

Biología de *Aphidius colemani* (Hymenoptera: Aphididae) Parasitoide de *Myzus persicae* (Homoptera: Aphididae) en crisantemos de la Sabana de Bogotá.

■ Bernardo Monguí H.¹
Jesús E. Luque²
Johnny Escobar³

■ RESUMEN

El presente estudio se realizó para contribuir al conocimiento del ciclo de vida y hábitos de *Aphidius colemani* Viereck, parasitoide muy frecuente y activo sobre poblaciones de *Myzus persicae* (Sulzer) en la Sabana de Bogotá.

Este trabajo se llevó a cabo bajo condiciones controladas de laboratorio (T = 21°C; H. R. = 65%), en la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Colombia en Bogotá.

A. colemani es un endoparásito solitario. El período de desarrollo de huevo a adulto fue de 20 días; la longevidad de los adultos fue de 9.05 días bajo el régimen de Agua y miel y de 2.76 de las con sólo agua. El período de Preópula fue de máximo una hora; el macho puede copular con más de una hembra, mientras que la hembra rechaza cualquier

nuevo apareamiento. Normalmente se reproduce en forma sexual, pero además presenta partenogénesis del tipo arretoquia. El período de preoviposición fue de menos de 30 minutos y la relación de sexos fue de 2:1

■ INTRODUCCION

Colombia es el primer exportador de flores a los EE. UU. y el segundo después de Holanda en el mercado Europeo. Los crisantemos ocuparon el segundo renglón de las exportaciones de flores colombianas en el año 1984, constituyendo los ingresos por su exportación 32.5 millones de dólares (Asocolflores, 1985).

El pulgón verde de la papa, *Myzus persicae* (Sulzer), por su abundancia y ataque directo, es una plaga de importancia en el cultivo de crisantemos, ya que un ataque severo ocasiona poco desarrollo de las plantas jóvenes, encrespa-

miento de las hojas y deformación de la flor, mermando la calidad y la cantidad del producto final.

M. persicae se ha constituido en una de las plagas de mayor importancia mundial, por su alta capacidad de reproducción y su distribución sobre un amplio número de plantas de importancia económica, a las cuales no sólo causa daño directo, sino que es capaz de transmitir cerca de 100 enfermedades virales. Además, este insecto desarrolla rápidamente resistencia a los insecticidas clorados y organofosforados, los cuales son comunes en el manejo de la plaga en la Sabana de Bogotá.

Como una nueva alternativa en el manejo de las poblaciones de este áfido, el presente contribuye al conocimiento del ciclo de vida y hábitos de *Aphidius colemani* Viereck para el control biológico de *M. persicae* en la sabana de Bogotá.

1. Estudiante Biología, Univ. Nacional de Colombia, Bogotá A.A. 16375 Bogotá.
2. Profesor, Univ. Nacional de Colombia, Bogotá.
3. Biólogo, Inversiones Targa Ltda. Bogotá.

El escaso conocimiento de los parasitoides de áfidos que entrarían a formar parte de un programa de control integrado y la aparición de *A. colemani*, un parasitoide de alta incidencia y permanencia sobre poblaciones de *M. persicae* en cultivos de cítricos de la Sabana de Bogotá, hacen de *A. colemani* un buen candidato de estudio.

■ REVISION DE LITERATURA

M. persicae es una plaga muy generalizada e importante en plantas ornamentales bajo invernadero; ataca principalmente crisantemos durante todo el año (Durán, 1982; Nielson, 1981; Scopes, 1970).

En una revisión que hacen van Emden et al. (1969), sobre la ecología de *M. persicae*, registran como enemigos naturales a parasitoides, depredadores y patógenos. Dentro de los parasitoides, incluyen a la familia Aphidiidae (Hymenoptera) con 9 géneros entre los que sobresalen: *Aphidius* con 11 especies, *Binodoxys* con 4, *Ephedrus* con 5, *Lysiphlebus* con 3 y *Praon* con 10; y la familia Aphelinidae (Hymenoptera) con 5 especies del género *Aphelinus*.

Stary (1974) presenta una lista de los Aphidiidae enemigos de *M. persicae* a nivel mundial, en la cual incluye su distribución, huéspedes, datos bioecológicos y sinonimia, y registra a *Aphidius ervi* (Haliday), *A. Gifuensis* Ashmead, *A. matricariae* Haliday, *A. picipes* (Nees y *A. Platensis* Prethes.

Entre los enemigos naturales registrados por *M. persicae* en Colombia, Posada y García (1976) sólo traen *Lysiphlebus testaceipes* Cresson para la Sabana de Bogotá.

A. colemani fue descrito para Suramérica como *A. platensis* por Brèthes en 1913; sin embargo, Stary (1975) establece que esta especie es originaria de la India y fue descrita anteriormente por Viereck en el año 1912; otras sinónimas de *A. colemani* son:

Aphidius colemani Viereck, 1912. Proc. U. S. Nat. Mus. 42:141.

Aphidius platensis Brèthes, 1913. Ann. Mus. Nac. Hist. Nat. B. Aires. 24:41.

Aphidius hübrichi Brèthes 1913. Ann. Mus. Nac. Hist. Nat. B. Aires 24:42.

Aphidius porteri Brèthes, 1915. Ann. Zool. Apt. 2:13.

Aphidius aphidiphilus Benoit, 1955. Ann. Mus. Congo Tervuren Ser. 8, Zool. 36:349.

Aphidius lerovi Benoit, 1955. Ann. Mus. Congo Tervuren Ser. 8, Zool. 36:350.

Aphidius transcaspicus Telega, 1958. Vzbek. Biol. Zurn. 2:55-56.

A. colemani se encuentra distribuido en Asia y Africa Pantropical, Europa Mediterránea y América Neotropical; además, esta especie ha sido introducida a las islas Británicas, Noruega y Checoslovaquia para el control biológico de *M. persicae* (Stary, 1975). El parasitoide presenta un buen número de huéspedes, todos pertenecientes a la familia Aphididae; el número de especies hospedantes varía según la región, siendo más amplio en los trópicos (Stary, 1974).

Todas las especies del género *Aphidius* son endoparásitos solitarios. La especificidad de estos parasitoides es usualmente estrecha si su huésped es monoico, pero si los áfidos son díocicos, como lo es *M. persicae*, pueden tener más de una especie de *Aphidius* como parasitoides (Stary, 1974).

La aceptación del huésped para algunos *Aphidius* requiere que el áfido se mueva; todos los estados del áfido son parasitados, pero los instares ninfales intermedios son usualmente los preferidos por *A. matricariae* (Shalaby y Rabasse, 1979).

El primer día de la emergencia, la hembra del parasitoide es capaz de ovipositar. El período de preoviposición puede ser corto, cerca de 20 minutos, pero la oviposición usualmente se inicia a las 2 horas de la emergencia del adulto y los intervalos de oviposición son aproximadamente de un minuto (Hagen y van den Bosch, 1968).

El número de huevos depositado por las hembras del género *Aphidius* fluctúa entre 50 y 1.500 (Millan, 1956; Hofsvang y Hagvar, 1975b; Shalaby y Rabasse, 1979).

El ciclo de vida de estos parasitoides está determinado por diversos factores ambientales, principalmente por la temperatura y además por el tamaño y el instar de su huésped (Mackauer, 1973 y Cambell y Mackauer, 1975, citados por Chorey y Mackauer, 1979).

El período de desarrollo desde la oviposición hasta la emergencia del adulto varía con la temperatura; para *A. ervi* a 15°C es de 27.3 días y a 21°C es de 19.9 días; para *A. platensis* a 15°C es de 19.9 días, a 21°C es de 14.2 días y a 24°C es de 12.4 días (Hofsvang y Hagvar, 1975); para *A. matricariae* a 20°C es de 13.3 días (Shalaby y Rabasse, 1979).

Los estados de desarrollo que presentan son: El huevo es translúcido y alargado; ha sido descrito para *A. platensis* por Millan (1956); para *A. nigripes* por Pare et al. (1979) y para *A. matricariae* por Shalaby y Rabasse (1979).

El número de instares larvales reportados en la literatura para las diferentes especies de *Aphidius* varía de 3 a 5, siendo el primero de tipo caudata y los siguientes de tipo himenopteriforme (Hagen y van den Bosh, 1968; Hofsvang y Hagvar, 1978; Chorey y Mackayer, 1979; Pare et al., 1979; Shalaby y Rabasse, 1979).

La pupa del género *Aphidius* ha sido muy poco estudiada, y ha sido descrita como del tipo extra para *A. platensis* por Millan (1956) y para *A. matricariae* por Shalaby y Rabasse (1979).

La longevidad de los adultos depende del ambiente físico y de la cantidad y calidad de alimento. A una temperatura de 20 a 25°C la longevidad promedio de la mayoría de las especies de *Aphidius* es de 6 a 25 días, cuando se les suministra el alimento adecuado (Hofsvang y Hagvar, 1975; Shalaby y Rabasse, 1979; Shu-Sheng y Carver, 1985). En el laboratorio, el uso de miel de abejas mas agua ha sido registrado como el alimento más satisfactorio para la mayoría de las especies de *Aphidius*; varios azúcares con o sin levaduras han sido citados como alimento para *A. ervi* (Stary, 1964).

La secreción azucarada producida por los áfidos es probablemente el alimento de los *Aphidius* en el campo (Hofsvang y Hagvar, 1975).

Los parasitoides del género *Aphidius* son partenogenéticos, en donde las hembras vírgenes normalmente producen únicamente progenie de machos (arrenotoquia); sólo se conoce la excepción de *A. ambiguus*, el cual presenta partenogénesis telitoquica (Rosen, 1967; citado por Hagen y van den Bosch, 1968). La hembra de los *Aphidius* sólo se aparean una sola vez mientras que los machos lo hacen varias veces (Hagen y van den Bosch, 1968).

En el laboratorio la proporción de sexos es de 1:1 (Shalaby y Rabasse, 1979), aunque Sary (1964), citado por Hagen y Van den Bosh (1968), reporta una proporción de 2:1 para *A. megourae*.

■ MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en la Facultad de Agronomía, de la Universidad Nacional en Bogotá, bajo condiciones controladas de laboratorio (T = 21°C; H. R. = 65%).

La población inicial del parasitoide se obtuvo de recolecciones de áfidos parasitados sobre *Chrysanthemum morifolium* de la finca "Flores del Bosque" del municipio de Madrid (Cund.).

Para la identificación del parasitoide se emplearon las claves diagnósticas del género *Aphidius* de Eady (1969) y se confirmó con el envío de especímenes del enemigo natural al doctor P. Sary, del Instituto de Entomología de la Academia de Ciencias de Checoslovaquia.

La cría masiva del insecto hospedante, *Myzus persicae*, se hizo sobre plantas de rábano (*Raphanus sativus*) cultivadas en materos y colocadas en una cámara de cría.

La cría del parasitoide, se realizó sobre su huésped natural, *M. persicae*, empleando para ello plantas de crisantemo cultivadas en materos y colocados dentro de una cámara de cría.

Para observar el desarrollo del ciclo de vida del parasitoide, diaramente se hicieron disecciones de muestras de áfidos parasitados hasta que ocurrió la emergencia del adulto. Las disecciones se hicieron en especímenes en lactofenol y aclarados con la solución de Hoyer para observar al microscopio sus diferentes estados de desarrollo y sus estructuras. Al mismo tiempo, se hicieron observaciones sobre la biología y comportamiento del parasitoide.

■ RESULTADOS Y DISCUSION

Identificación del Parasitoide.

Con base en las claves diagnósticas de Eady (1969) inicialmente se identificó el parasitoide como *Aphidius platenesis* Brèthes. Posteriormente, con el envío de especímenes al doctor Sary, se confirmó que el enemigo natural de *M. persicae* encontrado en la Sabana de Bogotá es *A. colemani* Viereck, el cual es muy conocido bajo su nombre sinónimo *A. platenesis*.

Este parasitoide fue recolectado en el municipio de Madrid (Cund.), y no había sido registrado antes en el país, por lo tanto es el primer reporte que se hace de esta especie para Colombia.

Descripción y Ciclo de Vida de *A. colemani*

Huevo. Es alargado, translúcido y aguzado en ambos extremos, formando dos procesos cortos; visto de perfil presenta un margen que se puede considerar más o menos plano y otro margen convexo (Figura 1). Mide 0.144 mm de largo y 0.072 mm de ancho; su período de incubación es de 3.7 días.

Millan (1956) lo describe en igual forma, pero anota que su tamaño aumenta a medida que se desarrolla porque absorbe los humores de su huésped, aunque conserva en general su forma inicial.

Larva. Presenta cuatro instares larvales, con un período de desarrollo larval total de 7.7 días (Tabla 1).

El número de instares larvales registrados en la literatura para las diferentes especies de *Aphidius* varía de 3 a 5 (Hagen y van den Bosch, 1968); esta variabilidad parece ser una consecuencia de diferencias en la interpretación de las estructuras diagnósticas de los instares y no diferencias de las estructuras mismas (Chorey y Mackauer, 1979).

Las observaciones en este estudio están de acuerdo con las registradas para *A. colemani* (Hofsvang y Hagvar, 1978), *A. Smithi* Sharma & Subba Rao (Chorey y Mackauer, 1979), *A. nigripes* Ashmead (Pare et al., 1979) y *A. Matricariae* (Shalaby y Rabasse, 1979).

El primer instar es de tipo caudate (Fig. 2A). Tiene cabeza mandibulada; abdomen don 10 segmentos, los nueve primeros presentan en la parte dorsolateral de 2 a 8 espinas dispuestas en una fila transversal, y el último segmento abdominal presenta una cauda simple bien desarrollada y cubierta con espinas. La larva es translúcida, mide 1.03 mm de largo por 0.17 mm de ancho y su período de desarrollo es de 1.6 días.

En la larva de segundo instar persiste el tipo caudata. Se distingue de la del primer instar porque es más voluminosa y más curvada (Figura 2B). La cauda es más corta y roma. El cuerpo y la cauda están cubiertos con numerosas espinas pequeñas. Es translúcida, mide 1.98 mm. de largo por 0.25 mm. de ancho y su período de desarrollo es de 1.2 días.

La larva de tercer instar es de tipo himenopteriforme—amandibulada (Figura 2C). El cuerpo tiene forma de C. La cabeza es aplanada anteriormente y el último segmento caudal redondeado y bilobulado. El integumento es brillante, cubierto con numerosas espinas conspicuas. Es blanquecina, mide 2.64 mm de largo por 0.37 mm de ancho y su período de desarrollo es de 1.55 días.

La larva de cuarto instar es también himenopteriforme (Figura 2D), pero con mandíbulas de color café y fuertemente quitinizadas. La cutícula está cubierta densamente con tubérculos. El sistema traqueal y los espiráculos se observan ya desarrollados. El extremo caudal del abdomen es redondeado y abultado. Es de color amarillo limón, mide 3.35 mm de largo por 0.47 mm. de ancho y su período de desarrollo es de 3.35 días.

Pupa. Es de tipo exarata; se encuentra dentro de un cocón de seda con la cabeza orientada hacia la región caudal del huésped; se observa muy encorvada con el abdomen doblado casi en contacto con la parte ventral del tórax. Al principio es de color amarillo con los ojos y ocelos de color rojo y cerca de su abdomen se observa acumulación de excrementos en forma de bolitas de color café.

En este estado ocurre la unión del protodeo con el intestino medio, los cuales se encontraban separados; esto

TABLA 1: DURACION PROMEDIA EN DIAS DE LOS DIFERENTES ESTADOS DE DESARROLLO DE *Aphidius colemani* PARASITOIDE DE *Myzus persicae* BAJO CONDICIONES DE LABORATORIO (T = 21°C.; H.R. = 65 %)

Estado	No.	Duración (días) Variación	X	Desviación Estandar
Huevo	—	—	3,70	—
Larva				
I instar	23	0,89- 2,3	1,60	0,71
II instar	16	0,59- 1,8	1,20	0,61
III instar	20	0,87- 2,2	1,55	0,68
IV instar	18	2,60- 4,0	3,35	1,14
Pupa	68	7,00-11,0	8,60	1,14
Total			20,00	

TABLA 2. LONGEVIDAD DEL ADULTO DE *A. colemani* PARASITOIDE DE *M. persicae* BAJO DOS REGIMES DE ALIMENTACION, EN CONDICIONES DE LABORATORIO (T = 21°C. H. R. = 65 %)

TABLA 2. LONGEVIDAD DEL ADULTO DE *A. colemani* PARASITOIDE DE *M. persicae* BAJO DOS REGIMES DE ALIMENTACION, EN CONDICIONES DE LABORATORIO (T = 21°C. H. R. = 65 %)

Régimen de alimentación	Hembras			Machos			Hembras y Machos		
	n	Días	N.S.	n	Días	D.S.	n	Días	D.S.
Miel y Agua	25	9,12 ^a	4,02	25	8,7 ^a	3,53	50	9,05	3,85
Agua	25	2,48 ^b	1,02	25	3,04 ^b	1,56	50	2,76	1,3

Promedio en la misma columna seguidos de una misma letra no presenta diferencias significativas, según la prueba de t, student (P = 0,01 +)

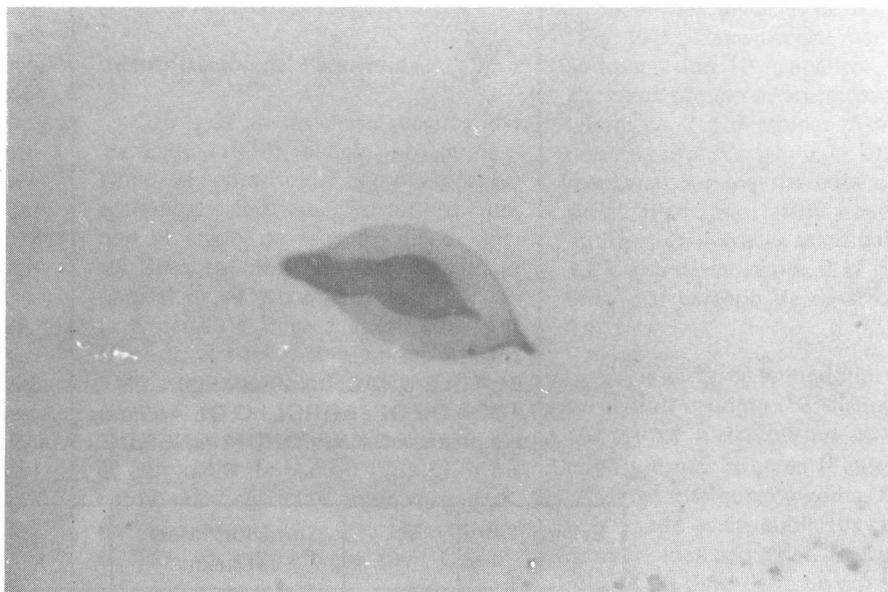


FIGURA 1.
Huevo de *Aphidius colemani* recién ovipositado. 51,2 X.

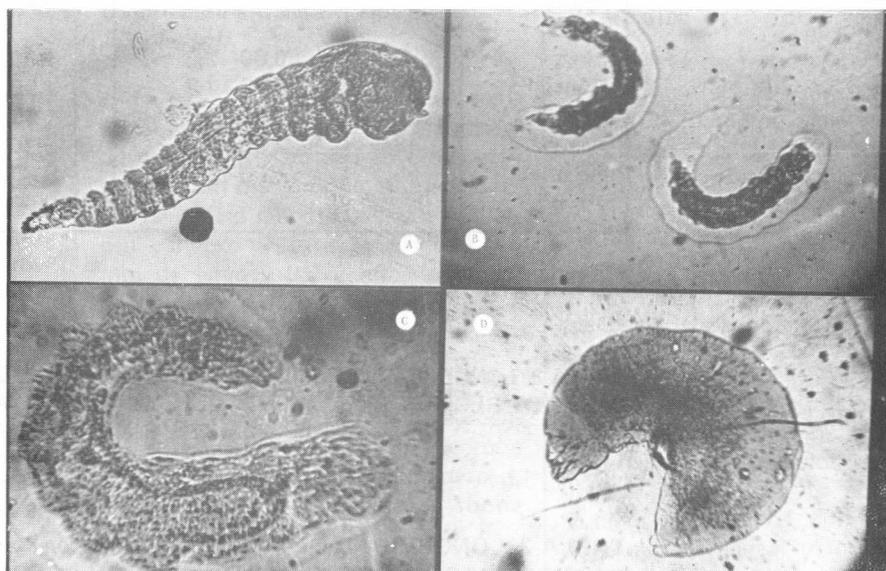


FIGURA 2.
Estados larvales de *A. colemani*
A. Primer instar 160 X.
B. Segundo instar 51,2 X.
C. Tercer instar 160 X.
D. Cuarto instar 51,2 X.

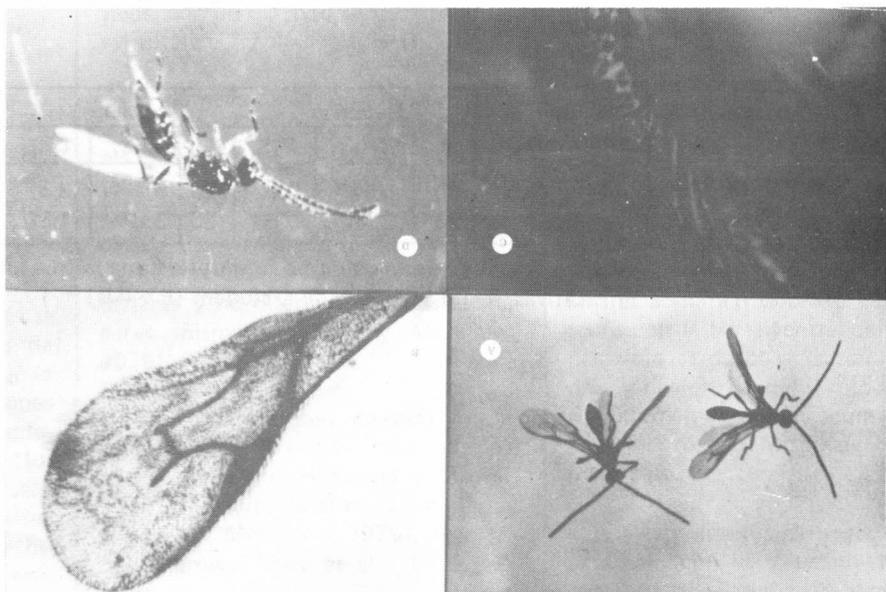


FIGURA 3.
A. Macho y hembra
B. Ala anterior.
C. Primer segmento abdominal 300X.
D. Hembra de *A. colemani*.

permite la excreción del material fecal acumulado en el intestino medio durante el período larval.

A medida que se desarrolla, el cuerpo se torna de color oscuro hasta adquirir las características del futuro adulto. Mide 3.04 mm. de largo y su período de desarrollo es de 8.6 días.

Bajo las condiciones del estudio, la duración promedio desde la oviposición hasta la emergencia del adulto fue de 20 días (Tabla 1). Hofsvang y Hagvar (1975), trabajando con *A. platensis* en *M. persicae* sobre pimentón, a 21°C y 70% de H. R., reportaron una duración de 14.2 días, para el mismo período.

La tasa de desarrollo está determinada por diversos factores, entre los que se incluyen las condiciones ambientales, el tamaño y el instar del huésped al momento de la parasitación (Mackauer, 1973; Campbell y Mackauer, 1975, citados por Chorey y Mackauer, 1979).

Adulto. Los adultos tienen las características típicas del género *Aphidius*. Las antenas son de tipo filiforme; alas anteriores con un estigma bien diferenciado, primera celda discal y primera cubital fusionadas y cerradas en todas sus márgenes (Powell, 1982) (Figura 3A y B).

Además, como características específicas presenta el primer segmento abdominal peciolado, con una serie de 4 a 6 crestas lineales en su parte anterolateral (Figura 3C) y la antena de la hembra con 14 a 16 segmentos.

En la hembra, la cabeza es de color negro, más larga que ancha y tan ancha como el tórax; los ocelos ubicados en el centro del vértice y dispuestos en un triángulo acutángulo; mandíbulas encorvadas y aguzadas en el ápice; palpos maxilares de cuatro artejos; palpos labiales de dos segmentos; antenas de tipo filiforme e insertadas a la altura de la línea media transversal de los ojos, con 14 a 16 segmentos (Figura 3D).

Tórax de color negro con pronoto estrecho y oculto por la gibosidad del escudo del mesonoto; escudete con la superficie algo rugosa; metanoto bastante ancho con un par de impresiones sublaterales; propodeo liso

con una carina mediana longitudinal que se bifurca antes de alcanzar la gruesa carina transversa.

El abdomen es fusiforme y puntiagudo en su extremo caudal, más largo que la cabeza y el tórax juntos; del segundo al quinto segmento abdominal de color café oscuro y el pecíolo y el último segmento caudal de color café claro. La longitud del cuerpo en promedio es de 2.78 mm.

El macho se diferencia de la hembra por tener antenas formadas por 17 – 19 segmentos; el tamaño de los especímenes es menor, con una longitud del cuerpo promedio de 2.5 mm y la intensidad de la coloración del cuerpo es más oscura.

La longevidad de los adultos fue estimada en el laboratorio bajo dos regímenes de nutrición: con miel de abejas y agua y con sólo agua destilada. La importancia de la miel se ilustra en la Tabla 2. La longevidad fue mayor bajo el régimen de agua y miel, con un promedio de 9.05 días, contra los alimentados con sólo agua 2.76 días. Diversos autores han demostrado la importancia de la miel en la longevidad de los parasitoides de áfidos (Hofsvang y Hagvar, 1975; Shalaby y Rabasse, 1979).

Aunque de acuerdo con la Tabla 2, bajo el régimen de miel y agua las hembras viven más que los machos y bajo el régimen de sólo agua destilada los machos viven más que las hembras, no hay diferencias significativas entre la longevidad de machos con relación a la de hembras. Las diferencias de longevidad entre los sexos es también pequeña en otras especies de *Aphidius*. Hofsvang y Hagvar (1975) reportan de igual manera la longevidad de hembras y machos para *A. ervi* y *A. platensis*; en cambio Shalaby y Rabasse (1979) reportan que los machos de *A. matricariae* viven más que las hembras bajo el régimen de agua y miel.

Hábitos. El lugar preferido de la planta para la búsqueda del áfido por parte del parasitoide son las hojas del tercio superior y los botones florales de la parte apical. En la búsqueda del huésped, las hembras recorren las hojas por el haz y el envés y al ascender o descender por el tallo cambian de una hoja a otra. En su recorrido, la hembra del parasitoide vibra las antenas en for-

ma alterna hacia arriba y hacia abajo, pero una vez es detectado el huésped mediante el contacto antenal, el parasitoide se detiene.

Al localizar el huésped, la hembra se coloca en posición de ataque, con las antenas flexionadas hacia el dorso y con el abdomen arqueado por debajo de las patas en dirección del áfido, y con un rápido movimiento agita las alas y oviposita, (Figura 4A).

El período de preoviposición es menor de 30 minutos. El sitio preferido de oviposición es usualmente en los segmentos abdominales, en la región cerca de los cornículos, pero muchas veces se observó que la hembra del parasitoide oviposita en los segmentos torácico; la oviposición en las patas del huésped fue también observada.

Millan 1956 para *A. platensis* y Shalaby y Rabasse (1979) para *A. matricariae* reportan de igual manera la forma de oviposición.

El número de intentos de oviposición realizados por el parasitoide depende de la capacidad de fuga o de rechazo del huésped *M. persicae*; si el áfido escapa, la hembra lo persigue en posición de ataque; si lo hace rápidamente, la hembra lo persigue en posición de búsqueda y lo ataca de frente o de lado hasta lograr ovipositar exitosamente.

Cuando el áfido no huye, sino que rechaza al parasitoide mediante movimientos bruscos con las patas o el abdomen, sin sacar el estilete de la hoja donde se está alimentando, la hembra del parasitoide cambia el ángulo de posición de ataque hasta lograr ovipositar.

Las mismas formas de rechazo fueron registradas para *Hyperomyzus lactucae* contra *A. sonchi* por Shu-Sheng y Carver (1985) y para *M. persicae* contra *A. matricariae* por Shalaby y Rabasse (1979).

La emergencia del adulto de *A. colemani* ocurre a cualquier hora del día y su emergencia la realiza de la misma forma como la describen Shalaby y Rabasse (1979) para *A. matricariae*. Para emerger, mastica el integumento del huésped hasta realizar una abertura en forma redonda, dorsalmente en el extremo final de abdomen; luego, con presión de la cabeza y de las patas an-

teriores levanta el opérculo del orificio y sale al exterior.

Recién emergidos, tanto la hembra como el macho, se acicalan las mandíbulas y las antenas con las patas anteriores y mueven las alas para extenderlas; luego la hembra se presiona el abdomen hacia atrás con las patas posteriores, permaneciendo quieta; el período de precópula es menor a 30 minutos.

Cuando el macho está en capacidad de aparear a la hembra, se hace más activo, agitando fuertemente las alas y las antenas; enseguida se sube al abdomen de la hembra y agitando constantemente las antenas, dobla el abdomen para entrar en contacto con el ovipositor de la hembra (Figura 4B).

El promedio de duración de la cópula es de 2 minutos.

El macho es capaz de aparearse con una nueva hembra después de aproximadamente 20 minutos de haber ocurrido la cópula anterior; mientras que una hembra copulada rechaza aparearse de nuevo.

A. colemani se reproduce normalmente en forma sexual, pero además se reproduce por partenogénesis de tipo arrenotóquico. Estas formas de reproducción son iguales a las registradas en otras especies de *Aphidius* (Hagen y van de Bosch, 1968).

Las hembras copuladas de *A. colemani* dieron origen a una progenie constituida por hembras y machos en una proporción de 2:1, aunque la proporción de sexos más común registrada en el laboratorio es 1:1 (Shalaby y Rabasse'1979).

A. colemani parasita todos los estados de desarrollo del áfido, pero las formas aladas son poco atacadas. La hembra del parasitoide pone un solo huevo a través del integumento del huésped; a los áfidos parasitados no se les nota ningún cambio aparente durante los primeros días (Figura 4C); cuando la larva del parasitoide llega al tercer instar, ocho días después de haber sido parasitado el áfido, éste aparece más hinchado en relación a otros áfidos sin parasitar; además, sus movimientos se van haciendo cada vez más lentos.

Diez días después de la parasitación, el áfido se torna de color café (Figura 4D) y se observan los movimientos de la larva de cuarto instar del parasitoide; doce horas después, los áfidos son fijados a la hoja por su parte ventral. A este estado del áfido parasitado en la literatura se denomina como "momia". La larva del parasitoide realiza la fijación del áfido parasitado mediante la perforación de toda su parte ventral; luego por medio de hilos de seda que segrega en forma de puntos cubre la abertura, conformando la base de fijación.

Aunque bajo condiciones de laboratorio se ha observado superparasitismo, cuando la larva del parasitoide se encuentra en primer instar larval, sólo emerge un parasitoide por áfido parasitado; esto es debido posiblemente a que hay una competencia de tipo interespecífico por canibalismo, ya que se han observado restos de mandíbulas de otras larvas en el tracto digestivo de las larvas de cuarto instar del parasitoide. Millan (1956) opina, y cita a otros autores, en el sentido de que la eliminación de las larvas competidoras se efectúa por una enzima llamada citocilina que inhibe el desarrollo de aquellas, permitiendo que prospere la larva más adelantada. Aunque el superparasitismo ocurre en el laboratorio, éste no es común en el campo (Hagen y van den Bosch, 1968).

■ CONCLUSIONES

1. El enemigo natural encontrado en *Myzus persicae* (Sulzer) se identificó como *Aphidius colemani* Viereck; siendo la primera referencia que se hace de este insecto benéfico en Colombia.
2. El desarrollo de *A. colemani* de huevo hasta la emergencia del adulto dura 20 días; la longevidad del adulto fue de 6.29 días bajo el régimen de miel y agua.
3. La cría masiva de *A. colemani* se puede realizar fácilmente sobre *M. persicae* como huésped.
4. Por estar adaptado a las condiciones ambientales bajo invernadero, *A. colemani* es un buen candidato para el control de *M. persicae* en el cultivo de flores bajo esas condiciones.

■ BIBLIOGRAFIA

- ASOCIACION COLOMBIANA DE EXPORTADORES DE FLORES. BOGOTA (COLOMBIA). 1985. Informe estadístico No. 1. Bogotá. Asocolflores. s.p.
- CHOREY, R. J.; MACKAUER, M. 1979. The larval instars of *Aphidius smithi* (Hymenoptera: Aphididae). Canadian Entomologist V.111, p. 631-634.

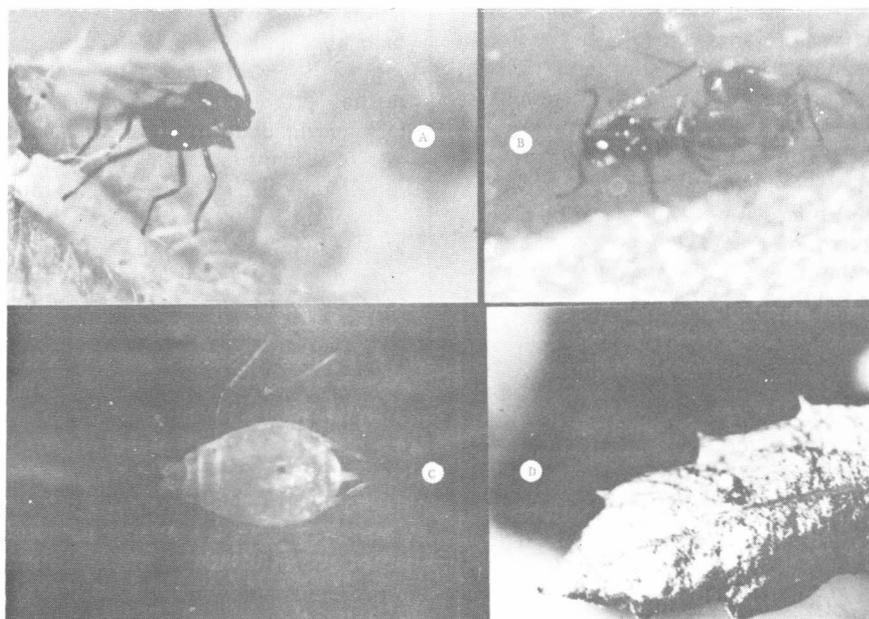


FIGURA 4.

A. Posición de ataque.

B. Copula de *A. colemani*.

C. Afido de 2 días de parasitación.

D. Afido de 11 días de parasitación.

- DURAN, D. 1982. Manejo de insectos y otros artrópodos relacionados con el cultivo de flores. En: Seminario: Plagas en cultivos de flores. Bogotá, Abril 30, 1982. Bogotá, SOCOLEN. p. 84-95.
- EADY, D. R. 1969. A new diagnostic of special significance in species on pea aphid. Proceedings of the Entomological Society of London, Serie B, v. 38, p. 165-173.
- HAGEN, K. S., VAN DEN BOSCH, R. 1968. Impact of pathogens, parasites and predators of aphids. Annual Review of Entomology (Estados Unidos) v. 13, p. 325-384.
- HOFVANG, T.; HAGVAR, E. B. 1975. Duration of development and longevity in *Aphidius ervi* and *A. platensis* (Hym.: Aphidiidae), two parasites of *Myzus persicae* (Hom.: Aphididae). Entomophaga (Francia) v. 20, No. 1, p. 11-22.
- ; -----, 1975b. Fecundity and oviposition period of *Aphidius platensis* Brethes (Hym.: Aphidiidae) parasitizing *Myzus persicae* Sulz. (Hom.: Aphididae) on paprika. Norwegian Journal of Entomology v. 22, p. 113-116.
- ; -----, 1978. Larval morphology and development of *Aphidius colemani* Vereck and *Ephedrus cerasicola* Stary (Hym.: Aphidiidae). Norwegian Journal of Entomology v. 25, p. 1-8.
- HUIZA, I. R.; ORTIZ, M. S. 1980. Algunos Aphidiinae (Hymen.: Bracnidae) parasitoides de áfidos (Homop.: Aphididae) en el Perú. Revista Peruana de Entomología v. 23, No. 1, p. 129-132.
- MILLAN, E. 1956. Metamorfosis y ecología de *Aphidius platensis* Brethes (Hymen.: Aphidiidae). Revista de Investigaciones Agrícolas (Argentina) v. 10 No. 3, p. 243-280.
- NELSON, P. V. 1981. Grnhouse operation and management. 2 ed. Virginia, Preston. s. p.
- PARE, F. et al. 1979. Description of eff and larval stages of *Aphidius nigripes* Ash. Annals of the Entomological Society of America (Estados Unidos) v. 72, p. 620-626.
- POSADA O., L.; GARCIA R., F. 1976. Lista de predadores, parásitos y patógenos de insectos registrados en Colombia, Bogotá, ICA. 90p. (Boletín Técnico No. 41)
- POWEL, W. 1982. The identification of hymenopterous parasitoids attacking cereal aphids in Britain. Systematic Entomology (Inglaterra) v. 7, p. 465-473.
- SCOPES, N. F. A. 1970. Control of *M. persicae* Sulz. on year-round chrysanthemums by introducing aphids parasitized by *A. matricariae* Hal. into boxes of rooted cuttings. Annals of Applied Biolgy (Inglaterra) v. 66, p. 323-327.
- SHALABY, F. F.; RABASSE, J. M. 1979. On the biology of *Aphidius matricariae* Hal. (Hymenoptera, Aphidiidae), parasite on *Myzus persicae* (Sulz.) (Homoptera, Aphididae). Annals of Agricultural Science, Moshtohor (Egipto) v. 11, p. 75-95.
- SHU-SHENG, L.; CARVER' M. 1985. Studies on biology of *Aphidius sonchi* Marshall (Hym.: Aphididae). parasite of Entomological Research (Inglaterra) v. 75 No. 2, p. 199-208.
- STARY, P. 1964. Biological control of *Megourae viciae* Bckt. in Czechoslovakia. Casopis Ceskoslovenska Spol. Ent. (Checoslovaquia) v. 61, p. 301-322.
- , 1974. Parasite spectrum (Hym. Aphididae) of the green peach aphid, *Myzus persicae* S. (Hom.: Aphididae). Bulletino de laboratorio di Entomología Agraria "Filipo Soilvestri", Portici (Italia) v, 31. p. 61-98.
- , 1975. *Aphidius colemani* Viereck its taxonomy, distribution and host range (Hym.: Aphididae). Acta Entomologica Bohemoslavaca (Checoslovaquia) v. 72, p. 156-163.
- VAN EMDEN, V. F. et al. 1969. Ecology of *Myzus persicae* Sulz. Annual Review of Entomology (Estados Unidos) v. 14, p. 197 - 270.