

## ARTÍCULO CIENTÍFICO

# PRIMER REGISTRO DE *Anaphes nitens* (Hymenoptera: Mymaridae) PARASITOIDE DE *Gonipterus* spp. (Coleoptera: Curculionidae) EN ECUADOR

Salazar-Basurto, Jefferson<sup>a, b\*</sup>; Mariño, Adriana<sup>a</sup>; Espinoza, Jorge<sup>c</sup>;  
Domínguez-Trujillo, Mariela<sup>a, d</sup>; Pruna, Washington<sup>a, e</sup>

<sup>a</sup> Laboratorio de Entomología, Agencia de Regulación y control Fito y Zoonosanitario AGROCALIDAD, Eloy Alfaro y Federico Gonzalez Suarez, Av. Interoceánica Km 14 ½ Sector la Granja, Tumbaco, Quito, Ecuador

<sup>b</sup> División de Entomología, Instituto Nacional de Biodiversidad, Pje. Rumipamba N. 341 y Av. de los Shyris (Parque La Carolina), Quito, Ecuador

<sup>c</sup> Investigador independiente Quito, Ecuador

<sup>d</sup> Universidad San Francisco de Quito USFQ, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales, Instituto de Biodiversidad Tropical IBIOTROP, Laboratorio de Zoología Terrestre, Museo de Zoología, Quito, Ecuador

<sup>e</sup> Laboratorio de Entomología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Av. 12 de octubre 1076, Quito, Ecuador

Ingresado: 17/07/2022

Aceptado: 10/04/2023

## Resumen

En abril de 2022, durante la búsqueda de controladores biológicos locales para el defoliador de *Eucalyptus* spp., y posterior a observaciones preliminares en campo, ingresó al Laboratorio de Entomología de Agrocalidad una muestra de ootecas de *Gonipterus* spp., de donde emergieron micro-himenópteros, que luego del procesamiento de la muestra y posterior identificación taxonómica, se determinó que el parasitoide corresponde a la especie *Anaphes nitens* (Girault, 1928). Este es el primer registro del insecto en Ecuador; su hallazgo es de vital importancia para el control de *Gonipterus* spp., ya que, si las poblaciones del himenóptero están ampliamente establecidas en nuestro territorio, su importación sería innecesaria. A su vez, los proyectos de reproducción masiva del mismo, tendrían que ser evaluados. Actualmente se desconoce la distribución de *Gonipterus* spp. y *Anaphes nitens* en el país por lo que se recomienda realizar futuras investigaciones al respecto.

**Palabras clave:** control biológico, eucalipto, microhimenóptero, sistemática, parasitoides .

## FIRST RECORD OF *Anaphes nitens* (Hymenoptera: Mymaridae) PARASITOID OF *Gonipterus* spp. (Coleoptera: Curculionidae) IN ECUADOR

### Abstract

In April 2022, during the search for local biological controllers, and after preliminary observations in the field, a sample of oothecae of *Gonipterus* spp. was taken to the Entomology Laboratory of Agrocalidad, from which micro-hymenoptera emerged. After processing the sample and subsequent taxonomic identification, it was determined that the parasitoid corresponds to the species *Anaphes nitens* (Girault, 1928). This is the first record of the insect in Ecuador; its finding is of vital importance for the control of *Gonipterus* spp. since, if the populations of the hymenopteran are widely established in our territory, its importation would be unnecessary. At the same time, mass reproduction projects would have to be evaluated. At present, the distribution of *Gonipterus* spp. and *Anaphes nitens* in the country is unknown, so future research is recommended.

**Keywords:** *biological control, eucalyptus, microhymenoptera, systematics, parasitoids.*

\*Correspondencia a: Laboratorio de Entomología, Agencia de Regulación y control Fito y Zoonosanitario AGROCALIDAD, Eloy Alfaro y Federico Gonzalez Suarez, Av. Interoceánica Km 14 ½ Sector la Granja, Tumbaco, Quito, Ecuador. Teléfono: +593 984287362; Correo electrónico: jeff.salazarba@gmail.com

## I. INTRODUCCIÓN

*Anaphes nitens* (Girault, 1928) (Hymenoptera: Mymaridae) es un parasitoide exótico, originario de Australia, siendo su principal hospedero *Gonipterus platensis* (Marelli, 1926) (Coleoptera: Curculionidae) que es un defoliador de eucalipto (*Eucalyptus* spp.) árbol también originario de este territorio [1]. *Gonipterus* spp. actualmente se encuentra distribuido en varios países del Neotrópico incluyendo Ecuador, en donde se realizó el primer acercamiento de la posible presencia del complejo *Gonipterus scutellatus* (Gylenhall, 1833) en el año 2019 [2]. En el año 2020 *Gonipterus* spp. ya se encontraba ampliamente distribuido en algunos bosques metropolitanos de Quito, así como en parroquias aledañas a la capital [3]. Se tiene que tomar en cuenta que en el país no existen estudios sobre este complejo de especies, si bien los registros de *Gonipterus* spp. reportados en plataformas como iNaturalist y GBIF para el territorio ecuatoriano son *G. platensis* [3], se tendrían que realizar estudios biogeográficos y moleculares para confirmar la especie [in, press]. La dispersión de este gorgojo en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), pudo verse facilitada por las condiciones ambientales favorables como la temperatura y la precipitación. La temperatura promedio mensual es de aproximadamente 13,7 °C, variando entre 7 °C y 21 °C [4]. La precipitación media anual es de 11.000 mm, además, solo posee dos épocas bien marcadas de precipitaciones: la seca (de junio a septiembre) y la lluviosa (de octubre a mayo) [4]. Adicionalmente, el proceso de establecimiento de las poblaciones de *Gonipterus* spp. Se vió favorecida en ese momento a la ausencia de enemigos naturales que facilitaron la dispersión de este curculiónido australiano.

La presencia de *Gonipterus* spp. en el país despertó la preocupación del sector forestal, que ha venido trabajando en la búsqueda de estrategias para la implementación de un manejo integrado. Una de las principales opciones fue la importación del parasitoide de oviposturas *Anaphes nitens*, que es un enemigo natural que ha sido introducido exitosamente en otros países para el control de *G. platensis* [5]. En Ecuador, la importación de un controlador biológico exótico requiere de un largo proceso que incluye principalmente investigación en laboratorio y campo, así como trámites relacionados con requisitos de ley que precautelen la bioseguridad de la fauna nativa local.

*A. nitens* es el más conocido de los controladores biológicos para *G. platensis*; este himenóptero controla poblaciones de las especies introducidas en otros países, sin embargo, no las elimina [5]. Varios estudios en diferentes regiones del mundo han tenido éxito a diferentes escalas en su cría masiva y liberación, un ejemplo exitoso es la introducción en África del Sur desde el continente australiano [5]. En Portugal se pudo evidenciar que el éxito de *A. nitens* depende de la temperatura ambiental, en lugares fríos, por ejemplo, en donde la temperatura desciende a menos de 10 °C, la tasa de parasitismo es baja, por lo que el problema de la defoliación por *G. platensis* se mantiene [6]. Adicional a *A. nitens*, en África del Sur utilizaron otros controladores naturales de *Gonipterus* spp., como *A. tasmaniae* y *A. inexpectatus* [5]. Con los antecedentes mencionados y a través de este reporte es posible sugerir una inmediata ejecución de proyectos de monitoreo, tanto del coleóptero como del parasitoide en territorio ecuatoriano, que permitan evaluar la necesidad de implementar cría y liberación masivas del parasitoide, en áreas donde su población no sea suficiente para mantener a la plaga en niveles poblacionales de convivencia.

## II. METODOLOGÍA

La muestra E- 22- 0147 con ootecas del gorgojo conteniendo el parasitoide, misma que fue colectada en la empresa NOVOPAN, ubicada en las coordenadas -0.272873, -78.330126, fue recibida en el laboratorio de Entomología Tumbaco de la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario, el día 29 de abril del 2022.

Las ootecas fueron colocadas en un tubo de ensayo de 10 ml dentro del cual se colocó un algodón humedecido con agua, a continuación, se lo tapó y dejó en reposo por un periodo de una semana en posición horizontal hasta la emergencia de los adultos del parasitoide. Al cabo de 24 horas de la emergencia de los adultos, se seleccionaron cinco machos y cinco hembras que fueron colocados en hidróxido de sodio al 10% durante 12 horas; luego de este tiempo se lavaron los ejemplares con cinco cambios de agua, para posteriormente traspasarlos a ácido acético durante cinco minutos. Finalmente se montaron en placas con medio de montaje Hoyer para la respectiva identificación.

La identificación de los especímenes se realizó

mediante la clave de Nieves-Aldrey [7] y, adicionalmente, se compararon los caracteres morfológicos con la diagnosis de Huber y Prinsloo [5].

Las fotografías de los caracteres diagnósticos fueron realizadas con una cámara Moticam de 10 megapíxeles acoplada a un microscopio Zeiss Axioscope 5, con objetivos de 2,5, 5, y 20 aumentos.

## II. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### *Anaphes nitens* (Girault, 1928)

**Registro de ocurrencia:** Ecuador, Pichincha, Pifo; -0.272873, -78.330126 2723 m s.n.m; 29- abril - 2022; Remache, F; Colecta Manual; Laboratorio de Entomología Agencia de Regulación y Control Zoo y Fitosanitario AGROCALIDAD, (E-22-0147).

#### Diagnosis

*A. nitens* pertenece a la familia Mymaridae; el género *Anaphes* tiene tarsos con 4 segmentos, el escutelo no está dividido en lóbulos, el cuerpo presenta coloración marrón oscuro a negro sólido, con una longitud aproximadamente mayor a 1 mm [Fig. 1A] [7]. La vena marginal no termina en punta, la totalidad de los tergos tienen uniformidad en el tamaño [5].

*A. nitens* presenta el ala delantera con una relación FWL (Fore Wing Length) /FWM (Fore Wing Width), menos de 3,2 mm) con ápice del ala sin terminar en punta [Fig. 1B].

#### Hembra

La antena de la hembra posee 6 segmentos antenales con una maza antenal bien definida (Fig. 2A) en los artejos del 4 a 6 se pueden distinguir 2 crestas sensoriales en forma de J (Fig. 2B).

#### Macho

La antena del macho posee 11 segmentos antenales y no presenta maza antenal (Fig. 2C). Se visibiliza una cresta sensorial transversal en los artejos extendiéndose al menos a la mitad de estos (Fig. 2D).

#### Discusión

*A. nitens* es una avispa parasitoide que actúa principalmente como controlador biológico de *G. platensis* [1]. Este parasitoide se usó por primera

vez en 1926 en Sudáfrica, posteriormente fue introducido a varias regiones del mundo en donde se han obtenido buenos resultados más no un éxito total, sobre todo en varios países de Suramérica [8] y Suroeste de Europa [9]. En Ecuador, la información sobre estos insectos es escasa debido a que recientemente en el año 2020 se registró la presencia de *G. platensis* en el DMQ [3]. Gracias a estudios independientes se ha observado que existe un buen número de ootecas de *Gonipterus* spp. parasitadas, sin embargo, se necesita un estudio exhaustivo para confirmar el éxito del parasitoide (Ref. Tigrero, J.).

Es importante generar información continua y sistematizada, por un periodo relativamente largo, tanto de la plaga como del enemigo natural, para poder comprender si el biocontrol está dando resultados favorables en la reducción sostenible de la población de la plaga, en áreas afectadas. Estudios realizados demuestran que *A. nitens* no ha logrado un control exitoso aplicando técnicas de cría masiva para disminuir las poblaciones del gorgojo en altitudes superiores a los 450 m s.n.m. [1] Sin embargo, en varias regiones de Europa, Sudáfrica y Suroeste de Australia, existen dos especies adicionales de parasitoides en el género *Anaphes*, estas también pueden utilizarse como biocontrol de *Gonipterus* spp.: *A. tasmaniae* y *A. inexpectatus*. Ambas han sido introducidas en Chile; en el 2013 se confirmó que *A. tasmaniae* se encontraba establecida en el territorio chileno [10]. Para Ecuador este es el primer registro de *A. nitens*, con esto, se motiva al urgente desarrollo de investigaciones complementarias, para evitar que el defoliador del eucalipto afecte significativamente al sector forestal en otras regiones del país donde todavía no se ha reportado a la plaga *Gonipterus* spp.

El controlador biológico *A. nitens* ya se encuentra en el Ecuador, lo que lo convierte en una herramienta adicional para el control de las poblaciones de *Gonipterus* spp., que es considerado plaga cuarentenaria en nuestro territorio. Los registros de plagas forestales y sus controladores son de suma importancia para futuros estudios en donde se pueden valorar porcentajes de parasitación de ootecas. El uso como control biológico clásico en el que se utilizan enemigos naturales, es una de las herramientas de manejo más prometedoras para el control de plagas exóticas [11]; tomando

en cuenta los resultados preliminares que se ha observado en campo (Ref. J, Tigrero), esto es, que existe un alto porcentaje de parasitismo, podemos hipotetizar que la presencia de *A. nitens* en la naturaleza evitará que exista una inversión por parte del gobierno para importarlo, criarlo y liberarlo.

#### IV. CONCLUSIONES

De las observaciones preliminares se puede concluir que existiría un alto porcentaje de parasitismo natural de *A. nitens*, lo que en principio implicaría una esperada reducción de la población de la plaga, por una parte; y, por otra, que no se requiere una inversión estatal para su importación y liberación. Con el reciente reporte, se requiere iniciar urgentemente un proceso de seguimiento poblacional, tanto de la plaga, como de su parasitoide, para determinar la necesidad de fortalecer su cría y liberación en áreas infestadas o verificar si la población natural es capaz de mantener a *Gonipterus* spp. bajo el umbral de acción.

#### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Adriana Mejía de la empresa NOVOPAN, por haber provisto los individuos para su valoración taxonómica; a Juan Tigrero, de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de las Fuerzas Armadas del Ecuador, por la información brindada de sus estudios en preparación sobre monitoreo de estos insectos.

#### CONFLICTOS DE INTERÉS

“Los autores declaran que no tienen conflictos de interés”.

#### REFERENCIA

ECUADOR ES CALIDAD: Revista Científica Ecuatoriana emplea el estilo Vancouver para escribir las citas y referencias:

[1] Valente C, Gonçalves CI, Reis A, Branco M. Pre-selection and biological potential of the egg parasitoid *Anaphes inexpectatus* for the control of the Eucalyptus snout beetle, *Gonipterus platensis*. J Pest Sci (2004) [Internet]. 2017;90(3):911–23. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s10340-017-0839-y>

[2] Áviles, A. Posible amenaza del complejo *Gonipterus scutellatus* Gylenhal (1833) sobre las especies de *Eucalyptus* L'Hér (1789), debido a su introducción a Ecuador. 2019.

[3] iNaturalist contributors. iNaturalist (2023). iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/ab3s5x> accessed via GBIF.org on 2023-03-22.

[4] Soria Cardenas Z, Corrêa R. Importancia de los árboles en la planificación de Quito, Ecuador. Paranoa [Internet]. 14 de mayo de 2021 [consultado el 22 de marzo de 2023];(30). Disponible en: <https://doi.org/10.18830/issn.1679-0944.n30.2021.15>.

[5] Huber JT, Prinsloo Gl. Redescription Of *Anaphes Nitens* (Girault). And Description Of Two New Species Of *Anaphes Haliday* (Hymenoptera: Mymaridae), Parasites Of *Gonipterus Scutellatus* Gyllenhal. 1990;29:333–41.

[6] Reis AR, Ferreira L, Tomé M, Araujo C, Branco M. Efficiency of biological control of *Gonipterus platensis* (Coleoptera: Curculionidae) by *Anaphes nitens* (Hymenoptera: Mymaridae) in cold areas of the Iberian Peninsula: Implications for defoliation and wood production in *Eucalyptus globulus*. For Ecol Manage. 2012;270:216–22. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2012.01.038>;

[7] Nieves-Aldrey JL, Fontal-Cazalla F, Fernández F. *Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical*. 2006.

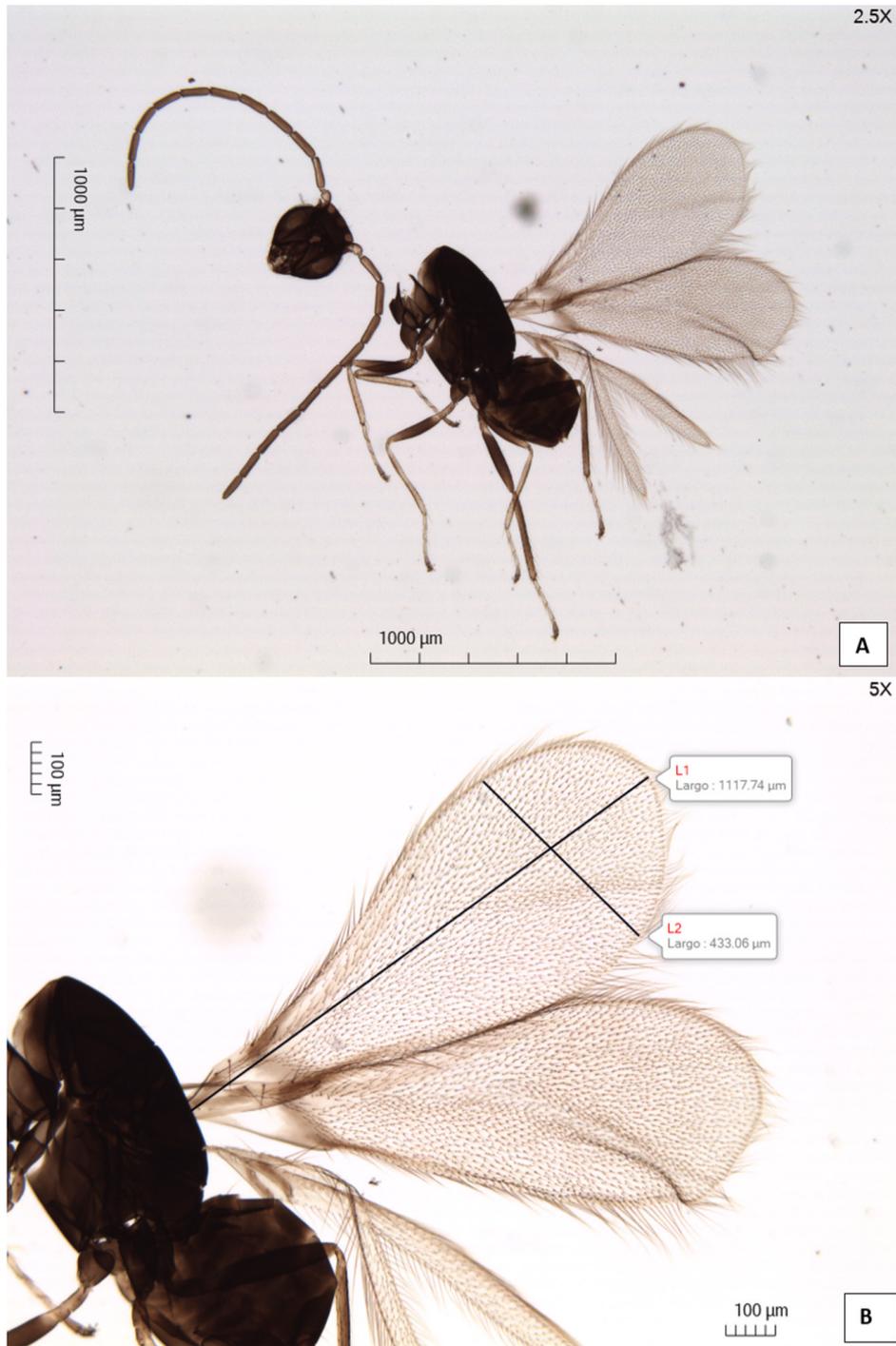
[8] González A, Savornin P, Amaral L. Control biológico del *Gonipterus scutellatus* por *Anaphes nitens* en Uruguay. Serie Actividades de Difusión. 2010;629:25–32.

[9] Valente C, Gonçalves CI, Monteiro F, Gaspar J, Silva M, Sottomayor M, et al. Economic outcome of classical biological control: A case study on the eucalyptus snout beetle, *Gonipterus platensis*, and the parasitoid *Anaphes nitens*. Ecol Econ [Internet]. 2018;149:40–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.03.001>.

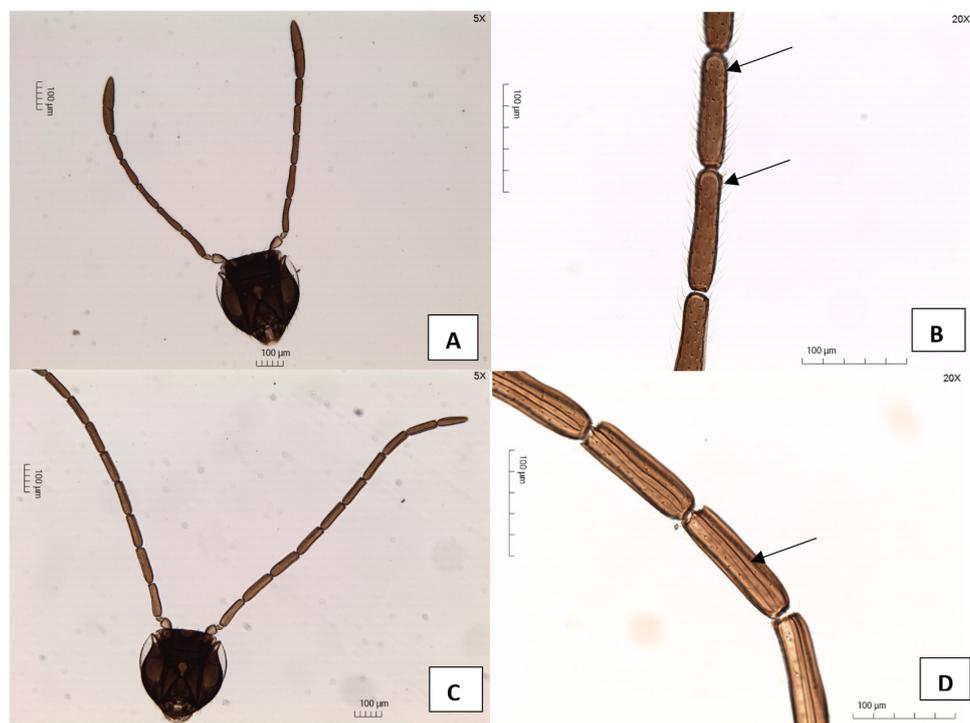
[10] Garcia A, Allen GR, Oberprieler RG, Ramos AP, Valente C, Reis A, Franco JC, Branco M. Biological control of *Gonipterus*: Uncovering the associations between eucalypts, weevils and parasitoids in their native range. For Ecol Manag [Internet]. Julio de 2019 [consultado el 23 de marzo de 2023];443:106-16. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.04.004>

[11] Santolamazza-Carbone S, Fernandez de Ana-Magan FJ. Testing of selected insecticides to assess the viability of the integrated pest

management of the Eucalyptus snout-beetle *Gonipterus scutellatus* in north-west Spain. *J Appl Entomol* [Internet]. Diciembre de 2004 [consultado el 23 de marzo de 2023];128(9-10):620-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0418.2004.00893.x>



**Fig.1.** A. *A.nitens* micropreparado B. Alas delanteras *A.nitens* L1(Fore Wing Length) L2 (Fore Wing Width).



**Fig.1.** Micrografías de *A. nitens*. Hembra: A. Cabeza y antenas; B. Segmentos antenales 5 - 6, las flechas negras indican las crestas sensoriales en forma de J. Macho: C. Cabeza y antenas; D. Cresta sensorial transversal (señalada con la fecha negra).