

Desarrollo y reproducción de *Capulinia* sp. cercana a *jaboticabae* von Ihering (Hemiptera: Eriococcidae) sobre guayabo

Dorys T Chirinos¹, Francis Geraud-Pouey¹, Gustavo Romay²

¹Laboratorio Manejo Integrado de Plagas en Frutales y Hortalizas, Unidad Técnica Fitosanitaria, Facultad de Agronomía, La Universidad del Zulia, Apartado 15205, Maracaibo 4005, ZU Teléfono (58 261) 7597113 – 7596180. dchirinos@luz.edu.ve fgeraudp@hotmail.com

²Instituto de Estudios Avanzados (IDEA), Valle de Sartenejas, Carretera Nacional, Hoyo de la Puerta-Baruta, estado Miranda, Venezuela, Teléfono: (58 212) 9035108. gromay@idea.org.ve

Resumen

CHIRINOS DT, GERAUD-POUEY F, ROMAY G. 2004. Desarrollo y reproducción de *Capulinia* sp. cercana a *jaboticabae* von Ihering (Hemiptera: Eriococcidae) sobre Guayabo. Entomotropica 19(3): 135-142.

Durante el período enero-octubre 1999 se realizaron estudios sobre el ciclo biológico y la fertilidad de *Capulinia* sp. sobre guayabo, *Psidium guajava* L.. Se evaluó la duración del desarrollo, la proporción de sexos, la fecundidad de la hembra (huevos/hembra) y la longevidad de adultos (días). Los huevos duraron 8,00 días. La hembra pasa por dos estadios ninfales y el macho por cuatro. La ninfa del primer estadio duró 8,48±0,03 días. Para hembras, la duración del segundo estadio y la longevidad del adulto fueron de 6,05±0,03 y 46,67±0,61 días, respectivamente. En machos las duraciones del segundo, tercer, cuarto estadio y longevidad del adulto fueron de 4,57±0,02, 2,04±0,01, 3,66±0,02, 1,10±0,01 días, respectivamente. La proporción de sexos resultó de aproximadamente 1:1. La fecundidad fue de 2511,94±57,20 huevos/hembra. Esta alta fecundidad explica las posibilidades de desarrollar grandes poblaciones tales como las observadas en huertos durante el inicio de las colonizaciones por este insecto. Los estudios de biología permiten comprender los problemas entomológicos, especialmente en el caso de especies como *Capulinia* sp. sobre guayabo.

Palabras claves adicionales: mota blanca, escamas, Coccoidea.

Abstract

CHIRINOS DT, GERAUD-POUEY F, ROMAY G. 2004. Development and reproduction of *Capulinia* sp. near *jaboticabae* von Ihering (Hemiptera: Eriococcidae) on Guava. Entomotropica 19(3): 135-142.

During January-October 1999 studies on the life history and the fertility of *Capulinia* sp. were conducted. Duration of development, sex ratio, fecundity (eggs/female) and adult longevity were evaluated. Eggs hatched after 8 days. The female undergoes two and the male four nymphal instars. First instar nymphs lasted 8.48±0.03 days. The duration of the female second nymphal instar and the longevity of the adult were 6.05±0.03 and 46.67±0.61 days respectively. The male second, third and fourth nymphal instars as well as the longevity of the adult were 4.57±0.02, 2.04±0.01, 3.66±0.02, 1.10±0.01 days respectively. The sex ratio resulted of 1:1. The fecundity was 2511.94±57.20 eggs/female. The high fecundity explains the possibilities of developing large populations like those observed in orchards during the initial colonization by this insect. The life history are basic for understanding entomological problem especially for species like *Capulinia* sp. on guava.

Additional key words: cottony scale, scale, Coccoidea.

Introducción

Uno de los aspectos básicos para entender el comportamiento de los problemas entomológicos, es el conocimiento de la biología del o de los artrópodos involucrados. El seguimiento del desarrollo permite precisar las características morfológicas y funcionales de cada fase por las cuales pasa el artrópodo y evitar así confusiones taxonómicas, entre otras. El comportamiento del artrópodo a lo largo de su ciclo provee de claves para comprender aspectos relacionados con la utilización de

sustratos para alimentarse, oviponer, desarrollar progenie, entre otras. Esto, en el caso de los fitófagos se puede resumir en su relación con la planta hospedera. Así se van definiendo aspectos de mucha relevancia, tales como, las capacidades reproductivas y/o mecanismos de dispersión.

Todo esto es importante en el caso de la mota blanca, *Capulinia* sp. cercana a *jaboticabae*, ya que se trata de una nueva especie asociada con guayabo, *Psidium guajava* L., (Cermeli y Geraud-Pouey 1997) un frutal de mucha importancia en Venezuela y el Pantrópico, al cual el insecto

es capaz de causarle considerables daños al formar colonias principalmente sobre ramas pero también sobre hojas y frutos.

En general, es muy poco lo que se conoce acerca de los aspectos biológicos de este género. Ni siquiera existe información acerca de las fases de desarrollo de las especies conocidas (Hempel 1900; Miller 1999 citando a varios autores). La información biológica más detallada corresponde a la especie existente en Venezuela (Cermeli y Geraud-Pouey 1997; Chirinos et al. 1997a,b; Geraud-Pouey y Chirinos 1999; Chirinos et al. 1999; Geraud-Pouey et al 2001; Chirinos et al 2003). El objetivo general de este trabajo se centra en la descripción del ciclo biológico, el estudio de la bisexualidad de la especie así como de la fecundidad y fertilidad del insecto sobre guayabo, su principal planta hospedera hasta ahora conocida. La supervivencia y otros estadísticos demográficos de *Capulinia* sp. fueron tratados en anterior publicación (Chirinos et al 2003).

Materiales y Métodos

La investigación se realizó durante el período enero-octubre 1999 en el Laboratorio de Manejo Integrado de Plagas en Frutales y Hortalizas, Unidad Técnica Fitosanitaria, Facultad de Agronomía, La Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela. Dicha investigación se llevó a cabo bajo condiciones de laboratorio (temperatura: 26,74°C, amplitud: 24-28°C; humedad relativa: 82,47%, amplitud: 72-86%) con iluminación artificial combinando en un panel de 125 x 45 cm (largo x ancho) cuatro tubos fluorescentes de 40 w y cinco bulbos incandescentes de 60 w, con una duración de 12 horas luz, sin excluir la luz natural.

Plantas experimentales y colonias de laboratorio.

Las plantas experimentales, fueron utilizadas cuando tenían cuatro meses de edad y la base del tallo había alcanzado alrededor de 1 cm de diámetro. Los detalles de la metodología utilizada para el tratamiento de esas plantas con fines de sustrato experimental así como para mantenimiento de colonias de laboratorio fue previamente descrita (Geraud-Pouey et al 2001; Chirinos et al. 2003).

Ciclo de vida. Se realizaron observaciones biológicas sobre cuatro generaciones discontinuas o cohortes de individuos (de la misma edad) de la mota blanca, *Capulinia* sp., sobre plantas de guayabo. Las observaciones fueron realizadas bajo un microscopio estereoscópico (intervalo de aumento de 6,3-40X). Al momento de la observación, la planta era colocada horizontalmente bajo el microscopio estereoscópico, apoyando el envase sobre una base de poliuretano (15 x 15 x 3, ancho x largo x grosor), con una acanaladura de sección semicircular, sobre la cual el pote con la planta era rotada para observar los insectos distribuidos

alrededor de su tallo. Los desplazamientos longitudinales se lograban moviendo la base en ese sentido.

Para iniciar cada cohorte, a hembras de la colonia les fueron retiradas las masas de huevos. Cada hembra fue marcada con un alfiler entomológico clavado a su lado sobre el tallo y se les dejaba oviponer por 20 horas, lo cual aseguraba aproximadamente 50-130 huevos/hembra dependiendo de la edad de la hembra. Los huevos fueron retirados con un pincel fino y colocados sobre la planta utilizada como sustrato experimental, aproximadamente a la mitad del tallo. Las cohortes fueron iniciadas con aproximadamente un mes de intervalo entre ellas, utilizándose dos plantas en las primeras dos cohortes, tres en la siguiente y cuatro en la última para un total de 11 plantas.

Diariamente los huevos fueron observados al microscopio estereoscópico hasta la eclosión, la cual era previamente anunciada por la observación de los ojos del embrión a través del corion. Después de la eclosión se esperaban dos días para que las ninfas se fijaran al tallo introduciendo el estilete bucal. Las ninfas de *Capulinia* sp. generalmente se establecen debajo de exfoliaciones o levantamientos de corteza (Cermeli y Geraud-Pouey 1997; Geraud-Pouey et al 2001) por ello, una vez fijadas, para facilitar las observaciones las exfoliaciones eran retiradas con una pinza. Los cambios en los estadios ninfales fueron detectados mediante la presencia de exuvias. Para facilitar las observaciones de estas últimas, los filamentos cerosos que recubren el cuerpo del insecto eran retirados parcialmente utilizando un pincel fino.

Para las ninfas macho, cuando estaban próximas a completar el segundo estadio, se les colocaba sobre el tallo pedazos de papel absorbente, tipo toallín, humedecidos (1 x 0,5 cm, largo x ancho) cerca de las hembras, para simular exfoliaciones naturales, debido a su comportamiento de buscar dichas exfoliaciones y hembras cercanas para formar sus capullos dentro de los cuales se suceden los estadios posteriores (Cermeli y Geraud-Pouey 1997; Geraud-Pouey y Chirinos 1999; Geraud-Pouey 2001). Algunos machos formaron sus capullos sobre el tallo, pero otros lo hicieron sobre el papel absorbente o sobre los brotes foliares. En estos casos, una vez formado el capullo, los pedazos de brotes y/o de toallín eran retirados y se colocaban dentro de cápsulas de gelatina transparente donde se continuaban las observaciones hasta la muerte del insecto.

Las observaciones del desarrollo, así como el comportamiento sobre la planta infestada fueron realizadas a diario, con excepción de los dos días iniciales durante el establecimiento de las ninfas de primer estadio. Además, se realizaron algunas observaciones morfológicas sobre esas fases del desarrollo.

Fecundidad. Al llegar a adultas, las hembras fueron expuestas a machos de su misma generación para el

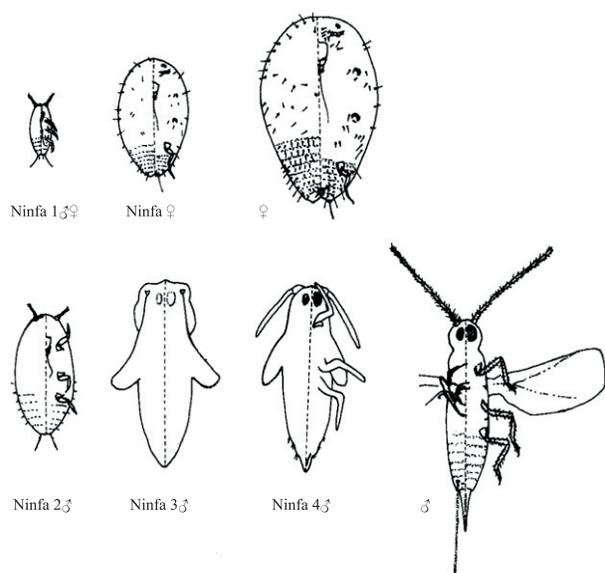


Figura 1. Fases del ciclo de vida de *Capulinia* sp. cercana a *jaboticabae* von Ihering. Aspectos dorsales a la izquierda y ventrales a la derecha.

apareamiento, después de lo cual diariamente las masas de huevos eran retiradas con un pincel fino y cada una colocada dentro de una placa Petri de plástico de 5 x 1 cm (diámetro x altura), donde después de extenderlos con el mismo pincel, los huevos fueron contados bajo el microscopio estereoscópico. Adicionalmente para cada hembra, fue estimada la duración de los períodos de preoviposición, oviposición y postoviposición. El período de preoviposición se define como el tiempo (días) desde la muda a adulta hasta su primera postura. El de oviposición abarca el tiempo (días) durante el cual la hembra colocó huevos y el de postoviposición, el transcurrido desde el fin del anterior hasta la muerte de la hembra.

Bisexualidad de la especie. Debido a que tanto en campo como en el laboratorio se observaron colonias de *Capulinia* sp. sobre plantas de guayabo, con predominancia de machos y otras con predominancia de hembras (Geraud-Pouey et al 2001; Chirinos et al 2003), se estudió la bisexualidad de la reproducción de esta especie, la cual fue observada en una cohorte sobre seis plantas. A tres de ellas se les dejaron los machos y a las otras, estos últimos les fueron retirados, cuando formaron capullos, dejándose sólo cinco hembras/planta, para un total de 15 hembras para cada tratamiento (con y sin machos). Las plantas con y sin machos fueron colocadas en jaulas entomológicas por separado. Diariamente se observaba si existía oviposición, dichas observaciones se realizaron hasta la muerte de la hembra adulta.

Fertilidad. Para estudiar la fertilidad de las hembras a quince escogidas al azar, se les evaluaron cien posturas, cada una obtenida durante un lapso de 24 h. Las posturas

fueron tomadas en diferentes tiempos de sus períodos de oviposición, al inicio, a la mitad y al final del mismo. Estos huevos fueron colocados en el mismo tipo de placas Petri antes descritas y se esperaba hasta que eclosionaran, después de lo cual los corion vacíos fueron contados. El porcentaje de fertilidad fue calculado mediante la fórmula: % fertilidad = (número de huevos eclosionados/número total de huevos) x 100. La fertilidad no se evaluó de las mismas hembras a las que se les estudio la fecundidad, ya que los huevos por estar envueltos en filamentos cerosos formando masas, al ser manipulados para el conteo, se maltrataban por lo que no fueron considerados aptos para esos fines.

Análisis estadísticos. Todas las variables fueron analizadas con el Modelo Lineal General (GLM). La duración de las diferentes fases del desarrollo (huevo y ninfas), la longevidad de los adultos y la fecundidad fueron analizadas con el diseño experimental de parcelas divididas, donde en la parcela principal se colocaron los individuos evaluados y en la subparcela las diferentes cohortes. Previo al análisis, la fecundidad fue transformada a la función $(x+1)^{1/2}$ y la proporción de sexos a la función arcoseno (proporción) $^{1/2}$. Esta última fue analizada utilizando un diseño en bloques al azar. Todas las medias fueron comparadas a través de la prueba de Mínimos Cuadrados ($P < 0,01$). Además se hizo un análisis de correlación entre la fecundidad y la longevidad de la hembra adulta, tanto para cada cohorte como para el total de las cohortes ($P < 0,01$). Todos los análisis fueron realizados con el programa estadístico SAS (1996).

Resultados y Discusión

Descripción de la biología. La Figura 1 muestra las diferentes fases del desarrollo para hembras y machos de *Capulinia* sp. y la Figura 2 ilustra el ciclo biológico de este insecto. Las exuvias de los diferentes estadios se presentan en la Figura 3. Así, detectamos que la hembra pasa por dos estadios ninfales y el macho por cuatro, lo cual corrobora lo señalado por Geraud-Pouey y Chirinos (1999) para esta especie. Igual número de estadios para hembras y machos han sido reportados para otras especies de escamas (Woodward et al 1971; Moran y Cobby 1979; Silva y Parra 1982; Gilreath y Smith 1987; Cooper y Oetting 1989). Generalmente, en los Coccoidea, las hembras pasan por dos a tres estadios ninfales y el macho por cuatro (Miller 1999).

Huevo. Los huevos son de forma ovoidal y de color amarillo brillante. Son puestos en forma de cadena, uno detrás del otro tocándose por los extremos, sin estar pegados y se van aglomerando en masa entre los filamentos cerosos que segrega la hembra por medio de estructuras glandulares ubicadas en los segmentos abdominales. Los

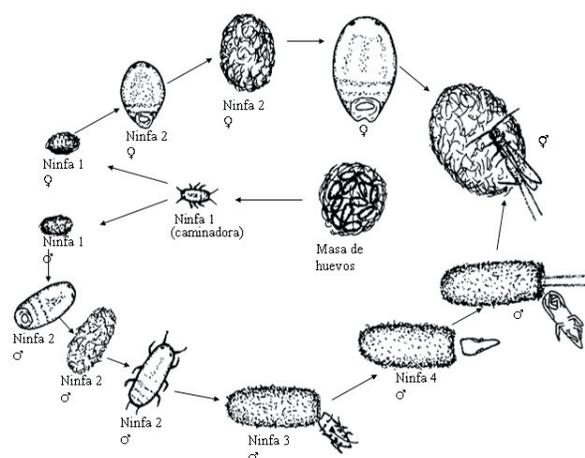


Figura 2. Representación del ciclo biológico de *Capulinia* sp. cercana a *jaboticabae* von Ihering.

huevo eclosionaron invariablemente a los ocho días, lo cual corrobora lo reportado previamente (Chirinos et al 1997a,b). A los seis días de la postura, los ojos comienzan a ser observados a través del corion; al principio de color marrón claro y posteriormente se tornan marrón rojizo. La eclosión comienza con la ruptura transversal del corion por la parte que recubre la cabeza. Para salir, el cuerpo de la ninfa se encorva y contrae de atrás hacia delante, desplazándose hacia fuera. El largo estilete bucal constituido por dos filamentos, cada uno con una mandíbula y su correspondiente maxila, longitudinalmente acomodado uno a cada lado del cuerpo de la ninfa es progresivamente retraído hacia el cuerpo de la misma a medida que es enrollado dentro de la crumena, después de lo cual, la ninfa termina de liberarse del corion del huevo. El corion vacío y transparente queda retenido entre los filamentos cerosos.

Primer estadio ninfal. Las ninfas de primer estadio pasan por dos fases, una caminadora (ninfa neonata) y otra sedentaria. La ninfa caminadora es aplanada dorsoventralmente, sus tres pares de patas están bien desarrolladas, posee antenas conspicuas de seis segmentos y dos pares de setas sobresalientes, un par apical y el otro ventral, siendo más largos los apicales (Figura 1). Moran y Cobby (1979) refieren para *Dactylopus austrinus* De Lotto, que durante el primer estadio se pueden separar los sexos, basándose en la ubicación de los filamentos del insecto. No obstante, en el caso de *Capulinia* sp., todas las ninfas presentaban las mismas características, razón por la cual, los sexos no lograron ser diferenciados en este estadio. Al eclosionar del huevo, la ninfa comienza caminar buscando un sitio apropiado para establecerse, generalmente debajo de alguna exfoliación de la corteza, lo cual coincide con lo observado por Cermeli y Geraud-Pouey (1997). Durante el período de búsqueda, la ninfa caminadora puede enrollar

Cuadro 1. Duración (días) de huevos (H) y ninfas de primer estadio (N1) de *Capulinia* sp. promedios y por cohortes sobre guayabo, bajo condiciones de laboratorio. Período enero-agosto 1999.

Cohorte	H	n	N1	n
1	8,00 a	194	8,93±0,03 a	140
2	8,00 a	156	8,02±0,08 d	136
3	8,00 a	250	8,32±0,04 c	205
4	8,00 a	367	8,59±0,05 b	311
X	8,00		8,48±0,03	

Medias±error estándar. Comparaciones de medias realizadas a través de la prueba de Mínimos Cuadrados ($P<0,01$). Medias en las columnas con igual letra no difieren significativamente. n=número de individuos evaluados. X=duración promedio.

e insertar alternativamente los estiletes. Generalmente, para el segundo día de vida, la ninfa se fija y comienza a producir filamentos cerosos (Figura 2). Así comienza la fase sedentaria durante la cual se alimenta, aumenta su volumen corporal y se torna de color amarillo brillante. El final del primer estadio ninfal es indicado por la exuvia temporalmente retenida en la parte posterior del cuerpo del insecto (Figura 2).

La ninfa de primer estadio duró en promedio 8,48±0,03 días, detectándose diferencias estadísticas entre las cohortes (Cuadro 1). Entre la menor (8,02 días) y la mayor duración (8,93 días) hubo una variación de 11,35%. La significancia estadística sugiere respuestas diferenciales entre cohortes. Variaciones genéticas del insecto estudiado, calidad de las plantas, hasta ligeras variaciones climáticas dentro del laboratorio podrían explicar tales diferencias. Tratándose de cohortes discontinuas en el tiempo, no se puede descartar este último factor ya que las condiciones del laboratorio no estaban sujetas a regulación precisa. La combinación de los factores ambientales y tasas de desarrollo diferenciales de los individuos posiblemente expliquen los resultados encontrados, no sólo para ninfas de primer estadio sino para los otros estadios observados (Cuadros 2 y 3).

Diferenciación de individuos preimago de acuerdo al sexo. Para el primer día del segundo estadio ninfal, no fue posible reconocer el sexo del individuo, observando dorsalmente las ninfas al estereoscopio. No obstante, si éstas son despegadas y observadas ventralmente, se pueden separar los sexos por la presencia de patas. Ninfas con los tres pares de patas funcionales corresponden a machos mientras que las hembras sólo conservan el par de patas metatorácicas, las cuales no tienen función caminadora. Al avanzar la edad, los sexos pueden ser separados por las secreciones cerosas y la forma del cuerpo. El macho

Cuadro 2. Duración (días) de ninfas de segundo (N2M), tercer (N3M) y cuarto (N4M) estadio para machos, longevidad de machos adulto y proporción de sexos (hembra: macho, H:M), de *Capulinia* sp. promedio y por cohortes sobre guayabo bajo condiciones de laboratorio. Período enero-agosto 1999.

Cohorte	N2M	N3M	N4M	Machos adultos	n	Proporción H: M
1	4,69±0,06 a	2,07±0,03 ab	3,73±0,06 a	1,07±0,03 a	75	1:1,68±0,02 a
2	4,33±0,07 b	2,10±0,05 ab	3,55±0,08 b	1,16±0,06 a	40	1:1,08±0,01 c
3	4,64±0,06 a	1,97±0,02 b	3,60±0,05 ab	1,06±0,03 a	62	1:1,22±0,01 b
4	4,38±0,04 b	2,15±0,03 a	3,53±0,04 b	1,15±0,03 a	150	1:1,02±0,01 c
X	4,57±0,02	2,04±0,01	3,66±0,02	1,10±0,01		1:1,27±0,01

Medias±error estándar. Comparaciones de medias realizadas a través de la prueba de Mínimos Cuadrados ($P < 0,01$). Medias en las columnas con igual letra no difieren significativamente. n=número de individuos evaluados. X=duración promedio.

segrega una cera granulada gruesa pegada al integumento y adquiere forma alargada mientras que la hembra sólo segregla largos y finos filamentos y adquiere forma ovoidal (Figuras 1 y 2). Este mismo tipo de diferencias entre ninfas de ambos sexos ha sido observada para *Dactylopius confusus* (Cockerell) (Gilreath y Smith 1987).

Macho (segundo estadio-adulto). Las ninfas macho de segundo estadio permanecen sedentarias durante los primeros dos a tres días. Allí dejan de alimentarse y luego comienzan a caminar nuevamente hasta encontrar un sitio para “pupar”. Generalmente el macho “pupa” debajo de una exfoliación de corteza y/o cerca de una hembra tal como fue referido anteriormente (Cermeli y Geraud-Pouey 1997; Geraud-Pouey et al 2001). No obstante, algunas de ellas lo hicieron en el sitio donde estaban inicialmente establecidas. La ninfa en el final del segundo estadio es de color amarillo blanquecino, tiene el cuerpo ligeramente alargado y se le puede observar antenas de ocho segmentos. Para entonces, la ninfa comienza a producir un capullo, el cual una vez terminado, es de forma alargada con extremos redondeados, uno cerrado y el otro abierto hacia la parte caudal del insecto (Figura 2). Al terminar el capullo por completo ocurre la segunda muda la cual es indicada por la exuvia que sobresale en el extremo abierto del capullo (Figura 2). A la exuvia del segundo estadio se le pueden observar los estiletes y los tres pares de patas (Figura 3). El segundo estadio duró 4,57±0,02 días, encontrándose al igual que para el estadio anterior diferencias significativas entre cohortes (Cuadro 2).

Dentro del capullo trascurren el tercer y cuarto estadio. Estos estadios corresponden con la forma “prepupal” y “pupal”, respectivamente (Woodward et al 1971). En la “prepupa” el insecto es de color amarillo blanquecino y pudieron diferenciarse en forma rudimentaria los ojos, las antenas y un par de tecas alares. En la “pupa”, el cuerpo es de color amarillo pardusco y los ojos, antenas, patas y tecas alares se observaron bien diferenciados. El final de cada uno de estos dos últimos estadios también es indicado por

exuvias sobresaliendo por la abertura caudal del capullo (Figura 2), las cuales también son bien diferenciadas entre ellas (Figura 3). El tercer y cuarto estadio duraron 2,04±0,01 y 3,66±0,02 días, respectivamente, observándose al igual que para los otros estadios diferencias entre cohortes (Cuadro 2).

Posterior a la última muda, comienzan a observarse dos filamentos caudales cerosos blanquecinos, sobresaliendo por la misma abertura (Figura 2). El macho adulto emerge del capullo en un período de diez a veinticuatro horas después de la última muda. La formación de los filamentos caudales, corresponde al período de estado teneo. El macho adulto tiene aspecto de “mosquito” (Figura 1) característico de los machos de Coccoidea, con un sólo par de alas, ya que las posteriores están reducidas a “pseudohalteres”, de color blanquecino y terminados en forma de gancho (Figura 1). Las conspicuas antenas son filiformes, con 10 segmentos. No poseen aparato bucal funcional y su cuerpo es de color amarillento con el tórax esclerotizado de color pardusco recubierto por un polvo ceroso blanquecino. Posee dos pares de prominentes ojos negruzcos, cada uno se asoma por separado tanto en la superficie dorsal como a la ventral de la cabeza, siendo de mayor tamaño sobre esta última. Miller y McKenzie (1967) los describe como dos pares de ojos simples. La parte caudal del abdomen termina en un prominente ápice puntiagudo, el cual contiene el aedeagus. Los dos filamentos caudales cerosos, son formados a ambos lados de la base de dicho apéndice.

El período de vida del macho adulto en esta especie resultó muy corto (1,10±0,01 días). De hecho, está muy por debajo del reportado para otras especies de escamas (Moran y Cobby 1979; Gilreath y Smith 1987; Cooper y Oetting 1989). A pesar del corto tiempo de vida, en el laboratorio hemos observado que un macho puede aparear más de una hembra.

Hembras (segundo estadio-adulto). A partir del segundo estadio, la hembra pierde las patas pro y mesotorácicas y se

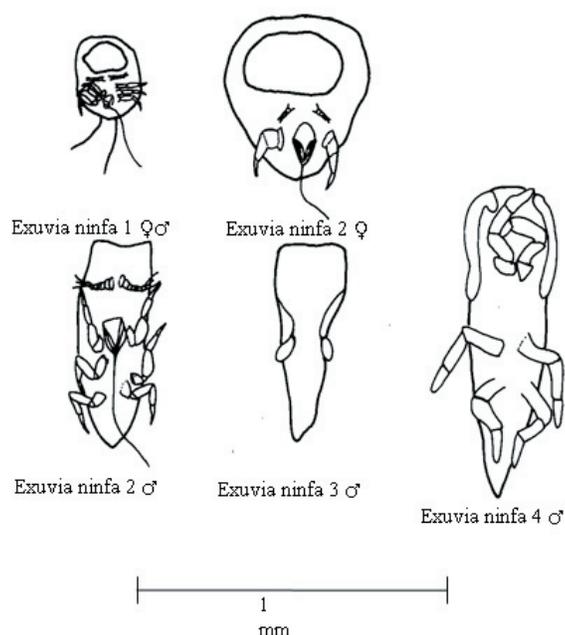


Figura 3. Representación de las exuvias de los diferentes estadios ninfales para machos y hembras de *Capulinia* sp. cercana a *jaboticabae* von Ihering.

vuelve sedentaria. La producción de filamentos cerosos es más profusa que en el macho, adquiriendo forma parecida a una mota de algodón, de donde deriva el nombre común de “mota blanca del guayabo” (Cermeli y Geraud-Pouey 1997). El término del segundo estadio es indicado por la exuvia retenida en la parte posterior del cuerpo (Figura 2) el cual duró 6,05±0,03 días con diferencias significativas entre cohortes (Cuadro 3).

El cambio a hembra adulta también es indicado por cambio de coloración. Las ninfas de segundo estadio al final de la fase son de color amarillo brillante y las hembras adultas presentan una coloración amarillo claro opaco. Tanto la ninfa de segundo estadio como la hembra adulta poseen antenas cortas de cuatro segmentos y patas metatorácicas bien desarrolladas, sin diferenciación entre tibias y tarsos. Esas patas son utilizadas por las hembras para ir desplazando los huevos que va produciendo, los cuales quedan enmarañados entre los filamentos cerosos que ésta va produciendo.

Las hembras adultas no apareadas fueron fácilmente reconocidas debido a que levantaban la punta del abdomen, exponiéndola a través de los filamentos cerosos. Por el contrario, hembras apareadas cubrieron completamente su cuerpo con los filamentos, de manera mucho más profusa inclusive que en el caso de la ninfa de segundo estadio.

La hembra adulta tuvo apreciable longevidad para todas las cohortes (Cuadro 3) con promedio de 46,67±0,61 días.

Cuadro 3. Duración (días) de ninfas de segundo estadio hembras (N2H) y longevidad de hembras adultas de *Capulinia* sp. promedios y por cohortes sobre guayabo bajo condiciones de laboratorio. Período enero-agosto 1999.

Cohorte	N2H	Hembras	n
1	5,97±0,13 b	46,00±1,58 b	43
2	6,00±0,38 b	55,06±1,19 a	35
3	6,03±0,08 b	47,08±1,44 b	49
4	6,75±0,06 a	45,46±0,81 b	122
X	6,05±0,03	46,67±0,61	

Medias±error estándar. Comparaciones de medias realizadas a través de la prueba de Mínimos Cuadrados ($P < 0,01$). Medias con igual letra no difieren significativamente. n=número de individuos evaluados. X=duración promedio.

Esto representa aproximadamente dos tercios del ciclo de vida de la misma. Esta longevidad resultó inferior a la encontrada en otros ensayos realizados para la misma especie sobre la misma planta, la cual resultó de 56 días aproximadamente (Chirinos et al. 2003). Es posible que el número de hembras/planta/cohorte haya influido sobre su longevidad. Donde hubo el mayor número de hembras se observó menor longevidad y viceversa (Cuadro 3). Esto sugiere que la aglomeración de hembras alimentándose puede haber deteriorado a la planta y en consecuencia haber acortado su longevidad.

Proporción de sexos. La proporción de sexos resultó en aproximadamente 1:1 (Cuadro 2). No obstante, se ha observado variación, desde dos hembras por cada macho hasta diez machos por hembra (Chirinos et al 1997a, 1997b, Geraud-Pouey et al. 2001, Chirinos et al. 2003). Si se comparan esas proporciones con las aquí encontradas, la proporción de machos resultó menor, con diferencias significativas entre cohortes (Cuadro 2). No obstante, la tendencia general fue la ligera predominancia de machos (Cuadro 2). Las variaciones encontradas en la proporción de sexos posiblemente tengan que ver con la edad de la hembra en el momento que las masas les eran retiradas. La mayor cantidad de machos probablemente sea una compensación debido a la corta longevidad del mismo.

Bisexualidad de la especie. A pesar de esas variaciones detectadas en la proporción de sexos, la especie necesita la participación de la hembra y el macho para que haya descendencia. En la evaluación de la bisexualidad en la reproducción de *Capulinia* sp., a todas las hembras que se les dejaron los machos colocaron huevos [(35 grupos de huevos (uno/día) en promedio] mientras que a las hembras a las que se les retiraron los machos, no colocaron huevos en toda su vida, evidenciando la bisexualidad de la reproducción de la especie.

Período de preoviposición, oviposición, postoviposición, fecundidad y fertilidad. El período de preoviposición

Cuadro 4. Duración (días) del período de preoviposición, oviposición, postoviposición y fertilidad para *Capulinia* sp. promedio y por cohortes sobre guayabo bajo condiciones de laboratorio. Período enero-agosto 1999.

Cohorte	Período de Preoviposición	Período de oviposición	Período Post-Oviposición	Fecundidad
1	2,11 ± 0,26d	37,68 ± 0,71b	5,21 ± 0,82b	2.823,77 ± 182,45a
2	3,76 ± 0,82c	47,94 ± 0,83a	3,25 ± 0,40b	2.954,63 ± 112,79a
3	3,85 ± 0,23b	35,14 ± 0,98b	7,09 ± 1,23ab	2.572,00 ± 84,21a
4	4,63 ± 0,08a	29,04 ± 0,43c	10,79 ± 0,66a	2.027,91 ± 73,58b
X	3,59 ± 0,09	37,45 ± 0,57	7,99 ± 0,52	2.511,94 ± 57,20

Medias±error estándar. Comparaciones de medias realizadas a través de la prueba de Mínimos Cuadrados ($P < 0,01$). Medias en las columnas con igual letra no difieren significativamente.

duró 3,59±0,09 días resultando superior en la cuarta cohorte e inferior en la primera (Cuadro 4). Este período de preoviposición resultó muy similar al reportado por Gilreath y Smith (1987) para *Dactylopius confusus* y considerablemente superior al reportado por Silva y Parra (1982) para *Coccus viridis* (Green).

En promedio una hembra colocó 2511,94±57,20 huevos. El número de huevos fértiles/hembra resultó muy superior al reportado por otros autores para otras especies de escamas (Moran y Cobby 1979; Silva y Parra 1982; Gilreath y Smith 1987; Boavida y Neuenschwander 1995).

Con respecto a las 100 posturas diarias observadas para fertilidad, ésta resultó del 99,25% de la fecundidad, es decir, en el caso de *Capulinia* sp. el número de huevos fértiles resultó prácticamente igual al número de huevos puestos. La fecundidad y la longevidad de la hembra estuvieron positivamente correlacionadas ($P < 0,01$) tanto para todas las cohortes juntas como por separado, aunque de nuevo con variaciones entre cohortes (Cuadro 5). Tratándose de cohortes discontinuas en el tiempo, algunos factores pueden estar involucrados en estas diferencias. Para áfidos (Homoptera: Aphididae), la reproducción y longevidad varía según la especie de planta hospedera, la fenología del cultivo y la posición de las hojas sobre la planta (Narváez y Notz 1993 citando a Dixon 1977,1985; y a Jansson y Smilowitz 1986).

El período de oviposición duró en promedio 37,45±0,57 días, con variaciones entre 2 y 260 huevos/día, el cual, también resultó significativamente mayor en la cohorte donde más duró la hembra y viceversa. La menor fecundidad en la cuarta cohorte probablemente este asociada con el número de hembras/planta. Esa cohorte produjo mayor número de hembras (Cuadro 3) y pudo haber ocurrido competencia entre ellas y limitando así la oviposición. En general donde se presentó aglomeración de hembras, hubo tendencia a reducir el número de huevos/hembra.

El período de postoviposición fue de 7,99±0,52 días con una gran amplitud (amplitud: 0-20 días) entre hembras.

Esto probablemente este asociado con algunas fallas en el apareamiento de las hembras, ya que éstas, sólo se aparearon con machos de su generación. Además un porcentaje de ellos (aproximadamente un 20%) fue encerrado dentro de cápsulas de gelatina, (los que pupaban en el toallín colocado o en los brotes foliares) donde se continuaban las observaciones biológicas hasta la muerte del adulto. En consecuencia, un pequeño número de hembras (3/195) no colocó huevos en toda su vida. Esas hembras fueron descartadas de las evaluaciones.

Cuadro 5. Coeficientes de correlación entre la fecundidad y la longevidad de la hembra adulta de *Capulinia* sp. promedio y por cohortes. Período enero-agosto 1999. ($P < 0,01$)

Cohorte	Fecundidad vs. Longevidad hembra
1	0,54
2	0,73
3	0,58
4	0,46
X	0,61

Consideración final

La fecundidad observada explica las posibilidades de desarrollar altas poblaciones, tales como las ocurridas en 1993 durante el período de colonización de nuevas zonas por *Capulinia* sp. (Chirinos et al. 1997a, b), especialmente en ausencia de enemigos naturales efectivos, para ese entonces.

Agradecimientos

Al Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (FONACIT) por haber subvencionado los estudios de Maestría de la Ing. Agr. Dorys T. Chirinos durante (1998-1999), dentro de los cuales se realizó esta investigación. Al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico (CONDES) de LUZ (Proyecto 2154-95)

por haberla financiado parcialmente y al Centro Horti-Frutícola-CORPOZULIA, por haber aportado las plantas de guayabo, *Psidium guajava*, utilizadas en estos experimentos.

Referencias

- BOAVIDA C, NEUENSCHWANDER P. 1995. Influence of host plant on the mango mealybug, *Rastrococcus invadens*. Entomol Exp Appl 76: 179-188.
- CERMELI M, GERAUD-POUEY F. 1997. *Capulinia* sp cercana a *jaboticabae* von Ihering (Homoptera: Coccoidea: Eriococcidae) nueva plaga del guayabo en Venezuela. Agronomía Trop 47(1): 115-123.
- CHIRINOS D, GERAUD-POUEY F, CHIRINOS-TORRES L. 1997a. Avances sobre la biología de la mota blanca, *Capulinia* sp sobre guayabo, *Psidium guajava* L., bajo condiciones de laboratorio. En resúmenes. XV Congreso Venezolano de Entomología, Trujillo, Venezuela. p. 33.
- CHIRINOS D, GERAUD-POUEY F, CHIRINOS-TORRES L. 1997b. Biología de la mota blanca, *Capulinia* sp sobre guayabo, *Psidium guajava* L., bajo condiciones de laboratorio. Segundo Reporte. En Resúmenes. VIII Jornadas Científico Técnicas de la Facultad de Agronomía (LUZ), Maracaibo, Venezuela. p. 43.
- CHIRINOS DT, GERAUD-POUEY F, CERMELI M. 1999. Morfología externa de *Capulinia* sp. cercana a *jaboticabae* (Hemiptera-Homoptera: Eriococcidae). En resúmenes. XVI Congreso Venezolano de Entomología, Trujillo, Venezuela. p. 106.
- CHIRINOS DT, GERAUD-POUEY F, ROMAY G. 2003. Duración del desarrollo y estadísticos poblacionales de *Capulinia* sp. cercana a *jaboticabae* von Ihering (Hemiptera: Eriococcidae) sobre varias especies de *Psidium*. Entomotropica 18 (1): 135-148.
- CHIRINOS-TORRES L, GERAUD-POUEY F, CHIRINOS DT, FERNÁNDEZ C, GUERRERO N, POLANCO MJ, FERNÁNDEZ G, FUENMAYOT R. 2000. Efecto de insecticidas sobre *Capulinia* sp. cercana a *jaboticabae* von Ihering (Hemiptera: Eriococcidae) y sus enemigos naturales en el municipio Mara, estado Zulia, Venezuela. Bol Entomol Venez 15(1): 1-16.
- COOPER RM, OETTING RD. 1989. Life history and field development of the Camellia scale (Homoptera: Diaspididae). Ann Entomol Soc Amer 82: 730-736.
- GERAUD-POUEY F, CHIRINOS DT. 1999. Desarrollo poblacional de la mota blanca, *Capulinia* sp. (Hemiptera: Eriococcidae) sobre tres especies de *Psidium* bajo condiciones de laboratorio. Rev Fac Agron (LUZ), VIII Jornadas Científico Técnicas de la Facultad de Agronomía, LUZ, Maracaibo, Venezuela. 16 Suplemento 1: 76-81.
- GERAUD-POUEY F, CHIRINOS DT, CERMELI M, CHIRINOS-TORRES L. 1997. La mota blanca del guayabo en Venezuela. La solución llegó por donde vino el problema. Resúmenes. XV Congreso Venezolano de Entomología, Trujillo Venezuela. p. 55.
- GERAUD-POUEY F, CHIRINOS DT, ROMAY G. 2001. Efecto físico de las exfoliaciones de la corteza de del guayabo sobre *Capulinia* sp. cercana a *jaboticabae* von Ihering (Hemiptera: Eriococcidae). Entomotropica 16(1): 21-27.
- GILREATH ME, SMITH JW. 1987. Bionomics of *Dactylopius confusus* (Homoptera: Dactylopiidae). Ann Entomol Soc Amer 86(6): 668-774.
- HEMPEL A. 1900. Description of three new species of Coccidae from Brazil. Can Entomol 32(1): 3-4.
- MILLER DR. "Catalog Query". [en línea] URL: <<http://www.sel.barc.usda.gov/scalnet.htm>> [Consulta: noviembre1999].
- MILLER DR, MCKENZIE H. 1967. A systematic study of *Ovatococcus* Kloet and its relatives, with a key to North American genera of Eriococcidae. (Homoptera: Coccoidea: Eriococcidae). Hilgardia 38(13): 471-539.
- MORAN VC, COBBY BS. 1979. On the life-history and fecundity of cochineal insect, *Dactylopus austrinus* De Lotto (Homoptera: Dactylopididae) a biological control agent for the cactus *Opuntia aurantiaca*. Bull ent Res 69: 629-636.
- NARVAEZ Z, NOTZ A. 1993. Desarrollo, longevidad y reproducción del afido verde del ajonjolí, *Myzus persicae* (Sulzer) sobre plantas de papa, *Solanum tuberosum* L. y ajonjolí, *Sesamum indicum* L., en Venezuela. Bol Entomol Venez 8(1): 53-61.
- SAS, Institute. SAS for Windows. ver. 6.12. Institute Inc. Cary N.C. 1989-1996.
- SILVA CG, PARRA JRP. 1982. Biología y danos de *Coccus viridis* (Green, 1889) (Homoptera: Coccidae) em mudas de café (*Coffea* spp.). An Soc Entomol Bras 11(2): 181-194.
- WOODWARD TE, EVANS JW, EASTOP F. 1971. Hemiptera. Cap. 26 en: The insects of Australia. Edit. Melbourne University Press. p: 425-426.