultos utilizados en los experimentos de preferencia alimenticia y oviposición

fueron obtenidos del pie de cría establecido por el Programa de Protección Forestal en la Estación Forestal Experimental Piedras Blancas (EFEPB) de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Los experimentos se desarrollaron en un invernadero ubicado en la EFEPB, bajo condiciones semicontroladas (Tmax de 35.20 °C, Tmin de 9.90 °C, Tmedia de 20.84 °C, HRmax de 85.20 %, HRmin de 20.80 %, HRmedia de 60.49 % y fotoperiodo natural correspondiente los meses de julio, agosto y setiembre de 2023 en las coordenadas 6.2602655 de latitud norte y -75.5054612 de longitud oeste), los datos de temperatura y humedad fueron registrados con un *datalogger* con los siguientes parámetros técnicos: rango de temperatura: -40 °C ~ + 85 °C, rango de humedad: 5.0 % ~ 99.9 %, precisión: temperatura: ±0.3 °C; humedad: 5.0 %, relación de resolución: temperatura: 0.1 °C; humedad: 0.1 % y la toma de datos fue programada para cada ocho minutos. Los experimentos de preferencia alimenticia y oviposición se realizaron utilizando el método de “selección múltiple” con las especies *E. grandis*, *E. urophylla* y *E. urograndis*. Estos procedimientos siguieron las metodologías descritas por Miller y Miller (1986), Newete *et al.* (2011), Virgala *et al.* (2018) y Branco *et al.* (2020), con algunas modificaciones.

Preferencia alimenticia: Se utilizaron un total de 100 individuos adultos recién emergidos, los cuales fueron colocados en placas petri por un tiempo máximo de dos días. Luego se llevaron a cabo dos ensayos.

En el primer ensayo, se utilizó un olfatómetro (Figura 1) de tres vías (n = 50). Los insectos fueron colocados en medio y en los extremos de las ramas terminales de las tres especies de eucalipto, cada una con 4 a 5 hojas, con el extremo sumergido en un envase con agua para evitar la deshidratación de las ramas. La preferencia se determinó contabilizando los adultos que se encontraban alimentándose de las ramas terminales al final del experimento.

En el segundo ensayo (n = 50), se colocaron dentro de una jaula de cría (Figura 2a), tres plántulas, cada una perteneciente a una especie de eucalipto, equidistantes entre sí. Luego se colocó al centro de la jaula a los adultos recién emergidos. Al final del experimento, se contabilizó la cantidad de individuos presentes y alimentándose en cada plántula.

Preferencia por oviposición: la metodología utilizada corresponde a la propuesta por Virgala *et al.* (2018), con algunas modificaciones. Dentro de una jaula de cría se colocaron al azar y equidistante entre sí dos plántulas de cada

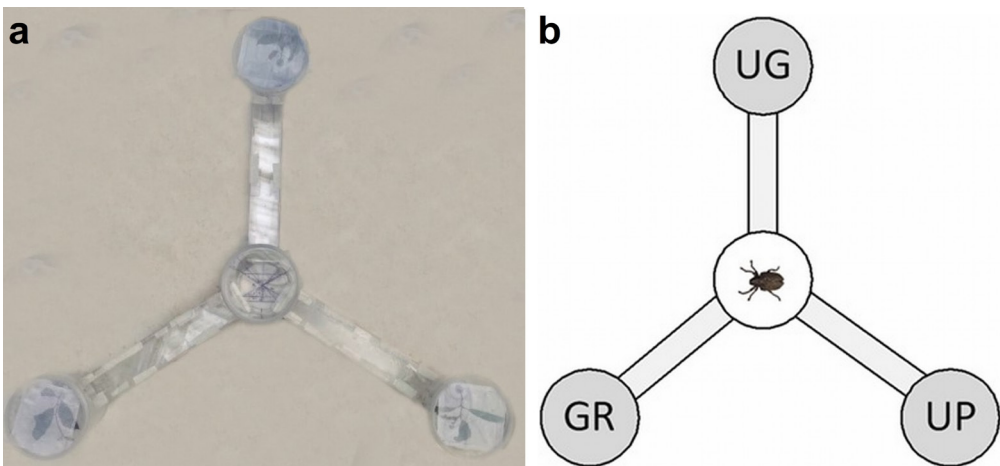


Figura 1. Olfatómetro de tres vías con la distribución de las especies de eucalipto utilizadas, *E. grandis* (GR), *E. urophylla* (UP) y *E. urograndis* (UG). (a) Olfatómetro utilizado en el ensayo, (b) esquema del olfatómetro.



Figura 2. (a) Jaula de cría con la distribución de las especies de eucalipto utilizadas, *E. grandis* (GR), *E. urophylla* (UP) y *E. urograndis* (UG), durante el ensayo de preferencia alimenticia. (b) Jaula de cría con la distribución de las especies de eucalipto utilizadas, *E. grandis* (GR), *E. urophylla* (UP) y *E. urograndis* (UG), durante el ensayo de preferencia por oviposición.

una de las tres especies de eucalipto utilizadas en el experimento anterior (Figura 2b). Luego, se colocaron cinco parejas de *G. platensis* con una edad entre 15 a 30 días. Se contabilizaron las posturas diariamente durante 30 días y se consideró iniciado el experimento desde la primera postura.

Análisis estadístico: en el experimento de preferencia alimenticia, la variable utilizada fue la presencia del insecto alimentándose en la plántula o en las ramas terminales. Se consideró a cada individuo de *G. platensis* como una repetición. Se aplicó la prueba T de Welch para determinar si existen diferencias significativas entre los ensayos y la preferencia alimenticia, y la prueba de Kruskal-Wallis al total de la muestra ($n = 71$), debido a que los datos obtenidos no cumplen con los supuestos de normalidad. De encontrar diferencias significativas en la prueba de Kruskal-Wallis, se procedió a realizar la prueba de Dunn que permite determinar si existen diferencias significativas entre pares de grupos. Para determinar si el sexo del individuo tiene alguna implicancia en la selección de la especie de eucalipto, se realizó un modelo generalizado lineal (GLM). En el

experimento de preferencia de oviposición, la variable número total de coprotecas (posturas) fue analizado con un ANOVA, para tres repeticiones (jaulas). Se utilizó el software libre R (R Core Team 2023) versión 4.3.0 y los paquetes tydiverse (v1.3.0; Wickham *et al.* 2019), agricolae (de Mendiburu 2023) y dunn.test (Dinno 2017).

Resultados

Experimento Preferencia alimenticia

En el ensayo con olfatómetro, 33 de los 50 individuos evaluados sobrevivieron al ensayo, de los cuales 19 individuos prefirieron *E. grandis*, 11 individuos prefirieron *E. urophylla* y 3 individuos prefirieron *E. urograndis*.

En el ensayo con plántulas, 38 de los 50 individuos evaluados sobrevivieron al ensayo, 15 individuos prefirieron *E. urophylla*, 15 individuos prefirieron *E. grandis* y 8 individuos prefirieron *E. urograndis* (Figura 3).

Al comparar los dos ensayos mediante la prueba T de Welch ($p = 0.7798$, Cuadro 1), se observa que el estadístico t cercano a cero

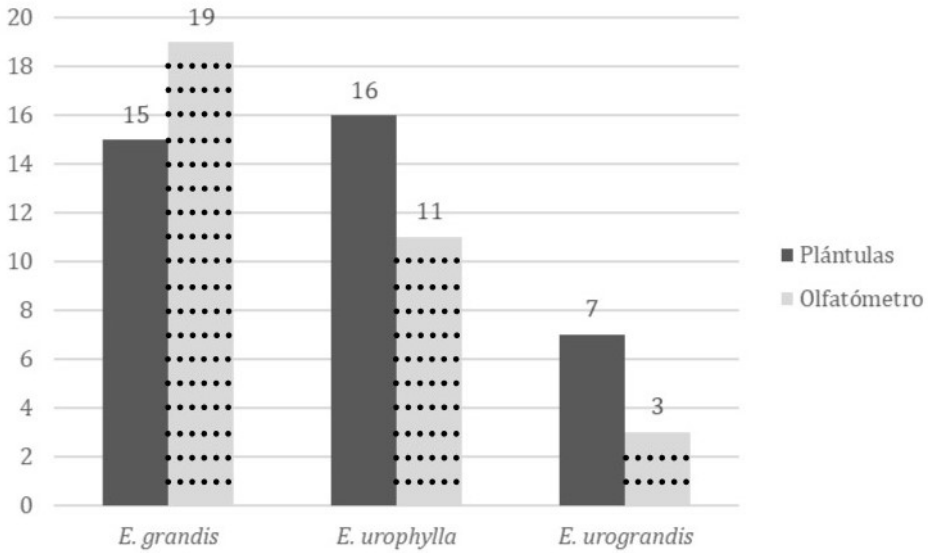


Figura 3. Preferencia alimenticia de *G. platensis* por las especies *E. grandis*, *E. urophylla* y *E. urograndis*.

sugiere similitud entre las medias de las dos muestras, correspondientes a las pruebas de plántulas y al olfatómetro, y no existe suficiente evidencia para afirmar que las pruebas difieren en términos de la preferencia alimenticia observada.

Gonipterus platensis presenta una preferencia alimenticia significativa por alguna de las especies de eucalipto (Kruskal-Wallis, $p = 0.0005414$), siendo las especies puras las preferidas sobre el híbrido (Dunn, *E. grandis*-*E. urograndis*, $p = 0.0002$; *E. urophylla*-*E. urograndis*, $p = 0.0190$).

Preferencia alimenticia basada en el sexo del individuo. Los resultados evidencian que la preferencia alimenticia por alguna de las tres especies de eucalipto no está condicionada por el sexo del individuo (*E. grandis*, $p = 0.793$; *E. urophylla*, $p = 0.538$; *E. urograndis*, $p = 0.665$).

Proporción sexual. De los 100 individuos (58 hembras y 42 machos) de *G. platensis* recién emergidos entre los ensayos “Plántulas” y “Olfatómetro”, la proporción sexual obtenida en el pie de cría del PPF es 1.75 (fórmula: Silveira-Neto *et al.* 1976, Oliveira 2006), lo

que se entiende que por cada macho existe 1.75 hembras.

Experimento Preferencia por Oviposición.

Las hembras de *G. platensis* (Figura 4a) seleccionaron como propicias para oviposición a las tres especies de eucalipto en diferentes proporciones (Figura 4b). La cantidad de posturas en cada especie no fueron significativas para presentar una preferencia por oviposición por alguna de las tres especies de eucalipto ($F = 1.456$, $p = 0.3052$).

Discusión

Este estudio presenta que *G. platensis* tiene preferencia alimenticia sobre las especies puras *E. grandis* y *E. urophylla* que por el híbrido *E. urograndis*. Este resultado concuerda con lo mencionado por Cordero y Santolamazza (2000), Newete *et al.* (2011) y Bouwer *et al.* (2014), quienes también observaron que *G. scutellatus* presenta preferencia por las especies *E. grandis* y *E. urophylla*. Sin embargo, difiere con lo encontrado por Dungey y Potts (2003), quienes demostraron que el daño causado por *G. scutellatus* en la especie híbrida *Eucalyptus*

Ensayo	Especies de eucalipto			Total de individuos
	<i>E. grandis</i>	<i>E. urophylla</i>	<i>E. urograndis</i>	
Plántulas	15	16	7	38
Olfatómetro	19	11	3	33

Cuadro 1. Descripción del área de los tres sitios estudiados, tamaño de parcelas y ubicación de las parcelas según la cobertura vegetal. Comparación de preferencia alimenticia Welch t-test: $T = 0.30715$, p value = 0.7798.

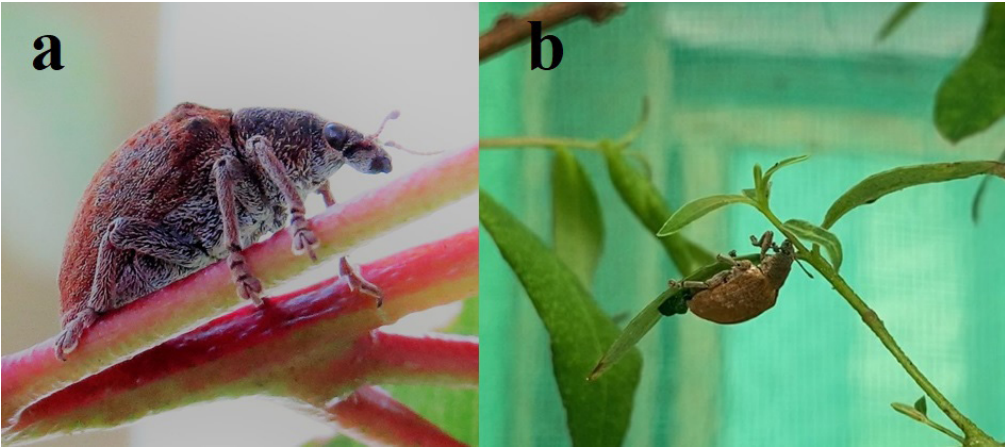


Figura 4. (a) Hembra de *G. platensis*. (b) Hembra de *G. platensis* ovipositando en *E. grandis* (GR).

amigdalina Labill \times *E. risdonii* J. D. Hook fue mayor al de las especies puras, debido a una susceptibilidad genética por parte de la especie híbrida, indicando que esta susceptibilidad puede ocurrir en los híbridos si los genes que confieren resistencia a las especies puras son diferentes y potencialmente involucran mecanismos distintos, es así que si los genes de resistencia no son completamente dominantes, la dilución de cada mecanismo podría ocurrir hasta un nivel por debajo de los umbrales necesarios para conferir resistencia. Además, los resultados muestran que existe una mayor preferencia por *E. grandis* que por *E. urophylla*, ambas especies pertenecientes a la sección *Latoangulatae*. Esto se puede deber, como menciona Campos *et al.* (2022), a la posible existencia de una coevolución de la interacción planta-insecto debido a su origen geográfico común, ya que *E. grandis* es originaria de Australia, al igual que *G. platensis*, mientras que *E. urophylla* es originaria de Indonesia.

La preferencia alimenticia significativa por las especies puras de eucalipto podría atribuirse a estímulos visuales, físicos y químicos (Miller y Miller 1986). Según Petit *et al.* (2017), los insectos fitófagos holometábolos, las hembras adultas y las larvas seleccionan la planta hospedera mediante la oviposición y la preferencia alimenticia, guiados por señales químicas del hospedero. Estas señales pueden estar influenciadas por el contenido de aceites esenciales presente en las hojas (Edwards 1982, Edwards *et al.* 1993), y según Tooke (1955), especies de eucalipto con bajos niveles de cineol presentan mayor resistencia al ataque de *G. scutellatus*. Sin embargo, Branco *et al.* (2018) encontraron que los compuestos canfeno, (+)- α -pineno y 2-feniletanol son atrayentes de hembras vírgenes o de ambos sexos, mientras que, Mendes *et al.* (2022) emplearon métodos cromatográficos de gases multidimensionales para identificar qué compuestos emitidos por *Eucalyptus globulus* influyen en el comporta-

miento de selección de la planta hospedera de *G. platensis*. Encontraron que el cis-verbenol atrae tanto a individuos machos como a hembras vírgenes de *G. platensis*, mientras que una mezcla de cis-verbenol, trans-verbenol, verbeneno, mirtenol y trans-pinocarveol resultó más atractiva para los machos vírgenes. Estos hallazgos abren nuevas posibilidades para el desarrollar de nuevas estrategias de control de esta plaga.

La selección de hospedero se puede deber a tres mecanismos, la fuente de alimentación durante el estado larval y la capacidad de almacenar las señales químicas del hospedero a través de la metamorfosis [Inducción de Preferencia del Hábitat Natal, propuesto por Davis y Stamps (2004)], y a la detección de las señales químicas presentes en el ambiente inmediato cuando emerge el adulto (Principio neo-Hopkins). Sin embargo, según Petit *et al.* (2017), la preferencia alimenticia de *G. platensis* no está relacionada con la fuente de alimentación durante la etapa larval, debido a que todos los adultos utilizados en los ensayos fueron alimentados con *E. urograndis* desde la eclosión de los huevos hasta la fase de prepupa. Además, no se puede aceptar o rechazar el principio neo-Hopkins debido a que los adultos emergieron en un ambiente libre de plántulas de eucalipto.

En el presente estudio, no se logró determinar una preferencia por oviposición por parte de *G. platensis* por las tres especies de eucalipto ensayadas. Resultados similares fueron encontrados por Virgala *et al.* (2018) con especies puras *E. camaldulensis*, *E. globulus* y *E. viminalis*, donde mencionan que la selección alimenticia y oviposición está más influenciada por la edad de las hojas que por factores genéticos o procedencia; mientras que, Dungey y Pott (2003) reportaron una mayor oviposición en especies híbridas de *Gonipteris*, atribuyendo este resultado a la base genética de estos híbridos.

Conclusiones

El presente estudio demuestra que *G. platensis* muestra una preferencia alimen-

ticia por las especies puras *E. grandis* y *E. urophylla* en comparación con el híbrido *E. urograndis*, sin que el sexo del individuo sea un factor determinante para la preferencia alimenticia. Este resultado es valioso para las decisiones sobre el manejo de plantaciones en Colombia, donde no se disponía de esta información, lo que puede impactar en la planeación y ejecución de las actividades relacionadas.

Se recomienda realizar estudios adicionales para identificar los compuestos volátiles presentes en las hojas de las tres especies evaluadas, así como para determinar la concentración de taninos hidrolizables y estilbenos para identificar los compuestos que influyen en la preferencia de estas especies. Además, se recomienda seguir con los ensayos de preferencia por oviposición. Aunque, en este estudio no se encontraron diferencias significativas entre las tres especies evaluadas.

Agradecimientos

Queremos expresar nuestros agradecimientos a la profesora Sandra Inés Uribe Soto, por revisar el borrador de este trabajo, al grupo de investigación en Sistemática Molecular de la Maestría en Ciencias – Entomología, del cual formamos parte, a la Maestría en Ciencias – Entomología de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, a la Facultad de Ciencias y Ciencias Agrarias, a la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, a la empresa Dexco Colombia S.A. y al Programa de Protección Forestal (PPF).

Contribución de los autores

JGB: metodología, análisis de datos, redacción-revisión y edición. MMU: conceptualización y análisis de datos.

Conflicto de intereses

Los autores no incurren en conflictos de intereses.

Fuentes de financiamiento

Esta investigación no recibió ninguna subvención económica de ninguna agencia de financiación, sector gubernamental ni comercial o sin fines de lucro. Sin embargo, el Programa de Protección Forestal donó las jaulas de cría para los experimentos de preferencia alimenticia y oviposición y los adultos recién emergidos del pie de cría que manejan, los cuales fueron utilizados en el experimento de preferencia alimenticia, además la empresa Dexco Colombia S.A. donó las plántulas de las tres especies eucalipto para la realización de ambos experimentos y la Facultad de Ciencias Agrarias que brindó el espacio para la realización de este trabajo.

Aspectos éticos / legales

Los autores declaran no haber incurrido en aspectos antiéticos ni haber omitido normas legales.

ID ORCID

Julio Gamarra Bustamante

<https://orcid.org/0000-0003-2535-8650>

Mario Marín Uribe

<https://orcid.org/0000-0001-6276-7029>

Referencias

- Adame, P; Alberdi, I; Cañellas, I; Hernández, L; Aguirre, A; Ruano, A; Moreno-Fernández, D; Isabel González, A; Torres, MB; Montes, F. 2022. Drivers and spread of non-native pests in forests: The case of *Gonipterus platensis* in Spanish *Eucalyptus* plantations (en línea). *Forest ecology and management* 510(120104):120104. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2022.120104>.
- Awmack, CS; Leather, SR. 2002. Host plant quality and fecundity in herbivorous insects (en línea). *Annual review of entomology* 47(1):817–844. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev.ento.47.091201.145300>.
- Brand, A; Allen, L; Altman, M; Hlava, M; Scott, J. 2015. Beyond authorship: attribution, contribution, collaboration, and credit. *Learned Publishing* 28(2):151-155. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1087/20150211>.
- Bouwer, MC; Slippers, B; Wingfield, MJ; Rohwer, ER. 2014. Chemical signatures affecting host choice in the *Eucalyptus* herbivore, *Gonipterus* sp. (Curculionidae: Coleoptera). *Arthropod-Plant Interactions* 8: 439-451.
- Branco, S; Mateus, EP; Gomes da Silva, MDR; Mendes, D; Pereira, MMA; Schütz, S; Paiva, MR. 2020. Identification of pheromone candidates for the eucalyptus weevil, *Gonipterus platensis* (Coleoptera, Curculionidae) (en línea). *Zeitschrift für angewandte Entomologie [Journal of applied entomology]* 144(1–2):41–53. DOI: <https://doi.org/10.1111/jen.12701>.
- Branco, S; Mateus, EP; da Silva, MDRG; Mendes, D; Rocha, S; Mendel, Z; Schütz, S; Paiva, MR. 2018. Electrophysiological and behavioural responses of the *Eucalyptus* weevil, *Gonipterus platensis*, to host plant volatiles (en línea). *Journal of pest science* 92(1):221–235. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10340-018-1055-0>.
- Brennan, EB; Weinbaum, SA. 2001a. Effect of epicuticular wax on adhesion of psyllids to glaucous juvenile and glossy adult leaves of *Eucalyptus globulus* Labillardière. *Australian Journal of Entomology* 40(3):270–277.
- Brennan, EB; Weinbaum, SA. 2001b. Performance of adult psyllids in no-choice experiments on juvenile and adult leaves of *Eucalyptus globulus* (en línea). *Entomologia experimentalis et applicata* 100(2):179–185. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1570-7458.2001.00862.x>.
- Brennan, EB; Weinbaum, SA; Rosenheim, JA; Karban, R. 2001. Heteroblasty in *Eucalyptus globulus* (Myricales: Myricaceae) affects ovipositional and settling preferences of *Ctenarytaina eucalypti* and *C. spatulata* (Homoptera: Psyllidae). *Environmental Entomology* 30(6):1144–1149.
- Campos, JV; Riquelme, S; Pecio, L; Guedes, L; Mardones, C; Alzamora, R; Arteaga-Pérez, LE; Rubilar, R; Fiehn, O; Pérez, AJ. 2022. Con-

- stitutive and inducible defense in *Eucalyptus* determines the feeding host of *Gonipterus platensis*, denoting specific plant-insect coevolution and a strategy for resistance improvement (en línea). Industrial crops and products 189: 115811. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2022.115811>.
- Cordero, A; Santolamazza, S. 2000. The effect of three species of *Eucalyptus* on growth and fecundity of the Eucalyptus snout beetle (*Gonipterus scutellatus*). Forestry 73(1): 21-29.
- de Mendiburu, F. 2023. *_agricolae*: Statistical Procedures for Agricultural Research. R package version 1.3-6. Disponible en <https://CRAN.R-project.org/package=agricolae>.
- de Oliveira, NC; Ribeiro, MF; Ottati, A; de Souza, W; Serrão, JE; Zanuncio, JC; Zanetti, R; Wilcken, CF. 2022. The survival, development, and reproduction of *Gonipterus platenensis* (Coleoptera: Curculionidae) on the main *Eucalyptus* (Myrtaceae) genotypes planted in Brazil. PeerJ 10: e13698.
- Davis, JM; Stamps, JA. 2004. The effect of natal experience on habitat preferences (en línea). Trends in ecology & evolution 19(8):411-416. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2004.04.006>.
- Dinno, A. 2017. *_dunn.test*: Dunn's Test of Multiple Comparisons Using Rank Sums_. R package version 1.3.5. Disponible en <https://CRAN.R-project.org/package=dunn.test>.
- Dungey, HS; Potts, BM. 2003. Eucalypt hybrid susceptibility to *Gonipterus scutellatus* (Coleoptera: Curculionidae). Austral Ecology 28(1): 70-74.
- Edwards PB. 1982. Do waxes on juvenile *Eucalyptus* leaves provide protection from grazing insects? Aust. J. Ecol. 7, 347-352.
- Edwards PB; Wanjura WJ; Brown WV. 1993. Selective herbivory by Christmas beetles in response to intraspecific variation in *Eucalyptus* terpenoids. Oecologia 95: 551-557.
- Gamarra, JA; Calderón Ochoa, JC; Rodas Ávalos, M. 2022. *Gonipterus platensis* Marelly (1926) en *Eucalyptus* LHéritier, 1789: Una mirada sobre la importancia de su estudio en Colombia. Boletín Museo Entomológico Francisco Luis Gallego 14(2): 21-26.
- Gonçalves, CI; Vilas-Boas, L; Branco, M; Rezende, GD; Valente, C. 2019. Host susceptibility to *Gonipterus platensis* (Coleoptera: Curculionidae) of *Eucalyptus* species. Annals of Forest Science 76: 1-11. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13595-019-0850-y>.
- Hurley, BP; Garnas, J; Wingfield, MJ; Branco, M; Richardson, DM; Slippers, B. 2016. Increasing numbers and intercontinental spread of invasive insects on eucalypts (en línea). Biological invasions 18(4):921-933. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10530-016-1081-x>.
- Jaenike, J. 1978. On optimal oviposition behavior in phytophagous insects (en línea). Theoretical population biology 14(3):350-356. DOI: [https://doi.org/10.1016/0040-5809\(78\)90012-6](https://doi.org/10.1016/0040-5809(78)90012-6).
- Lawrence, R; Potts, BM; Whitham, TG. 2003. Relative importance of plant ontogeny, host genetic variation, and leaf age for a common herbivore. Ecology 84(5): 1171-1178.
- Marelli, CA. 1927. El gorgojo de los eucaliptos hallado en la Argentina [No es la especie originaria de Tasmania *Gonipterus scutellatus* Gyll. Revista del Museo de La Plata 30:257-269.
- Martínez, G; Finozzi, MV; Cantero, G; Soler, R; Dicke, M; González, A. 2017. Oviposition preference but not adult feeding preference matches with offspring performance in the bronze bug *Thaumastocoris peregrinus*. Entomologia Experimentalis et Applicata 163(1):101-111.
- Mendes D; Branco S; Paiva MR; Schütz S; Mateus EP; Gomes da Silva M. 2022. Unveiling Chemical Cues of Insect-Tree and Insect-Insect Interactions for the Eucalyptus Weevil and Its Egg Parasitoid by Multidimensional Gas Chromatographic Methods. Molecules 27: 4042. DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules27134042>.
- Miller, JR; Miller, TA. 1986. Insect-plant interactions. Springer. 354 p.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2023. 7° Boletín Estadístico Forestal marzo

2023. Dirección de Cadenas Agrícolas y Forestales. Bogotá, Colombia. 82 p.
- Newete, SW; Oberprieler, RG; Byrne, MJ. 2011. The host range of the *Eucalyptus* Weevil, *Gonipterus "scutellatus"* Gyllenhal (Coleoptera: Curculionidae), in South Africa. *Annals of Forest Science* 68(5): 1005-1013. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13595-011-0108-9>.
- OEA (Organización de los Estados Americanos). 1994. Uruguay: proyecto regional de alternativas para la inversión forestal. Washington, DC: OEA (disponible en <https://www.oas.org/dsd/publications/unit/oea20s/oea20s.pdf>).
- Oliveira, NC. 2006. Biología de *Gonipterus scutellatus* (Coleoptera: Curculionidae) em *Eucalyptus* spp. em diferentes temperaturas. Tesis Dr. Botucatu, Brasil. Universidade Estadual Paulista "Júlio De Mesquita Filho". 92 p.
- Petit, C; Dupas, S; Thiéry, D; Capdevielle-Dulac, C; Le Ru, B; Harry, M; Calatayud, P-A. 2017. Do the mechanisms modulating host preference in holometabolous phytophagous insects depend on their host plant specialization? A quantitative literature analysis (en línea). *Journal of pest science* 90(3):797–805. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10340-017-0833-4>.
- Potts, B; Wiltshire, R. 1997. *Eucalypt* genetics and geneecology. Cambridge, UK, Cambridge University Press. p. 56–91.
- R Core Team. 2023. R: A language and environment for statistical computing. Disponible en <https://www.r-project.org/>.
- Santolamazza, S. 2002. Ecología del comportamiento del gorgojo del eucalipto *Gonipterus scutellatus* Gyllenhal y de su parasitoide *Anaphes nitens* Girault. Tesis Dr. Vigo, España. Universidade de Vigo. 215 p.
- Santolamazza Carbone, S; Cordero Rivera, A. 2003. Fertility and paternity in the *Eucalyptus* snout-beetle *Gonipterus scutellatus*: females might benefit from sperm mixing. *Ethology Ecology & Evolution* 15(3):283–294.
- Schröder, ML; Nahrung, HF; de Souza, NM; Lawson, SA; Slippers, B; Wingfield, MJ; Hurley, BP. 2021. Distribution of *Gonipterus* species and their egg parasitoids in Australia: Implications for biological control (en línea). *Forests* 12(8):969. DOI: <https://doi.org/10.3390/f12080969>.
- Schröder, ML; Slippers, B; Wingfield, MJ; Hurley, BP. 2020. Invasion history and management of *Eucalyptus* snout beetles in the *Gonipterus scutellatus* species complex. *Journal of Pest Science* 93: 11-25. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10340-019-01156-y>.
- Silveira-Neto, S; Nakano, O; Barbin, D; Nova, NAV. 1976. Manual de ecología dos insetos. São Paulo. Agronômica Ceres. 419 p.
- Stephens, DW; Krebs, JR. 1986. Foraging theory (Vol. 1). United Kingdom, Princeton university press. 259 p.
- Thompson, JN. 1988. Evolutionary ecology of the relationship between oviposition preference and performance of offspring in phytophagous insects (en línea). *Entomologia experimentalis et applicata* 47(1):3–14. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1570-7458.1988.tb02275.x>.
- Tomé, M; Almeida, MH; Barreiro, S; Branco, MR; Deus, E; Pinto, G; Silva, JS; Soares, P; Rodríguez-Soalleiro, R. 2021. Opportunities and challenges of *Eucalyptus* plantations in Europe: the Iberian Peninsula experience (en línea). *European journal of forest research* 140(3):489–510. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10342-021-01358-z>.
- Tooke, FG. 1955. The *Eucalyptus* Snout. beetle, *Gonipterus scutellatus* Gyll. A Study of its Ecology and Control by biological means. *Entomology memoirs* vol. 3. 184 p.
- Virgala, MR; Di Silvestro, G; Martínez, C; Santadino, M; Poretti, T; Ansa, A; Coviella, C. 2018. Larval consumption and oviposition preference of *Gonipterus pulverulentus* (Coleoptera: Curculionidae) among different species of *Eucalyptus* (Myrtaceae). *Revista Bosque* 39(2):291–297.
- Wickham, H; Averick, M; Bryan, J; Chang, W; McGowan, LD; François, R; Grolemond, G; Hayes, A; Henry, L; Hester, J; Kuhn, M; Pedersen, TL; Miller, E; Bache, SM; Müller, K; Ooms,

J; Robinson, D; Seidel, DP; Spinu, V; Takahashi, K; Vaughan, D; Wilke, C; Woo, K; Yutani, H. 2019. Welcome to the tidyverse. Journal of Open Source Software 4(43): 1686. DOI: <https://doi.org/10.21105/joss.01686>.