

## Parasitismo entre especies (Diptera, Hymenoptera) en los nidos de *Stictia signata* (Hymenoptera: Sphecidae)

Julio A. Genaro

Museo Nacional de Historia Natural, Obispo #61, esquina a Oficios, Plaza de Armas, Habana Vieja 10100, Cuba. Fax 537 62 0353. E-mail: cocuyo@mhnc.inf.cu

Recibido 24-IX-1998. Corregido 26-II-1999. Aceptado 12-III-1999.

**Abstract:** *Stictia signata* is one of the most frequently observed sand wasps in the Cuban keys and coasts. Females build their nests in the sand and supply them with flies to feed offspring. Here, I describe the behavior of two species, *Liohippелates* n. sp. near *collusor* (Diptera: Chloropidae) and *Hexacola* sp. (Hymenoptera: Eucolidae), which enter the nests of *S. signata*. The observations were carried out from 1989 through 1991 in Caimito beach, Southern Havana province, Cuba. *Liohippелates* inhabited 100% of the nests. Its necrofagous larvae fed on the remnants of prey left by the larva of *S. signata*, without affecting the larva. Only in one case did the larva show signs of mortality because, apart from the high number of immature cleptoparasites, there were 53 adult flies feeding on prey body fluids. *Hexacola* sp. parasitized the larvae of *Liohippелates* within the cells. In spite of high cleptoparasitism, the sphecid population remained high during the observation years.

**Key words:** *Stictia signata*, sphecid wasps, prey, *Hexacola* sp., parasitoid, *Liohippелates* n.sp. near *collusor*, cleptoparasite.

*Stictia signata* (L.) es uno de los esfécidos de mayor tamaño, mejor distribuido y más abundante en Cuba. Durante la época reproductiva las hembras construyen los nidos en el suelo, donde depositan el huevo y las presas (dípteros) que alimentan a la larva. La entrada del nido permanece cerrada en períodos de inactividad para evitar la entrada de parásitos (Evans 1966, Post 1981, Martin y Martin 1990, Sánchez *et al.* 1990). Existen dípteros clorópidos que penetran a los nidos de avispas solitarias porque sus larvas necrófagas se alimentan de los restos de las presas, dejadas por la larva de la avispa (Evans 1966, Evans *et al.* 1974). Por otra parte, existen himenópteros eucoílidos del género *Hexacola*, parasitoides de los clorópidos del género *Liohippелates* (como *Hippelates* en publicaciones anteriores) (Mulla 1962, Legner y Bay 1965, Legner *et al.* 1966, Eskafi y Legner 1974). Sin embargo, no conozco in-

teracciones interespecíficas, de este tipo, en el interior del nido de un esfécido.

A continuación se describe la conducta cleptoparásita de *Liohippелates* n. sp. circa *collusor* (Townsend) (Diptera: Chloropidae) en los nidos de *S. signata* y el comportamiento de *Hexacola* sp. (Hymenoptera: Eucolidae) como parasitoides de los clorópidos en el interior de los nidos. Se presentan las presas con que *S. signata* aprovisionó el nido y se discuten las posibles causas que originan y mantienen la asociación entre las poblaciones de las tres especies.

### MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en playa Caimito, sur de la provincia de La Habana, Cuba, mediante viajes intermitentes durante todo el año, desde

1989 hasta 1991. *S. signata* nidificó a lo largo de 1 km de costa, con un área de 4-5 m de ancho, con arena gruesa, donde predominaron las plantas *Canavalia maritima* (Aubl.) Thouars (Fabaceae) y la gramínea *Paspalum* sp.

Los nidos fueron excavados para recoger en pomos plásticos el contenido de la celdilla, observarla en el laboratorio y obtener la emergencia de los parásitos. Los capullos de *Liohippelates* n. sp. cerca *collusor* fueron medidos con un micrómetro ocular. Los ejemplares estudiados están depositados en la colección del Museo Nacional de Historia Natural, La Habana. Los clorópidos y eucoílidos están además depositados en el United States National Museum y eucoílidos en la colección de G. Nordlander (Swedish University of Agricultural Sciences).

## RESULTADOS

**Características de los nidos y las presas de *S. signata*:** Esta avispa construyó los nidos en arena gruesa, con la entrada fundamentalmente en áreas desnudas o con vegetación baja y aislada. Los nidos estuvieron constituidos por un túnel, generalmente oblicuo, o con giros, hasta terminar en una celdilla. Presentaron siempre un cierre externo. A diferencia de otras poblaciones conespecíficas (Evans 1966, Post 1981, Martin y Martin 1990) no realizó cierre interno. La longitud de 62 nidos varió desde 14 hasta 52 cm ( $\bar{x}$ =25.2 cm, DE=6.8) y las celdillas estuvieron a una profundidad promedio de 14.5 cm (DE=4.0, gama: 8.0-29.3 cm).

Los nidos fueron provisionados con las siguientes especies de moscas. Entre paréntesis aparece el número y el sexo de las presas, cuando pudo determinarse. Stratiomyidae: *Hermetia illucens* (L.) (27♀, 29♂), *Hedriodiscus dorsalis* (Fabr.) (2♀, 5♂), *Odontomyia rufipes* Loew (31♀, 26♂). Tabanidae: *Tabanus lineola* Fabr. (17♀, 2♂). Syrphidae: *Ornidia obesa* (Fabr.) (40♀, 41♂), *Palpada vinetorum* (Fabr.) (34♀, 33♂), *P. albifrons* (Wiedemann) (7♀, 6♂), *Meromacrus ruficrus* (Wiedemann) (1♂), *Copestylum pallens* (Wiedemann) (2♀, 1♂). Muscidae: *Stomoxys calcitrans* (L.) (2),

*Graphomyia* sp. (4). Calliphoridae: *Cochliomyia macellaria* (Fabr.) (18♀, 11♂), *Synthesiomyia nudiseta* (Wulp) (1), *Lucinia* (*Phaenicia*) sp. prob. *eximia* (Wiedemann) (3♀, 1♂), *Phaenicia* spp. (13). Tachinidae: *Archytas* sp (5). Sarcophagidae: *Peckia praeceps* (Wiedemann) (11). La longitud promedio de las presas fue de 11.0 mm (DE=2.2; gama:5.0-15.0 mm; N= 373). *S. signata* estuvo activa en la etapa reproductiva durante todo el año.

**Conducta de *Liohippelates* n. sp. cerca *collusor*:** Los clorópidos del género *Liohippelates* son conocidos en Cuba con el nombre de guasasas y tienen importancia médica, al provocar enfermedades oftalmológicas, por sus hábitos de visitar las secreciones acuíferas de los ojos.

Las moscas siempre volaron en el área de nidos de *S. signata*. Al arribar una avispa al nido, se desplazaron hacia la entrada. Mientras *S. signata* excavó el cierre externo fue observada desde plantas pequeñas, piedras o el sustrato por las hembras de *Liohippelates* que generalmente tuvieron el abdomen engrosado, por la presencia de huevos. Hasta 10 individuos permanecieron alrededor de la avispa, penetrando junto a ella a través del túnel, para llegar a la celdilla y ovipositar. En ocasiones hubo interacciones en la abertura del nido, pero debido al alto número de moscas y a su tamaño pequeño, el esfécido optó por acelerar la entrada.

Dentro de la celdilla, los clorópidos ovipositaron sobre las presas. Al nacer, las larvas se alimentaron de los restos de las presas de la larva de *Stictia*. Por esto, siempre estuvieron hacia el fondo de la celdilla, donde se acumulan los desechos. Esta conducta necrófaga, que no afecta el desarrollo de la larva ha sido mencionada además por Evans (1966) y Evans *et al.* (1974).

El 100% de los nidos abiertos tuvo larvas de *Liohippelates*. Sobre los restos de las presas consumidas, acumuladas en el fondo de la celdilla conté en ocasiones, más de 100 larvas de diferentes estadios. Sólo en un nido que tuvo además 53 *Liohippelates* adultos, observé una larva poco saludable, destinada a morir. El resto de los nidos tuvieron la larva próxima a



pupar, coexistiendo con las larvas de las moscas cleptoparasitas. *Liohippelates* adultos se alimentaron de los fluidos corporales de las presas frescas, lo que posiblemente les permitió permanecer más tiempo en el interior del nido.

**Conducta de *Hexacola* sp.:** Como *Liohippelates*, las hembras de *Hexacola* sp. estuvieron cerca de las entradas de los nidos de *S. signata*, esperando la apertura del cierre para pasar al interior. Dentro de las celdillas parasitaron las larvas del clorópido. La longitud promedio de 67 capullos de *Hexacola* sp. fue de 2.5 mm (DE=0.2, gamma: 2.0-3.2 mm).

Para salir del nido, *Liohippelates* y *Hexacola* subieron a través del túnel y se mantuvieron cerca de la entrada, esperando la llegada de la avispa que destapó el cierre. Las hembras de *Liohippelates* salieron en grupos y rápidamente. Los movimientos de *Hexacola* siempre fueron más lentos y su número menor.

En una ocasión observé sobre la arena, el apareamiento de esta especie. El macho montó a la hembra y sobre ella movió las antenas hacia arriba y abajo, sin tocar las del otro sexo. Es probable que las cópulas siempre ocurran en esta área, a donde acuden los machos para encontrar a las hembras vírgenes que nacen en las celdillas y emergen desde el interior de los nidos de *S. signata*.

En el área de nidificación de *S. signata*, junto a los nidos activos, observé entradas cortas, debido a la excavación reiterada de una hembra en varios lugares muy próximos, sin adentrarse en el sustrato. Estas cavidades fueron comunes y aunque su origen y función no está clara, ambos parásitos permanecieron mucho tiempo penetrando a estos agujeros, por lo que entretuvieron a los parásitos.

A partir del contenido de las celdillas obtuve en el laboratorio 116 capullos de *Liohippelates*, de los cuales emergieron 46 *Hexacola*, mostrando un 39.6% de parasitismo.

## DISCUSIÓN

De acuerdo a las interacciones ecológicas que se producen en las especies (Halliday,

1993), entre *S. signata* y *Liohippelates* ocurrió parasitismo y dentro de este cleptoparasitismo, ya que las larvas de la mosca, e incluso los adultos obtuvieron su alimento del destinado a la larva de la avispa. *Hexacola* se comportó como un parasitoide porque se desarrolló en el interior de las larvas de *Liohippelates*, matándolas. En la relación *Stictia*-*Hexacola* hubo mutualismo ya que ambos se beneficiaron: *Hexacola* encontró en el interior de los nidos de *Stictia* a su hospedero y *Stictia* logró menos moscas cleptoparasitas en su celdilla.

El aprovisionamiento progresivo de los nidos de *S. signata*, o sea el suplemento continuo de presas a la larva, desde su nacimiento hasta el desarrollo completo, mantuvo las relaciones interespecíficas en esta población, a través de varias generaciones al año. El número de individuos que conformó la población de *Stictia* fue elevado durante años, a pesar de estar cleptoparasitados el 100% de los nidos, lo que demuestra que la conducta desplegada por estas especies dentro de los nidos, no afectó a la descendencia (con excepción de un caso, donde el número de cleptoparasitos fue muy elevado). Posiblemente para los esfécidos se elevó el costo energético en la captura de las presas, teniendo que cazar más moscas que las que depredarían otras *Stictia* de una población donde no ocurra el cleptoparasitismo.

Estudios sobre la estructura del nido en especies del género *Stictia*, y *S. signata* en otras regiones, señalan la presencia de un cierre interno, además del externo (Evans 1966, Evans y Matthews 1974, Matthews *et al.* 1981, Sheehan 1984). La ausencia de cierre interno, en la población estudiada, posibilitó el desplazamiento de los parásitos dentro del nido, los cuales desarrollaron mecanismos, favorecidos por su tamaño pequeño para entrar y salir, dependiendo sólo de la apertura del cierre externo.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a los especialistas relacionados a continuación, por nombrar las especies estudiadas: G. Garcés (BIOECO, Santiago de Cuba),

N. Woodley y R. Gagne (Systematic Entomology Laboratory, USDA) presas de *Stictia*; C.W. Sabrosky (Systematic Entomology Laboratory, USDA) *Liohippелates*; G. Nordlander (Swedish University of Agricultural Sciences) *Hexacola*; P. Herrera (Instituto de Ecología y Sistemática) plantas. G. Nordlander y A. S. Menke amablemente enviaron literatura. Doy gracias a J.L. Fontenla por la lectura crítica del manuscrito.

### RESUMEN

*S. signata* es una de las avispas de la arena más frecuentemente observada en los cayos y las costas de Cuba. Las hembras construyen los nidos en la arena y los abastecen con moscas, para alimentar a la descendencia. Se describe la conducta de dos especies: *Liohippелates* n. sp. circa *collusor* (Diptera: Chloropidae) y *Hexacola* sp. (Hymenoptera: Eucolidae) para penetrar al interior de los nidos de *S. signata*. Las observaciones se efectuaron durante 1989 hasta 1991, en playa Caimito, sur de la provincia de La Habana, Cuba. *Liohippелates* cleptoparasitó el 100% de los nidos. Sus larvas necrófagas se alimentaron de los restos de las presas dejadas por la larva de *S. signata*, sin afectarla. Sólo en un caso la larva mostró signos de mortalidad, porque además del número alto de cleptoparásitos inmaduros, habían 53 moscas adultas alimentándose de los fluidos corporales de las presas. *Hexacola* sp. fue un parasitoide de las larvas de *Liohippелates*, en el interior de las celdillas. A pesar del elevado cleptoparasitismo, la población del esfécido se mantuvo elevada durante los años de observación.

### REFERENCIAS

- Assem, J. van den 1969. Reproductive behavior of *Pseudeucoila bochei* (Hymenoptera: Cynipidae). I. Description of courtship behavior. Netherlands J. Zool. 19: 641-648.
- Eskafi, F.M. & E.F. Legner. 1974. Descriptions of immature stages of the cynipid *Hexacola* sp. near *websteri* (Eucolidae: Hymenoptera), a larval-pupal parasite of *Hippelates* eye gnats (Diptera: Chloropidae). Canadian Entomol. 106: 1043-1048.
- Evans, H.E. 1966. The comparative ethology and evolution of the sand wasps. Harvard University, Cambridge, Massachusetts. 526 p.
- Evans, H.E. & R.W. Matthews. 1974. Observations on the nesting behavior of South American sand wasps (Hymenoptera). Biotropica 6: 130-134.
- Evans, H. E.; R.W. Matthews & E. McCallan. 1974. Observations on the nesting behavior of *Rubrica surinamensis* (De Geer) (Hymenoptera, Sphecidae). Psyche 81: 334-352.
- Halliday, T. 1993. Evolutionary ecology. Pp. 307-369. En: P. Skelton (ed.) Evolution. A biological and paleontological approach. Addison-Wesley Publishing Company.
- Legner, E.F. & E.C. Bay. 1965. Predatory and parasitic agents attacking the *Hippelates pusio* complex in Puerto Rico. J. Agric. Univ. Puerto Rico 49: 377-385.
- Legner, E.F.; E.C. Bay & T.H. Farr. 1966. Parasitic and predacious agents affecting the *Hippelates pusio* complex in Jamaica and Trinidad. Canadian Entomol. 98: 28-33.
- Martin, W.F. & R.F. Martin. 1990. Reproduction of the sand wasps *Stictia signata* (L.) and *Bicyrtes variegata* (Olivier) (Hymenoptera: Sphecidae) on the Caribbean coast of Quintana Roo, México. Pan-Pacific Entomol. 66:71-78.
- Mathews, R.W.; R.A. Saunders & J.R. Mathews. 1981. Nesting behavior of the sand wasp *Stictia maculata* (Hymenoptera: Sphecidae) in Costa Rica. J. Kansas Entomol. Soc. 54: 249-254.
- Mulla, M.S. 1962. Recovery of a cynipoid parasite from *Hippelates* pupae. Mosquito News 22: 301-302.
- Post, D. 1981. Observations on female nesting and male behavior of *Stictia signata* (Hymenoptera: Sphecidae) in Brazil. Rev. Biol. Trop. 29: 105-113.
- Sánchez, C.; R. Alayo & V. Berovides. 1990. Conducta de nidificación de *Stictia signata* (L.) (Hymenoptera: Sphecidae). Poeyana 400: 1-10.
- Sheehan, W. 1984. Nesting biology of the sand wasp *Stictia heros* (Hymenoptera: Sphecidae: Nyssoninae) in Costa Rica. J. Kansas Entomol. Soc. 57: 377-386.