

REVISTA COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA

PUBLICACION OFICIAL DE LA SOCIEDAD COLOMBIANA DE ENTOMOLOGO

[Handwritten signature]
VOLUMEN 18

No. 2

JULIO-DICIEMBRE 1992



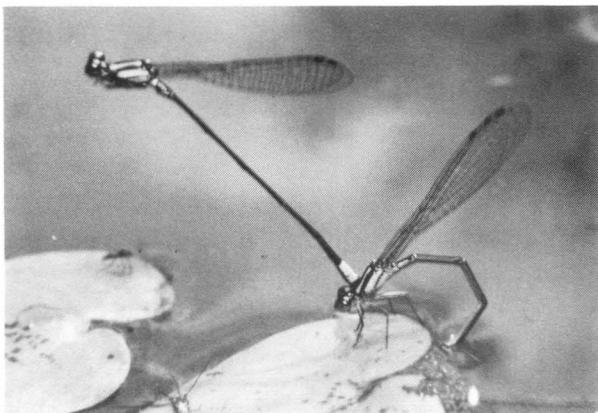
REVISTA COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA

PUBLICACION OFICIAL DE LA SOCIEDAD
COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA

Volumen 18 No. 2 Julio - Diciembre 1992

NOTA: SOCOLEN no se responsabiliza de las ideas emitidas por los autores.

Tiraje: 1.000 ejemplares.



PORTADA: "Cuidado"

FOTOGRAFIA: Oscar Efraín Ortega

Licencia Mingobierno 002274/81

Permiso Adpostal 3208

Tarifa Postal Reducida para libros y revistas No. 239 de Adpostal.

Editor Director

LAZARO POSADA OCHOA

Comité de Publicaciones

RAUL VELEZ ANGEL
RODRIGO VERGARA RUIZ
FULVIA GARCIA ROA

JUNTA DIRECTIVA SOCOLEN

Presidente

ARISTOBULO LOPEZ-AVILA

Vicepresidente

ALFREDO ACOSTA GOMEZ

Secretaria

JUDITH SARMIENTO CAMARGO

Tesorero

HUGO CALVACHE GUERRERO

Revisor Fiscal

JORGE GARCIA ROJAS

VOCALES

Principales

RUBEN RESTREPO MEJIA
MIGUEL BENAVIDES ROSERO
EMILIO LUQUE ZABALETA

Suplentes

IVAN ZULUAGA CARDONA
DORA ALBA RODRIGUEZ S.
RAUL PARDO PUENTES

SOCIEDAD COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA
APARTADO AEREO No. 43672
SANTAFE DE BOGOTA, D.C.COLOMBIA

CONTENIDO

**DETERMINACION DE LA PUBESCENCIA DE CUATRO MATERIALES
GENETICOS DE FRIJOL (Phaseolus vulgaris L.) Y SU EFECTO SOBRE EL
INSECTO Bemisa tabaci (Gennadius)**

Eduardo A. Peña Rojas

Alberto Pantoja

James S. Beaver

41

**CICLO DE VIDA, HABITOS Y ENEMIGOS NATURALES DE Dichomeris famulata
Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae), PLAGA DE LA PANOJA DE SORGO EN EL
VALLE DEL CAUCA**

Luz Dary Ciro R.

Victoria E. Matallana S.

Jaime I. Pulido F.

José I. Zuluaga C.

49

**EVALUACIONES DE SUSTITUTOS DEL AGAR EN LA CRIA DE Diatraea
saccharalis (F.) (Lepidoptera: Pyralidae)**

Luz Adriana Lastra

Luis Antonio Gómez

55

**ASPECTOS ECOLOGICOS DEL PATINADOR DE AGUA Charmatometra bakeri
Kirkaldi (Heteroptera: Gerridae) EN EL VALLE DEL CAUCA**

Ana Milena Astudillo

Yolanda Gutiérrez

Claudia A. Medina

María del R. Manzano

59

**DISTRIBUCION ESPACIAL Y HABITATS LARVARIOS DEL Aedes Aegypti EN
EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA. 1990**

Yolanda Lucía López A.

Martha Isabel Wolff E.

José Pablo Escobar V.

Lisardo Osorio Q.

63

DETERMINACION DE LA PUBESCENCIA DE CUATRO MATERIALES GENETICOS DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) Y SU EFECTO SOBRE EL INSECTO *Bemisia tabaci* (Gennadius)

Eduardo A. Peña Rojas¹
Alberto Pantoja²
James S. Beaver

RESUMEN

Se efectuó un estudio para determinar la densidad y tipo de pubescencia de cuatro genotipos de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) y su efecto sobre el insecto *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae). Los genotipos evaluados fueron las líneas A-429 y DOR-303 y las variedades 27-R y PC-50. En el haz y en envés de las hojas de cada material se estableció la presencia de dos tipos de tricomas no glandulares: aciculares y unciformes. Los cuatro genotipos presentaron variación en cuanto al tamaño y densidad de los tricomas. En términos generales, en el envés de las hojas los tricomas aciculares (TAE) y unciformes (TUE) de mayor tamaño correspondieron a las variedades 27-R (274,7 μ y 87,4 μ) y PC-50 (321, 8 μ y 87,8 μ). En las pruebas de alimentación y oviposición el insecto *B. tabaci* presentó mayor preferencia por la variedad 27-R. En este genotipo se recolectó el mayor número de adultos y huevos por planta. La variedad PC-50 fue seguida en preferencia por *B. tabaci*. El insecto mostró poca preferencia por las líneas A-429 y DOR-303, y en estos genotipos se recolectó el menor número de adultos y huevos del insecto. Los resultados demuestran que los dos tipos de tricomas de las hojas de A-429, DOR-303, 27-R y PC-50 no fueron obstáculo para el desarrollo y establecimiento de *B. tabaci*, aunque siempre prefirió a 27-R y a PC-50. El ciclo de vida del insecto fue similar en todos los genotipos (30,8 días en promedio). Igualmente, entre A-429, DOR-303, 27-

R y PC-50 no se presentaron diferencias en el período de incubación (7,6 días en promedio) ni en el tiempo de duración de cada uno de los cuatro instares ninfales. Aparentemente, aparte de la pubescencia, existen otros factores que indujeron al insecto a preferir las variedades 27-R y PC-50. Para el caso de A-429 y DOR-303, los resultados obtenidos sugieren que estos genotipos poseen o carecen de algunas características físico-químicas que hacen a estas líneas poco atractivas al insecto.

SUMMARY

A study was conducted to describe the pubescence of four genotypes of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) and to study its effects on *Bemisia tabaci* (Gennadius). Genotypes under evaluation included lines A-429 and DOR-303 and cultivars 27-R and PC-50. Nonglandular unciform and acerate trichomes were studied on the underside and top of the leaves of each genotype. The four genotypes showed variation in trichome size and density. In general, cultivars 27-R and PC-50 showed larger acerate trichomes (ATU) and unciform trichomes (UTU) on the underside of the leaf. In the feeding and oviposition tests, it was shown that *B. tabaci* preferred the cultivar 27-R. Cultivar PC-50 was the second preferred for *B. tabaci*. The number of adults and eggs of *B. tabaci* collected in lines A-429 and DOR-303 indicated that the insect showed less preference for these lines. Results indicated that acerate and unciform trichomes in leaves of A-429, DOR-303, 27-R and PC-50 were not an obstacle for *B. tabaci* to show a greater preference for 27-R and PC-50. Duration of the life cycle of *B. tabaci* was similar for all bean genotypes (an average of 30.8 days). The incubation period of eggs (7.6 days) and the duration of each of the four nymphal instars showed no differences in A-429, DOR-303, 27-R and PC-50. Rather than pubescence it appears that there are other characteristics which induce the preference of the insect for 27-R and PC-50. Results obtained suggest

that A-429 and DOR-303 have or lack some physico-chemical characteristics that make these lines less attractive to the insect.

INTRODUCCION

Más de 10.000 introducciones de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) han sido evaluadas con el fin de identificar fuentes de resistencia o tolerancia al virus del mosaico dorado del frijol (VMD), enfermedad de importancia económica, especialmente en regiones de América Latina como Brasil y en algunos países de América Central y del Caribe (Gálvez y Cárdenas 1980; Schwartz y Gálvez 1980). En República Dominicana se evaluaron 217 líneas, de las cuales DOR 301, DOR-302, DOR-303, A-417, A-420 y A-429 fueron seleccionadas como promisorias (Sánchez 1986). Estos resultados concuerdan con informes de otros países, en los cuales se han concentrado los esfuerzos en las líneas experimentales A-429 y DOR-303 que, bajo condiciones de campo, han manifestado un alto nivel de tolerancia hacia el virus y por ello han sido seleccionadas como progenitores para generar nuevos genotipos (CIAT 1987). La mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae) es el vector más importante del VMD. Este insecto puede extraer la savia y causar daños fisiológicos a la planta, pero la amenaza más grave a la productividad del cultivo radica en su habilidad para transmitir virus a las plantas.

Aunque las condiciones para hacer las evaluaciones de campo sean óptimas, persiste la duda de si un genotipo mejorado evaluado como resistente o tolerante al virus lo sea en realidad al insecto vector. Es frecuente que un genotipo

¹ Instituto Colombiano Agropecuario, C.R.I. "El Mira". Apartado 161. Tumaco (Nar.)

² CIAT, Programa de Arroz. Apartado Aéreo 6713. Cali.

³ Universidad de Puerto Rico. Departamento de Agronomía y Suelos. Mayagüez, Puerto Rico 00709.

tolerante al virus bajo condiciones de presión moderada de moscas blancas virulíferas resulte severamente afectado cuando las poblaciones de este insecto vector sean altas. En un programa de mejoramiento es importante identificar la naturaleza de la defensa (resistencia o tolerancia) inducida en las plantas. En estas plantas, el mecanismo genético de la resistencia a los insectos es, por lo general, diferente del que gobierna la resistencia a los virus (Meiners et al. 1975).

El reconocimiento y ejecución de la resistencia por medio de una evaluación del insecto o del daño a la planta es de gran valor práctico y en muchos casos se descifra el principio físico o químico de la resistencia (Levin 1973). Puesto que el primer sitio de contacto de estos organismos es la epidermis de la planta, el posible papel de la pubescencia como mecanismo de defensa o resistencia es obvio (Johnson 1975). La pubescencia como factor de resistencia al daño de los insectos puede interferir con la oviposición, ataque, alimentación e ingestión, movilización del insecto y alteraciones en el ciclo de vida (Levin 1973; Norris y Kogan 1980). Sin embargo, formas glabras de plantas pueden ser más resistentes en algunas especies (Norris y Kogan 1980). El efecto mecánico de la pubescencia depende de cuatro características principales: densidad, erección, longitud y forma del tricoma.

Freytag, citado por Wolfenbarger y Slesman (1963), estableció que la pubescencia de *P. vulgaris* consistía de pelos en forma de gancho, simples, estrellados y glandulares. El número de tricomas en las hojas de *P. vulgaris* es una característica altamente heredable y no sufre mayor variación de un ambiente a otro (Oviedo 1989). Pillemer y Tingey (1976) concluyeron que la densidad de tricomas en forma de gancho pueden ser un valioso criterio de selección para ser aplicado en programas de mejoramiento de *P. vulgaris*, particularmente si este mecanismo de defensa puede ser combinado con otros factores de la planta

con el fin de proveer resistencia a la postura de huevos y al crecimiento de los insectos saltahojas.

El Programa Colaborativo de la Investigación y Apoyo Frijol - Cowpea (CRSP), con sede en el Recinto Universitario de Mayagüez y el cual desarrolla labores en colaboración con la Secretaría de Agricultura de la República Dominicana, está evaluando genotipos de habichuela con relación a su comportamiento agronómico y resistencia a enfermedades e insectos plagas. Es importante conocer el comportamiento del insecto *B. tabaci*, principal transmisor del virus del mosaico dorado, sobre las líneas de *P. vulgaris* seleccionadas como progenitores en proyectos de mejoramiento.

El presente trabajo tuvo los siguientes objetivos:

1. Determinar la densidad y tipo de pubescencia de los genotipos de *P. vulgaris* A-429, DOR-303, 27-R y PC-50.
2. Evaluar el papel de la pubescencia de los genotipos A-429, DOR-303, 27-R y PC-50 como posible factor de resistencia al establecimiento y desarrollo del insecto *B. tabaci*.
3. Estudiar el ciclo de vida y desarrollo de *B. tabaci* sobre los genotipos A-429, DOR-303, 27-R y PC-50.

MATERIALES Y METODOS

Los genotipos de frijol evaluados, así como los materiales y equipo necesarios para su siembra y establecimiento, fueron suministrados respectivamente por el CRSP con sede en el Recinto Universitario de Mayagüez (Puerto Rico), y las Secciones de Entomología y Virología del Departamento de Protección de Cultivos destacados tanto en la Estación Experimental en Río Piedras como en el Recinto Universitario de Mayagüez. El estudio se llevó a cabo en el Recinto Universitario de Mayagüez, durante el período comprendido entre los meses de enero de 1988 a abril de 1989.

Tipos y Densidad de Tricomas

Para determinar el tipo y densidad de los tricomas presentes en los cuatro

genotipos de frijol, bajo condiciones de invernadero ($T = 22 - 30^{\circ}\text{C}$; $H.R = 34 - 79\%$) se sembraron y mantuvieron plantas de *P. vulgaris*, pertenecientes a las líneas A-429, DOR-303 y las variedades 27-R y Pompadour Checa selección 50 (PC-50). Se utilizaron materos plásticos con capacidad para 500 g de suelo, y en cada matero se sembraron dos plantas por genotipo. Los materos se distribuyeron sobre la mesa del invernadero en un diseño de bloques completos al azar con cuatro tratamientos y seis replicaciones.

Ocho días después de la germinación y cuando las hojas cotiledonales estaban plenamente desarrolladas, de cada planta se cortó una de estas hojas. Cada hoja, previamente protegida con papel húmedo, fue llevada al laboratorio donde con la ayuda de un bisturí se separaron cinco secciones longitudinales (submuestras). Las secciones correspondían al: ápice, margen izquierdo, margen derecho, base y centro de la hoja. Cada sección se montó en una laminilla portaobjeto para observación en un microscopio de disección. Con un aumento de 15X se procedió a medir con la ayuda de un micrómetro ocular, el ancho y el largo de cada sección para calcular el área exacta. El tipo de tricomas existentes en el haz y envés de cada sección se determinó y contabilizó bajo un aumento de 75X. La densidad de los tricomas en cada una de las secciones se calculó con base en el número de tricomas presentes por centímetro cuadrado. En cada sección se seleccionaron, al azar, diez de los tricomas observados e individualmente se tomaron las siguientes medidas: L_1 = longitud de cada tricoma; L_2 = longitud de alguna estructura adicional que presente el tricoma; y A = ancho de la base del tricoma. Los procedimientos descritos se repitieron con cada hoja verdadera (trifoliada) que las plantas desarrollaron posteriormente. Para tal fin, se seleccionó el folíolo central de la hoja. El mantenimiento de las plantas incluyó riego cada dos días y aplicación semanal de abono líquido, 100 ml/matero de solución acuosa de abono soluble 20-20-20.

La colonia de *B. tabaci* se originó de tres plantas de tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) provenientes de invernaderos de la Sección de Virología de la Estación Experimental Agrícola en Río Piedras y que

J. Bird. Comunicación personal. Universidad de Puerto Rico. Estación Experimental Agrícola, Río Piedras, Puerto Rico.

presentaban una alta infestación de huevos, ninfas y adultos de la mosca blanca. Los insectos fueron reconocidos como pertenecientes a la especie **B. tabaci** (*) y mantenidos bajo condiciones de invernadero. La temperatura en el invernadero fue de 23°C - 33°C y la humedad relativa fluctuó entre 45 y 90%.

Una vez establecida la colonia de **B. tabaci** y con el fin de incrementar y mantener una alta población del insecto, se introdujeron en el invernadero plantas de **Euphorbia pulcherrima**, frijol (**P. vulgaris** L.), tomate (**Lycopersicon esculentum** Miller), **Abelmoschus esculentum** (L.), ají (**Capsicum annuum** L.) y sandía (**Citrullus vulgaris** Schrad.).

Prueba de Preferencia para Oviposición

Se estableció un experimento para determinar la preferencia de **B. tabaci** para ovipositar en los genotipos bajo estudio. En cada matero se sembraron los cuatro genotipos, a razón de una planta por matero. Se sembraron siete materos y cada uno representó una replicación.

Cuando las plantas tenían 25 días de edad y habían desarrollado la primera hoja trifoliada, cada matero se cubrió con una jaula cilíndrica de plástico acrílico. El extremo superior de las jaulas tenía una cubierta de "lumita" (lumite screen) con un orificio en el centro. Individualmente, las jaulas tenían 30 cm de altura y 14 cm de diámetro. Por los orificios de las jaulas se introdujeron en cada matero 20 parejas de adultos de **B. tabaci** recolectados de la colonia establecida sobre plantas de **E. pulcherrima**. Los insectos fueron capturados durante la cópula con ayuda de un aspirador. Una vez introducidos los insectos, el orificio de la jaula se selló con cinta adhesiva.

Al cabo de siete días, los materos se trasladaron del invernadero al laboratorio, donde se retiraron las jaulas y con la ayuda del aspirador se capturaron las moscas blancas sobrevivientes que se encontraban posadas sobre las hojas de las plantas. Las hojas de cada planta se cortaron y bajo un microscopio se contó

el número de huevos en el haz y envés de cada hoja.

Pruebas de Preferencia por Tipo de Hoja

Para determinar la preferencia del **B. tabaci** por el tipo de hoja, en el invernadero se sembraron dos plantas por matero de cada uno de los cuatro genotipos evaluados. Cuando las hojas cotiledonales de las plantas estaban plenamente formadas (cinco días después de la germinación), los materos se trasladaron a una jaula de madera y "lumita". Dentro de la jaula, los materos se distribuyeron en bloques al azar con cinco replicaciones, en los que cada matero representaba un tratamiento. La jaula tenía las siguientes dimensiones: 93 cm de alto, 102 cm de largo y 68 cm de ancho; las dos puertas frontales medían 93 x 51 cm.

Dentro de la jaula se liberaron 120 parejas de adultos de **B. tabaci** procedentes de la colonia mantenida sobre **E. pulcherrima**. Previo a la infestación, los insectos fueron removidos de las plantas de la colonia y privados de alimentación durante un período de 60 minutos, con el fin de asegurar que al ser liberados buscaran rápidamente una fuente de alimentación. Los insectos se recolectaron, mientras copulaban, con la ayuda de un aspirador y luego se introdujeron dentro de un vaso plástico (4015 Specimen container 8 Oz. Becton Dickinson Labware) con perforaciones en la tapa para brindar ventilación. Los vasos se distribuyeron entre las hileras de materos y luego se retiraron las tapas para permitir la salida de los insectos.

Al cabo de cinco días, cada matero se retiró cuidadosamente de la jaula, procurando disturbar lo menos posible las plantas y así evitar el escape de los insectos que se encontraban sobre ellas. Luego se recolectaron y contaron los adultos de **B. tabaci** encontrados sobre las hojas de cada una de las plantas. La recolección de los insectos se efectuó con ayuda de un aspirador. Las plantas se trasladaron al laboratorio y allí cada hoja se separó de la planta y se observó bajo una magnificación de 30X para detectar y contabilizar el número de huevos y adultos asidos a los tricomas.

El experimento descrito para preferencia por hoja cotiledonales se repitió en forma individual con cuatro grupos de plantas que hubieran emitido las hojas trifoliadas 1, 2, 3 y 5, respectivamente. En cada experimento, la hoja evaluada tenía cinco días de formada y la superior estaba en etapa de primordio. El objetivo de las cinco pruebas fue determinar el comportamiento de **B. tabaci** sobre plantas de edad temprana (hoja cotiledonal y hojas verdaderas 1 y 2); edad intermedia (hoja verdadera 3) y edad madura (hoja verdadera 5).

El número de adultos utilizados en cada una de las pruebas se incrementó debido a la mayor disponibilidad de área foliar en las plantas. Para la prueba con plantas con la primera hoja trifoliada en desarrollo, se introdujeron 150 parejas de **B. tabaci**. En las pruebas individuales con plantas que hubieran desarrollado, las hojas trifoliadas 2, 3 y 5 se liberaron 300, 400 y 500 parejas de **B. tabaci**, respectivamente. En cada experimento, el mantenimiento de las plantas de los cuatro genotipos de **P. vulgaris** incluyó riego cada dos días y abonamiento semanal según lo descrito antes.

Ciclo de Vida de **B. tabaci**

Se determinó el ciclo de vida de **B. tabaci** sobre cada uno de los genotipos de **P. vulgaris**. Por cada genotipo se establecieron tres plantas bajo condiciones de invernadero. Las plantas se sembraron en materos con una capacidad de 500 g de suelo. Cuando las plantas tenían 15 días y habían emitido la hoja trifoliada 1, cada planta se aisló en una jaula de plástico acrílico. Las jaulas utilizadas eran de forma cilíndrica y de 50 cm de altura y 14 cm de diámetro. Entre el matero y la jaula se colocó un plato plástico de 20 cm de diámetro con el fin de evitar que una condensación excesiva del agua del suelo sobre las paredes de la jaula aumentara la temperatura en el interior de esta y se afectara el desarrollo del insecto. Con la ayuda de un aspirador se introdujeron seis parejas de adultos de **B. tabaci** procedentes de la colonia mantenida sobre **E. pulcherrima**. Después de 24 horas, cada planta se trasladó al laboratorio y con un aspirador se capturaron los adultos y se eliminaron.

Las hojas de cada planta se examinaron diariamente con el fin de observar la oviposición y registrar la duración del período de incubación. A la eclosión se seleccionaron, en la hoja trifoliada 1, ocho de las ninfas recién nacidas, eliminando las restantes. Diariamente se midió, bajo un microscopio de disección con un aumento de 75X, el largo y ancho de cuatro de las ninfas. Estas medidas se registraron trasladando cada planta del invernadero al laboratorio. Para diferenciar los instares ninfales se tomó como patrón las dimensiones registradas por López-Avila (1986).

Las condiciones durante el período de estudio fueron: temperatura máxima 31°C, mínima 22°C; Humedad relativa, máxima 94%, mínima 41,5%. El mantenimiento de las plantas incluyó riego dos veces por semana (50 ml/matero) y tres aplicaciones de abono soluble 20-20-20 (50 ml/matero).

Los datos obtenidos en cada uno de los experimentos se sometieron al análisis de varianza. Se utilizó un modelo lineal general SAS (1985). Los promedios se separaron mediante el procedimiento LSM ("Least squares means") al 5% de probabilidad para la prueba de Duncan. Se realizó además un análisis de regresión entre la oviposición y la densidad y la longitud de los tricomas.

RESULTADOS Y DISCUSION

Tipo y Densidad de Tricomas

En el haz y envés de cada hoja de los genotipos de frijol A-429, DOR-303, 27-R y PC-50 se observaron dos tipos de tricomas no glandulares. De acuerdo con la terminología sobre tricomas de plantas de Payne (1978), estos corresponden a tricomas aciculares (TA) en forma de aguja y tricomas unciformes (TU) en forma de gancho.

El desarrollo de la densidad de TU y TA en el haz y envés, separado por tipo de hoja y genotipo, se presenta en la Figura 1. Las variedades 27-R y PC-50 mostraron un incremento constante en el número de tricomas unciformes en el haz de la hoja (TUH). Por otro lado, las líneas A-429 y DOR-303 mostraron un número menor y constante de TUH al compararse con 27-R y PC-50 (Fig. 1A).

La densidad de tricomas aciculares en el haz (TAH) de la hoja cotiledonal fue mayor que la densidad en la primera hoja trifoliada (Fig. 1B), excepto para la línea DOR-303. Las variedades 27-R y PC-50 exhibieron las densidades más altas de TAH. La densidad máxima de TAH en las hojas trifoliadas correspondió a la variedad 27-R, mientras que la densidad mínima en las hojas trifoliadas la presentó la línea A-429.

La densidad de tricomas unciformes en el envés de la hoja (TUE) demostró gran variedad entre los cuatro genotipos (Fig. 1C), pero similar a los resultados obtenidos para TUH y TAH. En cada material, la hoja cotiledoneal mostró una menor densidad de TUE al compararla con las de las hojas trifoliadas 1 a 6. La variedad PC-50 tuvo la menor densidad de TUE mientras que DOR-303 fue el material con mayor densidad de TUE.

La densidad de tricomas aciculares en el envés de la hoja (TAE) (Fig. 1D) mostró un patrón similar al exhibido por TUH, con la excepción de que la densidad de TAE fue ligeramente mayor en la hoja cotiledonal al compararla con la de la primera hoja trifoliada. Las variedades 27-R y PC-50 mostraron un patrón ascendente en la densidad de TAE. En contraste, las líneas A-429 y DOR-303 exhibieron una densidad uniformemente baja de TAE para todas las hojas trifoliadas.

La línea A-429 exhibió TUH de mayor longitud (117,7 μ en promedio) y DOR-303 presenta los TUH de menor longitud (79,0 μ). Para las variedades 27-R y PC-50 la longitud en micras de los TUH fue bastante similar: 113,3 (27-R) y 105,5 (PC-50). La longitud de los TAH para 27-R y PC-50 (255,4 y 256,8 μ , respectivamente) aunque similares, fueron más cortos que los de A-429 (326,0 μ) y DOR-303 (348,5 μ).

La longitud de los TUE para las líneas A-429 y DOR-303 fue significativamente menor (60,1 y 59,8 μ , respectivamente) que en 27-R (87,4 μ) y PC-50 (87,8 μ). La longitud de TAE para la variedad PC-50 (321,8 μ) fue la mayor presentada entre los materiales estudiados.

Las variedades 27-R y PC-50 presentaron los TUH de mayor grosor (13,3 y

12,9 μ , respectivamente). La línea DOR-303 presentó los TUH más delgados (10,8 μ). Los TUE de mayor grosor los presentaron 27-R (11,5 μ) y PC-50 (11,6 μ). Los TUE de las líneas A-429 y DOR-303 fueron más delgados (10,1 y 10,2 μ , respectivamente).

El gancho de los TUE fue de mayor longitud en las variedades 27-R (15,8 μ) y PC-50 (15,2 μ). Las líneas A-429 y DOR-303 presentaron ganchos de menor longitud en los TUE (13,2 y 13,5 μ , respectivamente). En los TUH, la longitud de los ganchos fue menor en la línea DOR-303 (12,3 μ) y mayor en la variedad 27-R (16,6 μ).

Ciclo de Vida de *B. tabaci*.

Entre los cuatro genotipos de frijol no se presentaron diferencias en cuanto a la duración del período de incubación, la duración de cada instar ninfal y de la etapa "pupal" de *B. tabaci*. En cada genotipo de *P. vulgaris*, el insecto durante su desarrollo presentó cuatro instares ninfales y una etapa de "pupa". La duración total del ciclo de vida del insecto fue similar en todos los genotipos (Tabla 1). El pico en las hembras adultas fue significativamente mayor que en los machos (248,4 \pm 1,30 y 218,0 \pm 1,1 μ , respectivamente).

Las dimensiones promedios del ancho y largo de las ninfas hizo claramente distinguibles los instares entre sí (Tabla 2). Estas dimensiones no se vieron afectadas por el genotipo y tampoco se encontraron diferencias significativas. Las dimensiones registradas para la etapa "pupal" no se diferenciaron de las del cuarto instar. La "pupa" se reconoció porque la coloración del insecto varía de hialina a opaca. El aumento en el tamaño de los ojos así como una coloración más intensa de los mismos fueron dos características adicionales que sirvieron para identificar la etapa "pupal".

Prueba de Preferencia para Oviposición

Las hembras de *B. tabaci* ovipositaron de preferencia en el envés de las hojas, registrándose sólo 28 huevos en el haz de 112 hojas examinadas. La variedad 27-R, aunque no presentó diferencia sig-

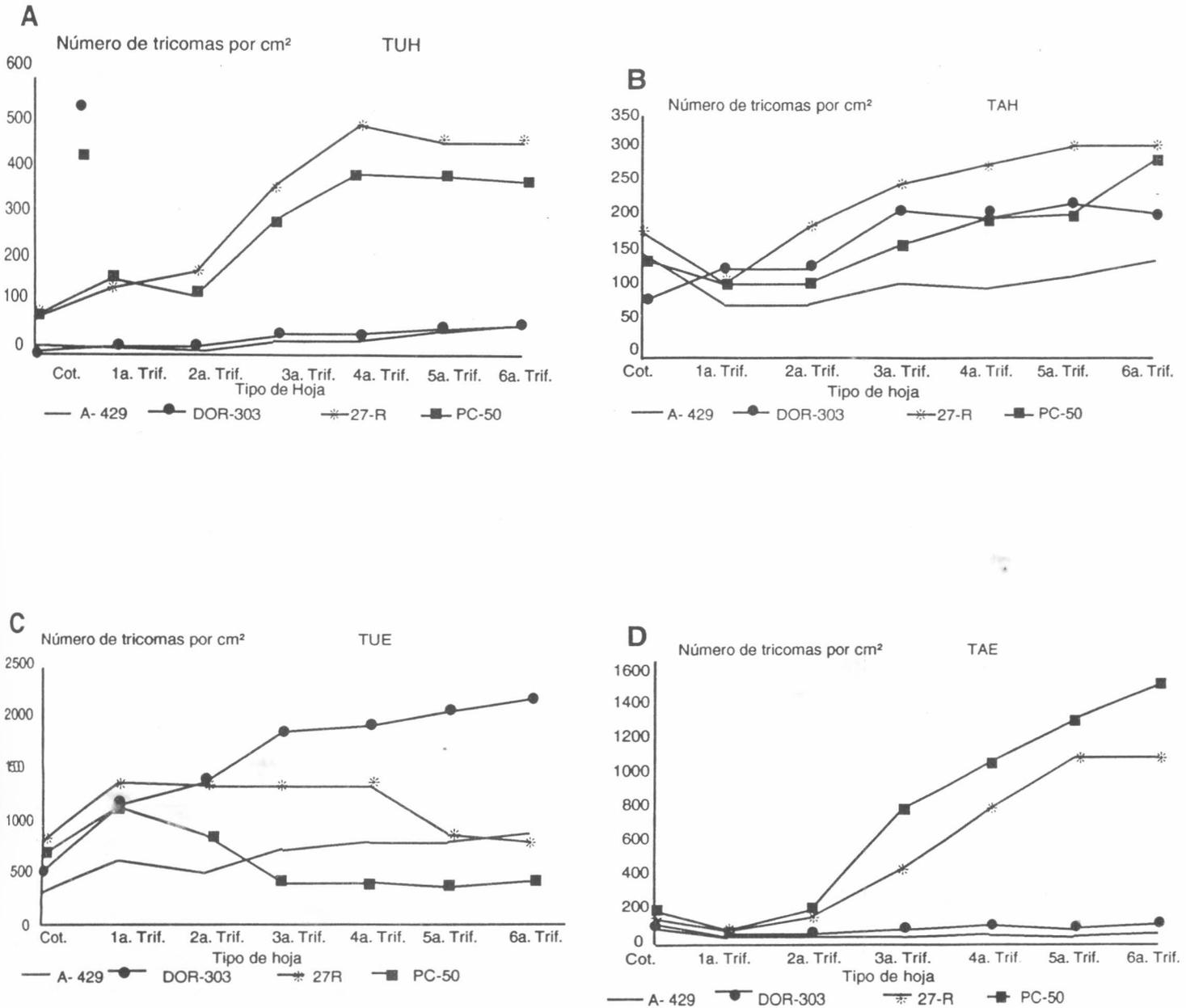


FIGURA 1. Desarrollo de la densidad de los tricomas unciformes (TU) y aciculares (TA) en el haz y envés de las hojas de cuatro genotipos de *Phaeosolus vulgaris*. A. Densidad de tricomas unciformes en el haz de la hoja (TUH); B. Densidad de tricomas aciculares en el haz de la hoja (TAH); C. Densidad de tricomas unciformes en el envés de la hoja (TUE); D. Densidad de tricomas aciculares en el envés de la hoja (TAE).

TABLA 1. Duración en días de la incubación, el desarrollo ninfal y "pupal" de *Bemisia tabaci* sobre los genotipos de frijol A-429, DOR-303, 27-R y PC-50. Mayagüez, P.R. 1988-1989.

Genotipo	Duración promedio en días						Total
	Incubación	1o. Instar	2o. Instar	3o. Instar	4o. Instar	"Pupa"	
A-429	7,7 ± 0,1 ¹	7,6 ± 0,4	4,6 ± 0,4	4,8 ± 0,6	5,1 ± 0,8	2,0 ± 0,0	31,6
DOR-303	8,0 ± 0,0	8,3 ± 0,2	3,3 ± 0,9	3,7 ± 1,2	2,5 ± 0,5	2,0 ± 0,0	27,8
27-R	7,0 ± 0,0	10,3 ± 0,9	5,0 ± 0,9	4,3 ± 0,3	3,7 ± 0,3	2,0 ± 0,0	38,3
PC-50	7,7 ± 0,1	7,4 ± 0,4	4,9 ± 0,5	4,6 ± 0,5	4,6 ± 0,4	2,0 ± 0,0	31,3
	NS ²	NS	NS	NS	NS	NS	NS

¹ Promedio ± error estándar.

² No significativo al 5% basado en la prueba de Duncan.

TABLA 2. Largo (L) y ancho (A) promedio (en micras) de los diferentes instares ninfales de *Bemisia tabaci* sobre los genotipos de frijol A-429, DOR-303, 27-R y PC-50. Mayagüez, P. R. 1988-1989.

Instar	Medida	Genotipo			
		A-429	DOR-303	27-R	PC-50
1	L	0,25 ± 0,00 ¹	0,26 ± 0,00	0,25 ± 0,00	0,26 ± 0,00 NS ²
	A	0,14 ± 0,00	0,14 ± 0,00	0,14 ± 0,00	0,14 ± 0,00 NS
2	L	0,36 ± 0,00	0,36 ± 0,00	0,35 ± 0,00	0,36 ± 0,00 NS
	A	0,22 ± 0,01	0,21 ± 0,00	0,21 ± 0,00	0,21 ± 0,00 NS
3	L	0,49 ± 0,01	0,51 ± 0,01	0,45 ± 0,02	0,48 ± 0,02 NS
	A	0,31 ± 0,02	0,32 ± 0,02	0,27 ± 0,01	0,30 ± 0,01 NS
4	L	0,70 ± 0,02	0,67 ± 0,07	0,67 ± 0,00	0,67 ± 0,00 NS
	A	0,41 ± 0,02	0,46 ± 0,06	0,40 ± 0,00	0,42 ± 0,02 NS
"Pupa"	L	0,70 ± 0,02	0,67 ± 0,07	0,67 ± 0,00	0,65 ± 0,01 NS
	A	0,43 ± 0,03	0,46 ± 0,06	0,40 ± 0,00	0,40 ± 0,00 NS

¹ Promedio (micras) ± error estándar.

² No significativo al 5% basado en la prueba de Duncan.

nificativa con la variedad PC-50, resultó con el mayor número de huevos depositados en el envés de sus hojas, un promedio de 26,3 huevos/hoja. La variedad PC-50 tuvo una oviposición de 15,5 huevos/hoja. Las líneas A-429 y DOR-303 fueron menos preferidas por las hembras de *B. tabaci* para ovipositar (5,3 y 3,6 huevos/hoja, respectivamente). No se encontró correlación entre la oviposición, la densidad y la longitud de los tricomas.

Pruebas de Preferencia por Tipo de Hoja

Las cinco pruebas individuales con plantas que hubieran desarrollado hasta la quinta hoja trifoliada mostraron que los

adultos de *B. tabaci* manifestaron una mayor preferencia para alimentarse y ovipositar en las variedades 27-R y PC-50 (Tabla 3).

Bajo las condiciones en las que se realizó el estudio, los dos tipos de tricomas que se presentan en las hojas de los cuatro genotipos en evaluación aparentemente no constituyen una defensa efectiva de las plantas contra el insecto *B. tabaci*. Debido a diversos factores, el insecto logra estar fuera del alcance de los tricomas. Uno de estos factores puede ser el tamaño corporal y que algunas partes del cuerpo del insecto impiden que este tenga contacto más estrecho con los tricomas. En el caso de la cabeza, la longitud del pico superó amplia-

mente la longitud de los tricomas unciformes (TU), permitiendo al insecto mantener la cabeza alejada de este tipo de tricomas al momento de alimentarse. Según trabajos previos, los TU de *P. vulgaris* son los que tienen mayor efecto en la defensa de las plantas contra algunos insectos plagas (Johnson 1953; McKinney 1938; Norris y Kogan 1980; Pillemer y Tingey 1976; Poos y Smith 1931; Richardson 1943).

La presencia de un determinado tipo de tricomas aparentemente es controlado genéticamente. Para el caso del envés de las hojas de la variedad PC-50, esto explicaría el mayor número de tricomas aciculares a partir de la tercera hoja trifoliada.

TABLA 3. Pruebas de preferencia de *B. tabaci* por cada tipo de hoja desarrollada en cuatro genotipos de frijol. Mayagüez, P.R. 1980-1989¹.

Genotipo	Adultos	Tipo de hoja														
		Huevos		Cotiledonal		Trif. 1		Trif. 2		Trif. 3		Trif. 5				
A-429	A	3,8	±	1,9b ²	4,6	±	2,2b	1,8	±	1,1b	4,0	±	1,2c	12,8	±	3,3b
	H	79,0	±	26,2b	27,8	±	6,2b	15,6	±	3,4b	17,0	±	5,8c	48,6	±	11,8b
DOR-303	A	4,0	±	1,9b	7,4	±	2,3b	3,4	±	1,4b	13,8	±	3,7cb	8,2	±	2,0b
	H	35,0	±	27,2b	70,4	±	27,4ab	25,2	±	11,4b	28,2	±	4,7c	51,6	±	11,7b
27-R	A	18,4	±	4,0a	28,2	±	8,6a	24,6	±	6,9a	43,6	±	6,5a	55,8	±	14,0a
	H	151,0	±	43,6a	285,6	±	114,1a	138,2	±	24,0a	265,0	±	59,1a	414,2	±	98,4a
PC-50	A	6,8	±	4,4b	21,0	±	8,1ab	12,2	±	2,2b	17,8	±	3,5b	28,6	±	9,8b
	H	105,3	±	33,4ab	210,6	±	91,6ab	146,8	±	38,7a	167,0	±	23,4b	193,8	±	72,3b

¹ Cada tipo de hoja implicó un experimento individual.

² En cada columna promedios con igual letra no son significativos al 5% basado en la prueba de Duncan.

La preferencia presentada en este estudio por *B. tabaci* para alimentarse y ovipositar en el envés de las hojas de los materiales con tricomas de mayor longitud (27-R y PC-50), es similar a resultados obtenidos en algodón (*Gossypium hirsutum* L.) (Butler y Henneberry 1984; Butler et al. 1958; Wilson 1988). Experimentos con diferentes materiales genéticos de algodón revelaron que el insecto tuvo tendencia a preferir materiales de hojas pubescentes. Al ser los tricomas de las líneas A-429 y DOR-303 más delgados, habría, en apariencia, un mayor espacio para el insecto alimentarse. Sin embargo, el insecto prefirió a 27-R y PC-50 cuyas tricomas fueron más gruesos. Esto implica que para el caso de *B. tabaci* existen otros factores que inclinan al insecto a mostrar mayor preferencia hacia 27-R y PC-50. Estos factores primaron sobre la característica principal objetivo de esta investigación, como era la pubescencia de las plantas como factor de resistencia al insecto. Los genotipos A-429 y DOR-303 poseen o carecen de algunas características físico-químicas que inducen al insecto a una menor preferencia hacia estas dos líneas. Esta apreciación se corrobora con DOR-303 que presentó una alta densidad de tricomas unciformes pero de menor tamaño. Con base en los resultados obtenidos en las pruebas de preferencia con hojas verdaderas y en las condiciones de invernadero bajo las cuales se desarrollaron los experimentos, los adultos de *B. tabaci* mostraron preferencia para posarse y ovipositar sobre

las hojas superiores de las plantas. El hecho de que en el invernadero no existieran las condiciones descritas por Bird (1957) y por Tarr, citado por Bird (1957), para que se presentase el efecto de "casa" ("house effect") y que sin embargo el insecto consistentemente prefirió el envés de las hojas, aparentemente confirma la apreciación de Pollard (1955) de que al insecto se le facilita la alimentación por el envés de las hojas y por ello prefiere esta parte de la planta.

La duración del ciclo de vida de *B. tabaci* en éste estudio no difiere del reportado por López-Avila (1986) para condiciones similares de temperatura y humedad. Las dimensiones corporales (largo y ancho) registradas para los instares 1 a 4, están igualmente dentro de las amplitudes registradas por López-Avila (1986). Estos resultados indican que bajo condiciones forzadas de una única planta hospedante, *B. tabaci* se adapta y no sufre mayor modificación en la duración de su desarrollo biológico. Este caso es contrario cuando el insecto tiene la alternativa de escoger una planta hospedante y se inclina por la de su mayor preferencia.

El desarrollo normal y uniforme del insecto en los genotipos de frijol A-429, DOR-303, 27-R y PC-50, reflejado en la falta de diferencias en la duración del ciclo de vida y en el tamaño de las diferentes instares, sugiere que la no preferencia de *B. tabaci* hacia las líneas A-429 y DOR-303, manifestada en las

pruebas de preferencia, no es debida a antibiosis ni a una mayor o menor densidad de pubescencia, sino a otros factores desconocidos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Entre el haz y el envés de las hojas de los genotipos de frijol A-429, DOR-303, 27-R y PC-50 se registraron diferencias en cuanto a la densidad y tamaño de los dos tipos de tricomas. Los tricomas presentes en las hojas de cada uno de los genotipos evaluados varían tanto en número como en tamaño, según el tipo de hoja.

- La línea A-429 fue la de menor pubescencia y densidad de tricomas por centímetro cuadrado en sus hojas. La línea DOR-303 desarrolló una mayor densidad de tricomas unciformes (TU) por centímetro cuadrado, pero de menor tamaño. En la variedad PC-50 existió mayor prelación de los tricomas aciculares (TA) que se presentan en el envés de las hojas sobre los tricomas unciformes.

- En términos generales, la variedad 27-R fue el material con mayor promedio de tricomas por centímetro cuadrado y en la que con mayor regularidad se manifestaron los dos tipos de tricomas.

- Bajo condiciones de invernadero, los tricomas presentes en las hojas de los

genotipos A-429, DOR-303, 27-R y PC-50 no interfirieron con los hábitos de alimentación y oviposición de **B. tabaci**.

- En cuanto a la densidad y tamaño de las tricomas y bajo las condiciones ambientales en que se desarrolló el estudio, el insecto **B. tabaci** mostró mayor preferencia para alimentarse sobre los genotipos 27-R y PC-50. La menor preferencia la manifestó hacia las líneas DOR-303 y A-429, en su orden. Para ovipositar, el insecto exhibió una preferencia muy marcada hacia las variedades 27-R y PC-50.

- La poca preferencia de **B. tabaci** hacia las líneas A-429 y DOR-303, diferentes entre sí en cuanto a densidad de tricomas en sus hojas, sugiere la presencia de una o varias características de diversa índole que inhibieron la preferencia del insecto hacia estos genotipos.

- Bajo condiciones de invernadero, el insecto conserva la tendencia a permanecer en el envés de las hojas de las plantas. Y en situación de alimentación forzada, al ciclo biológico de **B. tabaci** no se vio afectado y el insecto se desarrolló indistintamente sobre cualquiera de los cuatro genotipos de **P. vulgaris** evaluados.

- Se recomienda evaluar el comportamiento del insecto **B. tabaci** sobre las líneas A-429 y DOR-303 bajo condiciones de campo y compararlo con los resultados obtenidos en este estudio, y establecer si existe variación en el comportamiento del insecto.

- Se requiere investigación para caracterizar los factores que afectan la preferencia de **B. tabaci** hacia las líneas A-429 y DOR-303. Los estudios podrían enfocarse hacia: estudio anatómico del tejido de las hojas de estos dos genotipos para establecer la ubicación del tejido floemático y el trayecto de los estiletes del insecto en el tejido.

- Estudiar la composición química de la savia de diferentes genotipos de **P. vulgaris** susceptibles al insecto y comparar con la savia de los genotipos hacia los cuales el insecto manifiesta poca preferencia para alimentarse.

BIBLIOGRAFIA

- BIRD, J. 1957. A whitefly-transmitted mosaic of **Jatropha gossypifolia**. Río Piedras, Agricultural Experiment Station, University of Puerto Rico. Technical Paper 22. 35 p.
- BUTLER, G. D.; HENNEBERRY T.J. 1984. **Bemisia tabaci**: effect of cotton leaf pubescence on abundance. *Southwestern Entomologist* (Estados Unidos) v. 9, p. 91-94
- ; RIMON, D.; HENNEBERRY, T.J. 1988. **Bemisia tabaci** (Homoptera: Aleyrodidae): populations on different cotton varieties and cotton stickiness in Israel. *Crop Protection* (Inglaterra) v. 7. p. 43-47.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. 1987. Annual Report 1986. Bean Program. Cali, CIAT. Working Document No. 21. p.?
- GALVEZ, G. E.; CARDENAS, M.R. 1980. Virus transmitidos por moscas blancas. In: Schwartz, H.F.; Galvez, G.E. (Eds.) Problemas de producción del frijol: enfermedades, insectos, limitaciones edáficas y climáticas de **Phaseolus vulgaris**. Cali, CIAT. p.
- JOHNSON, B. 1953. The injurious effect of the hooked epidermal hairs of french beans (**Phaseolus vulgaris** L.) on **Aphis craccivora** Koch. *Bulletin of Entomological Research* (Inglaterra) v. 44, p. 778-799.
- JOHNSON H. 1975. Plant pubescence: an ecological perspective. *Botanical Review* (Estados Unidos) v. 41, p. 233-258.
- LEVIN, D. A. 1973. The role of trichomes in plant defense. *Quarterly Review of Biology* (Estados Unidos) v. 40, p. 3-15.
- LOPEZ-AVILA, A. 1986. Taxonomy and biology. Chapter IV. In: Cock, M.J.W. (Ed.). **Bemisia tabaci**- A literature survey on the cotton whitefly with an annotated bibliography. London, C.A.B. International Institute of Biological Control. p. 3-11.
- McKINNEY, N.B. 1938. Physical characteristics on the foliage of beans and tomatoes that tend to control some small insects pest. *Journal of Economic Entomology* (Estados Unidos) v. 31, p. 630-631.
- MEINERS, J. P.; LAWSON, R.H.; SMITH, F.F.; DIAZ, A.J. 1975. Mechanical transmission of the whitefly (**Bemisia tabaci**) borne disease agents of beans in El Salvador. In: Bird, J; Maramorosh, K. (Eds.). *Tropical disease of legumes*. New York, Academic Press. p. 61-69.
- NORRIS, D.; KOGAN, M. 1980. Biochemical and morphological bases of resistance. In: Maxwell, F.G.; Jennings, P. R. (Eds.). *Breeding plant resistant to insects*. New York, John Wiley and Sons. p.
- OVIEDO, F. 1989. Caracterización y herencia de la pubescencia erecta en genotipos de frijol. Mayagüez, Universidad de Puerto Rico. p. (Tesis M.Sc.).
- PAYNE, W.W. 1978. A glossary of plant hair terminology. *Brittonia* (Estados Unidos) v. 30, p. 239-255.
- PILLEMER, E.; TINGEY, W.M. 1976. Hooked trichomes: a physical plant barrier to a major agricultural pest. *Science* (Estados Unidos) v. 193, p. 482-484.
- POLLARD, D.G. 1955. Feeding habits of the cotton whitefly: **Bemisia tabaci** Genn. (Homoptera: Aleyrodidae). *Annals of Applied Biology* (Inglaterra) v. 43, p. 664-676.
- POOS, F. W. SMITH, F.F. 1931. A comparison of oviposition and nymphal development of **Empoasca fabae** (Harris) on different host plants. *Journal of Economic Entomology* (Estados Unidos) v. 24, p. 361-371.
- RICHARDSON, H. 1943. The action of bean leaves against the bed bug. *Journal of Economic Entomology* (Estados Unidos) v 36, p. 543-545.
- SANCHEZ, J. 1986. Consideraciones generales sobre el virus del mosaico dorado de la habichuela. San Juan de la Maguana, 4 de septiembre de 1986. (mimeografiado). s. p.
- SAS INSTITUTE. 1985. SAS user's guide: Basics. Cary, N.C, SAS Institute. 956 p.
- SCHWARTZ, H.F.; GALVEZ, G.E. (Eds.) 1980. Problemas de producción del frijol: enfermedades, insectos, limitaciones, edáficas y climáticas de **Phaseolus vulgaris** Cali, Colombia, CIAT.
- WILSON, F.D. 1988. Cotton leaf trichomes and populations of **Empoasca libica** (Homoptera: Cicadellidae) (Leafhoppers) and **Bemisia tabaci** (Homoptera: Aleyrodidae). Phoenix, AZ., Western Cotton Insects Laboratory, ARS-USDA.
- WOLFENBARGER, D.; SLEESMAN, J.P. 1963. Variation in susceptibility of soybean pubescent types, broad and runner beans varieties and plant introductions to the potato leafhopper. *Journal of Economic Entomology* (Estados Unidos) v. 56, p. 895-897.

CICLO DE VIDA, HABITOS Y ENEMIGOS NATURALES DE *Dichomeris famulata* Meyrick (LEPIDOPTERA: GELECHIIDAE), PLAGA DE LA PANOJA DE SORGO EN EL VALLE DEL CAUCA

Luz Dary Ciro R.¹
Victoria E. Matallana S.²
Jaime I. Pulido F.³
José I. Zuluaga C.⁴

RESUMEN

Del complejo de lepidópteros que se alimentan de la panoja de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), las especies *Pleuopruca asthenaria* Walker (Geometridae), *Pococera atramentalis* Lederer (Pyralidae) y *Dichomeris famulata* Meyrick (Gelechiidae) son consideradas como plagas clave del sorgo en el Valle del Cauca, por los altos niveles de infestación, el daño que ocasionan y su difícil control. La presente investigación se llevó a cabo en el Centro de Investigaciones "Palmira" del ICA, en Palmira (Valle), a 1.000 msnm, temperatura media de 24°C y humedad relativa del 74% en el laboratorio, con el objeto de estudiar el ciclo de vida, los hábitos y los enemigos naturales de los diferentes estados de *D. famulata*. En el laboratorio, la duración promedio de los estados de huevo, larva, pupa, adulto macho y adulto hembra fue de: 4,0; 21,3; 6,0; 38,3 y 42,4 días, respectivamente, en total 73,93 días para las hembras y 69,6 días para los machos. Las larvas pasan por cinco instares. La fecundidad promedio fue de 129,3 huevos, colocados en un período de 13 días. Se registró una fertilidad del 91,8%. La máxima oviposición se presentó al quinto y sexto días de iniciada ésta, que corresponde al 21 y 22 días edad de las hembras. En 60 huevos estudiados de *D. famulata* se determinó un parasitismo del 60% por *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae). En 1.500 larvas recolectadas en el campo se determinó un parasitismo del 16% por *Apsylophrys* sp. (Hymenoptera: Encyrtidae). Otros enemigos naturales fueron

el depredador de huevos *Chrysopa* sp. (Neuroptera: Chrysopidae), observado en el laboratorio, y el patógeno *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson, encontrado en larvas de la plaga traídas del campo. Larvas de *D. famulata* se observaron sobre bleado (*Amaranthus dubius* Mart.) y en cultivos de maíz.

SUMMARY

In the Cauca Valley (Colombia) *Dichomeris famulata* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae) is actually one of main pests affecting sorghum due to its high infestation levels, the damage caused and its difficult control. An investigation was undertaken at the ICA's Centro de Investigaciones "Palmira" at Palmira (Valle) located at 1000 m.a.s.l., 24°C of temperature and 74% of relative humidity, in order to study the life cycle, the habits, and the natural enemies, both under laboratory and field conditions. Under laboratory conditions the life cycle was: egg, 4 days; larva, 21.3 days; pupa, 6 days; female adult, 42.43 days; and male adult, 38.3 days. The larval stage presented five instars. Female adults oviposited 129.31 eggs in 13.12 days. Maximum oviposition was observed on the fifth and sixth days after the oviposition was initiated. Average infestation was 42 larvae per sorghum panicle. As a natural enemy in the field was detected *Apsylophrys* sp. (Hymenoptera: Encyrtidae) with 16% of parasitism. Under laboratory conditions, *Trichogramma pretiosum* Riley parasitized 60% of the eggs of *D. famulata*. Other natural enemies were the egg predator *Chrysopa* sp. and the pathogen *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson. *D. famulata* was also detected feeding on *Amaranthus dubius* Mart. and *Zea mays* L.

INTRODUCCION

En Colombia, el sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) es un cereal cada vez más importante como materia prima para la elaboración de alimentos concentrados para animales, además de ser fuente de alimento para el hombre en otros países.

En los cultivos de sorgo del Valle del Cauca se presenta un complejo de plagas de la panoja, conformado principalmente por insectos del orden Lepidoptera, siendo *Dichomeris famulata* Meyrick (Gelechiidae) una plaga que en los últimos semestres ha llegado a niveles altos de infestación. La información sobre aspectos bioecológicos de este microlepidóptero en el país es muy escasa. El conocimiento de la biología, ecología, hábitos y enemigos naturales de los insectos plagas, es fundamental en la toma de decisiones efectivas para el manejo integrado de plagas, ya que un diagnóstico equivocado puede conllevar a consecuencias económicas y ecológicas desfavorables.

Los objetivos del presente trabajo fueron: Conocer el ciclo de vida de *D. famulata* y algunos de sus hábitos, y determinar los enemigos naturales de los diferentes estados de *D. famulata*.

REVISION DE LITERATURA

Por tratarse de una plaga relativamente nueva en Colombia, especialmente en el Valle del Cauca, la información que existe en el país y a nivel mundial es escasa. Sin embargo, en la revisión bibliográfica, realizada se encontró que en 1940, Ohta reportó, en el Japón, la presencia del *Dichomeris oceanis* Meyrick consumiendo col, *Wisteria* y *Lithocarpus* (pasania), e informó además que el insecto tiene tres generaciones por año y que los adultos emergen en los meses de junio y octubre.

El *D. marginella* F., considerado como el gusano telarañero del enebro, mide más o menos 14 mm, el cuerpo es de

1 Ing. Agr. Calle 22 No. 28-32, Palmira (Valle).

2 Ing. Agr. Calle 57BN No. 2AN-49, Cali.

3 Ing. Agr. M.Sc., Investigación Básica Agrícola Entomología, ICA. Apartado Aéreo 233. Palmira (Valle).

4 Ing. Agr. M.Sc., Profesor Asociado, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia. Apartado Aéreo 237. Palmira (Valle).

color café con una banda media de color café rojizo y dos bandas paralelas de color café oscuro; la mayoría de la setas son casi blancas y salen de pináculos pigmentadas. La cabeza, el escudo cervical, la placa anal y las patas son café oscuro casi negro. El peine anal tiene más o menos 6 dientes. La larva se alimenta y teje al mismo tiempo en el vástago terminal del enebro y de otras plantas hospedantes (Peterson 1962).

Una araña del género **Oxyopes** sp. fue observada depredando larvas de **D. ianthes** Meyrick, considerada como una plaga seria del **Indigofera teysmanni** Miq., un arbusto utilizado como sombrío en los cultivos de té, en Assam (India). Se observaron más o menos cuatro larvas por arbusto. En el laboratorio, las arañas atacan las larvas de **Dichomeris** en todos los estados y consumen 2-3 larvas en 24 horas. El ciclo de vida de ambas especies es aproximadamente igual, pero en las plantaciones de té, la plaga se presenta primero que el depredador (Gope 1981).

El **D. santorosensis** Hodges ocasiona una severa defoliación al alimentarse de las hojas nuevas del roble (**Quercus oleoides**) en Costa Rica. (Hodges 1985).

Por la escasa información sobre **Dichomeris** en el exterior, a continuación se registran algunas observaciones realizadas en el país desde 1986 sobre este insecto. Durante 1986, en los cultivos de sorgo del Valle del Cauca, el complejo de plagas de la panoja continuó ocasionando pérdidas y por tal motivo, los asistentes técnicos ordenaron aplicaciones de insecticidas. El complejo estuvo formado por los lepidópteros: **Dichomeris** sp. (Gelechiidae), **Pococera atramentalis** (Pyralidae), **Sathrobrotia rileyi** Walsingham (Cosmopterygidae) y el gusano medidor de la panoja, **Pleuroprucha astenaria** Walker (Geometridae) (ICA 1986). En 1987, entre las plagas que atacaron la panoja del sorgo se destacó por su abundancia, el **Dichomeris** sp. sobre las demás especies de lepidópteros comunes en este cultivo. De un total de 157 larvas recogidas de la panoja del sorgo, el 54% fue de **Dichomeris** sp. (ICA 1987).

En panojas de sorgo híbrido D-61, cosechadas en diciembre de 1987 en el CI

"Palmira", se encontró un promedio de 13,5 larvas de lepidópteros por panícula. En esa ocasión la especie predominante fue **Dichomeris** sp. (ICA 1988).

MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se realizó durante los semestres 1989A y 1989B, en el laboratorio del Programa de Entomología del Centro de Investigaciones "Palmira" del ICA, en Palmira (Valle), e incluye trabajos de laboratorio y campo.

Ciclo de vida en condiciones de laboratorio

Las condiciones climatológicas del laboratorio durante este estudio fueron: T = 24°C; H.R. = 74%. Los materiales de sorgo utilizados en esta investigación fueron los híbridos Funk's HW1758 y D-61.

Larvas recolectadas en el campo se llevaron al laboratorio, se depositaron en cajas de petri y se alimentaron con granos de sorgo en estado lechoso. Una vez alcanzado el estado pupal se procedió a separar los sexos con base en la abertura genital. Los adultos recién emergidos se introdujeron en jaulas de madera y anjeo de 15 x 15 x 15 cm; como alimento se utilizó una solución acuosa de miel de abejas al 0,5%, y como sitio de oviposición se colocó una espícula de la panoja de sorgo en un frasco de vidrio con agua. Al detectar los huevos, se procedió a cuantificarlos y luego se colocaron en cajas de petri con papel filtro humedecido para reducir la deshidratación. Para el estudio del estado larval se utilizaron frascos pequeños de vidrio con ramificaciones de panícula, sobre las cuales se depositó una larva por frasco y se cubrió con una campana de vidrio (Fig. 1). Para disminuir la mortalidad de las larvas de primer instar se utilizó papel toalla humedecido con agua destilada en cada campana, y para determinar el número de instares larvales se revisaron las cápsulas cefálicas dejadas después de cada muda. En las pupas se midió el largo y el ancho y se observaron los cambios ocurridos en su coloración. Al llegar al estado adulto se conformaron parejas, las cuales se confinaron en campanas de vidrio con el objeto de determinar los períodos de preoviposición, oviposición y la longevidad.

Estudios Bioecológicos

De un lote experimental de sorgo híbrido Funk's HW 1758, en estado de floración, se seleccionaron tres panojas y se cubrieron con jaulas de anjeo y tela de organdí, de 15,5 cm de alto por 10 cm de diámetro (Fig. 2). En cada jaula se colocó un frasco de vidrio de 6 cm taponado con un algodón impregnado en solución acuosa de miel de abejas al 0,5%, y se introdujo una pareja por jaula. Allí se realizaron observaciones sobre la duración del ciclo de vida y algunas de los hábitos larvales.

Investigaciones sobre Enemigos Naturales

Para este estudio se recolectaron larvas y pupas de **D. famulata** en cultivos comerciales de sorgo, donde los híbridos HW-1758 y D-61 eran los más comunes. Los especímenes se colocaron en cajas de petri y se hicieron observaciones diarias para determinar parasitismo. Por la importancia del parasitismo de huevos **Trichogramma pretiosum** Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) en la regulación de lepidópteros plagas de la panoja del sorgo, en dos cajas de petri se colocaron 60 huevos de **D. famulata**

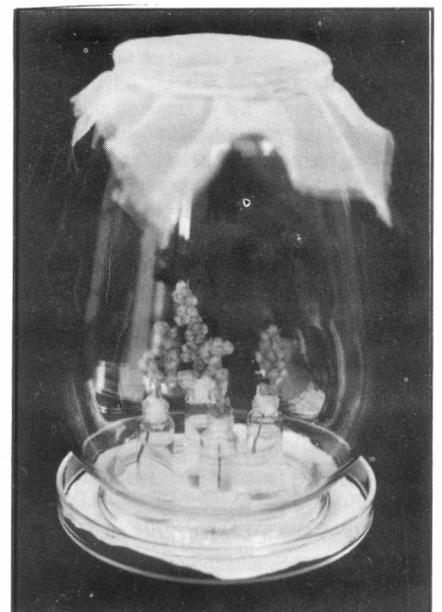


Fig. 1. Campana y frascos de vidrio empleados para el estudio del estado larval de **Dichomeris famulata** (Foto: R. Alzate).



Figura 2: Jaula de anejo y tela de organdí utilizada en el campo para el estudio del ciclo de vida de *Dichomeris famulata* (Foto: H. Sánchez).

y en cada caja se introdujo 1/4 de pulgada de *Trichogramma* a inicio de la emergencia.

RESULTADOS Y DISCUSION

Ciclo de vida en condiciones de laboratorio

Huevo- El huevo recién depositado presenta una coloración crema y al aproximarse la emergencia de la larva se torna de color naranja; es de forma alargada, con reticulaciones longitudinales (Fig. 3); tiene una longitud promedio de 0,543 mm y un ancho promedio de 0,248 mm. El período de incubación es de cuatro días en promedio. Las posturas se encuentran siempre sobre las espículas y de preferencia son colocadas sobre las glumas. Se encontró una fertilidad del 91,75%.

Larva. - La larva es de tipo eruciforme (Fig. 4); presenta 13 segmentos: tres torácicos y 10 abdominales. Posee tres pares de patas torácicas, cuatro pares de pseudopatas abdominales y un par anal. Pasan por cinco instares larvales, cuya duración promedio es de 3,4;

2,4; 3,2; 4,1 y 8,3 días, respectivamente. La duración total promedio del estado larval fue de 21,3 días (rango 20 - 26). El ancho de la cápsula cefálica fue de 0,17; 0,26; 0,33; 0,57 y 0,83 mm para cada instar, respectivamente (Tabla 1).

Recién nacida, la larva presenta una coloración cremosa; al llegar al segundo instar se torna a un color amarillo claro, y durante el tercer instar las características morfológicas se hacen más notorias y toman un color castaño. En la parte dorsal presenta, hacia el centro, una banda longitudinal crema claro seguida por dos bandas café claro, entre dos bandas de color crema claro y más externamente hay otras dos franjas de color café oscuro; esta coloración la conserva la larva hasta su último instar. En el quinto instar, la cápsula cefálica presenta una coloración naranja a cobriza. En la última fase del quinto instar o prepupa, se presentan cambios fácilmente apreciables: la larva cesa de alimentarse, pierde su movilidad, reduce notablemente su tamaño, aumenta de diámetro, se torna de un color naranja, y finalmente, se cubre con una capa algodonosa muy delgada; la duración de esta fase es de uno a dos días.

Pupa. - La pupa es del tipo obtecta (Fig.5). En un comienzo presenta una coloración amarilla muy clara y después de unas tres horas se torna de un color amarillo intenso, y cuando está próxima la emergencia del adulto presenta un color ocre. La duración de este estado, en promedio, es de seis días y sus medidas promedio son: 1,38 mm de ancho y 7,06 mm de largo. Durante este estado se pueden diferenciar los sexos con base en la abertura genital, la cual en los machos esta localizada en el sexto segmento abdominal y en las hembras en el quinto segmento abdominal visible.

Adulto. - La polilla mide en promedio 7,17 mm de largo; las alas anteriores son de color café verdoso y en la parte posterior o terminal presenta unos flecos cortos; las alas posteriores, al igual que el resto del cuerpo, son de color café cremoso (Fig. 6). La relación de sexos, sobre una población de 894 adultos, fue de 1:1. Las polillas son de hábito nocturno y en estado de reposo las antenas se posan sobre las alas anteriores. La longevidad promedio fue de 42,43 días para las hembras y 38,3 días para los machos. El período de preoviposición registrado en el laboratorio fue de 16,18 días y el de oviposición de 13,12 días. El número de huevos depositados por hembra durante un ciclo fue, en promedio, de 129,31. La máxima oviposición se registró durante el al quinto y sexto días después de haberse iniciado.

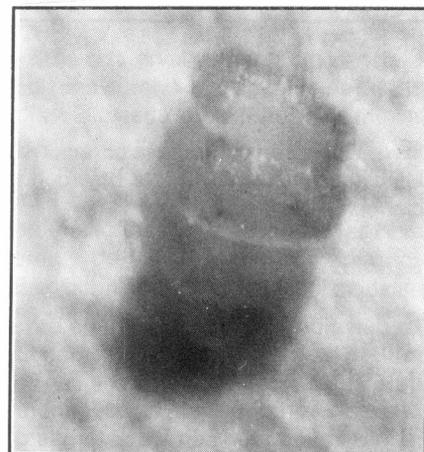


Figura 3: Huevos de *Dichomeris famulata*. Se destacan las reticulaciones longitudinales del corion (Foto: A. Castilla).

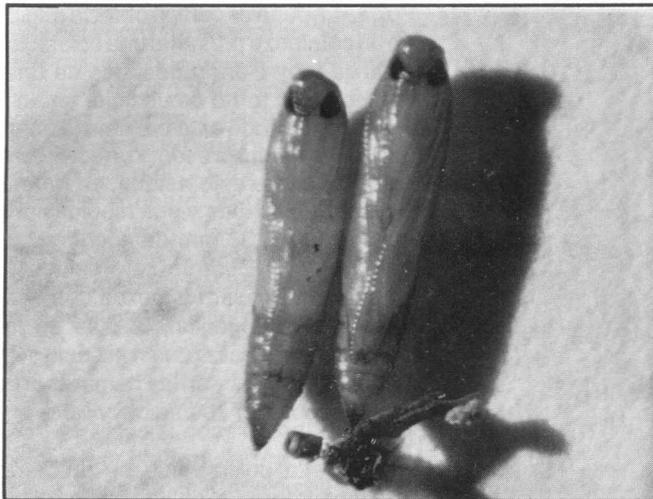


Figura 4: Larva de último instar de *Dichomeris famulata* (Foto: P. Segura).

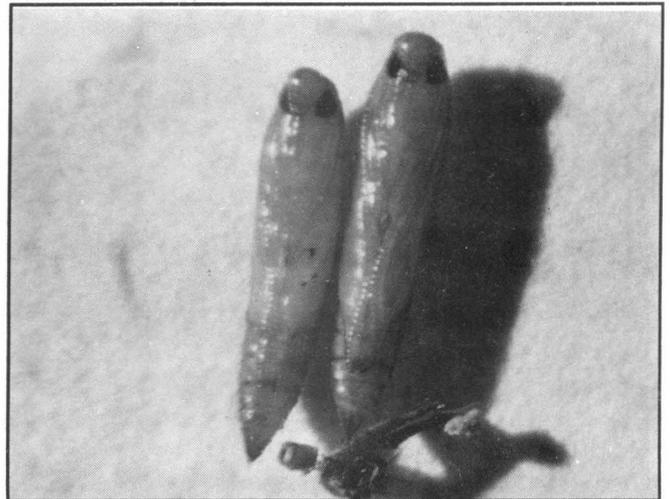


Figura 5: Pupas de *Dichomeris famulata*. En la parte inferior se observan los restos de la exuvia prepupal. (Foto: A. Castilla).

Tabla 1. Duración en días de los instares larvales y ancho de la cápsula cefálica de *Dichomeris famulata*.

Instar	Tamaño de Muestra	Duración Promedio (días)	Ancho de la Cápsula Cefálica en mm	
			Promedio	Proporción
I	30	3,4	0,1729	1,508
II	30	2,4	0,2608	1,265
III	30	3,2	0,3300	1,740
IV	30	4,1	0,5740	1,454
V	30	8,3	0,8346	
Duración total		21,3		

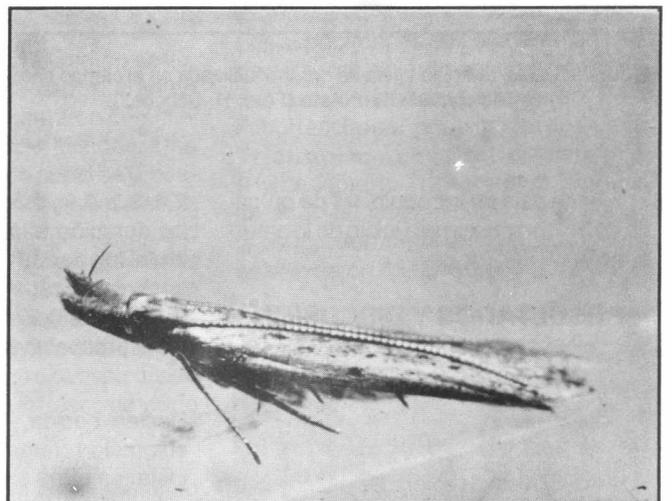


Figura 6: Adulto en reposo de *Dichomeris famulata*. Obsérvese la posición de las antenas sobre las alas y en la parte apical los palpos (Foto: R. Alzate).

En la Tabla 2 se presenta la duración de los estados de *D. famulata* bajo condiciones de laboratorio.

Estudios bioecológicos

La duración del ciclo de vida de *D. famulata* bajo condiciones de campo fue de 59 días. Las hembras colocan los huevos en grupos hasta de 13, generalmente en las rugosidades externas de las glumas, del tercio medio de la panícula. La larva penetra al grano cuando esta en estado lechoso y lo consume internamente permaneciendo allí hasta alcanzar el tercer instar. Posteriormente,

sale del grano y sigue consumiendo parcialmente otros granos cercanos.

Durante el primer semestre de 1989, en lotes de sorgo de 75 a 80 días de edad, localizados en la vereda "El Lauro", municipio de Bugalagrande (Valle), se observó una infestación promedio de 42 larvas por panoja. Los mayores niveles de infestación se encontraron en lotes sembrados con las variedades Funk's HW 1758 y D-61. En estos lotes se obtuvo un promedio de producción de 3 a 3,5 ton/ha, mientras que en cosechas anteriores, en

las que no se registraron niveles de infestación tan altos, se obtuvo una producción promedio de 6,5 ton/ha. Con base en los resultados del ciclo de vida se estima que el *D. famulata* puede presentar cuatro generaciones por año.

Al relacionar el desarrollo del cultivo de sorgo D-61 con el de la plaga, puede observarse que el insecto inicia su oviposición aproximadamente a los 70 días de edad del cultivo, es decir, al inicio de la floración. Entre 73 y los 92 días de edad del cultivo pueden ocurrir todos los instares larvales. Una vez que el grano está en estado pastoso, aproximada-

Tabla 2. Duración del ciclo de vida de *Dichomeris famulata* Meyrick en condiciones de laboratorio (T = 24°C; H.R = 74%). Palmira, 1989.

Estado	Duración (Días)		
	Mínima	Máxima	Promedio
Huevo	3,0	5,0	4,0
Larva	20,0	26,0	21,3
(Prepupa)	(1,0)	(2,0)	(1,5)
Pupa	4,5	10,0	6,0
Adulto			
Hembra	20,0	51,0	42,4
Macho	20,0	48,0	38,3
Duración total			
Hembra	47,5	92,0	73,7
Macho	47,5	89,0	69,6

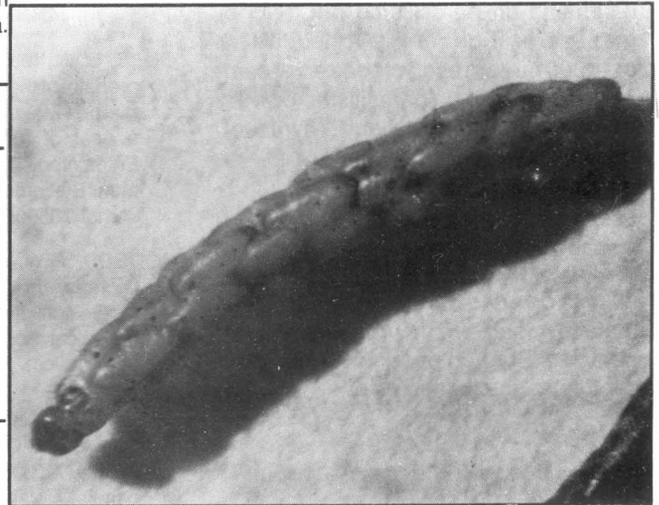


Figura 7: Larva de *Dichomeris* parasitada por *Apsylophrys* sp (Hym: Encyrtidae). Se destacan las pupas del parasitoide. (Foto: A. Castilla).

mente a los 95 días de edad del cultivo, el nivel de infestación de *D. famulata* empieza a bajar.

Al efectuar un cálculo del daño causado por *D. famulata* en el cultivo de sorgo, se puede afirmar que infestaciones de 42 larvas por panoja ocasionan una pérdida de 3.000 kg/ha. Esto si se tiene en cuenta que la larva vive en promedio 20 días, y consume durante este tiempo 21 granos, con un peso promedio de 0,01 g/grano. Por lo anterior se decidió realizar, como complemento un análisis económico para comparar el costo del control químico con el control biológico, así:

Si se efectúan tres aplicaciones de insecticida contra insectos de la panoja, en dosis de un litro por hectárea, el costo del producto más la aplicación aérea es de $\$7.530 \times 3 = \22.590 . Ahora, si se hacen siete liberaciones de 100 pulgadas cuadradas/ha del parasitoide *Trichogramma* sp. el costo sería $\$2.500 \times 7 = \17.500 . Como se aprecia, existe una diferencia a favor del uso del control biológico de $\$5.090$ /ha, fuera de los beneficios ecológicos y la preservación de la fauna benéfica.

Conviene anotar que en el campo se encontraron larvas de *D. famulata* alimentándose de la maleza bleado (*Amaranthus dubius* Mart.) y de granos de maíz en estado de choclo.

Investigaciones sobre Enemigos Naturales

Se encontró un himenóptero de la familia Encyrtidae identificada como *Apsylophrys* sp., y en una evaluación realizada en el campo se determinó un parasitismo del 16%, y se observó que el parasitoide emerge de las larvas del último instar. Cuando la larva está parasitada pierde su color característico y se torna rosado claro. El *Apsylophrys* empupa internamente adherido a la cutícula larval (Fig. 7), y cuando empieza a emerger, el adulto, que es negro, lo hace de tal forma que las exuvias del parasitoide quedan unidas internamente, sin alterar en forma apreciable la forma de la larva hospedante. En promedio, se registraron 14 adultos del parasitoide por larva de *D. famulata*. De otra parte, en el estudio de laboratorio se encontraron 36 huevos de *D. famulata* parasitados por *T. pretiosum*, lo cual correspondió a un 60% de parasitismo.

Otros enemigos naturales encontrados fueron *Chrysopa* sp. (Neuroptera: Chrysopidae) depredando huevos en el laboratorio y además el hongo entomopatógeno *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson (Hyphomycetes), atacando larvas en el campo.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio del ciclo de vida, hábi-

tos y enemigos naturales de *D. famulata* efectuado bajo condiciones de laboratorio (T = 24°C; y H.R. = 74%) y de campo, se tienen las siguientes conclusiones.

- *D. famulata*, por lo general, oviposita en grupos hasta de 20 huevos, sobre las glumas y algunas veces entre las glumas y el grano. La mayor cantidad de huevos se encontró hacia la parte media de la panícula. El tiempo de oviposición mínimo fue de nueve días y el máximo de 19, para un promedio de 13 días. El tiempo de incubación fue, en promedio, de cuatro días. La fecundidad fue de 129,3 huevos por hembra y la fertilidad de 91,7%.

- El estado larval presenta cinco instares con una duración total promedia de 21,3 días. El estado pupal duró como mínimo cuatro días y como máximo 10 días, para un promedio de seis días. La duración total del ciclo en el laboratorio fue en promedio de 73,73 días para las hembras y de 69,6 días para los machos. Bajo condiciones de campo el ciclo duró 59 días.

- En el laboratorio, la longevidad para adultos alimentados con una solución de miel de abejas al 0,5% fue, en promedio, 42,43 días para la hembra y 38,3 días para el macho.

- Sobre 60 huevos de *D. famulata* se

determinó un parasitismo por **Trichogramma pretiosum** Riley, del 60%. Y en 1.500 larvas recolectadas en el campo se determinó un parasitismo de 16% por **Apsylophrys** sp. (Hym: Encyrtidae).

- En el campo, el **D. famulata** inicia la oviposición cuando el sorgo está en el estado de floración, más o menos a los 65 días de edad del cultivo, y durante el periodo vegetativo se presenta una generación. Por año pueden ocurrir hasta cuatro generaciones.

BIBLIOGRAFIA

GOPE, B. A. 1981. New record of a spider predator of the carterpillars of **Dichomeris ianthes** Meyr. (Lepidoptera: Gelechiidae) a pest of **Indigofera teysmanli** Miq. Entomology Department, Tocklai Experiment Station. Tea Research Association, Jorhat 785008, Assam, India.

HODGES, R.W. 1985. A new species of **Dichomeris** from Costa Rica (Lepidoptera: Gelechiidae). Proceedings of the Entomological Society of Washington (Estados Unidos).

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. SECCION DE ENTOMOLOGIA. BOGOTA COLOMBIA 1986. Plagas de la panoja. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia) noviembre-diciembre., p. 94.

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. SECCION DE ENTOMOLOGIA. BOGOTA, COLOMBIA. 1987. Complejo lepidóptero. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia) mayo - junio, p. 32.

-----1988. Varía la abundancia. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia) enero - febrero, p. 9.

OHTA, Y. 1940. On **Dichomeris oceanis** Meyrick. Insect World v. 44 nos. 9/10, p. 263 - 265. (In Japanese).

PETERSON, A. 1962. Larvae of insects. An Introduction to Nearctic Species. Lepidoptera and Hymenoptera. Part I. Columbus, OH, Edwards Brothers, Inc. 315 p.

EVALUACIONES DE SUSTITUTOS DEL AGAR EN LA CRIA DE *Diatraea saccharalis* (F.) (Lepidoptera: Pyralidae)

Luz Adriana Lastra*
Luis Antonio Gómez*

RESUMEN

El agar comercial es el elemento más costoso dentro del grupo de ingredientes que conforman la dieta artificial utilizada actualmente en Cenicafña para la cría del barrenador de la caña de azúcar, *Diatraea saccharalis*. Para buscar posibles sustitutos del agar comercial en la dieta se evaluaron la tusa de maíz molida y el caragenato producido en Brasil. Inicialmente se probaron tres tratamientos: un testigo en el que se usó agar bacteriológico comercial, otro en el que se reemplazó el 75% del agar por tusa de maíz molida y otro en el que el 100% del agar fue reemplazado por caragenato. Posterior a esta evaluación se reemplazó el agar comercial por la tusa de maíz molida en un 50, 75, 80, 90 y 100%. También se observó el comportamiento de *Diatraea* al utilizar diferentes formas de obtención y preparación de la tusa de maíz molida. En las tres evaluaciones se midió: la sobrevivencia y el porcentaje de larvas aptas, el peso de las larvas a los 18 días de edad, la duración del estado larval, el peso de las pupas machos y hembras, y la fertilidad de las posturas obtenidas de individuos criados en los diferentes tratamientos. No se encontraron diferencias significativas para ninguno de los parámetros evaluados al comparar con el testigo el desarrollo del *Diatraea* en las dietas que contenían tusa o caragenato, como tampoco en la evaluación de las diferentes formas de preparación y obtención de la tusa. Sin embargo, cuando se reemplazó el agar comercial por tusa, por encima del 75%, se registraron disminuciones significativas en la obtención de larvas y pupas aptas, y se prolongó la duración del estado larval. Así se demostró la factibilidad del uso de estos sustitutos del agar para la cría masiva de *D. saccharalis* con dieta artificial.

SUMMARY

Agar turns out to be the most expensive ingredient of an artificial diet used for mass rearing the sugarcane borer, *Diatraea saccharalis* (F.). Corn cob grits and carrageenan from Brasil were tested as agar substitutes replacing 75 and 100% respectively, of the agar used regularly in a carrot based diet. In another experiment, diets with different levels of agar replacement (50, 75, 80, 90 and 100%) were evaluated in comparison with a check diet made with the full amount of agar. Two sources of corn cob material were tested as well as two different dessication procedures. Larval survival, percentage of normal size larvae, weight of larvae and pupae, and egg fertility were measured as response variables. No differences were detected in the development of *Diatraea* as a result of agar replacement by corn cob grits or carrageenan, except when the former replaced agar by more than 75%; when this occurred, the number of larvae recovered decreased and the development time increased. No effect was observed when corn cob from different sources or dessicated in different ways were used. Therefore, it is feasible to replace agar in the artificial diet by corn cob grits or carrageenan to mass rear *D. saccharalis*.

INTRODUCCION

Las dietas artificiales usadas para la cría de insectos requieren de una sustancia solidificante inerte que proporcione a la porción nutritiva: consistencia física, textura y dureza apropiadas, sin que cambie su valor nutritivo y mantenga un contenido de agua adecuado para la alimentación y desarrollo normales del insecto. El agar bacteriológico es el ingrediente que con más frecuencia se utiliza en las dietas artificiales para lograr estas cualidades; sin embargo, se ha determinado que este producto pue-

de representar el 67% del costo de los ingredientes de la dieta artificial usada para criar masivamente el barrenador de la caña de azúcar, *Diatraea saccharalis* (F.) (Lepidoptera: Pyralidae). Por lo tanto, se consideró conveniente evaluar algunos sustitutos del agar que conlleven a una disminución del costo de producción de las larvas de este barrenador que son utilizadas para la cría de sus enemigos naturales.

Como sustitutos del agar se han investigado otras sustancias con propiedades gelatinizantes tales como gomas polisacaridas provenientes de algas, de semillas y de raíces de plantas usadas en la industria de alimentos. La mayoría de estas gomas forman una espesa solución viscosa y no un gel firme como el agar; es así como la utilidad de las gomas para reemplazar el agar es limitada en dietas con un alto contenido de agua. Algunas de estas gomas gelatinizantes estimulan un mejor desarrollo del picudo del algodón, *Anthonomus grandis* Boheman, pero otras, en las dosis requeridas, mostraron un efecto tóxico (Vanderzant 1969).

Raulston y Shaver (1970) lograron sustituir el 73,3% del agar por tusa de maíz molido para producir larvas de *Heliothis* spp. sin afectar su crecimiento. Brewer y Martín (1975), por su lado, evaluaron la sustitución del 80% del agar por polvo de tusa de maíz o por dos tipos de aserrín de madera, y lograron mejorar la producción tanto de *H. zea* (Boddie) como de *D. saccharalis*. Sin embargo, Brewer y King (1979) hallaron que la sustitución del agar por la tusa puede tener algún efecto adverso en la sobrevivencia de las larvas de *Heliothis* spp.

* Entomólogos, Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia-CENICAFÑA. Apartado Aéreo 9138, Cali, Colombia.

Otros tipos de gel han sido utilizados con resultados satisfactorios para la cría masiva de *Spodoptera littoralis* (Boisduval) (Rahbe et al. 1970).

MATERIALES Y METODOS

El estudio sobre sustitutos del agar comercial en las dietas comúnmente utilizadas para la cría artificial de *D. saccharalis* se realizó en el laboratorio de Entomología de la Estación Experimental de San Antonio (EESA) de CENICAÑA. Estas dietas, conocidas como de zanahoria (Risco, modificada por Gaviria) y de sorgo, se encuentran descritas detalladamente por Trujillo y Urbano (1989); para la preparación de las dietas se siguió el procedimiento utilizado por Lastra y Gómez (1987).

Se utilizaron 2 sustitutos del agar: Tusa de maíz molida y caragenato producido en Brasil. La tusa de maíz se obtuvo de dos fuentes. La primera correspondió a tusa de mazorca joven, proveniente de un lote de la EESA cultivado con maíz para la alimentación de larvas de la cría, la cual fue necesario secar antes de pulverizarla. El proceso de secamiento se realizó en un horno, dentro del cual la tusa picada en rodajas se mantuvo durante 5 días a una temperatura de 70°C, o bien mediante un liofilizador durante 7 días. La otra fuente de obtención fue el desecho de la trilla de lotes comerciales de maíz fuera de la Estación; esta tusa venía con un bajo contenido de humedad y lista para ser cortada en rodajas y molida. Cualquiera que fuese la fuente de obtención o el proceso de secado, la tusa se pulverizó en un molino a 1750 RPM, y pasada luego por un tamiz calibre 16.

El caragenato se obtuvo de una muestra elaborada en el Brasil, la cual sólo alcanzó para ser evaluada con la dieta de zanahoria, reemplazando el agar en un 100%. Un día antes de la preparación de la dieta, el caragenato se puso en romojo en la cantidad de agua necesaria y el día de la preparación se dejó hervir, revolviendo constantemente tal como en el método de preparación de la dieta con agar comercial, y se mezcló con el resto de los ingredientes.

El caragenato se evaluó junto con la tusa obtenida del lote de maíz de la EESA y

secada mediante el proceso de liofilización, usando como testigo el agar bacteriológico. La tusa se evaluó reemplazando el agar de las dietas de zanahoria y de sorgo en un 75%. Luego de disolver la cantidad de agar requerida en agua hirviendo, de acuerdo con el método de preparación descrito por Lastra y Gómez (1989), se procedió a adicionar el polvo de tusa, y cuando la mezcla se mostraba homogénea, se adicionaron los otros ingredientes.

También se realizó una evaluación de la dieta de zanahoria con tusa provenientes de las dos fuentes de obtención y de los dos métodos de secamiento, empleando una sustitución del agar del 75%, como en el ensayo anterior.

Finalmente, se buscó determinar cuál es el porcentaje máximo de sustitución de agar por tusa de maíz sin que se afecte el crecimiento de las larvas de *D. saccharalis*. Para esto se evaluaron niveles de sustitución del agar equivalentes a 0; 50, 75, 80, 90 y 100%.

Para el manejo de las larvas de *D. saccharalis* se utilizaron copas de vidrio de 70 ml con un tercio de su capacidad lleno de la dieta a evaluar. En cada copa se colocaron 25 larvas recién emergidas, seleccionadas por su vigor y movilidad, las cuales se recogieron con un pincel y se depositaron suavemente en el interior de la copa. El proceso de infestación se realizó dentro de una cámara aséptica, la cual era desinfectada mediante la exposición de las superficies internas a luz ultravioleta, durante la noche antes de la infestación.

Las copas de vidrio con las larvas se mantuvieron por 18 días en una cámara ambiental a una temperatura de 30°C y una humedad relativa del 80%, con un fotoperíodo de 12 luz: 12 oscuridad. Después de los 18 días, las larvas se trasladaron a cajas plásticas de 5,8 cm de diámetro x 1,75 cm de alto, descartando las que mostraban retraso en su desarrollo. Para cada tratamiento, en este momento, se midieron los siguientes parámetros: número de larvas vivas, número de larvas aptas por copa y peso de las larvas. Luego, en cada caja con la dieta a evaluar se colocaron 4 larvas y se hicieron observaciones periódicas hasta obtener las pupas, en cada tratamiento

se pesaron 10 individuos machos y hembras tomados al azar. Los adultos emergidos se confinaron en cámaras de oviposición para la obtención de posturas (CENICAÑA 1985), a las cuales se les midió el porcentaje de fertilidad y de eclosión.

Cada evaluación de los sustitutos del agar estuvo conformada por lotes de 5 copas/tratamiento, con 25 larvas/copa, y cada lote de tratamiento se repitió 10 veces.

RESULTADOS Y DISCUSION

Al sustituir el 75% del agar por tusa de maíz en la dieta a base de sorgo, la consistencia de la dieta se modificó por completo, ya que no hubo gelatinización y se presentó una precipitación de los componentes sólidos, lo cual afectó en forma drástica la sobrevivencia de las larvas de primer instar y se produjo una mortalidad del 100%.

Al sustituir el agar en la dieta de zanahoria no se observaron cambios notorios en el aspecto físico de la dieta que hicieran pensar en cambios en su preparación. Fue así como la sobrevivencia de las larvas a los 18 días de edad fue superior al 80% en todos los tratamientos (Tabla 1). Aunque no se dieron diferencias significativas con respecto al testigo, el tratamiento con caragenato presentó un porcentaje de larvas vivas (sobrevivencia) y de larvas aptas superior a los otros dos tratamientos, y fue seguido por el tratamiento con tusa de maíz liofilizada. En todos los tratamientos se lograron larvas con un peso superior a 91 mg, lo cual está por encima del considerado como mínimo aceptable (60 mg) para lograr un tamaño adecuado de los parásitoides obtenidos de estas larvas (Trujillo y Urbano 1989). En el testigo se obtuvo un peso de las larvas ligeramente superior al logrado con los otros tratamientos. En cuanto a la duración del estado larval, los individuos alimentados con la dieta testigo alcanzaron el estado de pupa en un tiempo significativamente menor que aquellos criados con las dietas preparadas con los sustitutos del agar.

En la Tabla 1 se registra también el peso de las pupas machos y hembras, y se observa que el tratamiento con

Tabla 1. Desarrollo de larvas de *D. saccharalis* en dieta artificial utilizando tusa de maíz, caragenato y agar bacteriológico

Tratamiento	LARVAS ²				PESO DE PUPAS ³		Porcentaje Eclosión
	Porcentaje de sobrevivencia	Porcentaje de Aptas	Peso (mg)	Duración (días)	Machos (mg)	Hembras (mg)	
Tusa de maíz liofilizada ¹	84,87 a	74,60 a	91,91 a	27,1 a	70,31 ab	124,35 b	97,1 a
Caragenato Testigo	87,67 a	78,80 a	97,70 a	26,8 a	71,70 a	127,75 a	96,0 a
(Agar bacteriológico)	81,27 a	68,67 a	99,28 a	25,5 b	69,49 b	124,53 b	98,3 a

¹ En reemplazo del 75% del agar.

Tabla 2. Desarrollo de larvas de *D. saccharalis* en dieta artificial al usar tusa de maíz con diferente origen y método de secado.

Origen de la tusa	Método de Secado	LARVAS				PUPAS			
		Porcentaje de sobrevivencia	Porcentaje de Aptas	Peso (mg)	Duración (días)	Porcentaje de obtención	Porcentaje de recuperación	Peso Machos (mg)	Peso Hembras (mg)
EESA	Liofilizado (testigo)	72,76 a ¹	48,42 a	73,49 b	29,53 a	43,09 a	21,28 a	74,84 ab	127,20 a
	Al horno	76,58 a	48,67 a	75,51 b	27,98 a	54,60 a	25,87 a	71,73 b	126,16 a
Comercial		77,38 a	51,04 a	79,67 a	28,85 a	47,65 a	25,62 a	76,45 a	127,71 a

¹ En una misma columna los promedios con igual letra no difieren significativamente al nivel del 10% (Prueba de Duncan).

caragenato fue superior al testigo para el caso de los machos, y al de tusa y al testigo para el caso de las hembras. La tusa fue comparable al testigo en ambos sexos.

La fertilidad de los huevos en los tres tratamientos fue del 100% y no se registraron diferencias en el porcentaje de eclosión, siendo este, en todos los casos, igual o superior al 96% (Tabla 1).

Es importante considerar que el costo del caragenato es sólo del 0,3% de el del agar; sin embargo, tiene el inconveniente de que su obtención está condicionada a todos los trámites de importación. La tusa de maíz, además de su bajo costo, es un elemento de fácil consecución y preparación bajo condiciones de laboratorio, nutricionalmente no fue tóxica para las larvas de *D. saccharalis*, por lo cual se evaluó la forma más práctica de secarla antes de molerla.

Al estudiar si el proceso de secamiento de la tusa de maíz tenía algún efecto sobre el desarrollo de las larvas de *D. saccharalis* (Tabla 2), se observó que no hubo ninguna diferencia entre si la tusa se deshidrata mediante un proceso

de liofilizado o a través de un horno, lo cual significa que se pueden reducir los costos en la producción masiva de larvas de *D. saccharalis* al usar un proceso más barato como el secamiento por calor.

Por otro lado, tampoco se observaron cambios marcados como consecuencia de usar la tusa proveniente de la trilla de un lote comercial de maíz, salvo en cuanto al peso de las larvas a los 18 días y el de las pupas, en donde este tipo de tusa mostró efectos favorables al producir individuos más pesados. Al considerar su uso, el beneficio económico fue bien evidente por cuanto esta no requirió del secado. Sin embargo, es de anotar la conveniencia de haber evaluado este tipo de tusa si se considera que se desconoce si ocurren cambios químicos-nutricionales, además de cambios físicos y en particular de su dureza, en comparación con la tusa originalmente utilizada, es decir la obtenida de maíz tierno.

En la Tabla 3 se registra la información obtenida sobre la utilización de tusa de maíz proveniente de un lote comercial y empleada como sustituto del agar

bacteriológico en diferentes grados de sustitución. El porcentaje de sobrevivencia de las larvas de *D. saccharalis* decreció a medida que se aumentó la cantidad de tusa en la dieta; los tratamientos de 50%, 75% y 80% de tusa comercial (TC) no mostraron diferencias significativas respecto al testigo. Al utilizar la tusa de maíz en reemplazo total del agar se registró una disminución del 17,89% en la recuperación de larvas vivas. En cuanto a la obtención de larvas aptas, el tratamiento de 50% TC mostró los valores más altos, seguido por el testigo, el cual no presentó diferencias significativas con los tratamientos de 75 y 90% TC. El valor más bajo se registró en tratamiento de 100% TC, con una disminución del 20,88% con respecto a las larvas obtenidas del testigo. Para el peso de las larvas aptas, todos los tratamientos mostraron un comportamiento similar con un peso superior a 78 mg.

Si bien la duración de las larvas se vio afectada consistentemente al reemplazar el agar por tusa de maíz y en especial cuando se sustituyó el 100%, el tiempo adicional requerido por las larvas para alcanzar el estado de pupa no fue excesivo. En cuanto a la obtención y recupe-

Tabla 3. Desarrollo de larvas de *D. saccharalis* en dieta de zanahoria con diferentes cantidades de tusa comercial como sustituto de Agar bacteriológico.

Tratamiento ¹	LARVAS				PUPAS				
	Porcentaje de sobrevivencia	Porcentaje de Aptas	Peso (mg)	Duración (días)	Porcentaje de obtención	Porcentaje de recuperación	Peso Machos (mg)	Peso Hembras (mg)	Porcentaje de Fertilidad
100% A (Testigo)	90,08a ²	68,54 ab	81,28 a	30,85 a	58,83 a	40,42 a	75,36 a	122,80 d	98,56 a
50% A + 50% TC	89,92 a	72,76 a	80,63 a	31,72 ab	49,32 b	36,38 ab	76,53 a	126,12 cd	97,96 a
25% A + 75% TC	83,84 ab	63,28 bc	78,32 a	32,13 b	49,68 b	32,00 b	73,22 a	129,78 bc	98,49 a
20% A + 80% TC	82,38 ab	57,68 c	82,18 a	31,94 ab	34,77 c	20,78 d	77,15 a	132,48 abc	98,39 a
10% A + 90% TC	79,38 bc	59,94 bc	82,24 a	32,75 bc	43,75 b	26,54 c	72,80 a	138,65 a	93,74 a
100% TC	72,20 c	47,66 d	79,97 a	33,74 c	35,35 c	16,10 e	77,36 a	135,85 ab	97,46 a

¹ A = Agar, TC = Tusa comercial.

² En cada columna los promedios con igual letra no difieren significativamente al nivel del 1% (Prueba de Duncan).

ración de pupas usando el 100% de agar, se lograron los porcentajes más bajos. Con los tratamientos de 80 y 100% de TC se registró una disminución notoria en la obtención y recuperación de las pupas.

En cuanto el peso de las crisálidas machos, todos los tratamientos mostraron un comportamiento similar, mientras que para el de las hembras provenientes de tratamientos con 80, 90 y 100% TC se registraron los pesos más altos, lo cual indica que la tusa de maíz si bien reduce el número de individuos recuperados, permite obtener hembras más aptas para la reproducción. La fertilidad de los huevos obtenidos de adultos emergidos de cada tratamiento no mostró efectos desfavorables al aumentar la sustitución de agar con tusa comercial en la dieta.

El uso de la tusa comercial en la dieta de zanahoria puede tener, en general, efectos perjudiciales, pero sin serlo hasta el punto de descartar su uso o de esperar serias implicaciones en la cría masiva de este barrenador. El perjuicio puede ser ignorado si la tusa se utiliza junto con el agar bacteriológico en proporciones adecuadas y con beneficio económico para lograr dos objetivos: a) Producción de larvas para el proceso de multiplicación comercial de los diferentes parasitoides en los Ingenios azucareros, y b) mantenimiento de la cría para la producción masiva de estas larvas, labor extremadamente delicada y exigente en requerimientos de asepsia. Para el primer caso, donde se requiere un buen número de larvas aptas y de peso superior a 60 mg,

se puede reemplazar el agar por un 75% de tusa comercial, logrando de esta forma reducir la participación del agar en los costos de un 67 a un 38% (25% agar + 75% tusa comercial). En el segundo objetivo, donde se busca una menor duración del estado larval y una buena recuperación y obtención de crisálidas, no resulta conveniente utilizar la tusa comercial en más de un 50% en reemplazo del agar.

CONCLUSIONES

- La sustitución del agar bacteriológico por tusa de maíz o caragenato en la dieta de zanahoria es perfectamente posible, pero por razones de disponibilidad y de manejo, es más aconsejable la tusa de maíz.
- Al hacer el reemplazo en un 75% se obtuvo un 63% de las larvas como aptas para la producción de parasitoides, disminuyendo en 72% el costo de la parte atribuible al agar.
- Para mantener el pie de cría de *D. saccharalis*, el agar puede ser reemplazado tan sólo en un 50%.
- En la dieta a base de sorgo, la sustitución del agar por tusa de maíz en un 75% no funcionó, por afectar marcadamente su consistencia.

BIBLIOGRAFIA

- BREWER, F.D.; KING, E.G. 1979. Consumption and utilization of soyflour-wheat germ diets by *Heliothis* spp. *Annals of Entomological Society of America* (Estados Unidos) v. 72, No. 3, p. 415-417.
- CENTRO DE INVESTIGACION DE LA CAÑA DE AZUCAR DE COLOMBIA. CALI (COLOMBIA). 1985. Informe Anual 1984. Programa de Variedades. Cali, CENICAÑA. 96 p.
- LASTRA, L.A.; GOMEZ, L.A. 1987. Evaluación del efecto de diferentes dietas artificiales sobre la biología del *Diatraea* y sus parásitos, Cali, CENICAÑA. 24 p. (Documento de Trabajo No. 111).
- RAHBE, Y.; BROCHON M.J.; NARDON, P. 1986. Use of a new gel in a conditioned artificial diet for rearing the cotton leafworm, *Spodoptera littoralis* (Boisd.). *Insect Science and its Applications* (Estados Unidos) v. 7 No. 6, p. 803-808.
- RAULSTON, J.R.; SHAVER, T.N. 1970. A low agar casein-wheat germ diet for rearing tobacco budworms. *Journal of Economic Entomology* (Estados Unidos) v. 63 No. 6, p. 1743-1744.
- TRUJILLO, D.E.; URBANO, F. A. 1989. Efecto del uso de dietas artificiales sobre la cría de *Diatraea saccharalis* (Fabricius) (Lep. Pyralidae) y sus parasitoides *Paratheresia claripalpis* (Van Der Wulp) y *Metagonistylum minense* (Townsend) (Dip. Tachinidae). Palmira, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia. 93 p. (Tesis Ing. Agrónomo).
- VANDERZANT, E.S. 1969. Physical aspects of artificial diets. *Entomologia Experimentalis et Applicata* (Holanda) v. 12, p. 642-650.
- BREWER, F.D.; MARTIN, D.F. 1975. Substitutes for agar in a wheat germ diet used to rear the corn earworm and the sugarcane borer. *Annals of the Entomological Society of America* (Estados Unidos) v. 69, No. 2, p. 255 - 256.

ASPECTOS ECOLOGICOS DEL PATINADOR DE AGUA *Charmatometra bakeri* Kirkaldi (HETEROPTERA: GERRIDAE) EN EL VALLE DEL CAUCA

Ana Milena Astudillo¹
Yolanda Gutiérrez¹
Claudia A. Medina¹
María del R. Manzano²

RESUMEN

La especie *Charmatometra bakeri* Kirkaldi, correspondiente al patinador de agua, fue estudiada a lo largo de 10 estaciones en el río Bitaco, vereda de Chicoral, del municipio La Cumbre (Valle), a 1.970 msnm, en un bosque muy húmedo montano bajo (bmh - BM). Las observaciones de campo mostraron que *C. bakeri* se distribuye en el río formando grupos de ninfas y adultos que permanecen en constante actividad, permitiéndoles una rápida comunicación ante las alteraciones del medio. Es sensible a los movimientos producidos por las presas al caer al agua y presenta una dieta variada constituida principalmente por otros insectos, en su mayoría de la familia Cercopidae (Homoptera) (31%) y por hormigas (Hymenoptera: Formicidae) (27%). En el campo el insecto oviposita, principalmente, sobre piedras parcialmente sumergidas y troncos superficiales, mientras que en el laboratorio los huevos fueron colocados preferencialmente sobre retales de madera. En el río, para medir el desplazamiento, los adultos se marcaron con colorantes vegetales y se determinó que en promedio, los adultos río arriba se desplazan 214,6 m y corriente abajo 169 m. Asociados con *C. bakeri* se encontraron *Dineutus* sp. (Coleoptera: Gyrinidae) y *Rhagovelia* sp. (Hemiptera: Veliidae), siendo las 3 especies depredadoras.

SUMMARY

The species *C. bakeri* was studied at 10 stations in the Bitaco river (Chicoral-La Cumbre, Valle) at 1970 m.a.s.l., in a very humid-lower montane forest. It was found that *C. bakeri* is distributed in groups of nymphs and adults which are always in constant activity,

and this allows them to remain in communication when the water is disturbed. They are sensitive to movements caused by the prey when falling into the water. Their diet is varied and is composed mainly by insects, mostly adults of Cercopidae (Homoptera) (31%) and ants (Hymenoptera: Formicidae) (27%). In the field they oviposited mainly on partially submerged rocks and logs on the surface. In the laboratory the eggs were deposited preferentially on pieces of wood. In the river, by marking individuals with vegetable markers, it was found that in the average they move up stream 214.6 m and down stream 168 m. Associated to *C. bakeri* were found the predatory species *Dineutus* sp. (Coleoptera: Gyrinidae) and *Rhagovelia* sp. (Hemiptera: Veliidae).

INTRODUCCION

En los ecosistemas acuáticos se encuentra una entomofauna diversa cumpliendo un papel importante en el mantenimiento del equilibrio de toda la comunidad. Muchos de los componentes de estas comunidades son objeto de diversos estudios. Los insectos acuáticos se están utilizando como indicadores biológicos de la calidad del agua.

Las chinches acuáticas actúan como depredadores en las redes tróficas regulando poblaciones de otros insectos, y son de gran valor en el control de larvas de mosquitos (Diptera).

El orden Hemiptera esta representado por un gran número de familias y posee 715 especies en el trópico americano. La familia Gerridae incluye los patinadores de agua que presentan gran diversidad de formas, al igual que ocupan diferentes habitats y nichos ecológicos, encontrándose tanto en ecosistemas lóticos como lénticos. En el país es poca la

información publicada sobre ecología, comportamiento y distribución de estas especies. Para Colombia, se conocen trabajos como el de Hemiptera acuática a diferentes pisos altitudinales de Alvarez y Roldán (1983). Roback y Nieser (1974) realizaron un estudio taxonómico sobre heterópteros acuáticos de los Llanos Orientales de Colombia; más recientemente Polhemus y Manzano (en prensa) trabajaron en los heterópteros de playas de manglares de la Costa pacífica colombiana. En el Valle del Cauca se tienen trabajos como el de González (en prensa), donde se describen heterópteros de agua dulce de este departamento.

Charmatometra bakeri Kirkaldi (Hemiptera: Gerridae) presenta una distribución restringida a la zona netropical. Hungerford (1953) describe la única especie conocida del género y reporta su distribución para Colombia y Venezuela (Fig. 1). Este estrecho rango de distribución mundial hace de vital importancia su conocimiento y estudio. Por lo tanto, los objetivos del presente trabajo fueron: iniciar investigaciones básicas que conlleven a la comprensión de las comunidades de insectos acuáticos y contribuir al conocimiento de algunos aspectos bioecológicos de *C. bakeri* en el Valle del Cauca.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó en la vereda "Chicoral", municipio de La Cumbre (Valle). Esta localidad está ubicada en la Cordillera Occidental, enmarcada dentro de la zona de vida de bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB) (Espinal 1968), la cual presenta las si-

¹ Estudiantes Biología-Entomología, Universidad del Valle. Apartado Aéreo 25360, Cali.

² Profesora de Biología, Universidad del Valle. Apartado Aéreo 25360, Cali.

güentes características: Temperatura media entre 12° y 17°C, lluvia promedio anual entre 2000-4000 mm. Esta zona presenta bosque de neblina de formación secundaria, encontrándose intervenidos en las partes más bajas de la montaña, debido a la presencia de fincas y algunas zonas deforestadas para cultivos.

El río Bitaco, en su cabecera, no es muy caudaloso, pero si tiene una corriente considerable con respecto al flujo de agua. Presenta un sustrato arcilloso compuesto de graba de coloración rojiza, siendo notable la abundante vegetación que consiste principalmente de musgos y otras briófitas.

Para el estudio de *C. bakeri* se hicieron observaciones tanto en el campo como en el laboratorio. A la zona de estudio en el campo se realizaron visitas cada 15 días, entre septiembre de 1989 y enero de 1990. En el río Bitaco se tomó una sección de 1.174 m, sobre la cual se seleccionaron 10 estaciones de observación (Fig. 2), estaciones estas que muestran condiciones similares y favorecen la presencia de agregaciones de la especie en estudio.

En cada sitio o estación se realizaron observaciones sobre el comportamiento de *C. bakeri*, tanto a nivel interespecífico como intraespecífico, teniendo en cuenta la respuesta a diferentes estímulos como presencia de presas y perturbaciones en el agua. Con la ayuda de una jama acuática, a lo largo de la sección se colectaron especímenes de *C. bakeri* cuando se observaron alimentándose. Las presas colectadas se conservaron en alcohol y posteriormente fueron medidas e identificadas. Para determinar el desplazamiento de la chinche a lo largo del río, durante la primera visita se marcaron individuos adultos en 6 de las 10 estaciones, utilizando pigmentos vegetales de tres colores; amarillo, naranja y blanco, los cuales se colocaron sobre el mesonoto de los individuos de las tres primeras estaciones y en la mesopleura de los individuos de las otras tres estaciones. En las visitas posteriores se registró el desplazamiento de las chinches a lo largo de la sección, y además, se buscaron los sitios de oviposición revisando piedras, troncos, hojas y ramas.

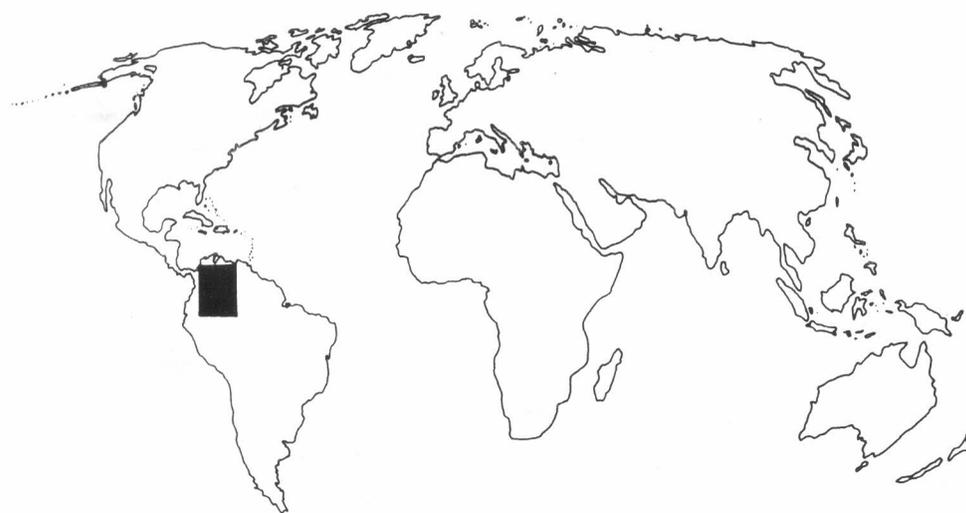


Figura 1: Mapa de la distribución mundial de *Charmatometra bakeri* Kirkaldi

PERFIL DE SITIOS DE MUESTREO EN EL ESTUDIO DE *Charmatometra bakeri*

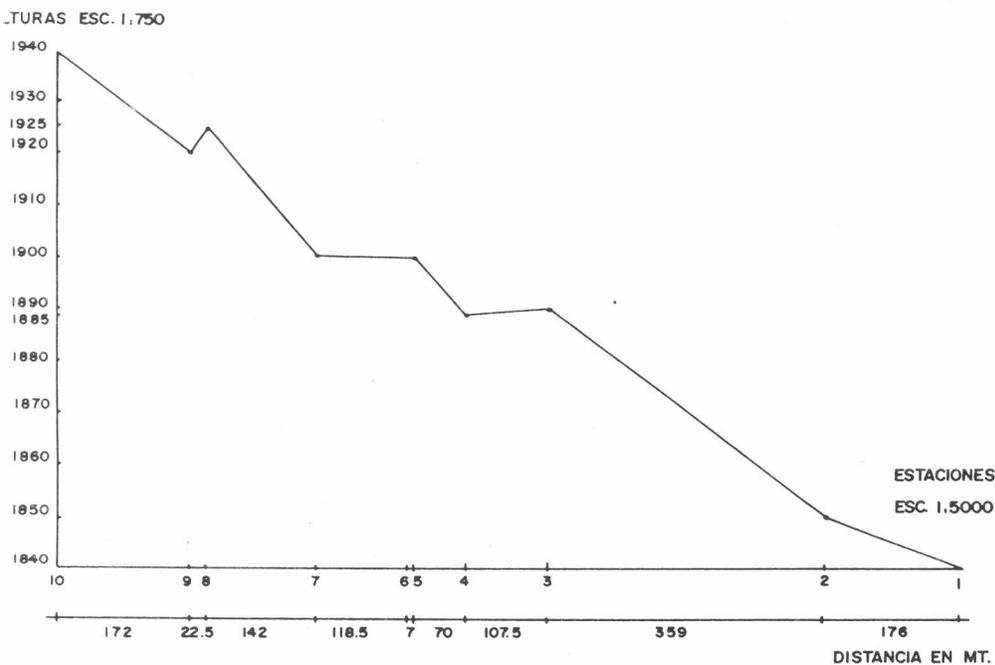


Figura 2: Perfil de los sitios de muestreo en el estudio de *Charmatometra bakeri* Kirkaldi. Río Bitaco. La Cumbre (Valle)

Simultáneamente con el trabajo de campo, en el laboratorio se realizó un montaje simulando las condiciones del medio, para lo cual se colectaron chinches adultas y se trajeron piedras, troncos y agua del río. El montaje incluyó el uso de varios acuarios con aireación artificial, colocando en cada uno una pareja, la cual fue alimentada diariamente con larvas de la avispa *Polistes* sp. Los acuarios se revisaron diariamente para buscar las posturas de chinches. Además, se realizaron disecciones en las hembras de diferentes edades y se contaron los huevos en desarrollo.

RESULTADOS Y DISCUSION

C. bakeri se caracteriza por ser una especie hemimetábola, cuyas ninfas son semejantes a los adultos pero de menor pigmentación y quitinización. Los adultos son de color negro con el tórax rojo; poseen patas largas y el primer par le sirve para capturar sus presas y además le permite apoyarse sobre la película de la superficie del agua. Las patas medias y posteriores le ayudan a su desplazamiento sobre el agua. A lo largo del río Bitaco, el *C. bakeri* se distribuye en grupos conformados por ninfas y adultos, los cuales se observaron en todas las estaciones seleccionadas. Estos grupos se mantienen en una constante actividad y en ellos los adultos y las ninfas de últimos instares se sitúan general-

mente hacia el centro, mientras que los estados más inmaduros se encuentran hacia los márgenes del río.

La tendencia de agrupamiento se ha estudiado en gérridos marinos, denominando los grupos "flotillas" (Foster y Treherne 1982). La función principal del agrupamiento es permitir una comunicación rápida, cuerpo a cuerpo, entre un gran número de individuos ante la presencia de depredadores, al tiempo que brinda una mayor protección a los individuos que ocupan el centro del grupo. Sin embargo, las flotillas pequeñas presentan como estrategia antidepredadora la dispersión.

Es posible que para *C. bakeri*, las agrupaciones tengan una función antidepredadora, y aunque no fue posible observar depredación directa, las chinches podrían ser consumidas por peces, larvas de *Dineutus* (Coleoptera: Gyrinidae) y arañas que construyen redes muy cerca a la superficie del agua.

El patinador de agua presenta movimientos rápidos y choques de unos contra otros al sentir movimientos en el agua y fuera o cerca a la superficie. Los movimientos realizados, aunque difíciles de

seguir, se esquematizan en la Figura 3. Por lo general, se paran frente a la corriente y al ser arrastrados por ella dan una vuelta sobre sí mismos para recuperar su posición inicial; cuando se mojan, se paran sobre las patas medias para no hundirse.

Asociados con *C. bakeri* se observaron especímenes de *Dineutus* sp. (Coleóptera: Gyrinidae) y de *Rhagovelia* sp. (Hemiptera: Veliidae). Aunque estas tres especies depredadoras comparten un mismo habitat, se asume la existencia de mecanismos que reducen la competencia interespecífica y permiten la coexistencia de las especies, tales como el hábito y la preferencia alimenticia, si se tiene en cuenta que *C. bakeri* succiona las presas y *Dineutus* sp. es un masticador; además, entre las especies succionadoras *Rhagovelia* sp. y *C. bakeri* es importante considerar el tamaño de la presa, dada la diferencia del tamaño corporal.

La depredación en *C. bakeri*, como en el resto de los gérridos, se caracteriza por movimientos rápidos, siendo muy sensibles a los movimientos producidos por las presas al caer al agua.

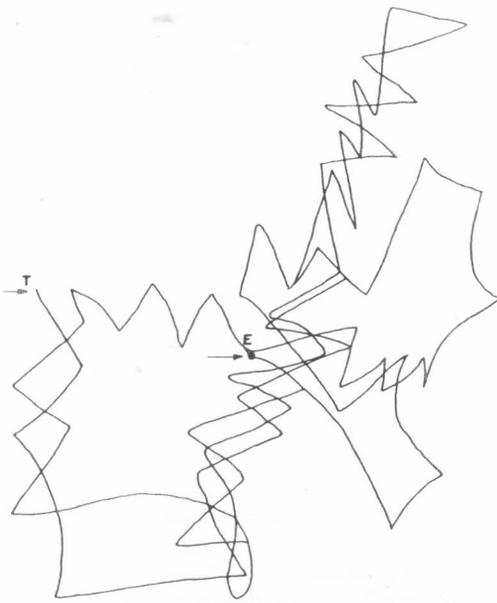


Figura 3. Esquema del desplazamiento de *Charmatometra bakeri* Kirkaldi.

Tabla 1. Presas colectadas como alimento de *C. bakeri* en el río Bitaco. La Cumbre (Valle) 1989 - 1990

ORDEN	FAMILIA	No. DE INDIVIDUOS	TAMAÑO PROMEDIO (mm)
HOMOPTERA	Cercopidae	3	6,6
	Cicadellidae	2	8,0
	Membracidae	2	6,5
	Fulgoridae	1	13,0
	COCCOIDEA (Super familia)	1	5,0
ORTHOPTERA	Cryptoceridae	1	6,0
HETEROPTERA	Velidae (<i>Rhagovelia</i> sp.)	2	6,0
COLEOPTERA	Coccinellidae	1	5,0
	Scolytidae	1	3,0
DIPTERA	Sciaridae	1	5,0
TRICHOPTERA	Philloptomidae	2	7,5
HYMENOPTERA	Formicidae	8	5,5
	Saturniidae	1	22,0
LEPIDOPTERA	Noctuidae	1	8,0
	Pylalidae (adulto)	1	19,0
	(larva)	1	8,0
PSELAFOGNATOS	DIPLOPODA	1	12,0

En la Tabla 1 se observa que la dieta consistió en un 31% de homópteros, principalmente de la familia Cercopidae y en un 27% de hormigas (Hymenoptera: Formicidae). También se alimentan, aunque en menor porcentaje, de Trichoptera, Coleoptera y Lepidoptera. Esto indica que *C. bakeri* posee una dieta variada favorecida por la presencia de organismos en el follaje que cubre el río y en la vegetación de sus alrededores. Estos organismos se constituyen en la principal fuente de alimento de *C. bakeri* y son vitales para la obtención de sus requerimientos nutricionales, y cumplen un papel importante en la red trófica, al mantener un flujo de energía entre el medio terrestre y acuático. Los tamaños de las presas varían entre 3 y 22 mm, con un tamaño promedio de 8,6 mm. Es notable la preferencia por presas de consistencia blanda y por tanto la depredación fue menor sobre organismos de cuerpo duro, como es el caso de los cucarrones (Coleoptera).

Por las observaciones en el campo se encontró que *C. bakeri* oviposita principalmente sobre piedras parcialmente sumergidas a la orilla del río o sobre pequeños troncos superficiales.

El marcado de los adultos permitió determinar que existen mezclas de individuos entre las agrupaciones y que los individuos se desplazan hacia arriba y abajo en el río, a distancias hasta de 619 m, con un promedio río arriba de 214,6 m y río abajo de 168 m. En algunos casos se registraron individuos que pasaron una barrera natural formada por una caída de agua con pared rocosa de 30 m de altura aproximadamente. Este dato es importante, ya que refleja la capacidad de colonización de nuevos sitios, cuando el sitio inicial ha sido perturbado. Se encontró que las hembras se desplazan más que los machos (24 hembras y 7 machos) y lo hacen en contra de la corriente (17 hembras y 7 machos), y es posible que las hembras lo hagan en busca de sitios de ovoposición lo suficientemente adecuados, tal como ocurre en el orden Ephemeroptera, donde las hembras, antes de la oviposición se desplazan río arriba (Brittan 1982).

En la zona visitada del río Bitaco se observaron perturbaciones ocasionadas principalmente por la caída de árboles grandes y por derrumbes sobre el lecho del río, lo cual obstaculiza el flujo normal del agua y con esto el desplazamiento adecuado de la especie en estudio. Es así como la capacidad de desplazamiento de *C. bakeri* se ve compensada por adaptaciones morfológicas que presenta el insecto, como son la existencia de patas largas y espinosas que le permiten moverse tanto en el medio acuático como en el terrestre.

En las observaciones realizadas en el laboratorio sobre el comportamiento de oviposición de *C. bakeri* se encontró una mayor preferencia por retales de madera dispuestos en el fondo de los acuarios, que por piedras o plantas, diferente a lo que se observó en el campo.

En las disecciones realizadas a hembras de diferentes edades se encontraron entre 7 y 11 huevos en desarrollo, los cuales no son ovipositados simultáneamente, ya que tanto en el campo como en el laboratorio se observaron los huevos en forma individual. Los huevos son de aproximadamente 4 mm de longitud y 1 mm de ancho, de color habano y son adheridos al sustrato por medio de un cemento transparente; se tornan opacos a medida que avanza la incubación. En el laboratorio se obtuvieron posturas, pero los huevos en un lapso de 3 meses no eclosionaron. Este hecho, sumado a una alta mortalidad de los adultos, impidió continuar con el ciclo de vida del insecto bajo condiciones de laboratorio. A pesar de que se trató de mantener la chinche bajo condiciones similares a las del campo, no fue posible controlar factores como la temperatura, lo cual muy posiblemente influyó en el retraso del desarrollo de los huevos, al igual que la iniciación de un período de quiescencia, como lo mencionan Ward y Stanford (1982). Otro factor que pudo influir sobre la mortalidad de los adultos y la fertilidad de los huevos fue la alimentación, ya que no fue lo suficientemente variada como parece ser su requerimiento.

La escasa ocurrencia de este insecto en otras zonas del departamento del Valle

del Cauca hace pensar que esta especie necesita condiciones especiales relacionadas muy posiblemente con la calidad del agua, temperatura, densidad y diversidad del bosque que suministra el alimento. El conocimiento de estos aspectos, así como su biología y comportamiento dan idea de la necesidad de preservación de las cuencas hidrográficas, las cuales son refugio de especies en muchos casos desconocidas.

CONCLUSIONES

Este estudio sobre algunos aspectos ecológicos de *C. bakeri* en el Valle del Cauca no permite presentar conclusiones, ya que el trabajo es un inicio del conocimiento de una especie casi desconocida y de la cual se tiene poca información; además, los resultados obtenidos son un punto de partida para continuar con trabajos que profundicen sobre la biología de *C. bakeri* y sus interrelaciones con el medio.

BIBLIOGRAFIA

- ALVAREZ, L.F., ROLDAN, E. 1983. Estudio del Orden Hemiptera (Heteroptera) en el departamento de Antioquia en diferentes pisos altitudinales. *Actualidades Biológicas (Colombia)* v. 12 No. 44, p. 31-46.
- BRITTAN, J.E. 1982. Biology of mayflies. *Annual Review of Entomology (Estados Unidos)* v. 29, p. 119-147.
- ESPINAL, L.S. 1968. Visión ecológica del departamento del Valle del Cauca. Cali, Universidad del Valle, 104 p.
- FOSTER, W.A.; TREHERNE, J.E. 1982. Reproductive behaviour of the ocean skater *Halobates robustus* (Hemiptera: Gerridae) in the Galapagos Islands. *Oecologia (Alemania)* v. 55, p. 202-207.
- HUNGERFORD, H.B. 1953. Concerning *Charmatometra bakeri* (Kirkaldi) (Hemiptera: Gerridae). *Entomological News (Estados Unidos)* v. 64, No. 7, p. 172-174.
- ROBACK, NIESER, N. 1974. Aquatic Hemiptera (Heteroptera) from the Llanos of Colombia. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. (Estados Unidos)* v. 126, p. 29-49.
- WARD, J.V.; STANFORD, J.S. 1982. Thermal responses in the evolutionary ecology of aquatic insects. *Annual Review of Entomology (Estados Unidos)* v. 29, p. 97-117.

DISTRIBUCION ESPACIAL Y HABITATS LARVARIOS DEL *Aedes aegypti* EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA. 1990

Yolanda Lucía López A.¹
 Martha Isabel Wolff E.²
 José Pablo Escobar V.³
 Lisardo Osorio Q.²

RESUMEN

Debido a la emergencia presentada por la aparición del primer caso de dengue hemorrágico en el municipio de Puerto Berrio (Ant.) y a la subsiguiente presentación de casos de fiebre hemorrágica dengue en otras zonas de Antioquia y del país, el Servicio Seccional de Salud de Antioquia (SSSA) inició, durante los meses de enero a mayo de 1990, el Plan de Vigilancia y Control del *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) en el territorio antioqueño, para lo cual fue necesario actualizar la distribución espacial alcanzada por éste vector y las áreas de mayor riesgo para la transmisión de la enfermedad con base en los índices de infestación larvarios de viviendas y depósitos. El 66,1% de las cabeceras municipales del departamento de Antioquia se encontraron infestadas con *A. aegypti* y estas se encuentran localizadas entre 0 y 2.000 msnm. Como principales habitats larvarios utilizados por el vector para su cría y reproducción se determinaron: tanques (48,4%), canecas (17,5%) y llantas (12,8%). Se encontró que el déficit en las coberturas de los sistemas de acueducto residenciales y los hábitos o costumbres de las comunidades influyen favorablemente para la predominancia de determinados tipos de depósitos que actúan como fuente principal de infestación por *A. aegypti*. Las áreas del Bajo Cauca, Urabá, Magdalena Medio y Porce-Nus se destacaron como zonas de alto riesgo para la transmisión del dengue, debido a los altos índices de infestación por el vector. Se sugieren medidas de intervención más adecuadas para el control del vector.

SUMMARY

Due to the emergency presented with the first case of Dengue Hemorrhagic Fever in Puerto Berrio (Antioquia, Colombia), and the following outbreak of Dengue Hemorrhagic Fever in other regions of the state and the country, the Public Health Service of Antioquia, from January through May 1990, began the Plan for Surveillance and Control of *Aedes aegypti* in the state. This Plan required to up date the spacial distribution of the vector and to know the most endangered areas for the transmission of Dengue according to the larval index in houses and containers. It was found that 66.1% of the states cities and towns are infested with the insect and they are located between 0 and 2.000 m.a.s.l. Tanks (48.4%), water cans (17.5%) and tires (12.8%) were founds as the main larval habitats used by *A. aegypti*. It was found that the deficit of water supply and the community habits influence the predominance of certain kinds of containers as the main *A. aegypti* larvae habitats. The Bajo Cauca, Urabá, Magdalena Medio and Porce-Nus regions were found as high risk areas for Dengue virus transmission due to the high infestation index.

INTRODUCCION

El mosquito *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) está ampliamente distribuido en las regiones tropicales y subtropicales del mundo, entre los 45° latitud norte y 35° latitud sur. Es originario de Africa y probablemente fue traído al continente americano en los barcos durante los movimientos transoceánicos para la exploración y colonización europea en el siglo XIX (Arboleda 1989). El *A. aegypti* es el principal vector del dengue en América y tiene la capacidad de transmitir el virus de la Fiebre Amarilla en las áreas urbanas, cuando se presentan las condiciones requeridas para su transmisión.

El dengue es una enfermedad aguda que afecta al hombre y es producida por la infección de uno de los cuatro serotipos del virus del mismo nombre. El aspecto clínico de ésta patología varía desde un cuadro fébril acompañado de dolor en la cabeza, músculos, articulaciones y ojos con presencia o no de brote en el cuerpo, conocido como dengue clásico o benigno, hasta las formas graves que pueden manifestarse con fiebre elevada, taquicardia, dolor epigástrico, hepatomegalia, hipotensión y trastornos hemorrágicos que pueden llegar a ser severos a nivel de encías, conjuntivas, piel y sistema gastrointestinal. Estas formas graves se conocen como Fiebre Hemorrágica Dengue (FHD) o como síndrome Shock por Dengue (SSD) y pueden llevar a la muerte del paciente si no se le administra un tratamiento oportuno y adecuado (Ramos 1989).

El dengue constituye una de las enfermedades transmitidas por vectores de mayor importancia en la salud pública, debido a las altas tasas de morbilidad y mortalidad que pueden presentarse durante los brotes epidémicos de dengue clásico, FHD, y SSD en una región o país determinado.

En Colombia, el *A. aegypti* es el único vector conocido de esta enfermedad. Se considera que en los últimos años ha colonizado una extensión mayor a los 330.000 km², comprendidos desde la Costa Atlántica hasta la frontera con el Ecuador y desde la Costa Pacífica hasta los Llanos Orientales (Suárez et al. 1981). Se distribuye en localidades desde el nivel del mar hasta los 2.200 msnm (Suárez y Nelson 1981). Es un mosquito de hábitos predominantemente domés-

1 Bacterióloga - Sección Entomología. Laboratorio Departamental del S.S.S.A. Cra. 51 A No. 62-42 - Medellín.

2 Biólogos - Sección Entomología. Laboratorio Departamental del S.S.S.A. Cra. 51A No. 62-42. Medellín.

3 MD. MSP. Entomólogo, Jefe del Laboratorio Departamental del S.S.S.A. Cra. 51A No. 62-42. Medellín.

ticos, encontrándose en las viviendas o en sus alrededores, lo cual hace que viva en estrecha relación con el hombre. Las hembras presentan marcada preferencia antropofílica, alimentándose de la sangre del hombre y en ocasiones de la de animales domésticos. La alimentación la realizan principalmente durante el día y el propósito fundamental de ésta es proporcionar una fuente de proteínas para la embriogénesis de los huevos. Los machos sólo se alimentan de néctares de las plantas. La oviposición se realiza en recipientes naturales o artificiales que contengan agua y por lo tanto esta especie alcanza altas densidades poblacionales en las ciudades y asentamientos humanos, donde el hombre mismo y la industria le proporciona todo tipo de recipientes que acumulan agua y son favorables para la oviposición y la cría de las larvas y pupas. Estos recipientes son de gran diversidad: tinajas, tanques, canecas, llantas, floreros, latas, tarros, botellas, plantas, plásticos, axilas de hojas, huecos en árboles y bebederos de animales (Nelson 1986).

No obstante su distribución eminentemente urbana, ya se ha registrado su invasión en algunas áreas puramente rurales del país, donde ha alcanzado niveles importantes de infestación (Morales 1981). Los últimos datos de infestación larvarios por *A. aegypti* en el departamento de Antioquia habían sido registrados por el Servicio de Erradicación de la Malaria (SEM) en 1981 (Suárez et al. 1981), año en el cual este vector se encontraba en localidades con altitud no mayor de 1.800 msnm. Desde entonces, el SEM suspendió todas las actividades que permitieran disponer de una información actualizada sobre el nivel de infestación y la distribución del *A. aegypti* en el departamento.

Desde 1987, el Servicio Seccional de Salud de Antioquia (SSSA), mediante el personal de Saneamiento Ambiental y con el apoyo de la Sección de Entomología Médica del Laboratorio Departamental, viene desarrollando el "Programa para el Control del *Aedes aegypti* en el departamento de Antioquia" en coordinación con otras instituciones como el Servicio de Erradicación de la Malaria (SEM), el Instituto Metropolitano de la Salud (METROSALUD) y la Secretaría de Educación Departamental. Este pro-

grama tiene como objetivo principal integrar, dentro del sistema de vigilancia epidemiológica, la realización de actividades educativas y de control del vector con la participación activa de la comunidad, para reducir las poblaciones del *A. aegypti* en las áreas infestadas del departamento y prevenir la aparición de brotes epidémicos del dengue clásico, FHD, SSD, y la reurbanización de la Fiebre Amarilla (López y Escobar 1989). A partir de 1988, el programa permitió confirmar la presencia del vector en algunas localidades que en 1981 aún no estaban infestadas (Nelson 1986), pero todavía no se disponía de índices larvarios que permitieran conocer en forma actualizada la magnitud de la infestación por este mosquito en el departamento.

La situación de emergencia presentada ante la confirmación del primer caso de dengue hemorrágico en el municipio de Puerto Berrío (Ant.) y la aparición de 33 casos de Fiebre Hemorrágica Dengue a comienzos 1990 en otras zonas de Antioquia y del país, requirió la ejecución inmediata de un "Plan de Vigilancia Epidemiológica y control del *A. aegypti* en el departamento de Antioquia", el cual requirió conocer y actualizar la información sobre la distribución, magnitud de la infestación y principales sitios de cría del mosquito vector en el territorio antioqueño para desarrollar, orientar y promover las medidas y acciones oportunas y eficaces de intervención, con el propósito de controlar y disminuir las densidades poblacionales de éste vector durante la epidemia de dengue hemorrágico.

Con el presente trabajo se pretende dar a conocer los resultados de la información obtenida sobre el *A. aegypti* durante el desarrollo de las acciones de control de la epidemia de dengue hemorrágico que se orientaron de acuerdo con las normas para el manejo de emergencias por epidemias de dengue, FHD, SSD (Escobar y Arbeláez 1989).

El objetivo general de éste trabajo fue determinar la distribución espacial, los índices de infestación y los principales habitats larvarios del *A. aegypti* en el departamento de Antioquia durante el primer semestre de 1990.

Los objetivos específicos fueron: Determinar los municipios infestados y los no infestados por *A. aegypti* en el departamento; cuantificar los índices de infestación larvarios de viviendas, depósitos y Breteau por *A. aegypti* en el municipio y localidades infestados; identificar los diferentes tipos de criaderos de mayor importancia para éste vector, en las diez áreas programáticas o regionales en que se encuentra administrativamente dividido el departamento; realizar un mapa de riesgo para la transmisión del dengue en Antioquia, de acuerdo con los índices de infestación larvarios por éste vector; y finalmente, proponer las medidas de intervención más eficaces para su control.

MATERIALES Y METODOS

Se realizó un estudio de tipo descriptivo transversal. El área de estudio correspondió a las localidades del departamento donde funciona una unidad hospitalaria o de salud del Servicio Seccional de Salud de Antioquia y en las cuales opera personal administrativo, médico, paramédico y uno o varios promotores de saneamiento ambiental.

El estudio incluyó todas las cabeceras municipales, principales corregimientos y caseríos del departamento de Antioquia, por ser éstos posibles áreas urbanas favorables para la cría del vector y considerando que cada una de ellas es atendida por personal de saneamiento ambiental. La unidad de observación o de análisis fueron las viviendas que también fueron la unidad de muestreo, puesto que en éstas se recolectó la información requerida para el estudio.

Los métodos utilizados para la selección de la muestra fueron el estratificado y sistemático, para lo cual se inspeccionó en cada una de las localidades el 1% de las viviendas o un número de viviendas entre 100 y 300 de acuerdo con las normas del Ministerio de Salud (1985), visitando una de cada diez viviendas por manzana.

Durante el período de enero a mayo de 1990, los promotores de saneamiento ambiental del SSSA con la colaboración de los funcionarios del SEM de la Zona VI, previamente capacitados y estandarizados en la identificación de los criaderos y larvas de *A. aegypti*, en la recolección y preservación de muestras, y en el

registro de la información, procedieron a realizar las visitas e inspecciones domiciliarias. Para la recolección de los datos se utilizó el formulario No. 4 del Programa de Control del *Aedes aegypti* en el SSSA (Vigilancia larvaria domiciliaria) con su correspondiente instructivo. La recolección de las muestras se llevó a cabo tomando de 1 a 5 larvas por cada depósito o por lo menos de uno de ellos, las cuales se empacaron en tubos de ensayo con alcohol al 70%, y estos se rotularon con la información completa de su procedencia. Al finalizar el muestreo, el promotor de saneamiento remitió a la sección de Entomología Médica del Laboratorio Departamental la totalidad de la información recolectada y las muestras para ser sometidas a identificación. El procesamiento de las muestras se realizó bajo un microscopio estereoscópico y se utilizaron las claves de Tinker (15) y Forattini (1965) para la identificación del material entomológico.

Una vez recolectados los datos e identificado el material larvario, se procedió a determinar los índices larvarios de infestación por *A. aegypti* para cada localidad, los cuales fueron interpretados de acuerdo con los parámetros establecidos por la Organización Panamericana de la Salud (O.P.S.s.f.). Estos índices se definen de la siguiente manera:

$$\text{Índice de infestación de viviendas} = \frac{\text{No. de viviendas con larvas de } A. aegypti}{\text{No. de viviendas inspeccionadas}} \times 100$$

$$\text{Índice de infestación de depósitos} = \frac{\text{No. de depósitos con larvas de } A. aegypti}{\text{No. de depósitos inspeccionados}} \times 100$$

$$\text{Índice de Breteau} = \frac{\text{No. de depósitos con larvas de } A. aegypti}{\text{No. de viviendas inspeccionadas}} \times 100$$

Para la interpretación de estos índices se empleó la escala propuesta por la O.P.S. para el riesgo de transmisión de dengue y fiebre amarilla (O.P.S. s.f.) (Tabla 1).

Aquellas localidades donde no se detectó la presencia de larvas de *A. aegypti* en el material recibido, se reportaron como "Infestación por *A. aegypti* no comprobada (0%)" y fueron consideradas sin riesgo de transmisión para la enfermedad, pero continúan bajo vigilancia para infestación por *A. aegypti* de acuerdo al programa establecido en el SSSA.

Tabla 1. Escala para el riesgo de transmisión de Dengue y Fiebre Amarilla Urbana

Índice	Bajo riesgo	Mediano riesgo	Alto riesgo
de viviendas	Menor 4%	4-35%	Mayor 35%
de depósitos	Menor 3%	3-20%	Mayor 20%
de Breteau	Menor 5%	5-50%	Mayor 50%

Con el propósito de detectar los depósitos que mayor influencia estaban ejerciendo como sitios de reproducción para el vector en el departamento y en las diferentes áreas programáticas, estos fueron clasificados y cuantificados de acuerdo con los siguientes categorías:

- 1. Tanques:** Depósitos generalmente de concreto que pueden ser de dos tipos: elevados o ubicados a nivel del suelo (albercas). Son utilizados para la recolección y almacenamiento del agua para el uso diario en el lavado de ropas.
- 2. Canecas:** Depósitos cilíndricos, generalmente de metal, de aproximadamente 200 litros de capacidad, usados frecuentemente para el almacenamiento del agua.
- 3. Llantas:** Depósitos cilíndricos de caucho, procedentes de vehículos.
- 4. Floreros:** Depósitos de cristal, barro, cerámica u otro material.
- 5. Plantas:** Sembradas en agua: no contienen tierra, arena ni musgo.
- 6. Tarros:** Depósitos de lata abandonados.
- 7. Otros:** Hace referencia a una amplia diversidad de objetos generalmente inservibles que cuantificados individualmente no representan importan-

cia significativa. Estos son entre otros: canoas, inodoros, botellas, latas, tinajas, guadas, canaletes, tasas, frascos, juguetes, recipientes de cemento, bebederos de animales, sifones y objetos plásticos.

La tabulación de los datos se realizó en forma manual y en el análisis se utilizaron los índices larvarios de infestación por *A. aegypti* y la distribución porcentual.

RESULTADOS

La evaluación de la distribución espacial y de los habitats larvarios del *A. aegypti* se llevó a cabo en los 124 municipios del departamento de Antioquia y en 31 corregimientos. Se encuestaron un total de 18.349 viviendas correspondiente al 3,3% del total de viviendas en las cabeceras municipales (Anuario 1988), en las cuales se inspeccionaron 47.810 depósitos que contenían agua. De éstas, 1.603 viviendas (8,7%) y 2.120 depósitos (4,4%) presentaron larvas de *A. aegypti*. La proporción encontrada en el departamento fue de 3 depósitos con agua por vivienda. Las regiones de Urabá, Porce-Nus y Bajo Cauca registraron los mayores porcentajes de vivienda y depósitos inspeccionados con larvas de *A. aegypti*, con 32,5; 15,9 y 15,4% de viviendas positivas, respectivamente (Tabla 2). Se recibieron 1.884 muestras en cámpulas que contenían 8.841 larvas de mosquitos. Un total de 1.569 cámpulas (83,3%) fueron positivas para *A. aegypti*, identificándose 6.889 larvas de esta especie, correspondiente al 78%.

Distribución del *A. aegypti* en Antioquia.

La distribución del *A. aegypti* en Antioquia se registró en localidades ubicadas desde los 0 metros (municipio de Turbo) hasta los 2.000 msnm (municipio de Jericó).

Tabla 1. Viviendas encuestadas y depósitos inspeccionados por Areas Programáticas. Departamento de Antioquia. Enero - May de 1990

AREA PROGRAMATICA	VIVIENDAS			DEPOSITOS		
	Número de Visitadas	Con larvas de <i>A. aegypti</i>		Número de Inspeccionadas	Con larvas de <i>A. aegypti</i> .	
		No.	%		No.	%
Valle del Aburrá	4.949	220	4,4	11.350	395	3,5
Oriente	3.429	63	1,8	9.182	68	0,7
Urabá	2.147	698	32,5	7.531	942	12,5
La Meseta	2.102	114	5,4	4.974	114	2,3
Bajo Cauca	1.203	185	15,4	3.885	254	6,5
Occidente	1.601	46	2,9	3.686	54	1,5
Porce-Nus	1.031	164	15,9	3.339	209	6,3
Suroeste	1.414	46	3,3	3.298	62	1,9
Magdalena Medio	473	67	14,2	565	22	3,9
TOTALES	18.349	1.603	8,7	47.810	2.120	4,4

Los índices larvarios de infestación de viviendas, depósitos y Breteau para los municipios y corregimientos se presentan por áreas programáticas en la Tabla 3. Las áreas programáticas de Urabá, Porce-Nus, La Meseta y la Zona del Atrato Medio Antioqueño (Vigía del Fuerte) presentan municipios con índices de infestación de viviendas de alto riesgo (mayores al 35%). Todos los municipios de las áreas del Magdalena Medio y el Bajo Cauca presentan índices de mediano riesgo para la transmisión de la enfermedad. Las Regionales de Suroeste, Valle del Aburrá, Occidente, Ancón Sur, Oriente y Porce-Nus poseen algunos municipios con índices de infestación menores del 4% (bajo riesgo).

Estos datos permitieron realizar el mapa de riesgo para la transmisión de dengue en el departamento de Antioquia con base en el índice larvario de infestación de viviendas por *A. aegypti* (Fig. 1), encontrándose que el 8,9% de las cabeceras municipales tienen índices de alto riesgo, el 43,6% con mediano riesgo, el 13,7% con bajo riesgo y el resto sin infestación comprobada (Fig.2).

Con base en el índice de infestación de depósitos, el 7,3% de los municipios se registraron con índice de infestación por *A. aegypti* de alto riesgo.

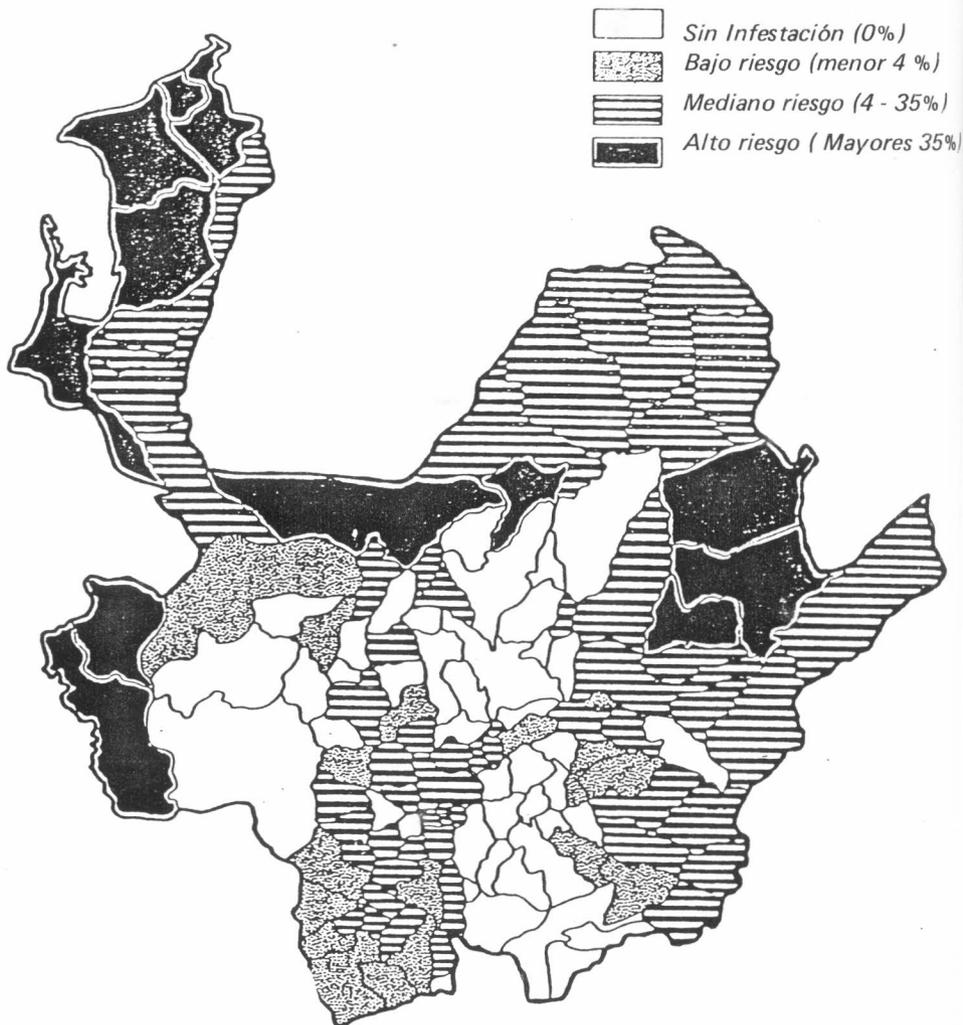


Figura 1. Mapa de riesgo para la transmisión de Dengue con base en el Índice de Infestación de viviendas por *Aedes aegypti*. Departamento de Antioquia. 1990

Tabla 3. Programa Control del *Aedes aegypti*. Indices de infestación. Departamento de Antioquia. 1990

Localidad	Indice Larvario (%)		Indice de Breteau(%)
	Viviendas	Depósitos	
Regional Valle del Aburra			
Mpio. Bello	15,4	10,5	26,3
Mpio. Itagüí	5,2	2,6	7,9
Mpio. Barbosa	2,0	0,9	2,9
Correg. El Hatillo	4,5	2,8	7,5
Mpio. Girardota	15,3	11,8	32,0
Mpio. Copacabana	21,0	11,2	32,3
Mpio. La Estrella	6,7	33,9	9,5
Mpio. Ebejico	6,3	6,3	14,2
Correg. Sevilla	0,0	0,0	0,0
Mpio. Entrerrios	0,0	0,0	0,0
Mpio. Heliconia	9,5	5,2	12,0
Mpio. Sabaneta	4,6	2,7	7,3
Mpio. Envigado	10,0	4,6	14,2
Mpio. Armenia	0,0	0,0	0,0
Mpio. Concepción	0,0	0,0	0,0
Mpio. Don Matías	0,0	0,0	0,0
Mpio. Alejandría	2,0	0,7	2,0
Mpio. San Pedro	0,0	0,0	0,0
Mpio. Vigía del Fuerte	49,0	37,3	75,0
Mpio. Belmira	0,0	0,0	0,0
Regional Oriente			
Mpio. San Francisco	18,3	11,0	26,7
Mpio. Puerto Triunfo	16,6	8,9	17,5
Mpio. Cocorná	3,1	2,0	3,1
Mpio. Guatapé	1,3	2,5	5,2
Mpio. San Rafael	2,2	2,1	5,5
Mpio. San Luis	8,8	3,3	17,8
Mpio. Sonson	-	-	-
Correg. San Miguel	11,4	1,5	16,2
Mpio. San Carlos	17,2	14,5	24,1
Correg. El Jordán	7,5	3,3	11,2
Correg. Narices	15,0	4,2	15,0
Correg. Samaná	5,4	2,6	7,3
Mpio. Argelia	0,0	0,0	0,0
Mpio. Nariño	0,0	0,0	0,0
Mpio. La Ceja	0,0	0,0	0,0
Mpio. Abejorral	0,0	0,0	0,0
Mpio. El Peñol	0,0	0,0	0,0
Mpio. Rionegro	0,0	0,0	0,0
Mpio. La Unión	0,0	0,0	0,0
Mpio. Guarne	0,0	0,0	0,0
Mpio. El Santuario	0,0	0,0	0,0

Tabla 3.- Continuación

Localidad	Indice Larvario (%)		Indice de Breteau(%)
	Viviendas	Depósitos	
Mpio. El Carmen de Viboral	0,0	0,0	0,0
Mpio. Granada	0,0	0,0	0,0
Correg. Sta Ana	0,0	0,0	0,0
Mpio. Marinilla	0,0	0,	0,0
Regional Urabá			
Mpio. Apartadó	28,1	8,9	39,4
Mpio. Chigorodó	16,1	6,8	19,1
Mpio. Necoclí	43,4	18,9	47,1
Mpio. Carepa	18,6	8,0	19,4
Mpio. Arboletes	56,5	39,0	83,3
Mpio. San Juan de Urabá	66,6	22,7	155,5
Mpio. Mutatá	12,5	15,4	25,0
Mpio. San Pedro de Urabá	23,7	9,0	29,5
Correg. Sta. Catalina	60,0	15,5	90,0
Mpio. Turbo	47,1	23,5	109,7
Correg. Currulao	44,3	8,3	73,9
Correg. Nueva Antioquia	50,0	46,1	60,0
Vereda La Ahuyamita	0,0	0,0	0,0
Vereda San Vicente	0,0	0,0	0,0
Vereda San José Mulatos	0,0	0,0	0,0
Vereda Pueblo Bello	0,0	0,0	0,0
Vereda Enamorados	0,0	0,0	0,0
Regional La Meseta			
Mpio. Valdivia	58,3	1,7	2,5
Correg. Puerto Valdivia	18,8	8,3	18,8
Correg. El 15 Puqui	37,5	3,8	50,0
Correg. Cachirimé	20,0	2,0	20,0
Correg. Paloma	37,5	4,4	37,5
Correg. Zorras El Tigre	45,4	6,3	100,0
Mpio. San Andrés de Cuerquía	30,6	12,0	25,3
Npio. Guadalupe	12,2	2,2	14,4
Mpio. Sta. Rosa de Osos	0,0	0,0	0,0
Mpio. Yarumal	0,0	0,0	0,0
Mpio. Angostura	0,0	0,0	0,0
Mpio. San José de la Montaña	0,0	0,0	0,0
Mpio. Ituango	36,2	0,0	3,0
Correg. La Granja	0,0	0,0	0,0
Mpio. Briceño	0,0	0,0	0,0
Mpio. Campamento	0,0	0,0	0,0
Mpio. Gómez-Plata	0,0	0,0	0,0
Mpio. Toledo	0,0	0,0	0,0
Correg. El Valle	7,4	2,7	7,4

Tabla 3.- Continuación

Localidad	Índice Larvario (%)		Índice de Breteau(%)
	Viviendas	Depósitos	
Mpio. Caucasia	12,5	3,8	15,2
Vereda Sta. Rosita	0,0	0,0	0,0
Vereda La Esmeralda	6,6	2,7	6,6
Correg. Cuturú	7,5	2,9	7,5
Mpio. Cáceres	10,1	3,0	11,0
Correg. Piamonte	32,1	42,4	50,0
Correg. Guarumo	62,5	33,3	150,0
Correg. Pto. Santo	12,5	100,0	12,5
Correg. Villa Comuneros	31,2	23,5	25,0
Correg. Río Man	27,2	100,0	36,3
Correg. Asturias	43,7	43,7	43,7
Mpio. El Bagre	9,0	3,2	9,0
Mpio. Zaragoza	8,0	3,3	8,0
Mpio. Nechi	14,0	4,9	17,0
Regional Occidente			
Mpio. Sta Fé de Antioquia	18,8	8,5	23,7
Mpio. Cañasgordas	1,8	0,4	1,8
Mpio. Liborina	8,2	11,1	11,4
Mpio. Dabeiba	3,2	3,4	5,9
Mpio. Peque	4,5	2,6	4,5
Mpio. Sopetrán	2,5	1,6	2,5
Mpio. Anzá	0,9	0,2	0,9
Mpio. Sabanalarga	17,6	20,0	52,0
Correg. El Junco	0,0	0,0	0,0
Mpio. Frontino	0,0	0,0	0,0
Mpio. Olaya	0,0	0,0	0,0
Correg. Sucre	0,0	0,0	0,0
Correg. Llanadas	0,0	0,0	0,0
Mpio. Buriticá	0,0	0,0	0,0
Mpio. Abriaquí	0,0	0,0	0,0
Mpio. Uramita	0,0	0,0	0,0
Mpio. San Jerónimo	5,0	2,3	6,7
Correg. El Rincón	85,7	31,8	300
Correg. Llano de Aguirre	6,6	5,0	33,3
Correg. El Hato	20,0	5,5	30,0
Vereda La Lince	0,0	0,0	0,0
Vereda Tafetanes	0,0	0,0	0,0
Mpio. Giraldo	0,0	0,0	0,0
Regional Porce-Nus			
Mpio. Remedios	45,0	17,9	87,5
Vereda Otú	1,6	0,3	1,6
Correg. La Cruzada	24,0	6,0	30,0
Correg. Sta. Isabel	33,3	6,1	33,3
Mpio. Segovia	56,4	24,1	50,5
Correg. Fraguas	8,8	3,6	8,8
Mpio. Caracolí	0,0	0,0	0,0
Mpio. Amalfi	8,1	8,9	14,0
Mpio. San Roque	22,0	7,2	27,2
Correg. San José del Nus	7,4	4,0	7,4
Correg. Providencia	33,3	22,2	33,3

Tabla 3. Continuación

Localidad	Índice Larvario (%)		Índice de Breteau(%)
	Viviendas	Depósitos	
Correg. Cristales	4,5	1,4	4,5
Mpio. Maceo	14,5	18,3	31,1
Correg. La Floresta	4,0	1,4	-
Mpio. Yalí	11,5	7,7	14,5
Mpio. Yolombó	4,5	1,3	6,4
Correg. La Floresta	7,7	0,4	7,7
Mpio. Sto. Domingo	-	-	-
Correg. Botero	0,0	0,0	0,0
Correg. Porcesito	0,0	0,0	0,0
Correg. Versalles	0,0	0,0	0,0
Correg. Santiago	9,4	1,5	11,3
Mpio. Cisneros	2,5	1,5	2,5
Mpio. Vegachi	40,9	32,4	52,3
Correg. El Tigre	25,9	36,0	33,3
Regional Suroeste			
Mpio. Jardín	1,0	0,8	1,0
Mpio. Betania	3,0	1,2	3,0
Mpio. Concordia	0,0	0,0	0,0
Correg. El Golpe	1,9	0,3	9,6
Correg. Moritos	0,0	0,0	0,0
Mpio. Urrao	0,0	0,0	0,0
Mpio. Bolívar	2,8	1,0	3,1
Mpio. Caicedo	0,0	0,0	0,0
Mpio. Hispania	21,4	17,4	28,6
Mpio. Andes	3,8	6,1	6,9
Mpio. Betulia	5,5	3,9	6,3
Correg. Altamira	0,0	0,0	0,0
Mpio. Salgar	2,7	2,3	2,7
Regional Magdalena Medio			
Mpio. Puerto Berrío	14,2	5,7	16,3
Mpio. Puerto Nare	12,8	11,8	15,9
Mpio. Yondó	5,0	12,0	-
Regional Ancón Sur			
Mpio. Valparaíso	4,95	0,9	6,7
Mio. Támesis	3,5	0,8	7,0
Mpio. Venecia	13,0	8,0	-
Correg. Bolombolo	7,7	1,6	-
Mpio. Sta. Bárbara	10,6	9,1	-
Correg. La Pintada	13,8	5,6	-
Mpio. Amagá	4,0	2,6	-
Mpio. Caldas	4,3	7,5	-
Mpio. Tarso	13,0	20,5	-
Mpio. Titiribí	20,0	32,0	-
Mpio. Pueblorrico	16,0	13,0	-
Mpio. Fredonia	2,0	3,0	-
Mpio. Angelópolis	0,0	0,0	0,0
Mpio. Jericó	5,0	7,9	-
Mpio. Caramanta	0,0	0,0	0,0
Mpio. Montebello	0,0	0,0	0,0

Distribución de los Principales Habitats Larvarios para *Aedes aegypti*

De las 1.569 muestras recibidas con larvas de *A. aegypti*, el 93,3% (1.464) contenían la información con respecto al tipo de depósito en el cual habían sido recolectadas. El número total de los diferentes tipos de depósitos encontrados con larvas de *A. aegypti* y la distribución porcentual de los diferentes tipos de criaderos en el departamento de Antioquia y por regionales se presenta en la Tabla 4, destacándose que la mayor proporción de infestación por larvas de esta especie se encontró en tres tipos de depósitos: tanques 48,4%, canecas 17,5% y llantas 12,8%.

DISCUSION

Distribución del *A. aegypti* en Antioquia

La actualización de los índices de infestación larvarios por *A. aegypti* durante 1990 en el departamento de Antioquia, permitió confirmar la distribución de ésta especie en el 66,1% del territorio (82 municipios). Permanecen sin infestación comprobada 42 municipios, la mayoría de ellos, localizados en alturas mayores a los 2.000 msnm.

En cuanto a los índices de infestación de viviendas y de Breteau puede observar-

se una estrecha relación entre sí, y en algunas localidades son semejantes; esto ocurre cuando casi todas las viviendas poseen sólo un recipiente infestado con larvas. En aquellos municipios o corregimientos donde el índice de Breteau es mayor que el índice de viviendas se encuentra un foco de intensa reproducción, con gran cantidad de depósitos infestados. Puede observarse que la mayoría de municipios con índices de infestación de viviendas de alto riesgo también presenta altos índices de infestación de depósitos, lo cual denota no sólo la presencia de depósitos en las viviendas, sino también que la mayoría de ellos sirven de habitat larvario para el *A. aegypti*. Aquellos municipios donde los índices de vivienda son de mediano y bajo riesgo y los índices de depósitos son de alto y mediano riesgo, denotan la presencia de abundante cantidad de depósitos por vivienda, los cuales están ampliamente infestados.

No obstante, con el hallazgo de 17 municipios de bajo riesgo, debe tenerse presente que no se conoce con certeza los máximos porcentajes tolerables de infestación por éste vector que indiquen bajo riesgo de transmisión del virus del dengue, puesto que en algunos sitios se han presentado epidemias de dengue con índices por debajo de los aceptados como de bajo riesgo (Escobar 1989).

Distribución de Habitats Larvarios

Los tanques representaron casi la totalidad de los criaderos positivos para este vector, dato que coincide con lo encontrado por Nelson et al. () en Anopaima (Cund.) y Málaga (Sant.) y por Tinker y Olano (1980) en Guaduas (Cund.). Las canecas ocuparon el segundo lugar, y ambos depósitos representaron el 65,9% de los habitats larvarios del *A. aegypti* en el departamento de Antioquia.

En las áreas programáticas de Urabá, Bajo Cauca, Magdalena Medio y la zona del Atrato Medio Antioqueño se presenta un comportamiento similar al anterior, en porcentajes que varían del 74,8% al 100% conjuntamente. La predominancia de éstos dos tipos de depósitos esta asociado con las bajas coberturas residenciales por el sistema de acueducto en las cabeceras municipales de éstas zonas, donde el porcentaje promedio de cobertura varía entre 0 y 95% (Tabla 5). Es de destacar los municipios de Vigía del Fuerte en la zona del Atrato Medio, y San Juan de Urabá donde aún no existen sistemas de acueducto (Anuario 1988) y que reportan los más altos índices de Breteau en el departamento (75% y 155,5%, respectivamente). Esto permite sugerir que los tanques y canecas constituyen la fuente para el almacenamiento y abastecimiento del agua en las localidades y la falta de protección con tapas

Tabla 4 Distribución porcentual de criaderos para *Aedes aegypti* por áreas programáticas. Departamento de Antioquia. 1990

AREA PROGRAMATICA	TIPO DE CRIADERO													
	Tanque		Caneca		Llanta		Planta		Florero		Tarros		Otros	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Valle del Aburrá	26	15,8	9	5,5	44	26,7	41	24,8	14	8,5	9	5,4	22	13,3
Zona del Atrato														
Medio Antioqueño	19	79,2	5	20,8	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Urabá	457	68,0	138	20,5	23	3,4	1	0,2	5	0,6	0	0,0	49	7,3
Bajo Cauca	64	38,3	61	36,5	23	13,8	3	1,8	0	0,0	2	1,2	14	8,4
Porce Nus	16	32,0	7	14,0	11	22,0	5	10,0	1	2,0	3	6,0	7	14,0
Occidente	28	63,6	4	9,1	4	9,1	1	2,3	0	0,0	1	2,3	6	13,6
Magdalena Medio	72	65,4	15	13,7	6	5,5	3	2,7	1	0,9	2	1,8	11	10,0
Oriente	7	12,3	3	5,3	26	45,6	1	1,7	1	1,7	3	5,3	17	29,8
La Meseta	1	5,0	2	10,0	5	25,0	0	0,0	1	5,0	5	25,0	6	30,0
Suroeste	9	17,0	3	5,7	15	28,3	1	1,8	3	5,8	6	11,3	16	30,1
Ancón Sur	7	14,9	8	17,0	15	32,0	1	2,1	3	6,4	3	6,4	10	21,2
Municipio de Medellín	2	3,7	1	1,9	16	29,6	8	14,8	13	24,0	2	3,7	12	22,3
TOTAL	708	48,4	256	17,5	187	12,8	65	4,4	44	3,0	33	3,3	171	11,6

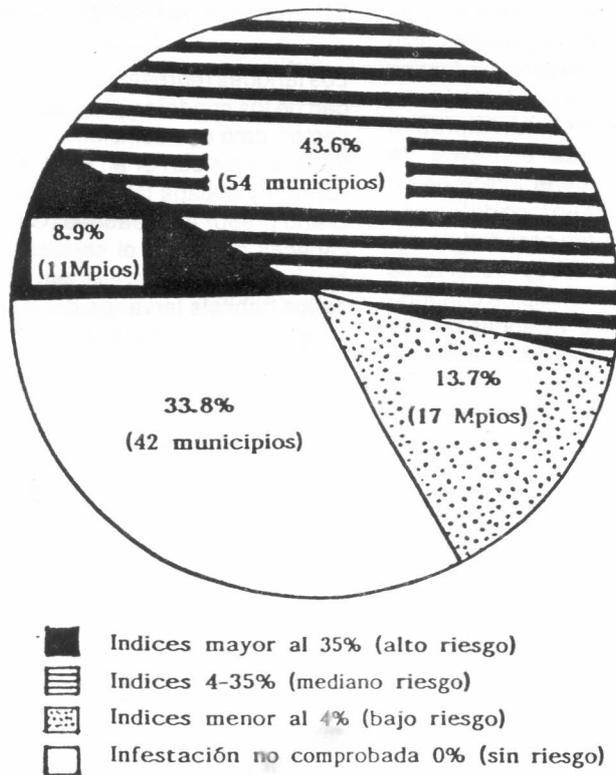


Figura 2. Distribución porcentual de los municipios infestados por *Aedes aegypti* según riesgo. Departamento de Antioquia. Enero - Mayo de 1990.

Tabla 5. Coberturas residenciales del Sistema de Acueducto y de basuras recolectadas en las cabeceras municipales de los municipios infestados, por Areas Programáticas. Departamento de Antioquia. (Tomado de Anuario Estadístico de Antioquia. 1988).

AREA PROGRAMATICA	% Cobertura promedio del Sistema de acueducto en las viviendas	% Cobertura promedio de Recolección de basuras en las viviendas
Urabá	70,6	52,2
Bajo Cauca	79,5	60,8
Zona del Atrato Medio	0,0	0,0
Magdalena Medio	95,0	80,0
Porce Nus	91,6	82,9
Occidente	94,6	89,0
Suroeste	93,8	89,5
Valle del Aburrá	96,2	86,6
Oriente	94,0	72,0
Ancón Sur	95,7	86,5
La Meseta	91,2	81,0

y sistemas herméticos y la adecuada limpieza de los depósitos, hace que estén siendo ampliamente utilizados por el *A. aegypti* para su reproducción.

Las áreas de Occidente y Porce-Nus también registran los tanques como el principal habitat larvario del *A. aegypti*.

Las llantas constituyen el tercer tipo de depósito más frecuentemente infestado por esta especie en el departamento. En Colombia, las llantas fueron los criaderos para *A. aegypti* que ocuparon el primer lugar de infestación en una encuesta realizada por Suárez et al. (1981) en el país y tuvieron igual importancia a los tanques en época de lluvia en Guaduas (Cund.) (Tinker y Olano 1980).

En las áreas programáticas del Valle de Aburrá y Ancón Sur y en el municipio de Medellín, las llantas fueron el hábitat larvario más frecuentemente encontrado. Estas zonas poseen un promedio de coberturas residenciales del sistema de acueducto en las cabeceras urbanas superiores al 95% (Tabla 5), hecho que posiblemente esté relacionado con la disminución de los depósitos para el almacenamiento del agua y por ende de criaderos de este tipo en las zonas.

En las regionales Porce-Nus, Suroeste y la Meseta, las llantas ocuparon el segundo lugar de relevancia y constituyen un problema serio en la actualidad, puesto que casi se han convertido en un adorno o elemento imprescindible en jardines, solares y patios de muchas viviendas y de algunos establecimientos públicos. A su vez, la dificultad física para destruirlas hace que no se desechen, encontrándose con frecuencia en lotes baldíos y basureros municipales.

Es común también la imagen de talleres, parqueaderos, montallantas, reencachadoras y otro tipo de establecimientos que permanentemente tienen sus llantas a la intemperie, favoreciendo altas densidades poblacionales de este vector en las áreas urbanas.

Es necesario destacar la importancia de los depósitos catalogados como "Otros" que representaron el 11,6% de los criaderos infestados por *A. aegypti* en el departamento y que ocuparon el primer lugar de frecuencia en las áreas

programáticas de la Meseta y Suroeste y el segundo lugar en Occidente, Ancón Sur y Oriente.

Esto refleja la existencia de innumerables recipientes abandonados que están favoreciendo la producción de larvas de **A. aegypti**. No se encontró relación entre la presencia de estos depósitos y las coberturas de recolección de basuras producidas en las cabeceras de los municipios infestados de éstas zonas, donde los porcentajes promedio de cobertura son superiores al 80%, comparándolas con otras zonas que presentan coberturas más bajas en el departamento.

Posiblemente, la presencia de estos depósitos refleja las actitudes y prácticas de la población en la limpieza y aseo peridomiciliario o hábitos culturales de los habitantes relacionados con la acumulación de estos objetos.

Estos "Otros" depósitos fueron denominados como "Diversos" en el estudio de Suárez et al. (1981), donde ocuparon el segundo lugar de importancia en el país (26,4%) y por Nelson et al. () en las ciudades de Anopaima y Málaga (18%). Tinker y Olano (1980) los denominaron "Misceláneos" y los encontraron en tercer lugar de frecuencia en Guaduas, sitio donde los bloques de cemento usados para la construcción contribuyeron a la mayor infestación.

La regional del Valle de Aburrá y el municipio de Medellín presentan las plantas acuáticas como el segundo hábitat de importancia para el **A. aegypti**, reflejando una costumbre frecuente de las amas de casa que siembran sus matas únicamente en agua, en especial el **Scinbdatsus aureus** (Araceae), comúnmente conocido como "miami".

Los floreros y tarros generalmente son recipientes muy comunes y frecuentes, que presentan poca infestación por éste vector para el departamento en general, pero están desempeñando un papel muy importante como fuentes de **A. aegypti** en el municipio de Medellín y en la regional de la Meseta.

CONCLUSIONES

- El **A. aegypti** se encontró distribuido en las áreas urbanas de las cabeceras

municipales y principales asentamientos humanos ubicados hasta los 2.000 metros sobre el nivel del mar, permaneciendo aún el 33,9% de las cabeceras municipales del departamento de Antioquia sin infestación por éste vector.

- Las áreas programáticas de Urabá, Bajo Cauca, Porce-Nus y Magdalena Medio se destacan como las zonas con mayores índices de infestación por **A. aegypti** y de mayor riesgo para la transmisión del virus del dengue en el departamento de Antioquia.

- Los principales hábitats larvarios del **A. aegypti** en el departamento de Antioquia lo constituyen los tanques, canecas llantas y recipientes domésticos de carácter artificial. Los criaderos naturales como huecos de rocas y árboles y axilas de hojas, parecen no jugar un papel importante como criaderos de éste vector.

- En diferentes áreas del departamento se encontró relación entre la deficiencia sanitaria de sistemas de los abastecimiento de agua por acueducto en las viviendas de las cabeceras de los municipios infestados y la presencia de depósitos domésticos usados para el almacenamiento de agua como hábitats larvarios frecuentemente utilizados por el **A. aegypti**.

- Se encontró una amplia diversidad de recipientes artificiales que sirven de criaderos para el **A. aegypti** en las poblaciones del departamento de Antioquia.

RECOMENDACIONES

- Deben mantenerse actualizados los índices de infestación larvarios y la determinación de los depósitos que mayor influencia están ejerciendo como criaderos del **A. aegypti** en las localidades, de tal forma que las Unidades de Salud puedan desarrollar medidas de intervención eficaces con el propósito de disminuir las densidades poblacionales del vector a índices de infestación que representen bajo o ningún riesgo de transmisión de enfermedades como el dengue clásico, FHD, SSD y Fiebre Amarilla Urbana.

- Dado que el 65,9% de los recipientes utilizados por el **A. aegypti** para su re-

producción son los tanques y canecas, se hace necesario aumentar las coberturas residenciales del sistema de acueducto en las cabeceras municipales y brindar educación sanitaria a la comunidad para lograr su participación activa en la protección y control de estos criaderos domiciliarios del vector.

- Las Unidades de Salud y demás Instituciones municipales deberán realizar esfuerzos conjuntos para implementar medidas de saneamiento básico adicionales para el control del **A. aegypti**, tales como: programas periódicos de recolección de basuras y objetos abandonados que sirvan como criaderos; búsqueda de soluciones para la eliminación de llantas inservibles; adecuado almacenamiento del agua; educación para la eliminación de plantas acuáticas y floreros; control de establecimientos públicos y privados tales como chatarrerías, montallantas, talleres, cementerios, colegios y jardines.

- Realizar actividades de Educación en Salud en las comunidades con el propósito de instruir en la importancia de no propiciar la presencia de hábitats larvarios de **A. aegypti** en el interior de las viviendas.

- De acuerdo con la ocurrencia de casos de Dengue y Fiebre Amarilla y los índices de infestación definidos, se deben tomar otras medidas de intervención complementarias como el control químico, según lo determinan las normas de vigilancia epidemiológica.

AGRADECIMIENTOS

A todo el personal de Saneamiento Ambiental del Servicio Seccional de Salud de Antioquia y funcionarios del Servicio de Erradicación de la Malaria Zona VI Medellín, quienes recolectaron el material entomológico y registraron la información de base.

Al personal médico, paramédico y auxiliar de las Unidades de Salud del SSSA que se vincularon a estas actividades.

A otras instituciones municipales que colaboraron activamente para el desarrollo de estas acciones.

A las Comunidades por su participación y colaboración al personal de salud.

A la Doctora Nora Adriana Montealegre, Epidemióloga del Laboratorio Departamental por sus aportes metodológicos a la redacción de este trabajo.

A la compañera Amparo Naranjo L. por su dedicación en la transcripción de este trabajo.

BIBLIOGRAFIA

- ANUARIO ESTADISTICO DE ANTIOQUIA. 1988. Medellín, Departamento Administrativo de Planeación. p. 95, 617-619, 649-651.
- ARBOLEDA, M. 1989. Epidemiología del Dengue. **En:** Seminario Taller Nacional-Dengue: Manejo Clínico, Epidemiológico y del Vector. Medellín, 1989. Memorias. Medellín, SSSA p. 27-45.
- ESCOBAR, J.P. 1989. Vigilancia Vectorial desde un servicio de salud. **En:** Seminario Taller Nacional - Dengue: Manejo Clínico, Epidemiológico y del Vector. Medellín 1989. Memorias. Medellín, SSSA p. 80-86.
- ESCOBAR, J.P.; ARBELAEZ, M.P. 1989. Preparación para el Manejo de Emergencias por epidemias de dengue y FHD, SSD. **En:** Seminario Taller Nacional - Dengue: Manejo Clínico, Epidemiológico y del Vector. Medellín, 1989. Memorias. Medellín, SSSA. p. 71-79 p. 71-79.
- FORATTINI, O.P. 1965. Entomología Médica. 2º Volúmen, Sao Paulo, Universidad de Sao Paulo. p. 230-405.
- LOPEZ, Y.L.; ESCOBAR, J.P. 1989. Programa Control del *Aedes aegypti*. Servicio Seccional de Salud de Antioquia 1987-1988. **En:** Seminario Taller Nacional-Dengue: Manejo Clínico, Epidemiológico y del Vector. Medellín, 1989. Memorias. Medellín, SSSA. p.115-136.
- MORALES, A. 1981. *Aedes aegypti* en zona rural del municipio de La Mesa (Cundinamarca) Colombia, S.A. Biomédica (Colombia) v. 1 no. 4, p. 223-224.
- NELSON, M. J.; 1986. *Aedes aegypti*: Biología y Ecología. Bogotá, O.P.S./P.N.S.P. 86-63. p. 12-15.
- NELSON, M.J.; SUAREZ, M.F.; GALVIS, E.; ARCHILA, L.F. s.f. Comparación de la Ecología del *Aedes aegypti* en dos localidades de Colombia. Bogotá, O.P.S./SEM. 21p.
- MINISTERIO DE SALUD. BOGOTÁ, COLOMBIA. 1985. Plan de Vigilancia y Control para Fiebre Amarilla y Dengue. Boletín Epidemiológico Nacional (Colombia) v.2 nos. 3-4, p.7.
- ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD. s.f. Sistemas de Vigilancia Epidemiológica de las enfermedades transmisibles y Zoonosis. O.P.S./P.C. - 288. p. 108-109.
- RAMOS, C. 1989. Biología de la infección causada por el virus del Dengue. Salud Pública de México v. 31, p. 54-72.
- SUAREZ, M.F.; NELSON, M.J. 1981. Registro de altitud de *Aedes aegypti* en Colombia. Biomédica (Colombia) v. 1 no. 4, p. 225.
- et al. 1981. Distribución Urbana de *Aedes aegypti* en Colombia. Bogotá, SEM Ministerio de Salud p. 5.
- TINKER, M. Clave Práctica para las larvas de mosquitos neotropicales en recipientes, 14 p.
- ; OLANO, V.A. 1980. Ecología del *Aedes aegypti* en un pueblo de Colombia. Bogotá, O.P.S. - O.M.S. - Instituto Nacional de Salud, 14 p.