

Determinación de dimorfismo sexual de *Gynaikothrips garitacambroneroi* (Thysanoptera: Phlaeotripidae) inductor de agallas en *Ficus benjamina*.

*JERSON GARITA-CAMBRONERO^{1,2} y VERONICA LIZANO-FALLAS²

¹Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular, Universidad de Costa Rica 2060, San Pedro, San José, Costa Rica.

²Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

RESUMEN: En este trabajo se busca determinar la existencia de dimorfismo sexual en *Gynaikothrips garitacambroneroi* (Retana-Salazar), involucrado en la formación de agallas en árboles de *Ficus benjamina*. El estudio se llevó a cabo en las regiones central y occidental del Valle Central de Costa Rica (VC), se recolectaron un total de 40 agallas en cada sitio, se midieron y compararon varias características morfológicas de los insectos, determinando la variación entre sexos y poblaciones mediante un análisis de factores discriminantes, además se cuantificó la abundancia en las agallas del thrips depredador *Androthrips ramachandrai* (Karny). Se obtuvo que sí se presenta dimorfismo sexual en la especie objetivo, así como una diferenciación morfológica entre las poblaciones. El sitio que presentó la mayor abundancia de *A. ramachandari* fue la región central del VC.

PALABRAS CLAVE: Agallas, *Gynaikothrips*, *Ficus*, Thrips.

ABSTRACT: The sexual dimorphism of *Gynaikothrips garitacambroneroi* (Retana-Salazar), was studied in this paper, this species is a gall-inducer thrips on *Ficus benjamina*. The study was conducted at the central and occidental regions of the Central Valley in Costa Rica (VC), from which 40 galls were collected at each site. The morphological differences between sexes and the morphological differences between populations were analyzed using a discriminate analysis. Also the abundance into the galls of the predator thrips *Androthrips ramachandrai* (Karny) were quantified. The results showed the presence of sexual dimorphism in the target species as well as some morphological differences between the populations studied. The occidental region of the VC presented the highest abundance of *A. ramachandari*.

KEYWORDS: Galls, *Gynaikothrips*, *Ficus*, Thrips.

INTRODUCCIÓN

Las diferencias sexuales entre los thrips no son muy evidentes. Sin embargo, suelen ser más evidentes estas diferencias en el grupo de los Terebrantia, donde los machos son más pequeños que la hembra, el abdomen presenta los lados paralelos, redondeado en el extremo y en muchas especies son de color más claro (Lewis 1973).

En algunos Aeolothripidae observados al estereoscopio se les observa claspers, en otros grupos se evidencian espinas abdominales, cuernos o en grupos cercanos a *Scirtothrips* se pueden observar estructuras pares y bifurcadas las cuales se supone tienen alguna función durante la cópula llamados drepanos (Lewis 1973, Mound y Marullo 1996).

Por otra parte, en los Tubulifera las diferencias en tamaño habitualmente no son tan notorias, la cauda del abdomen se ve muy similar debido a que ambos sexos tienen el X segmento abdominal modificado como un tubo. En algunos casos los machos son más robustos que las hembras, con patas anteriores alargadas. En ocasiones los machos tienen un diente apical en el tarso I, o el fémur I hiperdesarrollado, o el fémur I armado de espinas fuertes. Pero ninguno de estos caracteres son estables dentro del grupo (Lewis 1973, Melis 1935, Doeksen 1941, Jones 1954, Priesner 1964).

Las diferencias registradas se hallan asociadas con el comportamiento de apareamiento en las diferentes especies, esta característica también se ve afectada por la evolución progresiva de la sociabilidad en algunas especies comedoras de hongos. Los polimorfismos de los machos posiblemente son un carácter ancestral, ya que se encuentran en miembros de los linajes más basales del grupo (Mound y Marullo 1996).

En Phlaeothripinae se distinguen tres grandes linajes el de los géneros emparentados con *Haplothrips*, el de los *Phlaeothrips* y el de los *Liothrips*. Estudios de filogenia recientes han demostrado que aunque el linaje de los *Phlaeothrips* y el de los *Haplothrips* se hallan bien estructurados son grupos parafiléticos con respecto al gigantesco grupo de los *Liothrips* (Morris *et al.* 1999). Sin embargo lo importante es que dentro de Phlaeothripinae existe un dimorfismo sexual bien marcado a nivel de las setas del segmento abdominal IX, donde la seta B2 es menor en tamaño que la seta B1 y B3, esta característica es muy estable en un gran número de especies y géneros, pero no se cumple en el género *Liothrips*, lo que complica enormemente su determinación de sexos.

El género *Gynaikothrips* muy cercano a *Liothrips* exhibe la misma problemática estructural (Mound y Marullo 1996). Debido a la usual dificultad de la segregación sexual en este grupo, adquiere particular importancia la determinación de la existencia de dimorfismo

sexual, sin embargo cuando la determinación de estos patrones es compleja y no depende de la presencia o ausencia de un rasgo morfológico, debe utilizarse métodos estadísticos que permitan determinar si diversas medidas corporales evidencian la presencia de dimorfismo sexual.

En este estudio se trabajó con la medida de varios caracteres morfológicos de la especie galígena (inductora de agallas) *Gynaikothrips garitacambroneroi* (Retana-Salazar).

MATERIALES Y MÉTODO

El estudio se llevó a cabo entre Setiembre y Octubre de 2005, en dos regiones del Valle Central (VC) de Costa Rica, el primero correspondiente a la zona central del mismo, en San Pedro de Montes de Oca, provincia de San José, el otro ubicado en la región occidental del VC, distrito central del Cantón de San Ramón, provincia de Alajuela.

La variación morfológica intraespecífica, se midió con un micrométrico para ocular en un microscopio de contraste de fases Leitz Diaplan (307-198-001), tomando en cuenta como variables de medición: 1) Longitud total del cuerpo, 2) longitud de las setas anteroangular (aa), 3) longitud de la seta anteromarginal (am), 4) longitud de las setas epimerales (ep), 5) longitud de las setas posteroangular (pa), 6) ancho del fémur I. Todas referentes al lado izquierdo del insecto. El dimorfismo sexual se determinó mediante una prueba de Análisis de Factores Discriminantes.

Se obtuvo la abundancia del thrip depredador *Androthrips ramachandrai* (Karny); asociados a las agallas de *Gynaikothrips garitacambroneroi*, en cada sector de muestreo.

RESULTADOS

Se colectaron 40 agallas en cada sitio, contabilizando un total de 2373 individuos de *Gynaikothrips garitacambroneroi* en el distrito central de San Ramón. En San Pedro de Montes de Oca se colectaron un total de 3976 individuos.

En cuanto a la morfometría del macho en San Pedro de Montes de Oca, el carácter más variable correspondió a la longitud de la seta anteromarginal ($28,45 \pm 1,11$ (promedio \pm límite de confianza)) y el más homogéneo fue la longitud total del cuerpo ($2811,98 \pm 1,02$). En San Ramón el carácter más variable también fue la longitud de la seta anteromarginal ($30,97 \pm 1,31$) y el menos variable fue la longitud de la seta posteroangular ($93,33 \pm 1,05$) (Cuadro 2).

La morfometría de la hembra en San Pedro de Montes de Oca presentó mayor variabilidad en el ancho del fémur I ($69,34 \pm 1,07$) y el menos variable fue la longitud de la seta epimeral ($153,46 \pm 1,01$). En San Ramón estos valores correspondieron a los mismos caracteres ($77,27 \pm 1,12$ y $151,36 \pm 1,01$ respectivamente) (Cuadro 2).

Gynaikothrips garitacambroneroi, en ambos sitios, exhibió un marcado dimorfismo sexual. Además, presentó diferencias morfológicas entre las poblaciones de ambos sitios ($\lambda = 0.0063$, $F = 35, 34$, $gl. = 18/127$, $p < 0.001$).

En ambos sitios, las hembras mostraron, tamaños mayores que los machos en: longitud de seta anteroangular, epimeral, posteroangular y en la longitud total del cuerpo. En San Pedro los individuos presentan un mayor tamaño en

Cuadro 1. Coeficiente de las variables de las funciones discriminantes estandarizadas, Valle Central de Costa Rica 2005 (*).

Característica	Factor discriminante 1	Factor discriminante 2
AA	0,526	0,370
AM	-0,208	-1,111
EP	0,432	-0,577
PA	1,000	-0,653
F1	-0,195	0,052
LT	0,648	1,133

(*) AA = seta anteroangular, AM = seta anteromarginal, EP = seta epimeral, PA = seta posteroangular, F1= fémur I, LT = longitud corporal.

Cuadro 2. Promedios (μm) y límites de confianza (LC) de las características morfométricas estudiadas, según sexo y sitio, Valle Central de Costa Rica, 2005 (*).

Característica	Hembras San Pedro		Machos San Pedro		Hembras San Ramón		Machos San Ramón	
	promedio	LC	promedio	LC	promedio	LC	promedio	LC
AA	70,31	1,02	58,88	1,06	68,23	1,02	56,75	1,06
AM	29,92	1,02	28,44	1,11	29,38	1,03	30,97	1,31
EP	153,46	1,01	125,03	1,06	151,36	1,01	109,90	1,13
PA	147,91	1,02	89,74	1,10	146,55	1,01	93,33	1,05
F1	69,34	1,07	83,56	1,03	77,27	1,12	68,39	1,13
LT	3184,20	1,01	2811,90	1,02	2831,39	1,01	2432,20	1,09

(*) AA = seta anteroangular, AM = seta anteromarginal, EP = seta epimeral, PA = seta posteroangular, F1= fémur I, LT = longitud corporal.

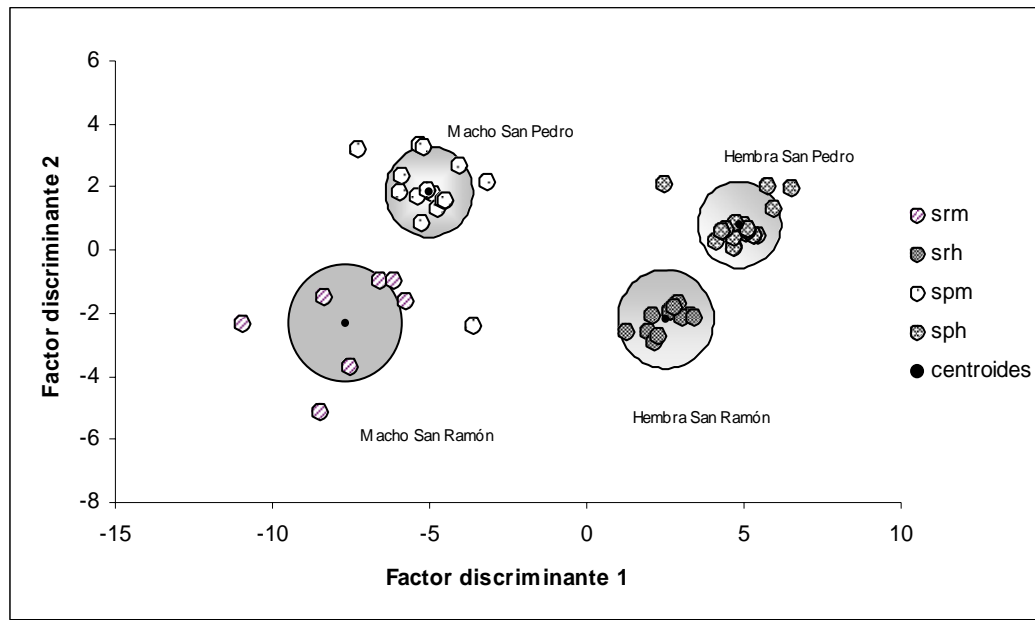


Figura 1. Presencia de dimorfismo sexual y variabilidad morfológica interpoblacional de *Gynaikothrips garitacambroneroi*, Valle Central de Costa Rica, 2005. srm = Sn. Ramón machos, srh = Sn. Ramón hembras, spm = Sn. Pedro machos, sph = Sn. Pedro hembras.

la longitud de la seta anteroangular, ancho del fémur I y la longitud total del cuerpo que los individuos de San Ramón (Cuadro 1 y Figura 1).

En San Pedro de Montes de Oca, se encontró un total de 90 individuos de *Androthrips ramachandrai* asociados a las agallas, mientras que en San Ramón se encontró un total de 61 individuos.

DISCUSIÓN

Las variaciones morfométricas intrapoblacionales observadas, pueden deberse a las variaciones fenotípicas en respuesta a las características ambientales, particularmente de aquellas que actúan durante el desarrollo del individuo, así como de las propiedades genéticas de la especie (Daly 1985; Williams 2001).

Existen algunas hipótesis que pueden explicar las diferencias morfológicas entre hembras y machos. De acuerdo a la hipótesis de la tolerancia al estrés hídrico, el tamaño más

grande de la hembra podría estar relacionado a una mayor tolerancia a la falta de agua que el macho. Esta tolerancia facilitaría la búsqueda de alimento y sitios favorables de ovoposición (Prange & Pinshow 1994).

De acuerdo a la hipótesis de fecundidad el mayor tamaño de la hembra podría estar dirigido a acumular reservas energéticas tendientes a lograr oviposuras elevadas (Higgins 2000). Para explicar el menor tamaño del macho algunos autores han sugerido que esta diferencia estaría destinada a asegurar la fertilización de la hembra (Prince 1997; Arnqvist & Danielsson 1999).

Otra posible explicación a la existencia de dimorfismo sexual en esta especie, puede encontrarse en factores de selección sexual, ya que las hembras grandes presentan una mayor fecundidad, un mejor cuidado parental, dominancia en enfrentamientos por recursos y existe una preferencia de los machos hacia este tipo de hembras. Por otro lado, los machos de tamaño pequeño presentan dominancia en enfrentamientos que requieren de una mayor

maniobrabilidad en lugar de fuerza, una mayor disponibilidad de energía en la búsqueda de pareja y existe una preferencia de las hembras hacia este tipo de machos (Krebs & Clutton-Brock 1994).

Las diferencias encontradas entre los sitios se pueden deber a procesos de adaptación de los individuos de cada una de las poblaciones a las características del entorno en que se desenvuelven, así mismo, a las diferencias del acervo genético propio de cada población (Krebs & Clutton-Brock 1994).

La presencia de otros tisanópteros dentro de las agallas, tal como el caso de *Androthrips ramachandrai*, puede sugerir la función de estos como factores bióticos que pueden ejercer una presión sobre la esperanza de vida de los individuos de las agallas (Retana *et al.* 1997), ya que el tipo de agallas que desarrolla *Gynaikothrips garitacambroneri* permite el ingreso fácil de depredadores.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la valiosa ayuda proporcionada por Axel Retana Salazar y Jeffrey Sibaja durante la realización de este trabajo.

REFERENCIAS

- Arnqvist G, Danilesson I. 1999.** Copulatory behavior, genital morphology, and male fertilization success in water striders. *Evolution* 53:147-156.
- Daly HV. 1985.** Insect morphometrics. *Annual Review of Entomology* 30:415-438.
- Doeksen J. 1941.** Bijdrage tot de Vergelijkende morphologie der Thysanoptera. *Meded. LandbHoogesch. Wageningen* 45:1-114.
- Higgins L. 2000.** Female gigantism in a New Guinea population of the spider *Nephila maculate*. *Oikos* 99:377-385.
- Jones T. 1954.** The external morphology of *Chirothrips hamatus* (Trybom)(Thysanoptera). *Trans. R. Ent. Soc. London* 105:163-187.
- Krebs JR, Clutton-Brock T. 1994.** Sexual selection. Princeton University Press. New Jersey. 599 p.
- Lewis T. 1973.** THRIPS their biology, ecology and economic importance. Academic Press London and New York.
- Melis A. 1935.** Tissanoter italiani. Studio anatomomorphologico e biologico de Liothripidae dell olivo (*Liothrips oleae* Costa). *Redia* 21:1-188.
- Morris DC, Mound LA, Schwarz P, Crespi BJ. 1999.** Morphological phylogenetics of Australian gall-inducing thrips and their allies: the evolution of host-plant affiliations, domicile use and social behaviour. *Syst. Entomol.* 24:289-299.
- Mound LA, Marullo R. 1996.** THE THRIPS OF CENTRAL AND SOUTH AMERICA: AN INTRODUCTION (INSECTA: THYSANOPTERA). *Memoirs on Entomology, International: v.6. U.S.A.*
- Prange HG, Pinshow B. 1994.** Thermoregulation of an unusual grasshopper in a desert environment: the importance of food source and body size. *Journal of Thermal Biology* 19:75-78.
- Priesner H. 1964.** A monograph of the Thysanoptera of the Egyptian deserts. *Publs. Inst. Désert Egypte v. 13. Egypt.*
- Prince PW. 1997.** Insect ecology. Third edition. John Wiley and Sons Inc., New York, USA. 398 p.
- Retana AP, Ramírez S, Peinador M. 1997.** Tabla de vida y observaciones de las agallas de *Gynaikothrips ficorum* (Thysanoptera: Phlaethripidae) en el campo. *Rev. Biol. Trop.* 44(3)/45(1): 651-653.
- Williams BL. 2001.** Patterns 1356 pp of morphological variation in *Speyeria idalia* (Lepidoptera: Nymphalidae) with implications for taxonomy and conservation. *Annal of Entomological Society of America* 94:239-243.

Recibido: 23 Noviembre 2005

Aceptado: 7 Enero 2006