

Fauna asociada con los nidos de las abejas carpinteras *Xylocopa* spp. (Hymenoptera: Anthophoridae)

Guadalupe Caicedo R.¹
Hector A. Vargas G.²
Fernando Fernández³

Resumen

Las abejas carpinteras constituyen uno de los grupos de himenópteros más comunes en los trópicos, y de interés biológico por su comportamiento cuasisocial o de interés económico como polinizadores del maracuyá o como deterioradores de las maderas donde nidifican. El objetivo del presente trabajo fue el de realizar el reconocimiento de estas abejas y establecer algunas interacciones de la fauna asociada con sus nidos. En varios períodos de estudio se realizaron observaciones y colecciones en la zona de Bosque seco tropical (bs-T) en el área media del valle geográfico del río Cauca a 916-1.000 msnm al norte del departamento del Valle del Cauca, y en segmentos de Bosque de Galería en las bocas del río Güejar, a 580 msnm, en el Parque Nacional La Macarena en el departamento del Meta. En los nidos de *Xylocopa* (*Megaxylocopa*) *frontalis* (Olivier) y *Xylocopa* (*Neoxylocopa*) spp., construidos en maderas y troncos muertos, se encontraron varios artrópodos asociados como ácaros (Chaetodactylidae); dípteros (Asilidae); *Cissites maculata* (Swederus) (Coleoptera: Meloidae); *Leucospis* sp. (Hymenoptera: Leucospidae); *Coelopencyrtus* sp. (Hymenoptera: Encyrtidae); *Tribolium* sp. (Coleoptera: Tenebrionidae) y varios tipos de hormigas (Hymenoptera: Formicidae). Adicionalmente, aves como *Picumnus granadensis* (Picidae) y oropéndolas depredadoras, *Moluthrus bonariensis* (Icteridae). Los nidos de las abejas carpinteras son microecosistemas complejos, con su pro-

pia fauna asociada, desde formas depredadoras, parasitoides y oportunistas, hasta visitantes ocasionales que pueden presentar una dinámica ajustada a los ciclos biológicos de estas abejas.

Palabras Claves: Abeja carpintera, *Xylocopa* sp., Fauna, Enemigos naturales, Maracuyá.

Summary

The carpenter bees are one of the most common groups of Hymenoptera in the tropics. Their interest relies biologically on their semisocial behaviour and economically in the pollination of the yellow passion fruit and the damage of wood where they nest. An aspect that is important for the understanding of their biology is the fauna associated to their nests. During the study, several observations and collections were made on the tropical forest in the middle zone of the valley of the Cauca river, with altitude between 916-1,000 masl, in the northern of the Departamento del Valle, Colombia; and in the riverside forest of the river Güejar, with altitude 580 masl, in the Macarena National Park in Meta. In the nests of *Xylocopa* (*Megaxylocopa*) *frontalis* (Olivier) and *Xylocopa* (*Neoxylocopa*) spp. in wood and trunks of dead trees, several associated arthropods were found: Chaetodactylidae mites; Asilidae flies; *Cissites maculata* (Swederus) (Coleoptera: Meloidae); *Leucospis* sp. (Hymenoptera: Leucospidae); *Coelopencyrtus* sp. (Hymenoptera: Encyrtidae); *Tribolium* sp. (Coleoptera: Tenebrionidae) and several types of ants (Hymenoptera: Formicidae). Also birds were found with suggested mutualism like *Picumnus granadensis* (Picidae) and predatory «oropéndolas» *Moluthrus bonariensis* (Icteridae). The nests of the carpenter bees are complex microecosystems with their own associated fauna. Predatory, parasitic, opportunistic and occasional visitors forms might present adapted dynamics to the biology of these bees.

Introducción

Las abejas carpinteras, *Xylocopa* spp. (Hymenoptera: Anthophoridae), comprenden alrededor de 200 especies, distribuidas desde los Estados Unidos hasta la Argentina, y unas 30 especies en Colombia (Hurd 1978). Estas abejas son las más grandes y robustas de la familia, pudiendo sobrepasar los 3 cm de longitud; las hembras presentan coloración negra a azul metálica y los machos colores claros, especialmente en los subgéneros *Megaxylocopa* y *Neoxylocopa* (Gerling et al. 1989)

El nombre de «carpinteras» se debe a su preferencia por la madera como sustrato de nidificación. Aunque algunas especies prefieren sustratos específicos, como el bambú, la mayoría utilizan troncos caídos, madera de construcciones y otras fuentes. En algunos lugares pueden ocasionar daños a la madera por sus actividades de excavación dentro de la misma.

Un hecho importante en la biología de las abejas xylocopinas es la polilectia o capacidad de explotación de un amplio recurso floral, destacándose la importancia de las hembras como polinizadoras en cultivos exóticos como el maracuyá amarillo (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa* Degener), donde al proteger las poblaciones de estas abejas en el agroecosistema, se puede reemplazar la costosa polinización artificial utilizada en los cultivos extensivos.

El número de cultivos polinizados es grande, pero sin estudios cuantitativos para el área andina colombiana. La polilectia podría explicar, en parte, la presencia del género en diferentes regiones, desde el nivel del mar hasta exceder los 2.800 msnm, gracias a la heterogeneidad de plantas políferas y melíferas que ofrece el trópico, donde las abejas no son dependientes de una especie floral como en las zonas con estaciones.

El género *Xylocopa* juega un papel importante en regiones de selva húmeda tropical, donde pueden recorrer grandes distancias y transferir polen entre plantas de poblaciones distantes entre sí, o bien de melitofilia obligada.

¹ Bióloga-Entomología. Apartado Aéreo 99057. Santafé de Bogotá, D.C., Colombia.

² Ing. Agrónomo. Departamento de Biología, Universidad del Valle. Apartado Aéreo 25360. Cali, Colombia.

³ Biólogo. Apartado Aéreo 77038. Santafé de Bogotá 2, D.C., Colombia.

Con el objetivo de profundizar en el conocimiento de la historia natural de la fauna acompañante y destacar aspectos biológicos importantes en los grupos que ejercen más presión en las poblaciones de abejas carpinteras y como complemento a estudios preliminares sobre la biología de estos insectos, se presenta una síntesis de la fauna asociada con los complejos de nidos, haciendo énfasis en los enemigos más importantes. Teniendo en cuenta su ausencia o presencia en diferentes meses del año en dos áreas comerciales de maracuyá, ubicadas en Bosque seco tropical en el departamento del Valle del Cauca, y como parámetro de comparación de fauna incidente, se tomaron muestras en Bosques de Galería en la Sierra de la Macarena en el departamento del Meta.

Revisión de Literatura

En las abejas carpinteras, el voltinismo es limitado por la temperatura y la disponibilidad de alimento. El número de generaciones por año puede ser, según la especie, de una a cuatro, limitadas por el régimen climático estacional (Gerling et al. 1989). Contrariamente a lo que sucede con los ciclos de vida en áreas con estaciones, en el trópico hay multivoltinismo.

En el Valle del Cauca, para *Xylocopa (Megaxylocopa) frontalis* (Olivier), mediante marcaje y recaptura, se estableció que las hembras sobrevivían de 56 a 72 días y los machos de 15 y 32 días (Caicedo 1991).

En el género *Xylocopa*, subgénero *Megaxylocopa*, el dimorfismo sexual puede ser un fenómeno de «presión de selección al contrario» (Stiles 1979). Machos de color conspicuo pueden estar más sujetos a depredación, como lo citado por Caicedo et al. (1993) donde aves como *Molothrus bonariensis* (Icteridae) es depredador de machos adultos de las abejas carpinteras.

Recientes interpretaciones y observaciones de la dinámica y actividad en los nidos, mediante el uso de rayos X, muestran en estas abejas cierto grado de sociabilidad, ya que se presentan simultáneamente en un mismo nido varias hembras cooperativas. Los nidos presentan

una entrada común, se suministran protección y se mantiene la interdependencia entre la madre y la progenie hasta después de la madurez fisiológica (Gerling et al. 1981).

La presencia de depredadores y parásitos en los nidos es causa de alta mortalidad para las abejas (Hurd 1978; Gerling et al. 1989).

Materiales y Métodos

En este estudio, las observaciones de campo se realizaron en dos regiones geográficas diferentes entre sí: El Bosque seco tropical del valle geográfico del río Cauca y segmentos de Bosque de Galería en la Sierra de la Macarena, departamento del Meta, según la caracterización climática de Espinal y Montenegro (1963). En el Valle del Cauca, en los municipios de Zarzal y Toro, al norte del departamento, y ubicados a 916 y 1.000 msnm, respectivamente, se seleccionaron dos fincas con condiciones agronómicas diferentes. En Zarzal, con época de siembra comercial de maracuyá en los meses de marzo-abril de 1989, durante 10 meses de 1990 se hizo un seguimiento de la fauna asociada con 59 complejos de nidos, con un total de 170 galerías activas de abejas carpinteras. En Toro, con época de siembra comercial de maracuyá en los meses de septiembre-octubre de 1990, durante 11 meses de 1991 se hizo el seguimiento y remoción de la fauna acompañante, no benéfica, a 147 complejos de nidos con 205 galerías activas (nidos sostenidos para un programa de incremento poblacional de abejas carpinteras como apoyo a la polinización manual).

Las bocas del río Güejar, en la Reserva de la Macarena, en el departamento del Meta, comprenden una serie de Bosques de Galería, donde la ocurrencia de nidos de abejas carpinteras es relativamente escasa, posiblemente por la existencia de un menor recurso floral. Se observaron cuatro nidos en un tronco caído y construcciones humanas en la sabana alledaña, teniendo en cuenta sólo la presencia de parásitos.

Previa la numeración y seguimiento a los nidos, se colectaron especímenes en seco y alcohol al 70%, para el análisis y cono-

cimiento del perfil de la fauna acompañante.

Una vez establecidas las relaciones ecológicas de los individuos colectados, se hizo seguimiento a los parásitos, conociendo aspectos de su ciclo de vida, en recipientes plásticos con tapa de organza.

Para establecer la relación de presencia o ausencia del cleptoparásito *Cissites maculata* (Swederus) (Coleoptera: Meloidae) y el parasitoide *Coelopenyrtus* sp. (Hymenoptera: Encyrtidae) en los nidos de las abejas, se llevó un registro continuo mediante observación directa a la madera, con remoción manual de los enemigos naturales o con la ayuda de medios físicos como platos plásticos con pegante y aspirador mecánico.

Se tuvo en cuenta el comportamiento de las abejas en las épocas de oferta de polen y néctar de maracuyá, la producción mensual de fruta por finca y la presencia de los enemigos naturales mencionados en estado adulto. Para el análisis de los datos cualitativos de presencia o ausencia, se asignó el valor de 0 a la ausencia del estado adulto y el valor de 1 a la presencia de enemigos naturales adultos.

En las dos áreas geográficas de estudio se trabajó con *X. (Megaxylocopa) frontalis* y dos especies de *Xylocopa* (*Neoxylocopa*).

Resultados y Discusión

La suma de las observaciones sobre la fauna que se encuentra en el interior de los nidos y aquella que merodea a la entrada de los mismos o convive en el mismo sustrato, permite hacer una división según el comportamiento y las relaciones ecológicas encontradas en áreas de nidos de siembras comerciales de maracuyá, para el Valle del Cauca (Tabla 1). Se reconocen cuatro grandes categorías de asociación de fauna, siendo las más importantes la del cleptoparásito, *C. maculata*, y el parasitoide *Coelopenyrtus* sp.

Muchos otros grupos tienden a ser depredadores, oportunistas u ocasionales, especialmente las hormigas, debido a su abundancia y flexibilidad biológica (Höll-

dobler y Wilson 1990), aunque probablemente no afecten mucho la economía en los nidos de *Xylocopa*.

Los registros de ausencia o presencia de parásitos y parasitoides en los nidos del Bosque seco tropical y la fructificación mensual de los diferentes cultivos, se resumen en la Figura 1, presentando en detalle la presencia en el tiempo, con remoción del Meloidae y del Encyrtidae de las áreas de nidos.

Según la fenología del cultivo de maracuyá, el período de desarrollo desde flor hasta fruto tarda en promedio 65 días, tiempo promedio que comparece con el desarrollo de las abejas xylocopinas observado en 11 nidos, las cuales emergen a los 60 días después de que la abeja ha tabicado la cámara de cría.

El cleptoparásito de alimento *C. maculata*, que es depositado por la abeja, demora 85 días de huevo a adulto, tanto en condiciones naturales (las cámaras de cría) como en condiciones no naturales (recipientes plásticos). En condiciones de campo, la hembra recién emergida hace con sus mandíbulas galerías laterales a la cámara de cría, de 0,8 mm, o puede salir por el atrio de entrada de las abejas. De otra parte, en los recipientes de cría, los adultos consumen el papel; al parecer, el llenado del abdomen les permite depositar posturas de 1.600 a 1.800 huevos en forma total. A pesar de tener su ciclo de vida más largo que el de la abeja, su reproducción y supervivencia altas, sumado a la coevolución con su huésped, les permite estar en las cámaras de cría y competir por el alimento depositado por la abeja. Este cleptoparásito puede reducir drásticamente la cría de las abejas si no se remueven las larvas triangulín por medios físicos como platos pegajosos o un aspirador mecánico.

Coelopenyrtus sp., como el parasitoide más sincrónico, tarda 55-70 días en llegar a adulto; su emergencia de la larva de *Xylocopa* parasitada, la hace primero por el tercio de la cabeza, tardando 15 días en liberar todas los microhimenópteros (en la misma larva se pueden encontrar adultos, pupas y larvas); la emergencia lenta les asegura seguir a su huésped y aniquilar sus crías si no son removidos de las

Tabla 1. Fauna asociada con nidos de *Xylocopa* spp.

Depredadores	Parásitos y Parasitoides
Icteridae- <i>Molothrus bonariensis</i> (1)*	Encyrtidae- <i>Coelopenyrtus</i> sp. (5)
Asilidae (2)	Leucospidae- <i>Leucospis</i> sp. (6)
Pylalidae (3)	Conopidae- <i>Physocephala</i> sp. (7)
Tenebrionidae- <i>Tribolium</i> sp. (3)	Tachinidae (8)
Blattidae- <i>Periplaneta americana</i> L. (2)	Acari: Chaetodactylidae (3, 9, 12)
Therevidae (4)	Meloidae- <i>Cissites maculata</i> (Swederus) (10,11,12)
Formicidae- <i>Pseudomyrmex gracilis</i> (Fabricius) (4, 15)	
<i>Dendromyrmex</i> sp. (4, 18)	
Ocasionales y Mutualistas	Oportunistas
Picidae- <i>Picumnus granadensis</i> (13)	Formicidae- <i>Wasmania auropunctata</i> Roger (18)
Apidae- <i>Euglossa</i> sp. (14, 15)	<i>Camponotus abdominalis</i> (Fabricius) (17)
Megachilidae- <i>Megachile</i> sp. (14, 15)	<i>Camponotus crassus</i> Mayr (17)
Sphecidae- <i>Trypoxylon</i> sp. (15, 16)	<i>Camponotus</i> sp. (15)
Eumenidae (15, 16)	Azteca sp. (17)
	<i>Tetramorium bicarinatum</i> Nylander (18)
	<i>Linepithema</i> sp. (18)
	<i>Dorymyrmex</i> sp. (18)

* (1) Ave depredadora de machos; (2) Díptero depredador de machos; (3) Consume ocasionalmente la provisión y los estados inmaduros de la abeja; (4) depreda las larvas triangulín del Meloidae y microhimenópteros como *Coelopenyrtus*; (5) Parasitoide de huevo - larva de la abeja; (6) Parasitoide de larvas de último instar; (7) Parasitoide de adultos; (8) Parasitoide huevo - adulto; (9) Vive en las glándulas anales de machos y hembras; (10) Estados inmaduros hacen forésis en hembras y machos; (11) Consume totalmente la provisión y ocupa la cámara de cría; (12) Categoría de cleptoparásito; (13) Ave que comparte los sustratos de nidificación, repele aves depredadoras; (14) Ocupa las galerías vacías; (15) Comparte el sustrato para nidificar; (16) Elabora galerías; (17) Invasora de galerías; (18) Aprovecha las deyecciones de los adultos, los cadáveres de abejas, los parasitoides y consume ocasionalmente polen.

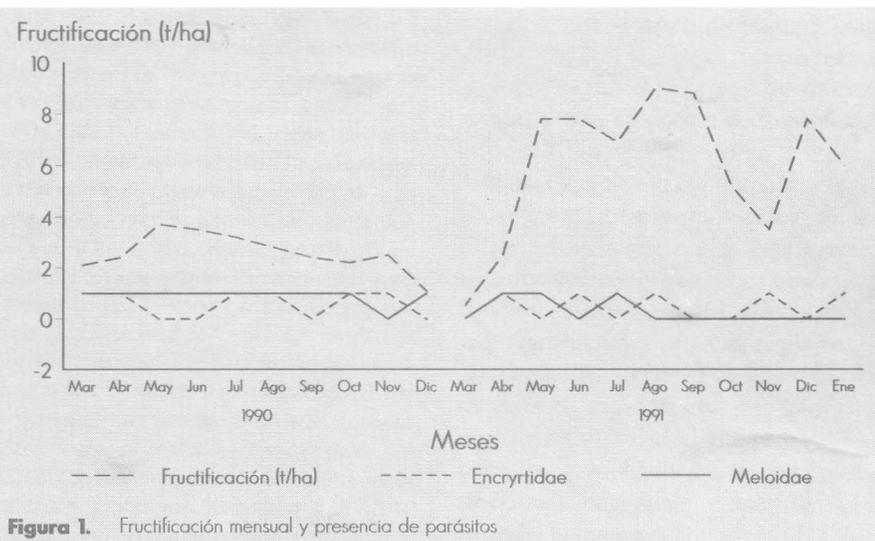


Figura 1. Fructificación mensual y presencia de parásitos

áreas de asentamiento, permitiendo observar fluctuaciones de su presencia en el tiempo.

Según la importancia de los enemigos naturales en los nidos, Hurd (1978) señala al género *Cissites* como un parásito obligado, con categoría de cleptoparásito, siendo el único grupo de insectos ento-

mófagos usado como control biológico. De otra parte, el himenóptero *Coelopenyrtus* sp., según Gerling et al. (1989), causa mortalidad en un 41%. Los insectos que coinciden como enemigos naturales en el área geográfica de la Sierra de la Macarena y en el Valle del Cauca son *C. maculata* y *Coelopenyrtus* sp.

Es importante destacar que además de estos enemigos naturales, hay otras causas de mortalidad, como las aplicaciones de insecticidas, siendo visible la muerte de parentales, y con su desaparición, la no protección a los nidos, condición que es aprovechada por otros consumidores como las hormigas generalistas (Hymenoptera: Formicidae) o el *Tribolium* sp. (Coleoptera: Tenebrionidae).

Conclusiones

- Los nidos de las abejas carpinteras del género *Xylocopa* son microsistemas con su propia fauna asociada. Esta fauna comprende especies depredadoras, parásitas, parasitoides, oportunistas y algunas ocasionales y, probablemente, mutualistas.
- *Cissites maculata* (Coleoptera: Meloidae) y *Coelopencirtus* sp. (Hyme-

noptera: Encyrtidae) se registran en todas las localidades muestreadas, con marcada tendencia a deprimir considerablemente las formas inmaduras de las abejas en las galerías.

Bibliografía

- CAICEDO, G. 1991. Biología, comportamiento e incremento poblacional de *Xylocopa* spp. (Hymenoptera: Anthophoridae) en maracuyá (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa* Degener). Facultad de Ciencias, Universidad del Valle, Cali. 112p. (Tesis Bióloga - Entomología).
- ; VARGAS, H.; GAVIRIA, J. 1993. Estudio del modelo natural de asentamiento de *Xylocopa* spp. (Hymenoptera: Anthophoridae) para la adaptación de refugios en el cultivo de maracuyá (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa* Degener). Revista Colombiana de Entomología (Colombia) v. 19 no. 2, p. 72 - 78.
- ESPINAL, S.; MONTENEGRO, E. 1963. Formaciones vegetales de Colombia; memoria explicativa sobre el mapa ecológico. Departamento Agrológico, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Bogotá. 20p.

- GERLING, D.; HURD, D., Jr.; HEFETZ, A. 1981. In nest behavior of the carpenter bee, *Xylocopa pubescens* Spinola (Hymenoptera: Anthophoridae). Journal of the Kansas Entomological Society (Estados Unidos) v. 54 no. 2, p. 209 - 218.
- ; VELTHUIS, H.; HEFETZ, A. 1989. Bionomics of the large carpenter bees of the genus *Xylocopa*. Annual Review of Entomology (Estados Unidos) v. 34, p. 163 - 190.
- HURD, P. D. 1978. An annotated catalog of the carpenter bees (genus *Xylocopa* Latreille) of the Western Hemisphere (Hymenoptera: Anthophoridae). Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. 106p.
- HÖLLEDOBLER, B.; WILSON E. O. 1990. The Ants. Harvard University Press, Cambridge. 732p.
- STILES, E. W. 1979. Evolution of color pattern and pubescence characteristics in male bumblebees: automimicry vs. thermoregulation. Evolution (Estados Unidos) v. 33 no. 3, p. 941 -957.