

## PRIMER REGISTRO DE *Attaphila fungicola* (BLATTARIA: POLYPHAGIDAE) EN NIDOS DE *Atta cephalotes* (HYMENOPTERA: MYRMICINAE) EN COLOMBIA\*

Jonathan Rodríguez G<sup>1</sup>; James Montoya-Lerma<sup>2</sup>; Zoraida Calle D<sup>3</sup>

### Resumen

Se informa sobre el hallazgo de individuos de la cucaracha *Attaphila fungicola* en el interior de nidos de *Atta cephalotes*, por primera vez en Colombia. El estudio se llevó a cabo en 35 nidos excavados en la zona rural de Santiago de Cali, Valle del Cauca. Se recolectó un total de 15 individuos, 10 hembras y 5 machos, que fueron encontrados en las cámaras de cultivo del hongo simbiote, *Leucoagaricus gongylophorus*. Este primer registro en el país amplía el rango de distribución geográfica conocido para esta especie, que incluía únicamente a Estados Unidos y Trinidad & Tobago. Posiblemente, estas cucarachas llegan a los nidos de las hormigas buscando condiciones microclimáticas apropiadas para su alimentación o reproducción o ambas.

**Palabras claves:** cucarachas, hormiga arriera, inquilinos, simbiosis.

## FIRST RECORD OF *Attaphila fungicola* (BLATTARIA: POLYPHAGIDAE) IN *Atta cephalotes* NESTS (HYMENOPTERA: MYRMICINAE) IN COLOMBIA

### Abstract

We report the discovery of individuals of the cockroach *Attaphila fungicola* within nests of the leaf-cutting ant, *Atta cephalotes*, for the first time in Colombia. The study was conducted in 35 nests excavated in the rural area of Santiago de Cali, Valle del Cauca. A total of 15 individuals, 10 females and 5 males, were found in the chambers where the symbiotic fungus, *Leucoagaricus gongylophorus*, is grown. This first report extends the known geographical distribution of this species, which included only the United States and Trinidad & Tobago. These cockroaches probably reach the ant nests searching for a suitable microclimate for breeding, feeding or both.

**Keywords:** Cockroach, leaf-cutter ant, inquilines, symbiosis,

\* FR: 24-V-2011. FA: 4-X-2012.

<sup>1</sup> Grupo de Ecología en Agroecosistemas y Hábitats Naturales, Universidad del Valle. [nathan.rodriguez.g@gmail.com](mailto:nathan.rodriguez.g@gmail.com)

<sup>2</sup> Grupo de Ecología en Agroecosistemas y Hábitats Naturales, Universidad del Valle. [james.montoya@correounivalle.edu.co](mailto:james.montoya@correounivalle.edu.co)

<sup>3</sup> Fundación CIPAV – Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria. [zoraida@cipav.org.co](mailto:zoraida@cipav.org.co)

## INTRODUCCIÓN

La relación simbiótica que existe entre las hormigas cortadoras de hojas y el hongo *Leucoagaricus gongylophorus* ha sido ampliamente estudiada en los géneros *Atta* y *Acromyrmex* (MUELLER *et al.*, 2001; SILVA-PINHATI *et al.*, 2004; SILVA *et al.*, 2006; SHULTZ & BRADY, 2008). Se ha establecido que las obreras facilitan la dispersión del hongo simbiote, mientras que éste proporciona alimento a las hormigas, especialmente a las larvas y la reina. No obstante, además de las hormigas y su hongo simbiote, los nidos son habitados por otros organismos (Tabla 1) de los cuales se desconocen, en gran medida, las características de las relaciones que tienen con las hormigas.

**Tabla 1.** Organismos registrados en el interior de nidos de hormigas cortadoras de hojas.

Especie	Especie de hormiga	País	Referencia
<b>REPTILES (oviposición)</b>			
<i>Amphisbaena darwini</i> - Amphisbaenidae	<i>Ac. lundi</i>	Uruguay	VAZ-FERREIRA <i>et al.</i> , 1973
<i>Clelia rustica</i> - Colubridae	<i>Ac. lobicornis</i>	Uruguay	VAZ-FERREIRA <i>et al.</i> , 1973
<i>Elapomorphus bilineatus</i> - Colubridae	<i>Ac. lobicornis</i>	Uruguay	VAZ-FERREIRA <i>et al.</i> , 1973
<i>Leptodeira annulata</i> - Colubridae	<i>Ac. octospinosus</i> <i>A. colombica</i>	Venezuela Panamá	BRANDAO & VANZOLINI, 1985; BAER <i>et al.</i> , 2009
<i>Liophis obtusus</i> - Colubridae	<i>Ac. heyeri</i> <i>Ac. lobicornis</i>	Uruguay	VAZ-FERREIRA <i>et al.</i> , 1973
<i>Philodryas patagoniensis</i> -Colubridae	<i>Ac. lobicornis</i>	Uruguay	VAZ-FERREIRA <i>et al.</i> , 1973
<i>Micrurus frontales</i> - Elapidae	<i>Ac. lobicornis</i>	Uruguay	VAZ-FERREIRA <i>et al.</i> , 1973
<i>Teius teyou</i> - Teiidae	<i>Ac. striatus</i>	Uruguay	VAZ-FERREIRA <i>et al.</i> , 1973
<b>INSECTOS</b>			
<i>Pangaeus bilineatus</i> - Cydnidae	<i>A. mexicana</i>	México	ROJAS, 1989
<i>Pseudister rufulus</i> - Histeridae	<i>A. mexicana</i>	México	ROJAS, 1989; NAVARRETE- HEREDIA, 2001
<i>Fania clavata</i> - Muscidae	<i>A. mexicana</i>	México	ROJAS, 1989
<i>Pritchopus angulatus</i> -Passalidae	<i>A. cephalotes</i> <i>A. mexicana</i>	Guatemala México	SCHUSTER, 1984; ROJAS, 1989.
<i>Limulodes</i> sp. - Ptiliidae	<i>A. sexdens</i>	Brasil	EIDMANN, 1937
<i>Ontherus lobifrons</i> -Scarabaeidae	<i>Ac. subterraneus</i> <i>subterraneus</i>	Brasil	VAZ DE MELLO <i>et al.</i> , 1998
<i>Dendropaemon denticolle</i> - Scarabaeidae	<i>Atta</i> sp.	Brasil	VAZ DE MELLO <i>et al.</i> , 1998

Especie	Especie de hormiga	País	Referencia
<i>Coelosis biloba</i> - Scarabaeidae	<i>A. sexdens</i> <i>A. cephalotes</i> <i>A. mexicana</i>	Brasil Colombia México Honduras	EIDMANN, 1937; MORÓN <i>et al.</i> , 1997; RATCLIFFE, 2003; PARDO-LOCARNO, 2006;
<i>Holocephalus eridanus</i> - Scarabaeidae	<i>Ac. subterraneus</i> <i>subterraneus</i>	Brasil	VAZ DE MELLO <i>et al.</i> , 1998
<i>Ontophagus mexicanus</i> - Scarabaeidae	<i>A. mexicana</i>	México	VAZ DE MELLO <i>et al.</i> , 1998
<i>Falagonia mexicana</i> - Staphylinidae	<i>A. mexicana</i>	México	MARQUEZ-LUNA & NAVARRETE-HEREDIA, 1994
<i>Glenus setosus</i> - Staphylinidae	<i>A. mexicana</i>	México	MARQUEZ-LUNA & NAVARRETE-HEREDIA, 1994
<i>Philonthus alius</i> - Staphylinidae	<i>A. mexicana</i>	México	MARQUEZ-LUNA & NAVARRETE-HEREDIA, 1994
<i>Bycrea villosa</i> - Tenebrionidae	<i>A. mexicana</i>	EEUU	STEINER, 2004

Los diferentes habitantes de los nidos de hormigas cortadoras se pueden encontrar en las cámaras: (i) de cultivo, (ii) vacías y/o (iii) de desecho (MOSER, 1963). Uno de los grupos de insectos que se encuentran con alguna frecuencia en las cámaras de cultivo, son las pequeñas cucarachas del género *Attaphila* (Blattaria: Polyphagidae).

El género *Attaphila* incluye seis especies descritas (Tabla 2), todas registradas en el continente americano. Se consideran mirmecófilas, debido a que sólo se han encontrado asociadas a nidos de hormigas cortadoras (BOLIVAR, 1901; BOLIVAR, 1905; GURNEY, 1937; WALLER & MOSER, 1990). Entre ellas, la especie *Attaphila fungicola* presenta la más amplia distribución geográfica.

WHEELER (1900) encontró más de setenta individuos de *A. fungicola* en un nido de *A. texana*, en Estados Unidos. Posteriormente, BROSSUT (1976) halló individuos en dos nidos de *A. cephalotes* en Trinidad & Tobago y con base en ellos hizo la descripción morfológica más detallada de la especie que se ha publicado hasta el momento. WHEELER (1900) especuló que *A. fungicola* probablemente consume micelio del hongo simbionte. Esta observación convertiría a esta especie en el único comensal del hongo simbionte del cual se tenga noticia. No obstante, esta hipótesis debe ser confirmada con observaciones más precisas.

**Tabla 2.** Especies descritas del género *Attaphila*. Se indica el autor que describió la especie y los países donde se ha registrado.

Especie	Distribución	Hormiga	Referencia
<i>A. fungicola</i>	Estados Unidos, Trinidad & Tobago	<i>A. texana</i> <i>A. cephalotes</i>	WHEELER, 1900
<i>A. aptera</i>	Colombia	<i>Ac. octospinosus</i>	BOLIVAR, 1905
<i>A. schuppi</i>	Brasil	<i>Ac. niger</i>	BOLIVAR, 1905
<i>A. bergi</i>	Argentina, Uruguay	<i>Ac. lundii</i>	BOLIVAR, 1901
<i>A. sexdentis</i>	Brasil	<i>A. sexdens</i>	BOLIVAR, 1905
<i>A. flava</i>	Belice	No reporta	GURNEY, 1937

En este trabajo se documenta por primera vez la presencia de *A. fungicola* en nidos de *A. cephalotes* en Colombia, con lo cual se amplía el rango de distribución de esta especie mirmecófila. Hasta el momento en Colombia sólo se había registrado la especie *A. aptera*, que fue descrita a partir de un individuo encontrado al interior de un nido de *Ac. octospinosus* (BOLIVAR, 1905). Sin embargo, se desconoce la ubicación del espécimen para confirmar la descripción.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

La excavación de 35 nidos de *A. cephalotes* se llevó a cabo en la vereda Los Andes (N 3°24'50.37" W 76°35'38.34"), situada en la zona rural de Santiago de Cali, Valle del Cauca. La zona posee terrenos de pastoreo, cultivos de pancoger y pequeños relictos de bosque húmedo premontano (HOLDRIDGE, 1967).

### Excavación de nidos

Se excavaron 35 nidos con un área promedio aproximada de 25 m<sup>2</sup>. Con ayuda de palas de mano, se extrajo la totalidad del hongo simbiote presente en las cámaras de cultivo. Además se observó la presencia de otros organismos en las cámaras y en la masa del hongo, que fueron recolectados y transportados en recipientes plásticos con alcohol al Laboratorio de Investigación en Hormiga Arriera de la Universidad del Valle para su posterior identificación.

### Identificación de organismos recolectados

Los especímenes se identificaron con base en las descripciones de WHEELER (1900) y BROSSUT (1976). Posteriormente, fueron depositados en el Museo de Entomología de la Universidad del Valle (MUSENUV), para su debida conservación.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De los 35 nidos excavados se extrajeron un total de 15 especímenes, 10 hembras y 5 machos adultos de *A. fungicola* (Figura 1). No se colectaron ninfas.



**Figura 1.** Vista ventral (izq.) y dorsal (der.) de una hembra de *Attaphila fungicola*.

No fue posible establecer el número preciso de segmentos antenales durante la observación de los individuos bajo el estereoscopio. Los individuos observados poseían diferentes números de segmentos por antena; i.e. (*antena izquierda - antena derecha*): 9-10; 10-11; 12-9; 12-11; 10-8. En todos los casos las antenas parecían mutiladas. WHEELER (1900) había observado la mutilación de las antenas y la había atribuido a cortes intencionales hechos por las hormigas durante las labores de mantenimiento del hongo simbiote.

Todos los especímenes de *A. fungicola* fueron encontrados en medio del hongo *L. gongylophorus*; nunca se observaron individuos por fuera del nido o en las pistas de forrajeo. Esta observación concuerda con lo descrito por WHEELER (1900) quien solo encontró individuos de *A. fungicola* en el interior del hongo simbiote. En contraste, BOLIVAR (1905) observó, en Argentina, individuos de *A. schuppi* recorrer las pistas de forrajeo de *Ac. niger* en compañía de obreras forrajeras y, en Brasil, a individuos de *A. bergi* sobre individuos alados de *Ac. lundii* en el exterior de un nido. La observación de individuos del género *Attaphila* por fuera de los nidos de hormigas cortadoras permite suponer que las cucarachas pueden vivir fuera al hormiguero y que, por lo tanto, su relación con las hormigas no es obligada o permanente.

En la zona de estudio no se encontraron individuos de *A. fungicola* en ninguno de los nidos incipientes (i.e. con una edad menor de cinco meses) de *A. cephalotes* inspeccionados, que se caracterizan por tener una sola boca hacia el exterior y una única cámara de cultivo. Esto contradice la hipótesis de WHEELER (1900), quien propuso que los individuos de *A. fungicola* llegan a nuevos nidos aferrados

a individuos alados de *A. texana* durante el vuelo nupcial, gracias al arolium de gran tamaño que poseen en sus patas (BROSSUT, 1976).

Si las cucarachas no se encuentran en el interior de los nidos incipientes, es probable que éstas lleguen a los hormigueros maduros atraídas por las feromonas de las hormigas. MOSER (1964) observó que bajo condiciones de laboratorio, *A. fungicola* reconoce las feromonas de *A. texana* y *Trachymyrmex septentrionalis*. Sin embargo, las cucarachas deben evitar ser reconocidas como intrusas en el interior del nido, algo que podrían lograr al impregnarse de las feromonas esparcidas por las obreras en la pista de forrajeo. No obstante, es necesario hacer observaciones complementarias al respecto para esclarecer cómo llegan las cucarachas a los nidos y qué tipo de relación sostienen con las hormigas.

Es probable que al abandonar el nido durante el vuelo nupcial, las hormigas aladas transporten consigo ootecas de *A. fungicola* adheridas a su cuerpo, lo cual les facilitaría colonizar nuevos territorios con ayuda de las corrientes de aire. La ausencia de individuos de *A. fungicola* en los nidos incipientes de *A. cephalotes* puede estar relacionada con factores micro-climáticos (i.e. temperatura) que afectan su desarrollo embrionario. Según VIANNA *et al.*, (2001), el aumento en la temperatura afecta el desarrollo de *Periplaneta americana*, reduciendo la duración del periodo embrionario. Teniendo en cuenta que la temperatura interna del nido es menor que la externa, más aún cuando la colonia apenas se está formando, es posible que el desarrollo embrionario de *A. fungicola*, sea afectado y las ninfas eclosionen varios meses después de iniciado el proceso de formación de la colonia. No obstante, hay que tener en cuenta que se desconoce el ciclo de vida de *A. fungicola*, y que es necesario hacer investigaciones más detalladas sobre sus hábitos reproductivos y de dispersión.

Es curioso que el género *Attaphila* haya sido tan poco estudiado, a pesar del tiempo que ha transcurrido desde su descripción. Debido al poco conocimiento sobre su ecología y comportamiento es difícil elucidar qué tipo de relación tiene con las hormigas cortadoras. Es necesario estudiar las actividades de las cucarachas en los nidos i.e. alimentación, reproducción; y los mecanismos que emplean para ingresar al nido sin ser detectadas como intrusas.

## AGRADECIMIENTOS

A Elsy Albear, Stephanie Peña, Harold Guerrero, Rubén Gutiérrez, José Rodríguez gracias por su colaboración en la excavación de los nidos y colecta de los especímenes. A Lina Isaza, Santiago Montoya, Andrés Vélez y Julián Mendivil agradecimientos por su colaboración en la identificación de los especímenes. Este documento se realizó en marco del proyecto CI. 7857 financiado por la convocatoria interna de la Universidad del Valle.

## BIBLIOGRAFÍA

- BAER, B.; DEN BOER, S.P.A.; KRONAUER, D.J.C.; NASH, D.R. & BOOMSMA, J.J., 2009.- Fungus Gardens of the leafcutter ant *Atta colombica* function as egg nurseries for the snake *Leptodeira annulata*. *Insect. Soc.*, 56(3): 289-291.
- BOLIVAR, I., 1901.- Un nuevo ortóptero mirmecófilo *Attaphila bergi*. *Com. Mus. Nac. Buenos Aires*, 1(10): 331-336.
- BOLIVAR, I., 1905.- Les blattes myrmécophiles. *Mitt. Schweiz. Entomol. Ges.*, 3(11): 134-141.
- BRANDAO, C.R. & VANZOLINI, P.E., 1985.- Notes on incubatory inquilineism between Squamata (Reptilia) and the neotropical fungus-growing ant genus *Acromyrmex* (Hymenoptera: Formicidae). *Papéis Avulsos Zool. Sao Paulo.*, 36(3): 31-36.
- BROSSUT, R., 1976.- Étude morphologique de la blatte myrmécophile *Attaphila fungicola* Wheeler. *Insect. Soc.*, 23(2): 167-174.
- EIDMANN, H., 1937.- Die Gaste und gastverhältnisse der Blattschneiderameise *Atta sexdens* L. *Z. Morphol. Okol. Tiere*. 32: 391-462.
- GURNEY, A.B., 1937.- Studies in certain genera of American Blattidae (Orthoptera). *P. Entomol. Soc. Wash.*, 39(5): 101-112.
- HOLDRIDGE, L.R., 1967.- Life zone Ecology. *Tropical Science Center*. San José. Costa Rica., 206 p.
- MARQUEZ-LUNA, J. & NAVARRETE-HEREDIA, J.L., 1994.- Especies de Staphylinidae (Insecta: Coleoptera) asociadas a detritos de *Atta mexicana* (F. Smith) (Hymenoptera: Formicidae) en dos localidades de Morelos, México. *Folia Entomol. Mex.*, 91: 31-46.
- MORON, M.A.; RATCLIFFE, B.C. & DELOYA, C. 1997.- Atlas de los escarabajos de México, Coleoptera Lamellicornia, vol. I, Familia Melolonthidae. Sociedad Mexicana de Entomología, A.C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).
- MOSER, J.C., 1964.- Inquiline roach respond to trail-marking substance of leaf-cutting ants. *Science.*, 143 (3610): 1048-1049.
- MUELLER, U.G.; SCHULTZ, T.R.; CURRIE, C.R.; ADAMS, R.M.M. & MALLOCH, D., 2001.- The origin of the Attine ant-fungus mutualism. *Q. Rev. Biol.*, 76(2): 169-197.
- NAVARRETE-HEREDIA, J.L., 2001.- Beetles associated with *Atta* and *Acromyrmex* ants (Hymenoptera: Formicidae: Attini). *T. Am. Entomol. Soc.*, 127(3): 381-429.
- PARDO-LOCARNO, L.C.; MORON, M.A. & GAIGL, A., 2006.- Los estados inmaduros de *Coelosis biloba* (Coleoptera: Melolonthidae: Dynastinae) y notas sobre su biología. *Rev. Mex. Biodivers.* 77: 215-224.
- RATCLIFFE, B.C., 2003.- The Dynastine scarab beetles of Costa Rica and Panama (Coleoptera: Scarabaeidae: Dynastinae). *Bull. U. Neb. State Mus.* 16: 1-506.
- ROJAS, P., 1989.- Entomofauna asociada a los detritos de *Atta mexicana* (F. Smith) (Hymenoptera: Formicidae) en una zona árida del centro de México. *Acta Zool. Mex.* 33: 1-51.
- SCHULTZ, T.R. & BRADY S.G., 2008.- Major evolutionary transitions in ant agriculture. *P. Natl. Acad. Sci.*, 105 (14): 5435-5440.
- SCHUSTER, J.C., 1984.- Passalid beetle (Coleoptera: Passalidae) inhabitants of leaf-cutter ant (Hymenoptera: Formicidae) detritus. *Fla. Entomol.* 67(1): 175-176.
- SILVA, A.; BACCI JR., M.; PAGNOCCA, F.C.; BUENO, O.C. & HEBLING, M.J.A., 2006.- Starch metabolism in *Leucoagaricus gonyolphorus*, the symbiotic fungus of leaf-cutting ants. *Microbiol. Res.*, 161 (4): 299-303.
- STEINER, W.E., 2004.- The first records of *Bycrea villosa* Pascoe (Coleoptera: Tenebrionidae) in the United States, Central America and Colombia and notes on its association with leaf-cutting ants. *Coleopt. Bull.*, 58(3): 329-334.
- VAZ DE MELLO, F.Z.; LOUZADA, J.N.C. & SCHOEREDER, J.H., 1998.- New data and comments on Scarabaeidae (Coleoptera: Scarabaeoidea) associated with Attini (Hymenoptera: Formicidae). *Coleopt. Bull.*, 52(3): 209-216.
- VAZ-FERREIRA, R.; COVELO DE ZOLESSI, L. & ACHAVAL, F., 1973.- Oviposición y desarrollo de ofidios y lacertilios en hormigueros de *Acromyrmex*. *Trab. V Congr. Latinoam. Zool.* Montevideo, 1: 232-244.
- VIANNA, E.E.S.; BERNE, E.A. & RIBEIRO, P.B., 2001.- Desenvolvimento e longevidade de *Periplaneta americana* Linneu, 1758 (Blattodea: Blattidae). *Rev. Bras. Agro.*, 7(2): 111-115.
- WALLER, D.A. & MOSER, J. C., 1990.- Invertebrate enemies and nest associates of the leaf-cutting ant *Atta texana* (Beckley) (Formicidae: Attini): 256-273 (en) VANDER MEER, R.; JAFFE, K. & CEDENO, A. (ed.) *Applied Myrmecology: A World perspective*. Westview Press Boulder, Colorado.
- WHEELER, W.M., 1900.- A new myrmecophile from the mushroom Gardens of the texan Leaf-cutting ant. *Am. Nat.*, 34 (407): 851-862.