



Citar como:

Infante, F. 2001. Los betílidos (Bethylidae), una familia de insectos poco conocida. CONABIO. Biodiversitas 37:1-6

AÑO 6 NÚM. 37 JULIO DE 2001

Biodiversitas

BOLETÍN BIMESTRAL DE LA COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD



LOS BETÍLIDOS

DENTRO DEL ORDEN HYMENOPTERA, los betílidos están ubicados en la superfamilia Bethyloidea (Chrysoidea), y se les considera una de las familias más primitivas dentro de ese orden. De acuerdo con los fósiles encontrados, se conocen únicamente dos especies que vivieron en el Cretácico y sus rasgos estructurales importantes no se apartan de las características de las especies que se conocen actualmente. Da la impresión de

que el grupo ha evolucionado muy lentamente a través del tiempo geológico. La fauna moderna tiene una distribución geográfica mundial, aunque predominantemente tropical, rica en especies, pero no especialmente diversa en géneros. Hasta la fecha se han descrito aproximadamente 2 000 especies pertenecientes a 40 géneros, pero se estima que existe otra cantidad igual de especies no descritas.

LOS BETÍLIDOS (BETHYLIDAE), UNA FAMILIA DE INSECTOS POCO CONOCIDA

Biológicamente, los betílidos son un grupo que se sitúa entre los himenópteros parasíticos y los aculeatos. Pueden definirse como avispas de color oscuro, relativamente pequeñas, de cuerpo alargado y aplanado dorso-ventralmente, cuya longitud varía de 1 a 10 mm; cabeza prognata comúnmente alargada y con ojos bien desarrollados (aunque alguna especie no tiene ojos); antenas con 12 o 13 segmentos; patas relativamente cortas y sin espinas; alas con venación reducida y abdomen con 7 u 8 segmentos visibles. Los sexos de algunas especies son fuertemente dimórficos; esto es, las hembras pueden ser ápteras y los machos alados. Muchas especies de betílidos se asemejan a simple vista a las hormigas, aunque ambos grupos son completamente diferentes.

Esta familia evolucionó explotando hospederos que vivían en situaciones crípticas, tales como insectos barrenadores de tallos y troncos, enrolladores de hojas, insectos que viven en el suelo, perforadores de semillas (gorgojos), etc. Todas las especies de betílidos que se conocen en la actualidad son ectoparasitoides primarios de larvas y pupas de Coleoptera y Lepidoptera que se encuentran en situaciones ocultas, como las arriba mencionadas. Son contados los casos en los que atacan a otros insectos fuera de estos órdenes; un ejemplo de ello es



Existen tres especies de betílidos que parasitan a la broca, que es considerada como la principal plaga del cultivo del café en todo el mundo. En la figura se muestra una hembra adulta de la broca.

el caso de *Goniozus microstigma*, que ataca a larvas de dos especies de avispas de la familia Sphecidae.

Las hembras de Bethylidae comúnmente someten a sus hospederos, que pueden ser incluso de mayor tamaño que ellas, por medio de aguijonazos repetitivos; antes de ovipositar se alimentan de los fluidos que exudan por las heridas. La alimentación de las hembras adultas sobre sus hospederos es un hábito general dentro de la familia, y este tipo de alimentación es aparentemente esencial para el desarrollo y la maduración de los huevos; en otras especies las hembras muerden directamente los cuerpos para obtener alimento. Se sabe de algunas es-

pecies que paralizan hospederos específicamente para alimentarse, sin que ocurra puesta de huevos. Por otra parte, los adultos de algunos géneros (*Epyris*, *Anisepyris*, *Goniozus*, *Cephalonomia* y *Prorops*) también se alimentan de carbohidratos, los cuales típicamente encuentran en secreciones azucaradas y flores.

Los betílidos muestran una fascinante diversidad en su comportamiento y desarrollo. Los machos de una camada por lo general se desarrollan antes que las hembras: inmediatamente después de la emergencia, rompen el capullo de las hembras para entrar a copular con ellas. Este hábito da como resultado una extensiva consanguinidad, que

Las especies de Bethylidae se catalogan, en general, más como parasitoides que como depredadores; sin embargo, la mayor parte de ellas cumplen ambas tareas.

de hecho es normal en esta familia. Un macho puede copular y fertilizar a varias hembras, mientras que las hembras por lo general sólo copulan una vez. El macho aparentemente no tiene otra actividad que la cópula y, a diferencia de las hembras, no se alimenta. En algunas especies de los géneros *Apenesia*, *Dissomphalus* y *Pristocera*, la cópula es utilizada como un mecanismo de dispersión por especies cuyas hembras son ápteras y los machos alados. A este fenómeno se le ha llamado “cópula forética”.

La hembra, una vez fecundada, emigra del lugar en el cual se desarrolló para buscar nuevos hospederos y, cuando los encuentra, pasa su vida entera en la misma celda o capullo del hospedero. En estas circunstancias, los fluidos del cuerpo son la única fuente de alimento disponible para ella. Una parálisis completa y permanente del hospedero es la regla general en la familia, aunque ocurre una excepción con *Goniozus* sp., que parasita *Nacoleia octosema* en Java. La oruga se recupera de la picadura y continúa normalmente sus actividades hasta que eclosionan las larvas del parasitoide; la larva parasitada empieza a tejer su capullo, pero muere antes de terminarlo.

Aunque hay especies de Bethylidae con hábitos de oviposición solitarios (la hembra sólo pone un hue-

vo por cada hospedero), la gran mayoría son especies gregarias, es decir, cada hembra pone más de un huevo por hospedero, llegando en algunos casos hasta 40 huevos. En especies con hábitos gregarios, el número total de huevos depositados por una sola hembra en toda su vida puede llegar hasta 236, que es el número máximo registrado para una hembra de *P. emigrata* en 45 días. En las especies solitarias la producción es menor. Sin embargo, en algunas especies se ha registrado un considerable número de progenie producida; tal es el caso de *C. stephanoderis*, que llega a poner hasta 139 huevos en 66 días de vida, en condiciones óptimas de laboratorio y suficiente cantidad de hospederos. La partenogénesis es común en casi todos los géneros.

Al eclosionar, las larvas son de color blanco translúcido, con forma de pera y sin segmentación aparente. Se alimentan a través del integumento del hospedero, succionando los líquidos internos. Los capullos son de seda, comúnmente blancos, y a menudo formados cerca del cuerpo ya desecado del hospedero sobre el cual se alimentaron las larvas. El cuidado materno de la hembra adulta sobre la progenie en desarrollo es normal en un gran número de especies, variando la atención desde sólo unos días después de la oviposición (*C. gallico* -

la) hasta el completo desarrollo de la progenie (géneros *Cephalonomia*, *Goniozus*, *Prorops* y *Prosierola*). Existen pruebas de que el adulto al permanecer con la progenie no la protege contra patógenos o contra la mayoría de los depredadores, sino más bien contra el superparasitismo o el multiparasitismo, beneficiando así la sobrevivencia de su progenie. En cuanto a la proporción sexual, las hembras predominan numéricamente en todas las especies. En *S. domesticus* la proporción es de 2 a 1, pero en *C. stephanoderis* es de 7 a 1. Aparentemente, varias especies de betílidos pueden regular la proporción sexual de acuerdo con el tamaño del hospedero, o bien con la cantidad de huevos puestos en cada camada.

Las especies de Bethylidae se catalogan, en general, más como parasitoides que como depredadores; sin embargo, la mayor parte de ellas cumplen ambas tareas. La mayoría de los betílidos no son específicos y por lo general tienen un amplio rango de hospederos. Muchos de los hospederos de Bethylidae son insectos-plaga de importancia económica. La mayoría de los miembros de la subfamilia Epyrinae y Pristocerine atacan larvas de escarabajos, incluyendo derméstidos, anóbidos, escolítidos, cerambícidos e insectos que atacan granos almacenados. Algunos géneros como *Cephalonomia*

La comparativamente larga longevidad de los adultos y el gran número de huevos producidos por hembra, entre otras características, sugieren que los betúlidos pueden ser útiles en el control biológico de plagas.

y *Holepyris* son enemigos naturales de plagas importantes como el picudo del arroz, mientras que *Cephalonomia* y *Prorops* atacan a la broca del café. La mayoría de los Bethylinae parasitan larvas de microlepidópteros, incluyendo especies económicamente importantes como el gusano rosado del algodnero, la palomilla de la papa, varios barrenadores de tallos y enrolladores de hojas.

Los accidentes cutáneos provocados por himenópteros betúlidos son conocidos de tiempo atrás. También se sabe que en determinadas circunstancias estos accidentes pueden adquirir cierta gravedad. Desde 1919 se conocen en Macedonia y en el Congo lesiones en humanos producidas por *Scleroderma abdominalis*. En 1951 se reporta otra especie causante de dermatitis, *Scleroderma domesticus*, en Francia y España. Esta especie es abundante en casas-habitación donde existen muebles carcomidos atacados por coleópteros xilófagos, de los cuales *Scleroderma* es parasitoide. Las lesiones en humanos generalmente se caracterizan por la aparición de pequeñas prominencias en la piel (hinchazón), que se agravan con el rascado. El edema disminuye a las 48 horas, aplanándose paulatinamente y dejando una mancha hemorrágica discreta. Ha sido comprobado que otras especies como *C. gallicola* y *C. waterstoni* también causan der-

matitis en casas-habitación. En México están presentes especies de los dos géneros mencionados.

Por otra parte, también existen especies de betúlidos que atacan insectos considerados como benéficos para el hombre; tal es el caso de *Parascleroderma*, que parasita a un escarabajo depredador llamado *Thanassemus formicarius* (Cleridae).

En vista de su ataque a un gran número de plagas, esta familia es primordialmente benéfica. La comparativamente larga longevidad de los adultos y el gran número de huevos producidos por hembra, entre otras características, sugieren que los betúlidos pueden ser útiles en el control biológico de plagas. Sin embargo, la falta de especificidad en muchas especies es una de las razones por las que el uso de estos insectos contra las plagas hacia las cuales va dirigido el control no ha sido tan satisfactorio. Por ejemplo, *G. gallicola* ataca a dos importantes plagas del algodón: el gusano rosado *Pectinophora gossypiella* y la palomilla de la papa, *Phthorimaea operculella*; pero a la vez, también ataca otras especies de lepidópteros que no son de importancia económica, por lo que el parasitismo ocasionado sobre las primeras especies disminuye drásticamente.

Los betúlidos han sido usados en varios programas de control biológico. Las especies de clima templa-

do de esta familia parecen ser agentes de control relativamente ineficientes. En el caso de *C. tarsalis* se considera ineficaz para controlar al escarabajo dientes de sierra, *Oryzaephilus surinamensis*, ya que el parasitoide es muy susceptible a los factores ambientales. De las cuatro especies de *Goniozus* introducidas en California desde 1970 contra el gusano rosado, aparentemente ninguna ha sido satisfactoria. Quizá una excepción la constituya el parasitoide *G. legneri*, llevado de Uruguay a Estados Unidos para el control biológico de *Amyelois transitella*. Este Pyralidae es la plaga más importante en huertos de nuez y almendras en los valles centrales de California. Aunque el efecto del parasitoide no se considera espectacular, se comprobó que el parasitoide logró establecerse, y que es un importante componente del complejo de enemigos naturales de *A. transitella*.

Dos especies de betúlidos han sido traídas a México desde África para el control biológico de la broca del café, *H. hampei*. De ellas, *C. stephanoderis* es la que ha dado mejores resultados en términos de establecimiento en los lugares donde ha sido liberada, aunque el grado de control se considera aún insuficiente para reducir los daños de la plaga por debajo del umbral económico. En cuanto a la otra especie, *P. nasu* -

Arriba. Larva típica de un betílido parasitando una larva de coleóptero. En los días siguientes el betílido se alimentará sobre su hospedero hasta matarlo.

Abajo. Larva del parasitoide *Cephalonomia stephanoderis* devorando una larva de la broca del café. Menos de cinco días son suficientes para que el parasitoide acabe con su hospedero.



ta, no se ha comprobado su establecimiento en campo a pesar de haber sido liberada repetitivamente durante varios años. Se considera que esta última especie es de limitado valor para el combate biológico de la broca del café.

Así las cosas, la próxima vez que usted se encuentre un insecto pequeño de color oscuro, con parecido a una homiga, obsérvelo bien, podría tratarse de una de las más de 200 especies de betílidos que viven en nuestro país, en busca de coleópteros y lepidópteros.

* Entomólogo del Colegio de la Frontera Sur (ECO-SUR). Correo e: finfante@tap-ecosur.edu.mx

Bibliografía

- Barrera, J.F. 1994. Dynamique des populations du scolyte des fruits du cafeier, *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae), et lutte biologique avec le parasitoide *Cephalonomia stephanoderis* (Hymenoptera: Bethyidae), au Chiapas, Mexique. Ph D. Thesis, Université Paul Sabatier, Toulouse, 301 pp.
- Clausen, C.P. 1940. *Entomophagous insects*. Hafner Publishing Company, Nueva York, 688 pp.
- Cushman, R.A. y G. Gord. 1976. Biological investigations of *Goniozus columbianus* Ashmead, a parasite of the grape berry moth, *Paralobesia viteana* (Clemens) (Hymenoptera: Bethyidae). *Proc. Entomol. Soc. Wash.* 78:451-457.
- De Melo, G.A.R. y H.E. Evans. 1993. Two new *Microstigmus* species (Hymenoptera: Sphecidae), with description of their parasite, *Goniozus microstigma* sp. n. (Hymenoptera: Bethyidae). *Proc. Entomol. Soc. Wash.* 95:258-263.
- Doutt, R.L. 1973. Maternal care of immature progeny by parasitoids. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 66:486-487.
- Evans, H.E. 1964. A synopsis of the American Bethyidae (Hymenoptera: Aculeata). *Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard University*. 132 (1), 222 pp.
- Evans, H.E. 1969. Phoretic copulation in Hymenoptera. *Entomol. News* 80: 113-124.
- Evans, H.E. 1978. The Bethyidae of America, North of Mexico. *Mem. Am. Entomol. Inst.* 27, 332 pp.
- Finlayson, L.H. 1950. The biology of *Cephalonomia waterstoni* Gahan (Hym., Bethyidae), a parasite of *Laemophloeus* (Col., Cucujidae). *Bull. Entomol. Res.* 41:79-97.
- Gordh, G. 1976. *Goniozus gallicola* Fouts, a parasite of moth larvae, with notes on other bethylids (Hymenoptera: Bethyidae; Lepidoptera: Gelechiidae). *Technical Bull. No. 1524. Agr. Res. Ser. USA.* 27 pp.
- Gordh, G., J.B. Wooley y R.A. Medved. 1983. Biological studies on *Goniozus legneri* Gordh (Hymenoptera: Bethyidae) a primary external parasite of the navel orangeworm *Amye*



Figura 5. *Prorops nasuta* es otro betílido parásito de la broca del café que ha sido introducido a nuestro país.

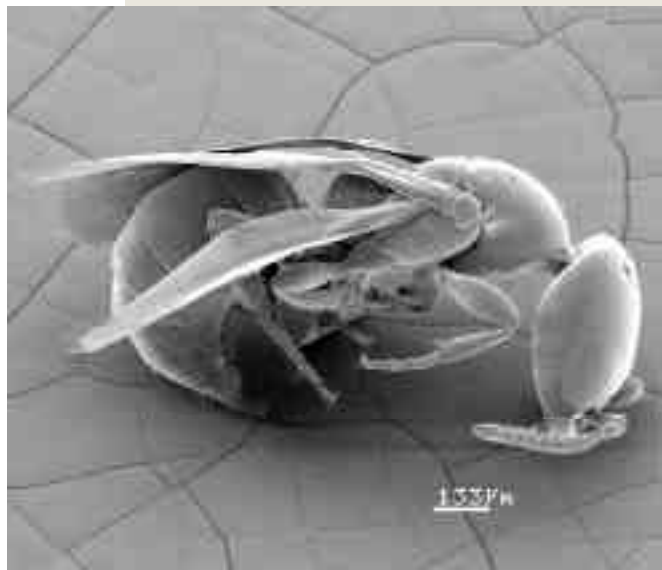


Figura 4. Hembra adulta del parasitoide *C. stephanoderis*. Este parasitoide de origen africano fue introducido a México en 1988 para controlar biológicamente la broca del café.

- lois transitella* and pink bollworm *Pectinophora gossypiella* (Lepidoptera: Pyralidae, Gelechiidae). *Contrib. Amer. Ent. Inst.* 20:433-468.
- Hardy, I.C.W. y T.M. Blackburn, 1991. Brood guarding in a bethylid wasp. *Ecol. Entomol.* 16:55-62.
- Hawkins, B.A. y G. Gordh. 1986. Bibliography of the world literature of the Bethyloidea (Hymenoptera: Bethyloidea). *Insecta Mundi* 1:261-283.
- Infante, F. 1998. Biological control of *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae) in Mexico, using the parasitoid *Prorops nasuta* (Hymenoptera: Bethyloidea). Ph. D. Thesis. University of London. 173 pp.
- Infante, F., J.F. Barrera, J. Gómez, A. Castillo y W. de la Rosa. 1992. Reproducción sexual y partenogénica de *Cephalonomia stephanoderis* Betrem en laboratorio. *Turrialba* 42: 391-396.
- Infante, F., J. Valdez, D.I. Penagos, y J.F. Barrera. 1994. Description of the life stages of *Cephalonomia stephanoderis* (Hymenoptera: Bethyloidea) a parasitoid of *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae). *Vedalia* 1:13-18.
- Luft, P. A. 1993. Experience affect oviposition in *Goniozus nigrifemur* (Hymenoptera: Bethyloidea). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 86:497-505.
- Peyrí, J.M. 1953. El *Scleroderma domestica*, bajo el aspecto dermatológico. *Rev. Ibérica Parasitol.* 13:357-362.
- Polaszek, A. y K. Krombein. 1994. The genera of Bethyloidea (Hymenoptera: Bethyloidea). *J. Hym. Res.* 3:91-105.
- Powell, D. 1938. The biology of *Cephalonomia tarsalis* (Ash.), a vespoid wasp (Bethyloidea: Hymenoptera) parasitic on the sawtoothed grain beetle. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 31: 44-49.
- Yamasaki, M. 1982. Biology of a sanitary injurious bethylid wasp, *Cephalonomia gallicola* (Ashmead) (Hymenoptera: Bethyloidea). *Jap. J. San. Zool* 33:221-226.