

Revisión de la morfología, biología e historia de vida del complejo *Gonipterus scutellatus* (COLEOPTERA: Curculionidae)

Review of the morphology, biology and life history of the *Gonipterus scutellatus* complex (COLEOPTERA: Curculionidae)

Julio A. Gamarra-Bustamante^{1,*}

Recibido: 22 noviembre 2023 | **Aceptado:** 15 enero 2024 | **Publicado en línea:** 29 enero 2024

Citación: Gamarra-Bustamante, JA. 2023. Revisión de la morfología, biología e historia de vida del complejo *Gonipterus scutellatus* (COLEOPTERA: Curculionidae). Revista Forestal del Perú 38(2): 179-198. DOI: <https://doi.org/10.21704/rfp.v38i2.2066>

Resumen

Gonipterus scutellatus es un escarabajo fitófago que se alimenta principalmente de las diferentes especies de *Eucalyptus* spp. Hasta 2012 se consideraba una sola especie, pero nuevos datos indicaron que en realidad es un complejo, denominado “*scutellatus*”, de 10 especies crípticas con diferentes niveles de preferencia sobre eucalipto. Este complejo es originario de Australia, y contiene varias especies invasoras, tales como: *G. platensis*, *G. pulverulentus* y *Gonipterus* sp. n. 2, siendo estas una de las principales plagas del eucalipto fuera de su región de origen. Las hembras ponen alrededor de 270 huevos en su vida, agrupados en coprotecas de 8 a 10 huevos. Este insecto experimenta una metamorfosis completa, y el estado larval tiene 4 instares, y su ciclo de vida reporta gran variación con una duración, entre 42.7 a 255.95 días, debido a la temperatura y la dieta. Los estudios sobre la preferencia alimenticia y la susceptibilidad de las especies de *Eucalyptus* muestran que *G. platensis* y *G. pulverulentus* tienen preferencias similares, y las especies del subgénero *Symphiomirtus* son las más afectadas por esta plaga.

Palabras clave: *Gonipterus*, ciclo de vida, *Eucalyptus*, revisión

¹ Grupo de Sistemática Molecular, Maestría en Ciencias – Entomología, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, Colombia.

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

Abstract

Gonipterus scutellatus is a phytophagous beetle that primarily feed on various species of *Eucalyptus* spp. Until 2012, it was considered a single species, but new data indicated that it is actually a complex, named “*scutellatus*”, consisting of 10 cryptic species with varying levels of preference for eucalyptus. This complex is originally from Australia and includes several invasive species such as *G. platensis*, *G. pulverulentus*, and *Gonipterus* sp. n. 2, which are among the main pests of *Eucalyptus* outside their native region. Females lay around 270 eggs in their lifetime, grouped in clusters of 8 to 10 eggs. This insect undergoes complete metamorphosis with the larval stage having 4 instars, and its life cycle varies widely with a duration ranging from 42.7 to 255.95 days due to temperature and diet. Studies on feeding preference and susceptibility of *Eucalyptus* species indicate that *G. platensis* and *G. pulverulentus* have similar preferences, and species of the subgenus *Symphiomirtus* are the most affected by this pest. The biological data obtained to date on the “*scutellatus*” complex indicate significant variety in its development times.

Key words: *Gonipterus*, life cycle, *Eucalyptus*, review

Introducción

El género *Gonipterus* Schöenher 1833 está compuesto por aproximadamente 27 especies que se encuentran asociadas a plantas de eucalipto (Mally 1924). Su distribución natural se encuentra principalmente en el oeste de Australia, así como en Queensland, Tasmania y el este de Australia (Mapondera *et al.* 2012). Los insectos de este género se alimentan de eucaliptos y, dentro de su rango de distribución nativa, son comunes, pero no considerados devastadores.

El complejo *G. scutellatus* (complejo “*scutellatus*”), conocido coloquialmente como el gorgojo del eucalipto, está compuesto por diez especies crípticas, de las cuales cinco han sido descritas, *G. scutellatus* Gyllenhal, 1833; *G. balteatus* Pascoe, 1870; *G. platensis* Marelli, 1926; *G. pulverulentus* Lea, 1898; *G. notographus* Boisduval J.B.A.D., 1835 y aún quedan cinco por describir, *Gonipterus* sp. n. 1; *Gonipterus* sp. n. 2; *Gonipterus* sp. n. 3; *Gonipterus* sp. n. 4 y *Gonipterus* sp. n. 5 (Schröder *et al.* 2019). De estas especies, *G. platensis*, *G. pulverulentus* y *Gonipterus* sp. n. 2 se consideran plagas invasoras identificadas (García *et al.* 2019). Estas especies presentan patrones distintivos formados por escamas blancas y cubiertas de cera en el tórax y los élitros. Sin embargo, estos caracteres tienden a dañarse rápidamente cuando se fijan

para su preservación, lo que dificulta su identificación a largo plazo. Por lo tanto, se requieren estudios moleculares para su correcta identificación (Mapondera *et al.* 2012).

Durante su ciclo de vida, las hembras de los escarabajos ponen sus huevos en las hojas jóvenes de los árboles. Cada hembra puede poner alrededor de 180 a 270 huevos a lo largo de su vida, y los huevos se agrupan en coprotecas (grupos de huevos cubiertos por excremento), teniendo de 8 a 10 huevos, con la hembra depositando de 20 a 30 coprotecas en total (Estay *et al.* 2002, Carbone *et al.* 2008, Avilés 2019). El ciclo completo, desde la puesta de los huevos hasta la emergencia de los adultos, puede tardar aproximadamente de 52 a 120 días (de Oliveira *et al.* 2022).

Los hospederos del complejo “*scutellatus*” son principalmente especies del género *Eucalyptus* (Myrtaceae). De las 67 especies mencionadas en la literatura, este complejo de especies muestra una mayor preferencia por *E. globulus*, *E. gradis*, *E. camaldulensis*, *E. urophylla* y *E. viminalis*, que pertenecen al subgénero *Symphiomirtus* (Gonçalves *et al.* 2019).

La falta de estandarización en las metodologías empleadas para la caracterización de las diferentes especies del complejo “*scutellatus*”, producto de las características específicas de las zonas de estudio y el crípticismo de las

especies del complejo, resultan en una amplia variabilidad de los datos reportados para el complejo de especies, haciendo necesario revisar los resultados de los estudios de diferentes regiones donde este complejo se ha establecido como una plaga invasora. El presente trabajo busca realizar una revisión bibliográfica que permita el conocimiento de las características morfológicas, biología, preferencia alimenticia e historia de vida de las especies del complejo "*scutellatus*" buscando dar una guía en la variabilidad de los datos reportados para las especies del grupo.

Materiales y métodos

Se llevó a cabo un análisis detallado de la literatura, utilizando buscadores especializados en contenido y bibliografía científica: Science Direct (www.sciencedirect.com), ResearchGate (www.researchgate.net) y Google Scholar (<https://scholar.google.com>), además de Academia.edu (<https://www.academia.edu>), y usando como palabras clave: "*Gonipterus*", "*Gonipterus scutellatus*", "*Gonipterus platensis*", "life cycle", "feeding preference" y "oviposition". Se ha realizado una exhaustiva revisión de todos los estudios disponibles, desde 1924 hasta la actualidad, que abordaron la descripción morfológica de los diferentes estados del ciclo de vida del complejo *G. scutellatus*, incluyendo huevo, larva, pupa y adulto. Además, se han considerado aquellos estudios que han investigado la historia de vida de esta especie, así como su preferencia alimenticia y la susceptibilidad de los hospederos.

Resultados

Se compilaron 98 estudios realizados tanto en laboratorio como en campo. Este análisis se centró en la descripción morfológica de los estados inmaduros e imago del complejo *Gonipterus scutellatus*, así como en la historia de vida de esta especie, su preferencia alimenticia y la susceptibilidad de los hospederos. Los estudios de laboratorio, en particular, investigaron las diferentes condiciones de temperatura, humedad relativa, fotoperiodo y recurso ali-

menticio para comprender mejor el desarrollo y comportamiento de la especie.

Descripción de los estados del ciclo biológico del complejo *G. scutellatus*

Huevo: Son depositados en una estructura protectora llamada coproteca (Figura 1-b), la cual se endurece al entrar en contacto con el aire (Avilés 2019). Esta capa de excremento que envuelve los huevos tiene un color grisáceo a negro y cumple la función de protegerlos y prevenir la deshidratación (Santolamazza 2002). Las coprotecas se adhieren a las hojas del hospedero, ya sea en el haz o en el envés (Serna 2020), y tienen una longitud promedio de 2.5 a 3.5 mm (Arzone 1985, Santolamazza 2002). Dentro de la coproteca, los huevos se distribuyen en dos filas, una encima de la otra, separadas por una fina membrana (Clark 1931, Santolamazza 2002). Según diversos estudios, las coprotecas pueden contener entre 2 y 10 huevos. La cantidad de huevos por coproteca puede variar debido a las condiciones climáticas y al hospedero (Cadahia 1980, Estay *et al.* 2002, Souza 2016, Riquelme *et al.* 2018, Serna 2020). Los huevos (Figura 1-c,d) son subcilíndricos, de color amarillento, con un corion delgado, transparente y brillante al tacto (Tooke 1955, Santolamazza, 2002, Avilés 2019). Tienen una longitud de aproximadamente 1 mm y un ancho de 0.5 mm (Tooke 1955, Santolamazza 2002), aunque Avilés (2019) menciona una longitud de 1.2 a 2 mm y un diámetro de 0.5 a 1 mm.

Larva: Ápodas, convexas dorsalmente y de color amarillo verdoso claro. Presentan dos bandas de puntos negros en la posición laterodorsal, así como puntos negros en cada segmento y una pequeña espina (Marelli 1926). La cabeza es de color negro, parcialmente retraída sobre el tórax, con mandíbulas fuertes, ocelos cercanos y antenas muy pequeñas ocultas. Las mandíbulas son cortas, anchas, bidentadas y con una pequeña proyección subapical, mientras que el pronoto se proyecta hacia adelante (May 1993, Avilés 2019). Al eclosionar (primer instar), las larvas tienen una longitud promedio inferior a 1 mm (Figura 1-e), y al alcanzar

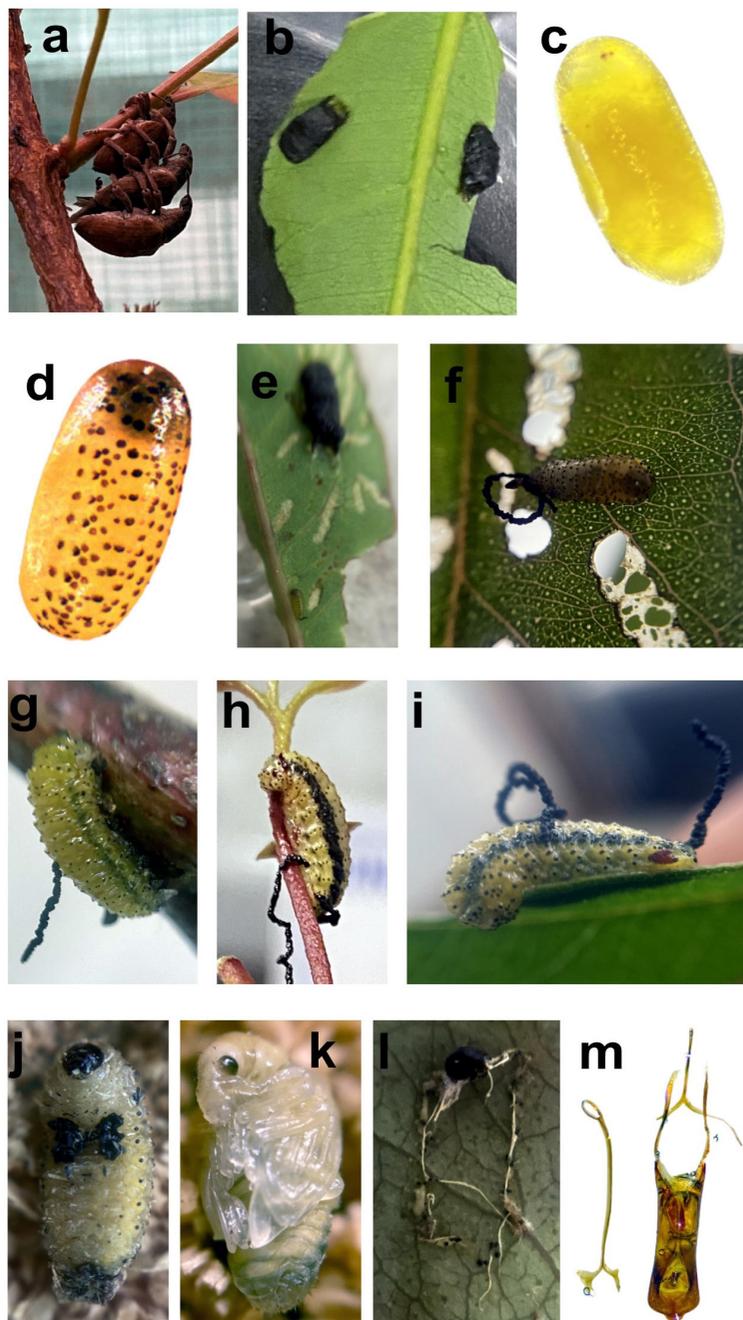


Figura 1. Adulto y estados inmaduros de *G. platensis*. a. Adultos de *G. platensis* en cópula; b. coprotecas de *G. platensis*; c. huevo con 1 día de postura; d. huevo conteniendo la larva desarrollada; e. larva en instar 1; f. larva en instar 2; g. larva en instar 3; h. larva en instar 4; i. larva en instar 4 previa a entrar a fase de prepupa; j. prepupa; k. pupa; l. exuvia de instar 3; m. genitalia de macho. Fotografías de Julio A. Gamarra Bustamante.

el cuarto instar (Figura 1-h,i), miden entre 9.2 y 11.3 mm de longitud y tienen un ancho de 4 mm. Además, presentan tres bandas de color negro en el abdomen (Rosado-Neto y Freitas 1982, Mansilla 1992, Sanches 1993, Rosado-Neto y Marques 1996, Santolamazza 2002, Oliveira 2006).

Prepupa y pupa: Para alcanzar el estado de pupa, las larvas al entrar a la fase de prepupa, dejan de alimentarse, se desprenden de la planta hospedera y se entierran en el suelo, luego forman una cámara pupal formada con el propio suelo (Tooke 1955, Arzone y Meotto 1978, Freitas 1979, Sanches 1993, Oliveira 2006), donde completan su ciclo y a la vez que le sirve de protección, para finalmente alcanzar el estado de adulto o imago. Las pupas tienen una longitud de 7.0 a 11.3 mm, son de color amarillo blanquecino (Figura 1-k).

Adulto o imago: El tamaño del *Gonipterus scutellatus* adulto varía considerablemente. Las hembras tienen un ancho promedio de 4 mm y una longitud de aproximadamente 9.4 mm, mientras que los machos, generalmente más pequeños, tienen un ancho promedio de 3.8 mm y una longitud de alrededor de 8.9 mm (Sanches 1993, Rosado-Neto y Marques 1996, Rodríguez 2002, Santolamazza 2002, Oliveira 2006). Presentan un color marrón oscuro en general, con un tegumento brillante y una granulación espesa y densa. Poseen una cubierta escamosa, más densa en la parte ventral y élitros en la base, justo debajo y detrás del húmero, con un prominente tubérculo subhumeral (Marelli 1926, Rosado-Neto y Marques 1996, Sanches 1993, Oliveira 2006). Tienen un rostro corto y subcilíndrico, negro en los lados y marrón rojizo en el centro, con 12 artejos en las antenas, de los cuales los últimos cuatro se fusionan en forma de maza. Además, presentan una foseta circular situada entre los ojos, con un diámetro de aproximadamente 75 μm (Santolamazza 2002, Oliveira 2006). Los adultos de *G. scutellatus* muestran dimorfismo sexual solo en el quinto esternón abdominal, donde las hembras presentan una depresión central posterior mediana y los machos tienen una superficie subplana con un

margen posterior truncado (Rosado-Neto y Marques 1996, Sanches 1993, Oliveira 2006). El edeago (órgano copulador) del macho es cilíndrico, aplanado en el extremo distal y de color ámbar (Figura 1-m). Dentro del edeago se encuentra una bolsa que se hincha durante la cópula y tiene tres estructuras quitinizadas cubiertas de espinas. Las paredes externas de esta bolsa (endofalo) están compuestas por placas esclerotizadas. Por otro lado, las hembras presentan una bolsa copulatoria formada por dos paredes musculares, la cual se extiende desde el oviducto hacia el interior y se divide en dos oviductos independientes. La espermateca, de color ámbar, es una cápsula rígida formada por una pared quitinosa y contiene músculos (Carbone y Rivera 1998, Avilés 2019).

Historia de vida

El complejo de especies *G. scutellatus* muestra variaciones en el número de generaciones por año según la ubicación geográfica. En Sudáfrica, se observan dos generaciones al año, con una pausa invernal (Mally 1924, Tooke 1955, Estay *et al.* 2002). En Isla Mauricio, se registran hasta cuatro generaciones anuales (Arzone y Meotto 1978, Estay *et al.* 2002). En Europa, España, Italia y Francia presentan dos generaciones por año, pero solo en España e Italia se ha observado que no hay superposición generacional, mientras que en Galicia (España) se ha reportado un período de latencia en verano (Arzone y Meotto 1978, Rabasse y Perrin 1979, Mansilla y Pérez 1996, Estay *et al.* 2002, Estay 2016). Sin embargo, en un estudio realizado en Italia, Arzone y Meotto (1978) encontraron tres generaciones en condiciones de laboratorio (Oliveira 2006). Para Oceanía, Tooke (1955) y Anon (1981) informan que *G. scutellatus* tiene dos generaciones al año (Oliveira 2006, Estay 2016). En Sudamérica, en Argentina y Uruguay se presentan dos generaciones al año (Marelli 1926, Kober 1955, Oliveira 2006, González *et al.* 2010, Estay *et al.* 2002, Serna 2020), en Brasil se observa de 1 a 1.6 generaciones al año y la presencia de *G. scutellatus* se registra durante todo el año (Sanches 1993, Pedrosa-Macedo 1993, Estay 2016, Souza 2016), mientras que

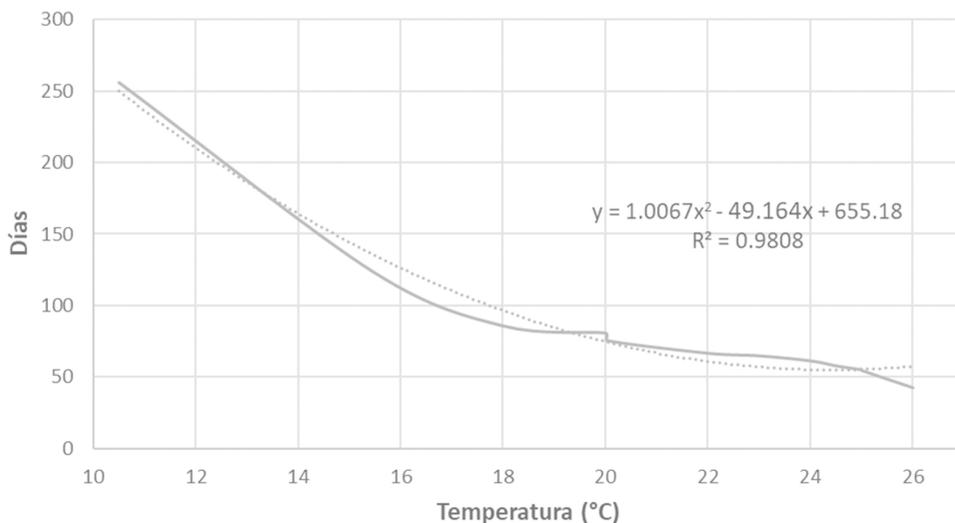


Figura 2. Influencia de la Temperatura (°C) en el tiempo de desarrollo del ciclo biológico de *G. scutellatus*.

en Chile se observan de 3 a 4 generaciones al año y, al igual que en Australia, Tooke (1955) menciona la superposición generacional en estos países (Lanfranco y Dungey 2001, Estay *et al.* 2002, Oliveira 2006, Souza 2016).

Ciclo biológico

Gonipterus scutellatus es un insecto holometábolo que pasa por los estados de huevo, larva, pupa y adulto. Según Rabasse y Perrin (1979) en Francia, citado por Estay *et al.* (2002), el ciclo biológico de *G. scutellatus* dura de 8 a 12 semanas, desde la ovoposición hasta la emergencia del adulto. En Argentina, Estay *et al.* (2002) mencionan una duración de 50 días para el ciclo completo. En estudios realizados para determinar la duración del ciclo biológico a diferentes temperaturas, Santolamazza-Carbone *et al.* (2006) encontraron una variación en el tiempo de desarrollo de 53.21 a 255.95 días. Sanches (1993) demostró una variación de 85.95 a 61.5 días, mientras que Serna (2020) encontró una variación de 58 a 77 días.

Freitas (1979) determinó que el ciclo biológico de *G. gibberus* dura aproximadamente 55.22 días para los machos y 54.82 días para las hem-

bras a una temperatura constante de 25 °C. Por otro lado, Oliveira (2016) obtuvo un rango de 42.7 a 75.1 días a una temperatura constante de 26 °C, pero es importante destacar que se utilizaron tres especies diferentes de eucalipto, lo que contribuyó a la variabilidad observada. La Figura 2 muestra la relación entre la temperatura y el tiempo de desarrollo del ciclo biológico.

Estado embrionario (huevo)

El desarrollo embrionario de *G. scutellatus* varía en duración dependiendo de la temperatura. Santolamazza-Carbone *et al.* (2006) reportaron que el período mínimo de desarrollo embrionario es de 5.16 días a una temperatura de 31.56 °C, mientras que el período máximo es de 38.4 días a una temperatura de 10.61 °C. Por otro lado, Freitas (1979) determinó que el período embrionario de *G. gibberus* es de 9.7 días a una temperatura de 18.1 °C, mientras que para *G. platensis*, la duración oscila entre 7 y 9 días a temperaturas de 24.5 °C y 21 °C, respectivamente (Serna 2020).

La Figura 3 muestra la relación entre la temperatura y el tiempo de desarrollo del estado embrionario (huevo).

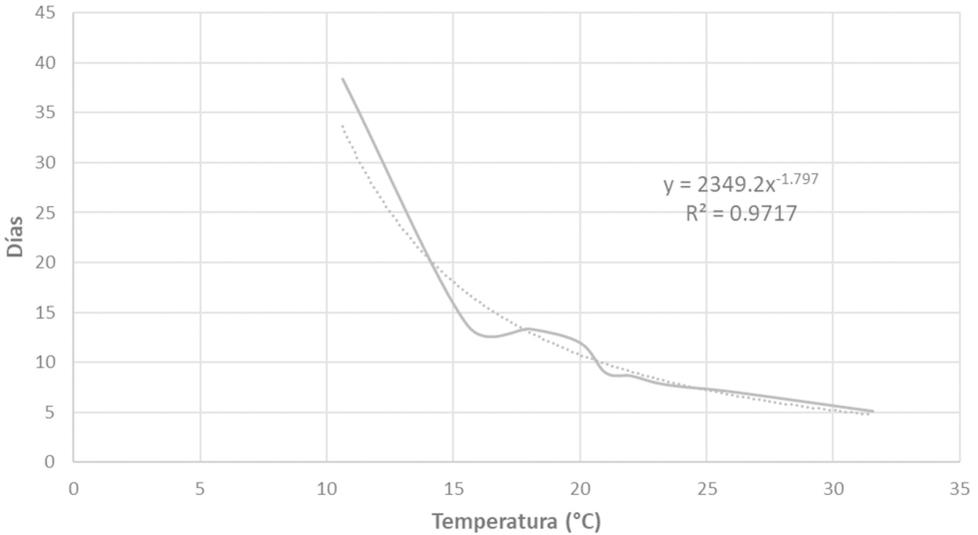


Figura 3. Influencia de la Temperatura (°C) en el tiempo de desarrollo embrionario de *G. scutellatus*.

Estado larval

El estado larval de *G. scutellatus* pasa por cuatro instares, y la duración de cada uno ha sido estudiada a diferentes temperaturas. Varios estudios, incluyendo a Sanches (1993), Oliveira (2006) y Serna (2020), han proporcionado información al respecto.

Al analizar los datos recopilados, Sanches (1993) realizó un estudio utilizando una temperatura mínima de 18 °C, y encontró que la duración de los instares 1, 2, 3 y 4 es de aproximadamente 7.75, 6, 7.02 y 6.58 días, respectivamente. Por otro lado, Oliveira (2006) utilizó una temperatura de 26 °C y obtuvo resultados ligeramente diferentes: 4.5, 3.9, 3.6 y 4.3 días para los instares 1, 2, 3 y 4, respectivamente. Es importante destacar que los resultados de Serna (2020) coinciden con los de Sanches (1993) y Oliveira (2006) en que el instar 1 es el de mayor duración.

En el Cuadro 1 se presentan los valores recopilados del tiempo de duración de cada instar larval a diferentes temperaturas para el complejo *G. scutellatus*. Los datos provienen de los estudios de Sanches (1993) a 18 °C, Sanches (1993) a 20 °C, Serna (2020) a 21 °C, Sanches

(1993) a 22 °C, Serna (2020) a 23 °C, Sanches (1993) a 24 °C, Serna (2020) a 24.5 °C y Oliveira (2006) a 26 °C, además, en la Figura 4, se representa gráficamente lo expuesto en el Cuadro 1.

Se ha investigado la duración del ciclo larval de *G. scutellatus* a diferentes temperaturas por parte de diversos investigadores. Los estudios revelan que se han utilizado tanto temperaturas mínimas como máximas en estas investigaciones.

En los estudios realizados, se observó que la temperatura mínima empleada fue de 18 °C. A esta temperatura, se determinó que el tiempo de desarrollo larval de *G. scutellatus* fue de 83.39 días, según el estudio de Santolamazza-Carbone *et al.* (2006). Por otro lado, se han utilizado temperaturas máximas de 30 °C y 31.73 °C, en los cuales la duración del estado larval se registró como 13.7 y 17 días, respectivamente, según los estudios de Oliveira (2006) y Santolamazza-Carbone *et al.* (2006). Además, Oliveira (2006) demuestra que a temperaturas de 30 °C o superiores la viabilidad de la larva se ve considerablemente afectada aumentando su mortalidad. La Figura 5 muestra como la tem-

Instar	Temperatura							
	18°C	20°C	21°C	22°C	23°C	24°C	24.5°C	26°C
Instar 1	7.75	6.55	10	5.34	10	4.82	8	4.5
Instar 2	6	4.82	8	3.99	6	3.51	5	3.9
Instar 3	7.02	5.67	7	4.96	6	4.18	5	3.6
Instar 4	6.58	5.64	7	5.2	7	4.53	7	4.3

Cuadro 1. Tiempo de duración de los instares larvales de *G. scutellatus* a diferentes temperaturas.

peratura afecta el tiempo duración del estado larval de *G. scutellatus*.

Fase de prepupa y estado pupal

Determinar la duración de la fase de prepupa y el estado de pupa en *G. scutellatus* resulta complicado debido a las características de su ciclo de vida. Después de que la larva inicia la fase de prepupa y deja de alimentarse, se entierra en el suelo, donde ocurre la transformación a pupa y, finalmente, el adulto emerge del suelo. Los investigadores que han estudiado el desarrollo del ciclo de vida y han querido determinar la duración de la fase de prepupa y el estado pupal han optado por agruparlos en un solo período, desde el momento en que la larva se entierra en el suelo hasta que el adulto emerge.

En un estudio realizado por Santolamazza-Carbone *et al.* (2006), se obtuvo un tiempo de duración de la fase de prepupa y el estado pupal de 134.14 días cuando se desarrollaron a una temperatura de 18 °C, y de 27.48 días a una temperatura de 28.58°C, mientras que Oliveira (2006) encontró que a una temperatura de 30 °C los insectos no logran completar su desarrollo, a pesar que se observó la construcción de la cámara pupal. Estos valores representan los extremos encontrados en la literatura consultada. No obstante, en la Figura 6 se presentan los resultados obtenidos por diferentes autores, proporcionando un panorama más completo de las duraciones registradas.

Estado de imago o adulto

Según los estudios realizados, Cadahia, citado por Estay *et al.* (2002), indica que los adultos de *G. scutellatus* tienen una longevidad que os-

cila entre 2 y 6 meses. A su vez, Mansilla (2001) menciona una longevidad de 6 a 12 meses para esta especie. Y, Oliveira (2006) establece un rango para *G. scutellatus*, que va desde los 60.8 hasta los 248 días (de 2 a 8 meses aproximadamente). En su investigación, Oliveira (2006) también observó que la especie de *Eucalyptus* con la que se alimenta el insecto tiene un impacto determinante en su longevidad, tanto para machos y hembras de *G. scutellatus*. Según sus resultados, los adultos machos pueden vivir entre 60.8 y 175.8 días, mientras que las hembras tienen una longevidad que oscila entre los 65.3 y los 283.3 días. Estos hallazgos demuestran que las hembras suelen vivir más tiempo que los machos en esta especie.

En la Figura 1 se muestra los estados del ciclo de vida de *G. platensis* (adultos, estado embrionario, estado larval en los diversos instares, fase de prepupa y estado de pupa, además, se muestra la apariencia de la exuvia y la forma de la genitalia del macho).

Preferencia alimenticia del complejo *G. scutellatus* y susceptibilidad de las especies de *Eucalyptus*

En cuanto a la relación entre el complejo *G. scutellatus* y sus hospederos, generalmente se pueden distinguir dos enfoques en las investigaciones realizadas. El primero se centra en la capacidad de *G. scutellatus* para alimentarse y ovipositar en diferentes especies de *Eucalyptus*, mientras que el segundo analiza la resistencia o susceptibilidad de las especies de *Eucalyptus* al ataque de *G. scutellatus*.

Las investigaciones sobre la susceptibilidad de los hospederos al ataque de la plaga se basan en la evaluación de la severidad del

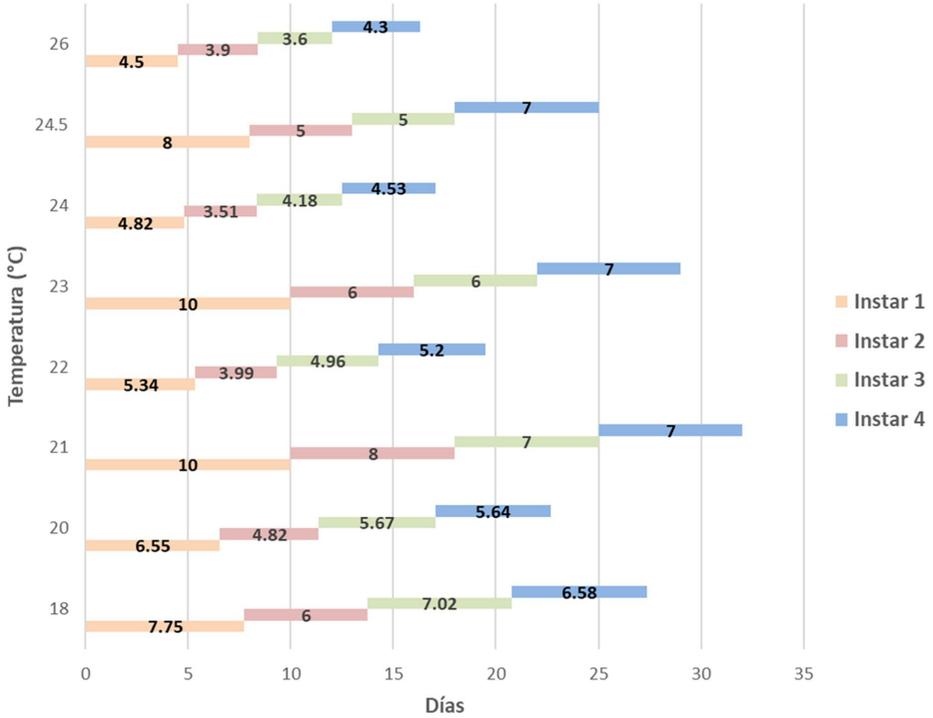


Figura 4. Tiempo de duración del Instar Larval de *G. scutellatus* a diferentes temperaturas (Sanches (1993) 18 °C, Sanches (1993) 20 °C, Serna (2020) 21 °C, Sanches (1993) 22 °C, Serna (2020) 23 °C, Sanches (1993) 24 °C, Serna (2020) 24.5 °C, Oliveira (2006) 26 °C).

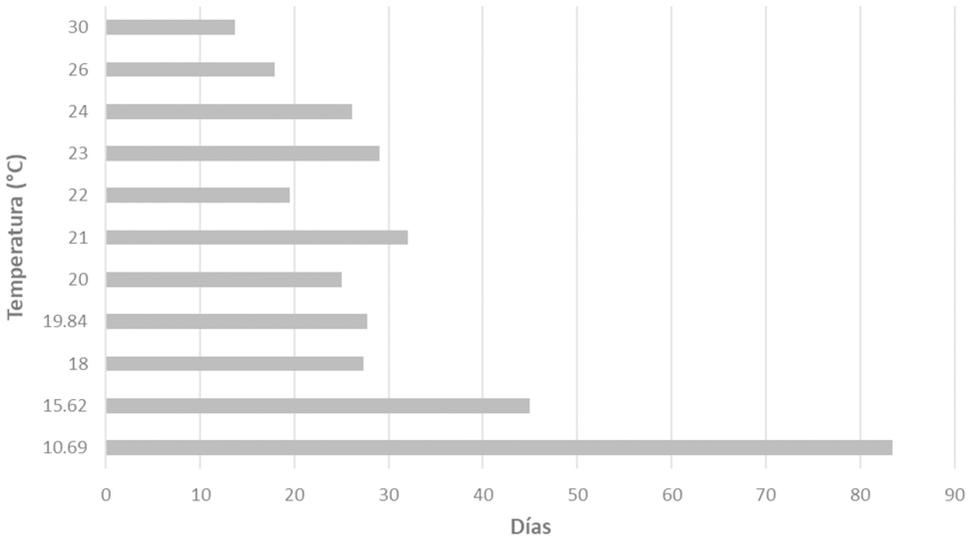


Figura 5. Tiempo de duración del estado larval de *G. scutellatus* a diferentes temperaturas.

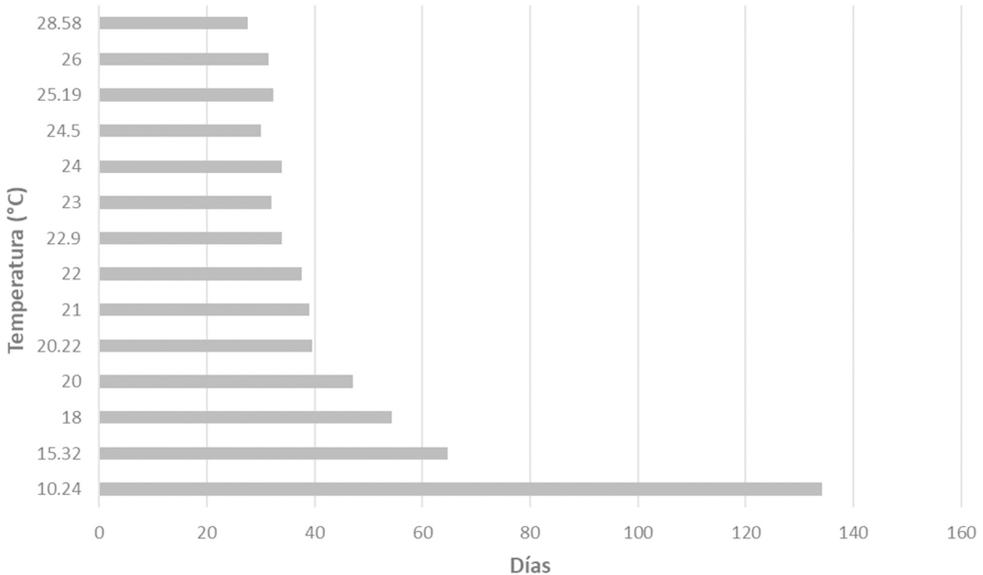


Figura 5. Tiempo de duración de la fase de prepupa y estado de pupa de *G. scutellatus* a diferentes temperaturas.

ataque, donde los investigadores establecen escalas para calificar dicha severidad (Richardson y Meakins 1986, Cordero y Santolamazza 2000, Newete *et al.* 2011, Bouwer *et al.* 2014, Gonçalves *et al.* 2019, Souza *et al.* 2021). Estas pruebas generalmente se realizan en campo, aunque también pueden llevarse a cabo en condiciones de laboratorio. Por otro lado, los ensayos de preferencia se realizan principalmente en laboratorio, a través de pruebas de selección y no selección, que a menudo se combinan con los ensayos de tiempo de desarrollo del ciclo biológico de la plaga o de alguno de sus estados.

El Cuadro 2, muestra la susceptibilidad de las especies de eucalipto con base en los trabajos de Richardson y Meakins (1986), Santolamazza (2000) y Gonçalves *et al.* (2019), los tres estudios coinciden que *Eucalyptus viminalis* es una especie muy susceptible. Asimismo, Cordero y Santolamazza (2000), observaron que en campo *E. globulus* presenta mayor susceptibilidad que *E. obliqua*, sin embargo, los resultados de las pruebas de no selección de preferencia realizadas para *E. globulus*, *E. obliqua* y *E. cinerea* demostraron que *G. scutellatus*

consumió una mayor biomasa de *E. obliqua* que de *E. globulus*.

Dungey y Potts (2003) evaluaron en campo la preferencia de *G. scutellatus* por las especies *E. amygdalina*, *E. risdonii* y el híbrido *E. amygdalina* × *E. risdonii*. Sus resultados indicaron que *G. scutellatus* muestra una mayor preferencia por el híbrido que por las especies puras, mientras que, en cuanto a la preferencia por la oviposición, no se encontraron diferencias significativas, aunque se observó una mayor oviposición en los híbridos.

Huerta *et al.* (2007) realizaron un ensayo en el que *G. scutellatus* consumió un área foliar mayor en *E. camaldulensis* (11.21%) que en *E. globulus* (6.47%), respaldando los hallazgos de Richardson y Meakins (1986) sobre la susceptibilidad de *E. camaldulensis*. Sin embargo, García (2008) obtuvo resultados contrarios, ya que su investigación demostró que *G. scutellatus* tiene una mayor preferencia por *E. globulus* que por *E. camaldulensis*, y una menor preferencia por *E. nitens*.

En un estudio realizado por Newete *et al.* (2011), se confirmó que *G. scutellatus* muestra

N°	Especie	(1)	(2)	(3)
1	<i>Corymbia citriodora</i>	-	2	-
2	<i>Eucalyptus alpina</i>	-	1	-
3	<i>E. amygdalina</i>	-	0	-
4	<i>E. andrewsii</i>	1	-	-
5	<i>E. badjensis</i>	-	-	2
6	<i>E. benthamii</i>	-	-	2
7	<i>E. bicostata</i>	-	-	3
8	<i>E. blakelyi</i>	3	-	-
9	<i>E. blaxlandii</i>	0	-	-
10	<i>E. bridgesiana</i>	2	-	-
11	<i>E. camaldulensis</i>	3	-	-
12	<i>E. cornuta</i>	-	0	-
13	<i>E. dalrympleana</i>	3	-	-
14	<i>E. deanei</i>	3	-	-
15	<i>E. delegatensis</i>	-	-	1
16	<i>E. dives</i>	-	1	-
17	<i>E. dunnii</i>	-	-	2
18	<i>E. elata</i>	0	-	-
19	<i>E. fastigata</i>	-	0	1
20	<i>E. ficifolia</i>	-	0	-
21	<i>E. fraxinoides</i>	-	-	2
22	<i>E. globulus</i>	-	3	3
23	<i>E. grandis</i>	-	3	-
24	<i>E. longifolia</i>	-	3	-
25	<i>E. macarthurii</i>	-	-	2
26	<i>E. maidenii</i>	-	-	3
27	<i>E. microcorys</i>	-	1	-
28	<i>E. niphoploia</i>	-	1	-
29	<i>E. nitens</i>	-	-	2
30	<i>E. obliquia</i>	-	0	-
31	<i>E. oreades</i>	-	-	2
32	<i>E. ovata</i>	-	2	-
33	<i>E. parvifolia</i>	3	-	-
34	<i>E. pauciflora</i>	-	2	-

Cuadro 2. Susceptibilidad de las especies de eucalipto ensayadas por (1) Richardson y Meakins (1986), (2) Santolamazza (2000) y Gonçalves (2019), con base en el daño ocasionado por *Gonipterus*: 0: no se alimentó; 1: bajo; 2: medio; 3: alto.

N°	Especie	(1)	(2)	(3)
35	<i>E. pilularis</i>	-	1	-
36	<i>E. propinqua</i>	-	3	-
37	<i>E. punctata</i>	2	-	-
38	<i>E. radiata</i>	0	-	-
39	<i>E. regnans</i>	-	-	0
40	<i>E. robertsonii</i>	0	-	-
41	<i>E. rubida</i>	-	1	-
42	<i>E. saligna</i>	-	1	1
43	<i>E. scoparia</i>	3	-	-
44	<i>E. sideroxylon</i>	2	-	-
45	<i>E. smithii</i>	-	-	3
46	<i>E. viminalis</i>	3	2	3

Cuadro 2 (continuación). Susceptibilidad de las especies de eucalipto ensayadas por (1) Richardson y Meakins (1986), (2) Santolamazza (2000) y Gonçalves (2019), con base en el daño ocasionado por *Gonipterus*: 0: no se alimentó; 1: bajo; 2: medio; 3: alto.

una mayor preferencia por *E. globulus* y *E. viminalis* de entre 28 especies de *Eucalyptus* evaluadas. Además, se observó que los resultados de las pruebas de no selección en laboratorio pueden diferir de los obtenidos en campo, como fue el caso de las especies *E. nitens*, *E. camaldulensis*, *E. tereticornis*, *Corymbia citriodora*, *E. microcorys* y *E. paniculata*, donde el consumo larval en el campo fue menor que en los ensayos de laboratorio. Asimismo, se encontró que las especies de *Eucalyptus* pertenecientes al subgénero *Symphomyrtus* son más susceptibles al ataque de *G. scutellatus*, en especial las especies pertenecientes a la sección *Maidenaria*. Como resultado, se sugirió que las especies *E. saligna*, *Corymbia citriodora* y *E. paniculata*, que muestran una mayor resistencia al ataque de *G. scutellatus* y podrían utilizarse para la producción de híbridos resistentes a la plaga.

Inghilesi *et al.* (2013) encontraron que, en las plantaciones de la Toscana (Italia), *G. scutellatus* atacaba las plantaciones de *E. globulus* pero no las de *E. camaldulensis* ni *E. gunni*, a pesar de su proximidad.

Nº	Especie	Autores
1	<i>Corymbia citriodora</i>	Cordero y Santolamazza (2000); Newete <i>et al.</i> (2011); Bouwer <i>et al.</i> (2014).
2	<i>Eucalyptus agglomerata</i>	Richardson y Meakins (1986).
3	<i>E. alpina</i>	Cordero y Santolamazza (2000).
4	<i>E. amygdalina</i> Labill. × <i>E. risdonii</i> J. D. Hook.	Dungey y Potts (2003).
5	<i>E. amygdalina</i> Labill.	Dungey y Potts, BM. (2003); García <i>et al.</i> (2019).
6	<i>E. andrewsii</i>	Richardson y Meakins (1986).
7	<i>E. badjensis</i> Beuzev. & M.B. Welch	Gonçalves <i>et al.</i> (2019).
8	<i>E. benthamii</i> Maiden & Cambage	Gonçalves <i>et al.</i> (2019).
9	<i>E. bicostata</i> Maiden, Blakely & Simmonds	Gonçalves <i>et al.</i> (2019).
10	<i>E. blakelyi</i>	Richardson y Meakins (1986).
11	<i>E. botryoides</i>	Newete <i>et al.</i> (2011).
12	<i>E. bridgesiana</i>	Richardson y Meakins (1986).
13	<i>E. camaldulensis</i>	Richardson y Meakins (1986); Huerta <i>et al.</i> (2007); FAO (2007); García (2008); Fuentes <i>et al.</i> (2008); Newete <i>et al.</i> (2011); Inghilesi <i>et al.</i> (2013); Bouwer <i>et al.</i> (2014).
14	<i>E. cornuta</i>	Cordero y Santolamazza (2000); FAO (2007).
15	<i>E. dalrympleana</i> Maiden	Richardson y Meakins (1986); Gonçalves <i>et al.</i> (2019).
16	<i>E. deanei</i>	Richardson y Meakins (1986).
17	<i>E. delegatensis</i> R.T. Baker	Gonçalves <i>et al.</i> (2019).
18	<i>E. dives</i>	Cordero y Santolamazza (2000);
19	<i>E. dorregoensis</i>	Newete <i>et al.</i> (2011).
20	<i>E. dunnii</i> Maiden	Newete <i>et al.</i> (2011); Gonçalves <i>et al.</i> (2019); Souza <i>et al.</i> (2021).
21	<i>E. elata</i>	Richardson y Meakins (1986).
22	<i>E. exserta</i> F. Muell.	Souza <i>et al.</i> (2021).
23	<i>E. fastigata</i> H. Deane and Maiden	Cordero y Santolamazza (2000); Gonçalves <i>et al.</i> (2019).
24	<i>E. ficifolia</i>	Cordero y Santolamazza (2000).
25	<i>E. fraxinoides</i> H. Deane & Maiden	Gonçalves <i>et al.</i> (2019).
26	<i>E. globulus</i> Labill	Mally (1924); Tooke (1955); Clarke <i>et al.</i> (1998); Hanks <i>et al.</i> (2000); Cordero y Santolamazza (2000); Huerta <i>et al.</i> (2007); García (2008); Fuentes <i>et al.</i> (2008); Newete <i>et al.</i> (2011); Inghilesi <i>et al.</i> (2013); Bouwer <i>et al.</i> (2014); García <i>et al.</i> (2019); Gonçalves <i>et al.</i> (2019); Campos <i>et al.</i> (2022).

Cuadro 3. Especies de género *Eucalyptus* y *Corymbia* estudiadas en la relación insecto-planta con el complejo *G. scutellatus*.

Nº	Especie	Autores
27	<i>E. globulus</i> spp. <i>globulus</i>	FAO (2007); Fuentes <i>et al.</i> (2008).
28	<i>E. goniocalyx</i>	Mally (1924); Tooke (1953); Newete <i>et al.</i> (2011).
29	<i>E. grandis</i>	Cordero y Santolamazza (2000); FAO (2007); Newete <i>et al.</i> (2011); Bouwer <i>et al.</i> (2014).
30	<i>E. gunni</i>	Inghilesi <i>et al.</i> (2013).
31	<i>E. kirtoniana</i>	FAO (2007)
32	<i>E. longifolia</i>	Cordero y Santolamazza (2000); FAO (2007).
33	<i>E. macarthurii</i> H.Deane & Maiden	Newete <i>et al.</i> (2011); Gonçalves <i>et al.</i> (2019).
34	<i>E. maculata</i>	Newete <i>et al.</i> (2011).
35	<i>E. maidenii</i> F.Muell.	FAO (2007); Gonçalves <i>et al.</i> (2019).
36	<i>E. major</i> Maiden	Souza <i>et al.</i> (2021).
37	<i>E. microcorys</i> F. Muell.	Cordero y Santolamazza (2000); Newete <i>et al.</i> (2021).
38	<i>E. myrtifolia</i>	Newete <i>et al.</i> (2011).
39	<i>E. nicholii</i> Maiden & Blakely	Newete <i>et al.</i> (2011); Souza <i>et al.</i> (2021).
40	<i>E. niphoploia</i>	Cordero y Santolamazza (2000).
41	<i>E. nitens</i> Maiden	García (2008); Newete <i>et al.</i> (2011); Gonçalves <i>et al.</i> (2019); Campos <i>et al.</i> (2022).
42	<i>E. obliqua</i>	Clarke <i>et al.</i> (1998); Cordero y Santolamazza (2000); FAO (2007); Newete <i>et al.</i> (2011).
43	<i>E. oreades</i> R.T.Baker	Richardson y Meakins (1986); Gonçalves <i>et al.</i> (2019).
44	<i>E. ovata</i>	Clarke <i>et al.</i> (1998); Cordero y Santolamazza (2000); Newete <i>et al.</i> (2011); García <i>et al.</i> (2019).
45	<i>E. paniculata</i>	Newete <i>et al.</i> (2011)
46	<i>E. parvifolia</i>	Richardson y Meakins (1986).
47	<i>E. pauciflora</i>	Cordero y Santolamazza (2000).
48	<i>E. pilularis</i>	Cordero y Santolamazza (2000); Newete <i>et al.</i> (2011).
49	<i>E. propinqua</i> Deane & Maiden	Mally (1924); Tooke (1955); Cordero y Santolamazza (2000); FAO (2007); Newete <i>et al.</i> (2011); Souza <i>et al.</i> (2021).
50	<i>E. pulchella</i>	Clarke <i>et al.</i> (1998); García <i>et al.</i> (2019).
51	<i>E. punctata</i> DC.	Mally (1924); Tooke (1955); Richardson y Meakins (1986); FAO (2007); Newete <i>et al.</i> (2011); Bouwer <i>et al.</i> (2014); Souza <i>et al.</i> (2021).
52	<i>E. radiata</i>	Richardson y Meakins (1986).
53	<i>E. regnans</i> F.Muell.	Gonçalves <i>et al.</i> (2019).
54	<i>E. risdonii</i>	Dungey y Potts (2003)
55	<i>E. robertsonii</i>	Richardson y Meakins (1986)

Cuadro 3 (continuación). Especies de género *Eucalyptus* y *Corymbia* estudiadas en la relación insecto-planta con el complejo *G. scutellatus*.

Nº	Especie	Autores
56	<i>E. robusta</i>	Mally (1924); Tooke (1955); Huerta <i>et al.</i> (2007); FAO (2007); Fuentes <i>et al.</i> (2008); Newete <i>et al.</i> (2011); Bouwer <i>et al.</i> (2014).
57	<i>E. rubida</i>	Cordero y Santolamazza (2000).
58	<i>E. rummeryi</i>	Richardson y Meakins (1986)
59	<i>E. saligna</i> Sm.	Cordero y Santolamazza (2000); Newete <i>et al.</i> (2011); Bouwer <i>et al.</i> (2014); Gonçalves <i>et al.</i> (2019).
60	<i>E. scoparia</i>	Richardson y Meakins (1986); Newete <i>et al.</i> (2011); Bouwer <i>et al.</i> (2014).
61	<i>E. sideroxylon</i>	Mally (1924); Tooke (1955); Richardson y Meakins (1986); Newete <i>et al.</i> (2011).
62	<i>E. smithii</i> R.T.Baker	Mally (1924); Tooke (1955); FAO (2007); Newete <i>et al.</i> (2011); Bouwer <i>et al.</i> (2014); Gonçalves <i>et al.</i> (2019).
63	<i>E. tenuitamis</i>	Clarke <i>et al.</i> (1998).
64	<i>E. tereticornis</i>	Hanks <i>et al.</i> (2000); FAO (2007); Newete <i>et al.</i> (2011); Bouwer <i>et al.</i> (2014).
65	<i>E. uringera</i>	FAO (2007)
66	<i>E. urophylla</i>	Newete <i>et al.</i> (2011)
67	<i>E. viminalis</i> Labill.	Mally (1924); Tooke (1955); Richardson y Meakins (1986); Clarke <i>et al.</i> (1998); Hanks <i>et al.</i> (2000); Cordero y Santolamazza (2000); FAO (2007); Fuentes <i>et al.</i> (2008); Newete <i>et al.</i> (2011); Bouwer <i>et al.</i> (2014); Gonçalves <i>et al.</i> (2019).

Cuadro 3 (continuación). Especies de género *Eucalyptus* y *Corymbia* estudiadas en la relación insecto-planta con el complejo *G. scutellatus*.

Bouwer *et al.* (2014) llevaron a cabo un estudio sobre cómo las señales químicas pueden afectar la selección del hospedero en la herbivoría de *Eucalyptus* por parte de *Gonipterus*. Sus resultados mostraron que *E. globulus*, *E. tereticornis*, *E. viminalis*, *E. robusta*, *E. smithii*, *E. camaldulensis* y *E. scoparia* provocaron respuestas más fuertes en comparación con *Corymbia citriodora*, que mostró respuestas más débiles.

García *et al.* (2019) realizaron un estudio sobre *G. scutellatus* en su área de distribución nativa, encontrando las especies *G. platensis*, *G. pulverulentus*, *G. notographus*, *Gonipterus* sp. 1 y *Gonipterus* sp. 2. Sus resultados mostraron que *G. platensis* y *G. pulverulentus* se encuentran principalmente en *E. ovata* y en menor proporción en *E. globulus* y *E. viminalis*, y ambas especies presentaron patrones similares de plantas hospederas. *G. notographus* está asociado principalmente con especies del subgénero *Eucalyptus* conocidas como “peppermint” (menta). *Gonipterus* sp. 1 se encuentra generalmente en *E. nitens*, con adultos frecuentes

en *E. globulus* y *E. viminalis*, y larvas estaban presentes en *E. globulus*, *E. nitens* y *E. obliqua*. Se registraron pocos individuos de *Gonipterus* sp. 2. En cuanto a la relación interespecífica del complejo *G. scutellatus*, se encontró que *G. platensis* puede ocurrir simultáneamente con *G. pulverulentus*, *G. notographus* y *Gonipterus* sp. 1.

Por lo tanto, se ha observado que el complejo *G. scutellatus* está asociado a diversas especies del género *Eucalyptus* (Cuadro 3), aunque pocos estudios han investigado esta relación en detalle.

Discusión

El complejo *G. scutellatus* se considera una plaga del eucalipto cuando se encuentra fuera de su rango de distribución natural. Dentro de este complejo de especies, se han registrado como plagas invasoras solo a *G. platensis*, *G. pulverulentus*, y *Gonipterus* sp. 2 (Cuadro 4).

Antes del estudio de Mapondera *et al.* (2012), la mayoría de las investigaciones se enfocaban

Gonipterus nombre anterior	Gonipterus nombre actual	País	Año de registro	Referencia
<i>G. scutellatus</i>	<i>G. platensis</i>	Nueva Zelanda	1890	Broun (1893), Kuschel (1990), Mapondera <i>et al.</i> (2012)
<i>G. scutellatus</i>	<i>Gonipterus</i> sp. 2	Sudáfrica	1916	Mally (1924), Tooke (1955), Mapondera <i>et al.</i> (2012)
<i>Dacnivotatus platensis</i> Marelli; <i>G. scutellatus</i>	<i>G. platensis</i>	Argentina	1926	Marelli (1926), Rosado-Neto y Marques (1996), Mapondera <i>et al.</i> (2012)
<i>Dacnivotatus bruchi</i> Marelli; <i>G. gibberus</i> Boisduval	<i>G. pulverulentus</i>	Argentina	1926	Marelli (1926), Rosado-Neto y Marques (1996), Mapondera <i>et al.</i> (2012)
<i>G. scutellatus</i>	<i>G. platensis</i>	Uruguay	1943	Bosq (1943), Mapondera <i>et al.</i> (2012)
<i>G. scutellatus</i>	<i>G. platensis</i>	Brasil	1954	Barbellini (1955), Kober (1955), Mapondera <i>et al.</i> (2012)
<i>G. scutellatus</i>	<i>Gonipterus</i> sp. 2	Italia	1976	Sampo (1976), Arzone y Meotto (1978), Mapondera <i>et al.</i> (2012)
<i>G. scutellatus</i>	<i>Gonipterus</i> sp. 2	Francia	1977	Rabasse y Perrin (1979), Mapondera <i>et al.</i> (2012)
<i>G. scutellatus</i>	<i>G. platensis</i>	España	1991	Mansilla (1992), Mapondera <i>et al.</i> (2012)
<i>G. scutellatus</i>	<i>G. platensis</i>	EE. UU. (California/ Hawaii)	1994/2004	Cowles y Downer (1995), Haines y Samuelson (2006), Mapondera <i>et al.</i> (2012)
<i>G. scutellatus</i>	<i>G. platensis</i>	Portugal	1995	Sousa y Ferreira (1996)
<i>G. scutellatus</i>	<i>G. platensis</i>	Chile	1997	Lanfranco y Dungey (2001), Mapondera <i>et al.</i> (2012)

Cuadro 4. Especies invasoras de *Gonipterus* en países con importantes industrias de eucalipto, junto con sus nombres anteriores y actualmente aceptados, así como el año de registro. Tomado de García *et al.* (2019).

en *G. scutellatus* s.l. (Bouwer *et al.* 2014). Además, tanto los estudios sobre el ciclo de vida y la preferencia alimentaria carecen de una metodología estandarizada (Bouwer *et al.* 2014, Schröder *et al.* 2019), lo cual dificulta la compatibilidad de los resultados obtenidos en diferentes estudios realizados en distintos países donde se encuentra la plaga. Por ejemplo, en los estudios sobre el ciclo de vida, los especímenes se alimentan de hojas cortadas del árbol o ramas, y generalmente no se tienen en cuenta las variables climáticas como temperatura, humedad relativa o fotoperiodo, a pesar de que se considera que influyen en el desarrollo de la especie plaga (Tooke 1955, Bouwer *et al.* 2014).

Por otro lado, según Paterson (1991), los resultados de las investigaciones realizadas con hospederos de *G. scutellatus* suelen ser altamente divergentes debido a que *G. scutellatus* es un complejo de especies hermanas, cada una de las cuales tiene sus propios patrones de uso de huéspedes.

Clarke *et al.* (1998) señalan que los insectos fitófagos a menudo pueden consumir especies hospederas menos preferidas cuando las preferidas no están presentes. Por lo tanto, los estudios sobre el uso de hospederos de *G. scutellatus* deben ser interpretados con precaución, ya que muchas de las especies estudiadas no coexisten de forma natural en el país de origen y los estudios se centran en especies comerciales de eucaliptos.

Conclusiones

G. scutellatus es un escarabajo que pasa por los estados de huevo, larva, pupa y adulto, y en su estado larval tiene cuatro instares. La duración de su ciclo de vida varía de 42 a 255 días y se ve influenciado por la especie de eucalipto en la que se desarrolla, así como por la temperatura. Las especies de eucalipto que actúan como hospederos para esta plaga pertenecen al género *Eucalyptus* (Myrtaceae), y se enfocan especialmente en el subgénero *Symphomyrtus* sección *Maidenaria*.

Sin embargo, los experimentos realizados para estudiar el ciclo de vida, la preferencia alimentaria y la susceptibilidad de las especies de eucalipto al ataque de esta plaga carecen de una metodología estandarizada. Esto dificulta la replicación de los resultados en diferentes países donde la plaga está presente. Además, la mayoría de los estudios se centran en especies de eucaliptos comerciales propias de cada país, las cuales generalmente no comparten el mismo hábitat en su país de origen.

Por lo tanto, la información generada debe considerarse como una base de conocimiento para la realización de ensayos en los países afectados. Cada lugar donde ocurre la plaga tiene condiciones climáticas particulares que influyen en su desarrollo. Por esta razón, se sugiere que los estudios sobre el ciclo biológico, la preferencia alimentaria y la susceptibilidad de los hospederos se realicen en cada país donde la plaga esté presente.

Agradecimientos

Quisiera agradecer a los profesores Mario Alejandro Marín Uribe y Sandra Inés Uribe Soto, por revisar el borrador de este trabajo, al grupo de Sistemática Molecular de la Maestría en Ciencias – Entomología, del cual formo parte, a la Maestría en Ciencias – Entomología de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín y a la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.

Referencias

- Anon. 1981. *Eucalyptus weevil*. Forestry Commission Tasman Forest Pest and Diseases Leaflet. n. 8. Government Printer. Tasmania.
- Arzone, A. 1985. Biological control of the eucalyptus snout beetle in Italy. *Bulletin SROP* 8(1): 70-73.
- Arzone, A; Meotto, F. 1978. Reperti biologici su *Gonipterus scutellatus* Gyll. (Col. Curculionidae) infestante gli eucalipti della Riviera Ligure. *Redia* 61: 205-222.

- Avilés, AB. 2019. Posible amenaza del complejo *Gonipterus scutellatus* Gyllenhal (1833) sobre las especies de *Eucalyptus* L'Hér (1789), debido a su introducción a Ecuador. Monografía Lic. Quito, Ecuador, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. 88 p.
- Barbiellini, AA. 1955. Combate à praga do eucalipto no Sul. Chacaras e Quintais 91(2):191-192.
- Bosq, JM. 1943. Segunda lista de Coleópteros argentinos dañinos a la agricultura. Ministerio de Agricultura de la Nación. Buenos Aires, Dirección de Sanidad Vegetal.
- 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.
- Broun, T. 1893. Remarks on the Carabidae of New Zealand. *Trans. Proc. New Zealand Instit* 25:194-198.
- Cadahia, D. 1980. Proximidad de dos nuevos enemigos de los *Eucalyptus* en España. *Bol Serv Plagas*, 6: 165-192.
- Campos, JV; Riquelme, S; Pecio, I; Guedes, L; Mardones, C; Alzamora, R; Arteaga-Pérez, LE; Rubilar, R; Fiehn, O; Pérez, AJ. 2022. Constitutive 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):115811. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2022.115811>.
- Carbone, SS; Nieto, MP; Rivera, AC. 2008. Egg resorption behaviour by the solitary egg parasitoid *Anaphes nitens* under natural conditions. *Entomologia experimentalis et applicata* 127(3): 91-198.
- Carbone, SS; Rivera, AC. 1998. Sperm competition, cryptic female choice and prolonged mating in the *Eucalyptus* Snout-Beetle, *Gonipterus scutellatus* (Coleoptera, Curculionidae). *Etologia* 6: 33-40.
- Clark, AF. 1931. The parasite control of *Gonipterus scutellatus* Gyll. *N. Z. JI Sci. Technol.* 13: 22-28.
- Clarke, AR; Paterson, S; Pennington, P. 1998. *Gonipterus scutellatus* Gyllenhal (Coleoptera: Curculionidae) oviposition on seven naturally co-occurring *Eucalyptus* species. *Forest ecology and management* 110(1-3): 89-99.
- 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.
- Cowles, RS; Downer, JA. 1995. *Eucalyptus* snout beetle detected in California (en línea). *California agriculture* 49(1):38-38. DOI: <https://doi.org/10.3733/ca.v049n01p38>.
- 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 platensis* (Coleoptera: Curculionidae) on the main *Eucalyptus* (Myrtaceae) genotypes planted in Brazil. *PeerJ* 10:e13698.
- Dungey, HS; Potts, BM. 2003. *Eucalypt* hybrid susceptibility to *Gonipterus scutellatus* (Coleoptera: Curculionidae). *Austral Ecology* 28(1): 70-74.
- Estay, S; Araya, JE; Guerrero, MA. 2002. Biología de *Gonipterus scutellatus* Gyllenhal (Coleoptera: Curculionidae) en San Felipe, Chile. *Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas*, 28: 391-397.
- Estay, SA. 2016. Invasive insects in the Mediterranean forests of Chile. *Insects and Diseases of Mediterranean Forest Systems*, p. 379-396. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-24744-1_13
- FAO. 2007. Forest Pest Species Profile, *Gonipterus scutellatus*. Disponible en <http://www.fao.org/forestry/media/13563/1/0/>.
- Freitas, S. 1979. Contribuição ao estudo da morfologia e biologia de *Gonipterus gibberus* (Boisduval, 1835) (Coleoptera, Curculionidae) e levantamento dos danos causados por esta espécie em eucaliptos dos arredores de Curi-

- tiba. Tese Ms.C. Curitiba, Brasil, Universidade Federal do Paraná. 95 p.
- Fuentes, AH; Gómez, IC; Garzón, MS; Silva, TV; Clericus, JA. 2008. Susceptibilidad de especies de eucalipto a "*Gonipterus scutellatus*" y perfiles electroforéticos de proteínas marcadoras del adulto. *Agrociencia* 42(3):327–334.
- García, DR. 2008. Preferencia de *Gonipterus scutellatus* Gyllenhal (Coleoptera: curculionidae) por hojas de distintas especies de eucalipto. Tesis Ing. Santiago, Chile, Universidad de Chile. 54 p.
- García, A; Allen, GR; Oberprieler, RG; Ramos, AP; Valente, C; Reis, A; Franco, JC; Branco, M. 2019. Biological control of *Gonipterus*: Uncovering the associations between eucalypts, weevils and parasitoids in their native range. *Forest Ecology and Management*, 443(1): 106-116. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.04.004>.
- 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>.
- González, A; Savornin, P; Amaral, L. 2010. Control biológico del *Gonipterus scutellatus* por *Anaphes nitens* en Uruguay. *Serie Actividades de Difusión* 629: 25-32.
- Haines, WP; Samuelson, GA. 2006. The Eucalyptus snout beetle, *Gonipterus scutellatus* (Coleoptera: Curculionidae) recently established in the Hawaiian Islands. *Bishop Museum Occasional Papers* 88:25–26.
- Hanks, LM; Millar, JG; Paine, TD; Campbell, CD. 2000. Classical Biological Control of the Australian Weevil *Gonipterus scutellatus* (Coleoptera: Curculionidae) in California (en línea). *Environmental entomology* 29(2):369–375. DOI: [https://doi.org/10.1603/0046-225x\(2000\)029\[0369:cbcot\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1603/0046-225x(2000)029[0369:cbcot]2.0.co;2).
- Huerta, A; Chiffelle, I; Serrano, M; Vásquez, T; Araya, JE. 2007. Protein profiles of *Gonipterus scutellatus* (Coleoptera: Curculionidae) larvae fed on leaves from three *Eucalyptus* species. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science* 35(3):357–363.
- ICA. Instituto Colombiano Agropecuario. 2016 . Alerta fitosanitaria ICA GONPS_Complejo 20160714: Primer reporte del gorgojo del eucalipto (*Gonipterus* complejo *scutellatus*). Dirección Técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria. Bogotá, Colombia.
- Inghilesi, AF; Cervo, R; Pennacchio, F; Roversi, PF; Tricarico, E; Mazza, G. 2013. Alien insects on *Eucalyptus* spp.: an australian biocenosis in Tuscany. *Redia* 96: 21-26.
- Kober, E. 1955. Observações preliminares da ação de diversos insecticidas orgânicos de síntese, no controle ao *Gonipterus gibberus* Boisdouvalli, praga do Eucalipto. *Agronomia Sulriograndense* II, p. 30-40.
- Kuschel, G. 1990. Beetles in a suburban environment: a New Zealand case study. The identity and status of Coleoptera in the natural and modified habitats of Lynfield, Auckland (1974–1989). *DSIR Plant Protection Report No. 3*, 118 p.
- Lanfranco, D; Dungey, HS. 2001. Insect damage in *Eucalyptus*: a review of plantations in Chile. *Austral Ecology* 26(5): 477-481.
- Mally, CW. 1924. The eucalyptus snout-beetle. *Journal of the Department of Agriculture* 9(5): 415-442.
- Mansilla, JP. 1992. Presencia sobre *Eucalyptus globulus* Labill de *Gonipterus scutellatus* Gyll. (Col. Curculionidae) en Galicia. *Boletín de sanidad vegetal. Plagas* 18(3): 547-554.
- Mansilla, JP; Pérez, R. 1996. El defoliador del eucalipto *Gonipterus scutellatus*. *Phytoma España*, 81: 36-42.
- Mansilla, JP. 2001. Introducción, dispersión y control biológico de *Gonipterus scutellatus* Gyllenhal 1833 (Coleoptera Curculionidae) en Galicia. Thesis Ph.D. Galicia, España, Universidad de Santiago de Compostela.
- Mapondera, TS; Burgess, T; Matsuki, M; Oberprieler, RG. 2012. Identification and molecular

- phylogenetics of the cryptic species of the *Gonipterus scutellatus* complex (Coleoptera: Curculionidae: Gonipterini). Australian Journal of Entomology 51(3): 175-188. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1440-6055.2011.00853.x>.
- Marelli, CA. 1926. La plaga de los gorgojos de los eucaliptos. Revista de la Sociedad Entomológica Argentina 1(1):14-22.
- May, BM. 1993. Larvae of Curculionoidea (Insecta: Coleoptera): a systematic overview. Fauna of New Zealand 28. DOI: <https://doi.org/10.7931/J2/FNZ.28>.
- 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>.
- Oliveira, NC. 2006. Biología de *Gonipterus scutellatus* (Coleoptera: Curculionidae) em *Eucalyptus* spp. em diferentes temperaturas. Tese Ph.D. Botucatu, Brasil, Universidade Estadual Paulista "Júlio De Mesquita Filho". 92 p.
- Paterson, HEH. 1991. The recognition of cryptic species among economically important insects. New York, NY; New York, Springer. p. 1-10.
- Pedrosa-Macedo, JH. 1993. Pragas florestais do sul do Brasil: manual de pragas em florestas. Piracicaba: IPEF/SIF 2, 112 p.
- Rabasse, JM; Perrin, H. 1979. Introduction into France of the eucalyptus weevil *Gonipterus scutellatus* Gyll. (Col. Curculionidae). Annales de Zoologie, Ecologie Animale 1(3): 336-345.
- Richardson, KF; Meakins, RH. 1986. Inter-and Intra-specific Variation in the Susceptibility of Eucalypts to the Snout Beetle *Gonipterus scutellatus* Gyll. (Coleoptera: Curculionidae). South African Forestry Journal 139(1): 21-31.
- Riquelme, M; Di Silvestro, G; Martínez, C; Santadino, M; Poretti, T; Ansa, A; Coviella, C. 2018. Consumo larval y preferencia de oviposición de *Gonipterus pulverulentus* (Coleoptera: Curculionidae) asociados a distintas especies de *Eucalyptus* (Myrtaceae). Bosque (Valdivia) 39(2): 291-297. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-92002018000200291>.
- Rodríguez, A. 2002. Efecto de la temperatura sobre el desarrollo del gorgojo del Eucalipto (*Gonipterus scutellatus*) y de su parasitoide *Anaphes nitens*, y estimación de la "ventana temporal" para el parasitismo en condiciones naturales. Tesis Lic. Vigo, España, Universidade de Vigo. 68 p.
- Rosado-Neto, GH; Freitas, SD. 1982. Description of immature forms of the eucalyptus weevil *Gonipterus gibberus* Boisduval, 1835 (Coleoptera, Curculionidae). Revista brasileira de biologia 42(3): 467-471.
- Rosado-Neto, GH; Marques, MI. 1996. Características do adulto, genitália e formas imaturas de *Gonipterus gibberus* Boisduval e *G. scutellatus* Gyllenhal (Coleoptera, Curculionidae) (en línea). Revista brasileira de zoologia 13(1):77-90. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0101-81751996000100007>.
- Sampo, A. 1976. Un Curculionide Gonipterino australiano defogliatore dell'Eucalipto per la prima volta in Europa (Coleoptera Curculionidae). Il floriculture 13:86-87.
- Sanches, MA. 1993. Influência da temperatura no desenvolvimento de *Gonipterus scutellatus* Gyllenhal 1833 (Coleoptera, Curculionidae) em *Eucalyptus viminalis* Labill, aspectos bionômicos e parasitismo na região de Curitiba (PR). Tese Ph.D. Curitiba, Brasil, Universidade Federal do Paraná. 98 p.
- Santolamazza, S. 2002. Ecología del comportamiento del gorgojo del eucalipto *Gonipterus scutellatus* Gyllenhal y de su parasitoide *Anaphes nitens* Girault. Tesis Ph.D. Vigo, España, Universidade de Vigo. 215 p.
- Santolamazza-Carbone, S; Rodríguez-Illamola, A; Cordero, A. 2006. Thermal requirements and phenology of the Eucalyptus snout beetle *Gonipterus scutellatus* Gyllenhal. Journal of Applied Entomology 130(6-7): 368-376.
- Serna, OL. 2020. Ciclo de vida en grados días de *Gonipterus platensis* Marelli 1926 (Coleoptera: Curculionidae). Tesis Ms.C. Medellín,

Colombia, Universidad Nacional de Colombia
Sede Medellín. 114 p.

Schröder, ML; Slippers, B; Wingfield, MJ; Hurlley, BP. 2019. 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>.

Souza, NM. 2016. *Gonipterus platensis* (Coleoptera: Curculionidae): infestação em eucalipto, aspectos morfológicos e biológicos e controle. Tese Ms.C. Botucatu, Brasil, Universidade Estadual Paulista “Júlio De Mesquita Filho”. 91 p.

Sousa, E.M.R., Ferreira, L.J.C., 1996. *Gonipterus scutellatus* Gyll., uma nova praga do eucalipto em Portugal. *Revista Florestal* 9, 4-7.

Souza, NM; Lawson, SA; Nahrung, HF. 2021. *Gonipterus* (Coleoptera: Curculionidae) in subtropical Australia: host associations and natural enemies. *Austral Entomology* 60(3): 588-597.

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.