

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

BIOLOGIA DE Marathonia nigrifascia (Walker)

(HOMOPTERA ≠ CICADELLIDAE)

Que para obtener el título de
B I O L O G O
p r e s e n t a
GRACIELA SERRANO LIMON
1970



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**A mis padres
y hermanos**

A mi esposo

A mis hijos

En agradecimiento a:

La Dra. Julieta Ramos Elorduy de Conconi, bajo cuya -
dirección se realizó el presente trabajo.

Al Dr. Carlos Márquez, por su valiosa orientación y con-
sejos durante el desarrollo de esta tesis.

Al Dr. Agustín Ayala, Director del Instituto de Biología,
por las facilidades prestadas en el mismo.

A los Dres. Paul Oman, de la Oregon State University;
al Dr. James P. Kramer, del U.S. National Museum; y al Dr.
David A. Young, de la North Carolina State University, que--
nes tan gentilmente examinaron los ejemplares y verificaron la -
clasificación de la especie.

Al H. Jurado calificador, con todo respeto.

I INTRODUCCION

Como resultado de la importancia adquirida por la familia Cicadellidae durante las últimas décadas, el número de especies descritas ha aumentado considerablemente. El interés de su estudio fue al principio puramente científico, aunque desde entonces se notó su importancia como parásitos de plantas, y es hasta ahora cuando se ha entendido la relación entre las cigarritas, como vulgarmente se les llama a los miembros de esta familia, y la transmisión de algunas virosis de las plantas, estando por esto reconocido actualmente como uno de los grupos más importantes económicamente. Dada su importancia, y lo poco que han sido estudiados en México, emprendimos este estudio con el fin de contribuir a su mejor conocimiento.

Taxonómicamente, la familia Cicadellidae pertenece al orden Homóptera que incluye un grupo numeroso y diverso de insectos muy cercamente relacionados con los Hemípteros, al grado de que algunos autores consideran a los Homópteros y Heterópteros como subórdenes de los Hemípteros. Los dos grupos difieren principalmente en la estructura de las alas y en la locali

zación del pico: el primer par de alas en los Hemípteros presenta la porción basal engrosada y coriácea y la porción apical membranosa, por lo que reciben el nombre de hemiélitros; mientras que en los Homópteros las alas anteriores presentan una estructura uniforme, ya sea coriácea o membranosa. El pico en los Hemípteros se origina en la parte frontal de la cabeza, mientras que en los Homópteros está dirigido hacia la parte posterior. Los Homópteros presentan una gran variación en la forma del cuerpo, existiendo muchas formas degeneradas estructuralmente. El ciclo de vida en algunos de ellos es muy complejo, comprendiendo generaciones bisexuales y partenogenéticas, aladas y ápteras que a veces alternan en diferentes plantas. Todos los Homópteros se alimentan de los jugos de las plantas y muchos constituyen serias plagas de plantas cultivadas; algunos reportan beneficios al hombre, como de los que se obtienen ciertas lacas, colorantes, y otros materiales. En algunos adultos las partes bucales son vestigiales.

En cuanto a su distribución paleontológica y geográfica, según Carpenter (1930), (Oman, 14), los Homópteros alcanzaron

su máxima distribución en el Pérmico, alcanzando en ese tiempo un alto grado de desarrollo; se cree que el grupo se llegó a diferenciar en el Carbonífero, aunque los primeros ejemplares conocidos provengan del Pérmico inferior.

Los restos fósiles identificables como pertenecientes a la familia Cicadellidae, se conocen de los estratos cretácicos del Mesozoico; y los trabajos de Scudder (1890), (Oman, 14), y otros, han demostrado su presencia en el Terciario como cigarritas diferenciadas, algunas de las cuales son probablemente congéneres de especies modernas.

La familia Cicadellidae constituye un grupo bastante - - grande, que presenta gran variedad de formas y colores; sus - - miembros se caracterizan por presentar una o más hileras de pequeñas espinas que se extienden a lo largo de la tibia posterior; su tamaño raramente excede de doce milímetros de largo, y muchas solo alcanzan unos cuantos milímetros.

A las cigarritas se les encuentra en todos los tipos de - plantas, incluyendo árboles, arbustos, hierbas y muchas plantas

cultivadas, alimentándose principalmente de los jugos foliares de estas plantas. El alimento en la mayoría de las cigarritas es es pecífico, por lo que su localización es relativamente fácil. La mayoría de las especies tienen una sola generación al año, pero algunas presentan tres o más; el invierno lo pasan, según la especie, en estado adulto o en estado de huevo.

Los enemigos naturales de las cigarritas (según Lawson, - II), son: depredadores, parásitos, hongos y bacterias, además - de las condiciones extremas del medio ambiente. Como depredadores se encuentran algunos pájaros, pavos o pollos, aunque - estas aves no son formas efectivas de control; las ranas y sapos, aún siendo insectívoros, ingieren una muy pequeña proporción - de cigarritas en su dieta. Parece ser que los arácnidos constitu - yen el grupo más importante de depredadores de las cigarritas, - en especial ácaros y arañas.

Como parásitos de la familia Cicadellidae están represen - tantes de los órdenes Hymenóptera, Díptera y Strepsíptera, que parasitan ninfas o adultos; los huevecillos son parasitados por di -

ferentes familias de Hymenópteros, tales como la Encyrtidae, Eulophidae, Trichogrammidae, Mymaridae y Platygasteridae.

Los Dryinidae (Hymenópteros), por ejemplo, atacan tanto a las cigarritas adultas como a las ninfas, aunque preferentemente a éstas últimas. La hembra transmite a su huésped una parálisis temporal y el huevecillo es introducido total o parcialmente a través de la membrana intersegmental abdominal del huésped. Generalmente las cigarritas son atacadas por un solo parásito, aunque a veces se presentan dos o tres. La larva del parásito consume casi totalmente el contenido del cuerpo de su huésped, y su muerte generalmente coincide con la terminación del desarrollo larval del mismo. Entre las subfamilias de cigarritas parasitadas por los Dryinidae se encuentran la Hecalinae, Megophthalminae, Agalliinae, Idiocerinae, Macropsinae, Cicadellinae y Deltocephalinae. (Oman, 14).

Muchas otras especies son parasitadas por representantes del orden Strepsiptera. Los Strepsiptera adultos presentan la cabeza y el tórax salidos del abdomen de su huésped por lo que

son fácilmente identificables; las siguientes subfamilias son parasitadas por Strepsiptera: Ledrinae, Hecalinae, Agalliinae, - - Aphrodinae, Iassininae, Idiocerinae, Tettigellinae, Cicadellinae y Deltocephalinae.

Las condiciones climáticas indudablemente juegan un papel muy importante en el control de estos insectos; muchos de ellos, al ser cambiados de medio ambiente, mueren debido a las diferencias en las condiciones del medio, y se sabe que aún -- cuando algunas formas han llegado a aclimatarse tan bien como las formas nativas, a menudo sucumben por fríos o calores intensos. Las ninfas mueren por exposición al sol directo, por nevadas o por heladas.

La relación entre algunos hongos y bacterias parásitos de las cigarritas como control, es todavía un campo abierto a la investigación.

Según el daño que ocasionan, (Borror, 2), la familia -- Cicadellidae comprende:

1.- Un grupo que, al atacar a las plantas sustrae sus jugos hasta

7.

matarlas o reducir su vitalidad ya que algunas especies extraen cantidades excesivas de savia, por lo que las hojas presentan manchas blancas o amarillentas, o se toman a un color amarillo o café. Esto se ha observado en las hojas de manzano, lo que es ocasionado por varias especies incluidas en los géneros Erythroneura (Fitch), Typhlocyba (Germaire) y Empoasca (Walsh).

Otras especies, como la cigarrita de la papa (Empoasca fabae (Harris)), también interfieren en la fisiología normal de la planta al hacer succión en los vasos del xilema y del floema, haciendo que el transporte de materiales alimenticios en la planta sea discontinuo.

- 2.- Algunas especies dañan a la planta mediante la oviposición. Aunque este daño es de menor importancia que el anterior, en algunas ocasiones la cigarrita abre los tejidos de la planta para depositar los huevecillos, dejando así una posible vía de entrada a organismos patógenos.
- 3.- Muchas otras cigarritas son vectoras de organismos patógenos

a las plantas; entre éstas tenemos por ejemplo, Aceratogallia sanguinolenta (Provancher) que transmite el virus que produce papas amarillas enanas; la enfermedad de Pierce en la uva, transmitida por muchas especies de la subfamilia Tettigellinae; la detención del crecimiento de las plantas del maíz, por Dalbulus maidis (De Long y Wolcott); las "estrellas amarillas" causadas por Macrostelus divisus (Uhler), o por Texanus incurvatus (5) en el apio; la necrosis del floema del olmo de la que Scaphoideus luteolus (Van Duzee) es responsable; y el enrollamiento de la hoja de la remolacha, cuyo vector Circulifer tenellus (Baker), es el responsable de la transmisión del virus.

Otras especies, como por ejemplo Empoasca fabae (Harris) ocasiona desarrollo incompleto y rizamiento de las hojas de algunas plantas como las del frijol.

Actualmente, representantes de la familia Cicadellidae se conocen en todo el mundo, con la posible excepción de las regiones ártica y antártica. Los Deltocephalinae están mejor re

presentados en las regiones templadas, particularmente en Norte América y Europa. Los macropsinae están también abundantemente representados en las regiones neártica y paleártica, probablemente por su asociación con álamos y sauces. Los Tettigellinae son originalmente tropicales, estando representados en gran abundancia en los trópicos americanos. La subfamilia Cicadellinae se encuentra abundantemente representada en las regiones neárticas; y los representantes de las subfamilias Tettigellinae, Agalliinae e Issinae, son originalmente tropicales, aunque algunos géneros se encuentran en zonas templadas.

La cigarrita objeto de este estudio es Marathonia nigrifascia (Walker), (su determinación fue hecha adoptando el criterio del Dr. P. Oman, 14), pertenece a la subfamilia Tettigellinae, cuyos representantes se caracterizan por presentar el clipeo y el clipelo tumbidos, y por tener los ocelos cerca de la corona, generalmente cerca del disco.

Walker, en 1850 (19) clasificó por primera vez esta cigarrita como Tettigonia nigrifascia en su "List of Homopterous In

sects of the British Museum" p. 776, estando reportada para México, pero sin especificar el lugar exacto. Más tarde, Metcalf en su "Catalogue of the Tettigellidae" pag. 222, coloca a esta especie dentro del género Amblyscarta. Posteriormente, el Dr. Young, en su "Revision of the Cicadellidae of the World" (trabajo en prensa), asigna esta especie al género Marathonia, Oman, el cual supone, incluiría numerosas especies de México aun no-descritas.

El género Marathonia fue establecido por Oman en 1949, y tiene como especie tipo a Cicadella marathonensis Olsen 1916, colectada en Marathón, Texas, el primero de julio de 1916 y - que se encuentra depositada en la colección del American Museum of Natural History de Nueva York.

MATERIAL Y METODOS

Las cigarritas fueron recolectadas en los árboles de tepozán (Buddleia humboldtiana Roem y Schultz), que circundan la Ciudad Universitaria; para procurar seguir su desarrollo desde su nacimiento hasta el estado adulto, así como observar su comportamiento, longevidad y cópula para lo que se efectuaron ensayos en el campo y en el laboratorio.

Los ejemplares fueron recolectados con ayuda de una red entomológica y colocados en bolsas de polietileno para luego ser llevados al laboratorio en donde se separaban convenientemente; las colectas se hacían regularmente en periodos de siete días, en cada colecta se tomaban notas de las condiciones ambientales y se muestreaban invariablemente los mismos árboles en los que se había efectuado la primera colecta. También se observó la abundancia de ninfas y adultos, así como su posición con respecto a la planta.

Para poder seguir el ciclo biológico de estas cigarritas,

se creó en el laboratorio un ambiente propicio mediante hojas separadas de tepozán colocadas en frascos con agua azucarada aisladas mediante bolsas de polietileno que presentaban en su extremo una perforación cerrada con tela de tul de nylon para permitir el paso del aire. En dichas hojas se colocaron las ninfas recién nacidas, las que eran revisadas diariamente con el objeto de anotar el día de la muda; cada muda era separada de la hoja para no confundirla con la siguiente. Las hojas de tepozán de los frascos y el agua, eran cambiados regularmente.

Para observar su comportamiento, cópula y oviposición, se hicieron varios ensayos colocando en frascos separados machos y hembras en número variable; se tomó nota del día de la cópula y de la oviposición; las hojas con oviposturas se aislaron para ver el nacimiento de las primeras ninfas.

Además de los ensayos en los frascos, se efectuaron otros en macetas y en los árboles seleccionados para las colectas. En éstos de igual manera se aislaban las hojas mediante bolsas de tul de nylon atadas a la rama en un extremo para permitir

el paso de luz y aire. Esta bolsa impedía la posible entrada de otros individuos y así se observaba la longevidad de los adultos, la cópula, la oviposición y el nacimiento de las primeras ninfas; se anotaba el número de ninfas que nacían cada vez y se separaban de nuevo pasándolas a otras hojas y aislándolas también con una bolsa de tul de nylon. Además a cada hoja se le colgaba una etiqueta en donde se anotaban los datos.

Para el estudio morfológico de cada uno de los estadios ninfales, se colocó a las ninfas en fijador Carnoy en donde se mantenían por espacio de 48 hs. para después ser conservadas en alcohol absoluto. Los adultos eran puestos en frascos de cianuro y después montados en alfileres entomológicos.

Para el estudio de los genitales se siguió el método de aclaramiento en potasa al 10%, coloración en Ponceau de xilidina y conservación en glicerina.

La temperatura y humedad del laboratorio fueron registrados por un termohigrógrafo marca Rossbach y la del exterior fueron datos proporcionados por el Observatorio Meteorológico del Colegio de Geografía de la UNAM.

BIOLOGIA

Marathonia nigrifascia (Walker) vive en el tepozán - -
Buddleia humboldtiana Roem y Schultz, planta perene de la familia Loganiaceae, que se encuentra abundantemente representada en la zona del Pedregal de San Angel, lugar en donde se efectuaron nuestras colectas. Estas plantas son árboles o arbustos de hojas simples, estipuladas y opuestas, que florecen en los meses de agosto y septiembre (12). A las cigarritas se les encuentra durante todo el año, siendo más abundantes en la época de la floración del tepozán; presentan tres o más generaciones al año dependiendo (dependiendo) de las condiciones ambientales.

CICLO DE VIDA.- Estas cigarritas presentan cinco estadíos ninfales de desarrollo; las primeras ninfas son muy pequeñas, de color blanco con manchas negras y amarillas, su cuerpo es alargado y las antenas tienen tres segmentos; generalmente se les encuentra en el envés de las hojas, cerca de la nervadura central, y en algunos casos en el tronco, cerca de los brotes de las hojas; viven 7.5 ± 0.62 días después de los cua

les mudan dando la ninfa el segundo estadio que es muy semejante a la anterior solo que más grande, pero los esbozos alares ya se distinguen perfectamente; en el término de 7.8 ± 0.65 días mudan dando la ninfa del tercer estadio que es notoriamente más grande que la anterior, al igual que los esbozos alares; las manchas que forman el patrón de coloración son más netas y más oscuras; estas ninfas se distinguen fácilmente en la planta tanto por su tamaño como por su movilidad y tardan en mudar 8 ± 0.54 días, de lo que se deduce que los tres primeros estadios emplean más o menos el mismo tiempo en pasar de un estadio a otro. La ninfa del cuarto estadio muda después de 11.5 ± 1.32 días necesitando por lo tanto más días para efectuar la muda, estas ninfas ya miden 5 mm. de longitud total y presentan las manchas más aparentes, además de que su movilidad aumenta considerablemente. En la ninfa del quinto estadio el tiempo requerido para mudar aumenta aun más, requiriendo 15.75 ± 2.17 días dando lugar al adulto. Unos días antes de mudar, su movilidad decrece y casi no se alimenta, en general permanecen quietas sin cambiar de sitio o apenas gi

ran levemente. El adulto al emerger es de un color blanco -- transparente, permanece cerca de la muda por varias horas, pero casi inmediatamente comienza a alimentarse; vive 45 ± 2.6 días. No hubo ninguna diferencia de tiempo entre machos y hembras.

Todas las mudas, así como la vida general de esta cigarrita, se realiza en el envés de las hojas y solo esporádicamente localizamos alguna ninfa o a los adultos en el haz de ellas, o también en las ramas o en el tronco de la planta, sin embargo, los adultos cambian a menudo de sitio en la planta y el encuentro de los sexos parece ser ocasional.

La cópula fue rara vez observada en los ejemplares dentro del laboratorio, al contrario de los que se mantuvieron en macetas y en los de los árboles en los cuales se observó en repetidas ocasiones. Esta se realiza en un lapso de dos o tres días después de convertirse en adulto. Observamos (Foto.No. 7) que la hembra y el macho permanecen algún tiempo cerca uno del otro, siendo generalmente el macho el que camina ha-

cia ella, se acercan hasta quedar uno junto al otro permaneciendo en la misma dirección; posteriormente el macho gira 180° , hasta quedar con la cabeza del lado contrario de la de la hembra pero con la parte terminal del abdomen unida; acto seguido la hembra efectúa un movimiento de apertura de los "pygofers", quedando el abdomen del macho abajo y el de la hembra arriba. El acoplamiento dura de 6 a 7 hs. después de las cuales el macho se separa y camina, la hembra queda en el mismo lugar y permanece prácticamente inmóvil. Los adultos no se alimentan durante el acoplamiento, y una vez realizado éste, continúan su vida normal. En el término de 48 hs. la hembra comienza a ovipositar, la oviposición tiene lugar en la nervadura central de las hojas, y parece que prefieren las hojas de tamaño medio del tepozán; excepcionalmente llegamos a observar que la efectuaron en las grietas de los troncos de los árboles. Notamos también que la mayor parte de las veces ovipositan en la parte media basal de la nervadura central. Algunas hembras ovipositan un solo día y no vuelven a hacerlo más, otras en cambio continúan ovipositando aun tres días después de

la cópula. Estas cigarritas se acoplan varias veces en el transcurso de su vida.

No fue posible contar el número de huevecillos ovipositados cada vez, contándose solamente el número de ninfas que nacían, el cual varía de 11 a 34 por cigarrita, quedando en la nervadura central las cubiertas de los huevecillos.

Las primeras ninfas nacen de 25 a 30 días después de la oviposición. Por tanto el total del ciclo se realiza en un término de 75.95 ± 6.13 días a partir del día de la postura del huevecillo, hasta la emergencia del adulto cuya longevidad es de 45.3 ± 2.6 días.

El tiempo requerido para efectuarse el desarrollo de esta cigarrita en los ensayos realizados en las macetas y en los árboles fue muy semejante, éste aumenta considerablemente con respecto al tiempo en los ensayos del laboratorio, necesitando un total de 104.6 ± 2.72 días. La longevidad de los adultos en los árboles es un poco mayor que en las macetas, y que en los frascos de laboratorio, siendo de 62.0 ± 1.2 días.

En el cuadro siguiente podemos observar las diferencias - que hubo en el tiempo requerido por cada estadio para llevar a cabo la muda, tanto en los ensayos de laboratorio como en el - campo.

CUADRO I

Ensayos	Tiempo de incubación.	Primer día.	Segundo día.	Tercer día.	Cuarto día.
Laboratorio	27 ± 0.83	7.5 ± 0.62	7.8 ± 0.65	8.0 ± 0.54	11.5 ± 1.32
Campo *	36 ± 0.94	16.5 ± 0.89	14.6 ± 0.17	10.3 ± 0.11	10.67 ± 0.25

Ensayos	Quinto día	Total del ciclo	Longev. adultos	Madurez sexual	Duración de la cópula.	Período de oviposición
Laboratorio	15.75 ± 2.17	77.55 ± 6.13	45.3 ± 2.6	48-72 hs.	5-6 hs.	48 hs.
Campo *	16.6 ± 0.45	104.76 ± 2.72	59.37 ± 0.39			

* Datos de los ensayos realizados en las macetas.

DESCRIPCION DE LOS ESTADIOS NINFALES.

Las ninfas son de color blanco, con manchas amarillas y manchas negras. Se observó durante el estudio del ciclo de vida que hay dos tipos de ninfas, unas manchadas y otras no, -- siendo principalmente la presencia o ausencia de la mancha negra del protorax lo que determina esta separación. Es de hacer notar que esta mancha se presenta desde el segundo estadio, y que en cada muda subsecuente la ninfa tendrá mancha o no según de la ninfa de que provenga, es decir, que se presentan series de ninfas con mancha y series de ninfas sin mancha; algunas veces, había también ninfas en las que la coloración de la mancha era apenas notoria, ésto probablemente se deba a factores intrínsecos, ya que de huevecillos de una misma hembra se desarrollaban ninfas con y sin mancha; además, se efectuaron los siguientes tipos de cruzamiento: macho manchado con hembra manchada; macho sin mancha con hembra sin mancha; macho manchado con hembra sin mancha; macho sin mancha con hembra manchada, dando en todos los casos los mismos resultados, a

saber, que de huevecillos resultantes de las cruas, se obtienen indistintamente ninfas con y sin mancha.

PRIMER ESTADIO: (Lam. I y III, Fig. A).

Las ninfas recién nacidas miden de 1.5 a 2 mm. de largo; la cabeza es de forma triangular, siendo más ancha en la parte basal que en su longitud media, con el borde anterior ligeramente redondeado; antenas cortas y filiformes, siendo un poco más largas que el ancho de la cabeza incluyendo los ojos. Los ojos son negros y prominentes. Los segmentos del tórax -- están bien diferenciados. El protorax y el mesotorax son más o menos del mismo largo, el metatórax es más grande, mide casi lo que el protorax y el mesotórax juntos y está escotado -- ampliamente en el margen posterior. Tanto el mesotórax como el metatórax están ornamentados en su parte lateral con una cerca. Los esbozos alares son apenas visibles; las patas son gráciles y muy finas, siendo el tercer par un poco más grande. El abdomen está ligeramente aguzado en su parte terminal, sus segmentos están bien diferenciados y ornamentados lateralmente con

pequeños y finos pelos.

El color general del cuerpo es blanco, con manchas negras y amarillas, las primeras están confinadas a la cabeza, mesotórax y metatórax, y las amarillas se localizan en las partes laterales del abdomen a la altura de los segmentos dos, tres y cuatro.

SEGUNDO ESTADIO: (Lam. I y III, Fig. B).

Estas ninfas miden de 2.5 a 3.5 mm. de longitud. La cabeza, de forma triangular, disminuye su tamaño en proporción al resto del cuerpo; las antenas miden el ancho de la cabeza - incluyendo los ojos. Los esbozos alares se hacen más evidentes. Son de color blanco, presentando también manchas negras y amarillas que contrastan entre sí, existiendo además en el abdomen un par de manchas negras a cada lado de la línea media dorsal; las manchas amarilla laterales del abdomen se localizan únicamente en el cuarto segmento. Tanto los segmentos del tórax como los del abdomen están ornamentados con una cerda lateral y

posterior; además en el abdomen hay cuatro pelos en la parte posterior de cada segmento; el último segmento abdominal presenta tres pares de cerdas.

TERCER ESTADIO: (Lam. I y III, Fig. C).

Las ninfas del tercer estadio miden entre 3.5 y 4.5 mm. de longitud; la coloración general del cuerpo, y la distribución de las manchas negras y amarillas es semejante a la del segundo estadio. En estas ninfas aparecen las dos manchas negras del borde anterior de la corona. Las antenas miden el ancho de la cabeza contando los ojos, aumentan su tamaño conforme al segundo estadio pero conservan la misma proporción y por primera vez observamos que los ocelos ya se distinguen.

El abdomen es algo alargado, los pelos que lo ornamentan en la parte terminal apenas se notan, aunque persiste la cerda que ornamenta la parte terminal de cada segmento torácico y abdominal.

En las ninfas manchadas, la mancha abarca casi la tota-

lidad del tórax y las manchas del abdomen son muy grandes.

CUARTO ESTADIO: (Lam. II y IV, Fig. A)


Estas ninfas alcanzan hasta 5 mm. de longitud, su aspecto general difiere de las del tercer estadio en que se notan menos robustas y más alargadas; las antenas son un poco más largas que el ancho de la cabeza incluyendo los ojos. Los esbozos alares se notan más grandes, y la terminación de las alas es más redondeada. Con el mismo color general del cuerpo, solo que se han perdido las manchas amarillas del mesotórax. En las ninfas con mancha, ésta se localiza preferentemente en el metatórax. El abdomen con la misma ornamentación, que en el tercer estadio, solo que hay un número mayor de pequeños pelos, las cerdas laterales se ven un poco más grandes.

QUINTO ESTADIO: (Lam. II y IV, Fig. B).

El aspecto general de estas ninfas es muy semejante a las del cuarto estadio, de 6 mm. de longitud. Las antenas, del

mismo tamaño que en el cuarto estadio, son ahora más pequeñas en relación al ancho de la cabeza, midiendo las tres cuartas - partes del ancho de ésta. Permanecen con el mismo patrón de coloración y manchas que en el cuarto estadio. Los esbozos - alares aumentan considerablemente de tamaño, siendo ahora más alargadas y de forma ovoidal. El abdomen conserva la misma - forma y ornamentaciones que en el cuarto estadio.

DESCRIPCION DE LOS ADULTOS
(Lam. V, Fig. A)



Son cigarritas pequeñas y robustas, las hembras miden de 6.7 a 7.5 mm. de longitud; los machos miden de 6.0 a 7.1 mm. La cabeza es ligeramente más ancha que el pronoto, ampliamente redondeada hacia la cara, con el margen cefálico carinado, aunque algunas veces es un poco aguzado en el ápice. Las antenas son cortas y filiformes, el escapo es ancho en su base, el pedicelo corto y el flagelo tan largo como las tres cuartas partes del ancho de la cabeza entre los ojos. La cabeza mide -- 0.5 mm. de largo por 1.7 mm. en su diámetro transversal. El clipeo es convexo, el clipeo es redondo en su extremo. Los ojos compuestos son voluminosos. Presentan dos ocelos en el -- centro de la corona, más cerca del disco de la corona que del margen cefálico. La corona presenta rugosidades en el sentido del eje del cuerpo. El pronoto es ancho, ligeramente rugoso, con sus márgenes laterales debilmente carinados; el margen anterior es redondeado y el posterior está escotado en su parte media. El escutelo es de forma triangular y presenta una pequeña

depresión en su parte media.

Las alas anteriores o tegmina tienen tres células anteapicales y cinco células apicales; miden entre 5.5 y 6 mm. de largo y 1.5 en su parte más ancha; son blanquecinas, con pelos - pequeños y finos a lo largo de la venas; están cubiertas de un polvillo ceroso que no lo presentan recién emergidas, ya que - entonces las alas son casi transparentes y muy delgadas. (Lam. V, Fig. B).

Las patas son cortas y delgadas; el ^{tercer} par de patas se presenta más fuerte y con las espinas en la tibia características de esta familia, que en este caso se presentan en número de 32 a 43 en la parte interna y de 18 a 30 en la parte externa; las espinas internas son muy finas, y uniformes, se alargan un poco hacia el tarso, y las externas son más gruesas y de tono más - obscuro.

El abdomen se aguza ligeramente en su parte terminal, - los segmentos están bien definidos; las alas lo cubren en su mayor parte y solo queda una pequeña porción lateral descubierta.

La coloración general del cuerpo va del blanco hasta ser ligeramente rosado o gris, presentando manchas contrastantes de color negro y de color amarillo. Los machos son más oscuros, su color comprende varias tonalidades de gris hasta ser casi negro, debido a que las alas posteriores están oscurecidas en su parte proximal, y también las tegminas presentan un ligero oscurecimiento; excepcionalmente algunos machos presentan una coloración semejante a la de la hembra.

La corona es blanca, y en algunas ocasiones con una amplia banda transversal amarilla entre los ocelos la que generalmente cubre hasta el ápice. El margen de la corona presenta tres pequeñas manchas negras: una en el ápice y las otras dos a cada lado de ésta, a la altura de los ocelos.

Los ojos compuestos son de color gris en los ejemplares vivos y negro en los muertos. En el borde interno de los ocelos existe una mancha negra que a veces los rodea totalmente y otras veces apenas se percibe.

El protórax lleva dos manchas redondeadas de color ne-

gro cerca de su margen anterior, a cada lado de la línea media; éstas se presentan más o menos anchas según el ejemplar; además hay dos manchas amarillas que van del borde de las manchas negras hacia la parte externa cubriendo el pronoto lateralmente.

En los ejemplares que provenían de las ninfas con mancha, la parte posterior del pronoto presenta igualmente dos manchas negras que se prolongan con las manchas negras del escutelo, el cual es de color amarillo con las manchas negras cerca de los ángulos anteriores.

Las alas anteriores o tegminas generalmente son de color blanco presentando algunas veces un ligero tinte rosado; en los machos, al igual que en las hembras, el ángulo de unión con el cuerpo es de color negro; el borde costal es también negro casi en su totalidad; algunos ejemplares además presentan el borde anal también oscurecido y con una pequeña mancha triangular negra en la unión del clavo con la primera célula apical.

Las patas son de tono claro, algunas veces presentan las

partes proximal y distal de la tibia ligeramente oscurecida.

El abdomen es blanco con las partes laterales amarillas, en algunas ocasiones es totalmente amarillo, presentando las -- mismas manchas negras dorsolaterales que las ninfas.

Los "pygofers" presentan en su ángulo proximal dorsal - una mancha negra.

GENITALES DEL MACHO
(Lam. VI, Figs. A, B, C, D)

Las placas ventrales tienen más o menos forma de botella, con la base más ancha y con el cuello largo en donde el extremo es un poco más amplio en uno de los lados y está algo torcido hacia la parte dorsal.

Los estilos son simples, presentando un engrosamiento en uno de los lados y con la punta obscurecida.

Los "pygofers" son grandes y redondeados presentando el borde distal finamente serrado. Tienen como ornamentación pelos muy finos y grandes espinas, también presentan en la parte proximal dorsal una mancha negra alargada, de forma ovoidal, que es más grande que la de la hembra.

El conectivo tiene forma de Y. El aldeago consiste en una placa basal triangular que se encuentra en la parte media, presenta sus ángulos proximales torcidos hacia arriba, apareciendo en vista lateral como prolongaciones aliformes. En la parte

de la base de esta placa viene a articularse la rama central del conectivo. El pene se encuentra en la parte media proximal, - está comprimido lateralmente y su borde proximal está engrosado; lleva en su parte media posterior el gonoporo que es largo y lenticulado, a cada lado del pene se localizan los apodemas los que también se dirigen dorsalmente, tienen forma piramidal - en la que la arista externa es muy delgada y se presenta oblicua a la parte dorsal; presentan el ápice y el borde proximal esclerosados. Además existe en la parte distal de la placa, un par de procesos alargados, terminados en punta, que se dirigen dorsalmente y los cuales son desiguales entre si, siendo el distal más robusto y largo que el otro.

GENITALES DE LA HEMBRA
(Lam. VII, Figs. A, B, C, D)

El séptimo esternito es muy grande, con una quilla central que se prolonga caudalmente en forma aguzada; esta quilla presenta una saliente en su parte media y rugosidades a cada lado de ésta, las cuales son perpendiculares al eje del cuerpo.

Los "pygofers" son grandes, con la parte distal ornamentada con largas cerdas y finos pelos, presentan en la parte proximal una mancha negra.

El ovipositor es largo y espadiforme, con los tres pares de valvas características, las valvas dorsales son más gruesas -- que las otras, están comprimidas lateralmente, son de color café y tienen en toda su superficie microespinas también de color café, sirven de estuche a los otros dos pares de valvas que en reposo se elevan y quedan dentro de éstas. Las valvas centrales son más oscuras que las otras, son largas y delgadas y están aguzadas en la punta al igual que las ventrales, las cuales son un poco más largas que las centrales, pero no están oscurecidas. De hecho son estos dos pares de valvas los que realmente intervienen en la oviposición, cortando con sus afiladas puntas los tejidos de las plantas.

DISCUSION

Para llevar a cabo el estudio de la biología de esta cigarrita se realizaron diferentes ensayos tanto en el campo como en el laboratorio, y como hemos podido apreciar existen diferencias en el tiempo que requiere cada estadio para pasar al siguiente, dependiendo de donde se haya efectuado la observación. Notamos que el ciclo de vida se acorta notoriamente en los ensayos realizados en los frascos de laboratorio, con respecto a los efectuados en las macetas y en los árboles; pensamos que esto se deba probablemente a que las condiciones dentro del laboratorio eran más estables, ya que la mayor variación de la temperatura fue de 2 ó 3° C, en cambio, tanto en las macetas como en los árboles, las fluctuaciones de temperatura y humedad entre un día y otro y aun en el mismo día, eran bastante grandes (ver cuadros y gráficas), además de que las cigarritas están sujetas a otras condiciones del medio ambiente, tales como frío, calor, viento, lluvia, etc.

Con relación a la longevidad de los adultos, también no

tamos que se acorta en los ensayos del laboratorio, y que se -
alarga casi en un 30% en los ensayos de las macetas y de los -
árboles.

Analizando los resultados estadísticamente encontramos -
que la diferencia entre un ensayo y otro no es significativa. -
(Ver Cuadro # 2). 3

CUADRO II

ANALISIS DE VARIANZA DEL TIEMPO REQUERIDO POR MARATHONIA NIGRIFASCIA (WALKER) PARA REALIZAR SU CICLO DE VIDA, SEGUN DATOS DE LOS ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO

F. V.	Devianza	G.L.	Varianza	F. Calc.	F. tabl.
Entre grupo	57.75	1	57.75	$\frac{57.75}{73.41} = 0.81$	4.96
Dentro grupo	734.17	10	73.41		

Con respecto al tiempo necesario para realizar el ciclo de vida, en este grupo de insectos vemos que es muy variable, y que mientras en algunas cigarritas los tres ó cuatro primeros - estadios ocupan el mismo tiempo, y el quinto estadio es más largo, en otras cigarritas el tiempo va aumentando o es el mismo conforme avanza el desarrollo, y en otras todavía este tiempo - es diferente en cada estadio sin guardar ninguna relación.

En Marathonia nigrifascia (Walker) los tres primeros estadios requieren más o menos el mismo tiempo, mientras que en el cuarto la duración es un poco mayor y aun más en el quinto, - según los datos de los ensayos del laboratorio, en los ensayos - de campo no se conservan las mismas correlaciones y vemos que el primero y el quinto estadio, son los más largos y requieren - más o menos el mismo tiempo para llevar a cabo la muda, que el segundo es un poco más corto que los anteriores, y que el - tercero y el cuarto son prácticamente iguales.

Pensamos que esto se deba tanto a las condiciones - - ambientales como a la fisiología de la planta que sería muy difi

ferente a la de una hoja mantenida con agua azucarada, ya que las sales que circulan tienen una proporción distinta en cada caso.

En el siguiente cuadro que hemos elaborado (pag. 40) podemos ver el tiempo en que realizan su ciclo de vida algunas cigarritas, comparado con Marathonia nigrifascia. (Walker).

Observamos además, que la descripción original de esta especie está hecha únicamente de acuerdo con el patrón de coloración y dando solamente la longitud total del cuerpo y de las alas sin tomar en cuenta las proporciones y emitiendo todo detalle morfológico, además de no hacer absoluta referencia a los genitales, los cuales son hoy en día un carácter básico en la taxonomía de Insectos.

CUADRO III

Especie	Incubación	Primer Estado	Segundo Estado	Tercer Estado	Cuarto Estado	Quinto Estado	Total del Esta- do Ninfal.	Planta alimenticia
<u>Dalbulus ellmatus</u> (Ball)	36	6.2	6.6	6.4	6.5	7.0	32.7	Maíz y trigo
<u>Dalbulus maidis</u> (De L. & W)	36	6.1	6.7	6.3	6.4	6.9	32.4	Maíz y trigo
<u>Erythroneura tricineta</u> <u>var cymbium</u> Mc Atte	13.7	3.8	3.0	3.4	4.4	5.4	17-22	Vid
<u>Erythroneura zic-zac</u> (Walsh)	14	3.6	4.2	4.5	5.0	5.2	18-28	Vid
<u>Macropsis trimaculata</u> (FITCH)	90 (hibernan)	1-5	3-6	4-7	6-8	7-9	21-35	Ciruela y durazno
<u>Macropsis fuscula</u> (Zett)	15-17	10	10	10	10	18	38.0	Zarzamora
<u>Typhlocyba comes</u> (Say)	10-14	5	5	5	5	12	32.4	Vid

Espece	Incubación	Primer Estado	Segundo Estado	Tercer Estado	Cuarto Estado	Quinto Estado	Total del Estado Ninfal.	Planta alimenticia
<u>Colladonus clitellarius</u> (Say)	19	8.8	4.7	5.3	5.0	7.0	50.8	Durazno y cerezo
<u>Colladonus geminatus</u> (Van Duzee)	14-21	7.1	4.0	4.3	3.5	7.4	26.6	Aplo
<u>Colladonus montanus</u> (Van Duzee)	13-19	5.4	4.4	4.0	4.3	6.3	26.3	Aplo
<u>Empoasca fabae</u> (Harris)	11-19	5.3	5.2	5.5	5.6	5.8	27.4	Papa
<u>Neokolla circellata</u> (Baker)	16-22	6-9	5-9	7-12	4-12	8-19	30-61	Vid
<u>Texanonus incurvatus</u> , (Osborn y Lathrop)	18-25	11.7	7.7	5.7	6.0	15.3	46.3	Aplo
<u>Marathonia nigrifascia</u> (Walker)	27	7.5	7.8	8.0	11.5	15.7	50.5	Tepozán

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- 1.- BARNES, Douglas, 1954. Biología, Ecología y Distribución de las Chicharritas *Dalbulus elimatus* (Ball), y *D. maidis* (De Long & W.). Secretaría de Agricultura y Ganadería. Folletín técnico No. 11.

- 2.- BORROR, Donald, y D. M. De Long 1936. A Introduction to the Study of Insects, Holt, Reinhart and Winston Editors. p.p. 195-228.

- 3.- CAVALLI-SFORZA L. 1961. Analisi Statistica per Medici e Biologi e Analisi del Dosaggio Biologico. Edizioni Universitaire Boringhierr-Torino.

- 4.- De LONG. Dwight M. 1938. Biological Studies on the Empoasca fabae (Harris) as a Bean Pest United States Department of Agriculture Washington, D.C. Technical Bulletin No. 618.

- 5.- De LONG. D. M. y H. P. SEVERIN. 1950. Texananus incurvatus (Osborn y Lathrop). Taxonomy, transmission of California Aster-Yellows virus Life history on virus-infected and on healthy plants. Hilgardia; Vol. 19 (18): 541-560.

- 6.- FOWLER, William. 1894-1909. Biología Central Americana. Insecta, Rhynchota, Hemiptera-Homoptera. Vol. II Parte I.

- 7.- GEORGE, J.A. y T.R. 1959. Notes of Life-History an Reading-of Colladonus clitellarius (Say) Canadian Entomologist: 91 (6): pags. 376-379.
- 8.- HARTSELL, Albert. 1937. Biology of the Plum and Peach - Leafhopper Macropsis trimaculata (Fitch). Sixty-Eight Annual Report of Entomological Society of Ontario: 6-12.
- 9.- JOHNSON, Fred. 1911. Spraying Experiments Against the - Grape Leafhopper in the Lake Erie Valley. U.S. Department of Agriculture. Bull 97 (1): 1-12
- 10.- KNOWLTON, George. 1920. Virginia Creeper Leafhoppers. - - Utah Agricultural Experiment Station. Leaflet No. 69.
- 11.- LAWSON, P. B. 1920. The Cicadellide of Kansas. Kansas University Science Bulletin. 12 - (1): 1-374.
- 12.- NORMAN, E. M. 1967. The Genus Buddkeia in North America. Gentes Herbarium 10 (1): 47-103.
- 13.- OLSEN, Chris. 1918 Notes on some Cicadellidae in the United States National Museum, - Washington, D. C. Bull Brooklyn Ent. Soc. 12 (5): 119-121.
- 14.- OMAN, Paul. 1949. The Nearctic Leafhoppers. Published by The Entomological Society of Washington. Washington, D.C.

- 15.- RUNNER, G. A. y C. I. The Tree-banded grape Leafhopper and Other Leafhoppers injuring grapes. Journal of Agricultural Research. 26 (9): 419-426.
- 16.- SEVERIN, Henry. 1949. Life history of the blue-green sharp shooter. Neokolla circellata (Baker). Hilgardia, 19 (6): 187-189.
- 17.- SEVERIN, H. y E. Klostermeyer 1950. Colladonus geminatus (Van Duzee) y C. montanus (Van Duzee), Life history on virus-infected and on healthy plants. Hilgardia, 19 (19): 553-560.
- 18.- TONKS, N. V. 1960. Life history and behavior of the Leafhopper Macropsis fuscata (Zett) (Homoptera-Cicadellidae) in British Columbia. Canadian Entomologist, 92 (4): 707-713.
- 19.- WALKER, Francis. 1850 List of specimens of Homopterous Insects of the British Museum, London, Part. 1:776.

LAMINA I:

- A.- Ninfa del primer estadio.
- B.- Ninfa del segundo estadio.
- C.- Ninfa del tercer estadio.

LAMINA II:

- A.- Ninfa del cuarto estadio.
- B.- Ninfa del quinto estadio.

LAMINA III:

- A.- Ninfa manchada del primer estadio.
- B.- Ninfa manchada del segundo estadio.
- C.- Ninfa manchada del tercer estadio.

LAMINA IV:

- A.- Ninfa manchada del cuarto estadio.
- B.- Ninfa manchada del quinto estadio.

LAMINA V:

- A.- Adulto.
- B.- Ala izquierda mostrando la venación.

LAMINA VI:
GENITALES DEL MACHO

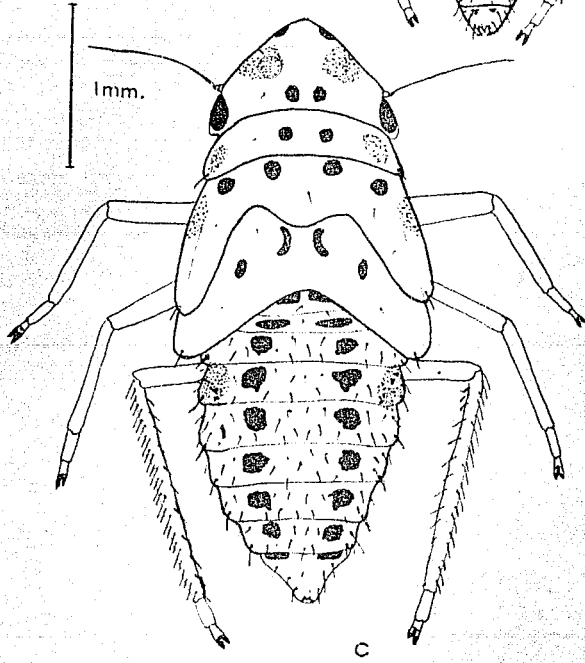
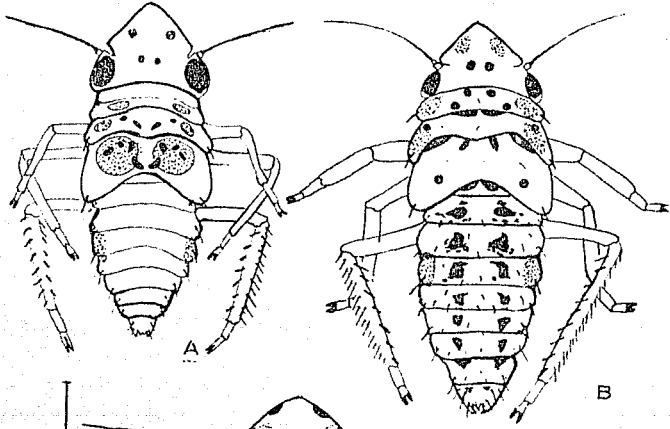
- A.- "Pygofer", vista lateral.
- B.- Estilo, vista lateral.
- C.- Valva, vista ventral.
- D.- Aedeago, vista lateral:
 - a) proceso distal.
 - b) pene.



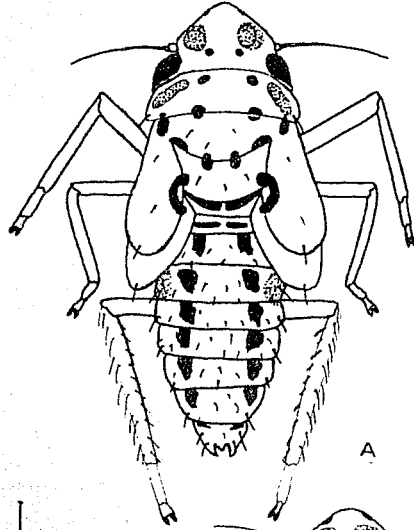
- c) apodemas.
- d) placa.

LAMINA VII
GENITALES DE LA HEMBRA

- A.- "Pygofer", vista lateral.
- B.- Séptimo esternito, vista ventral.
 - a) rugosidades de la quilla central.
- C.- Ovipositor, vista lateral.
 - a) valvas media y central.
- D.- Valva dorsal del ovipositor, vista lateral.

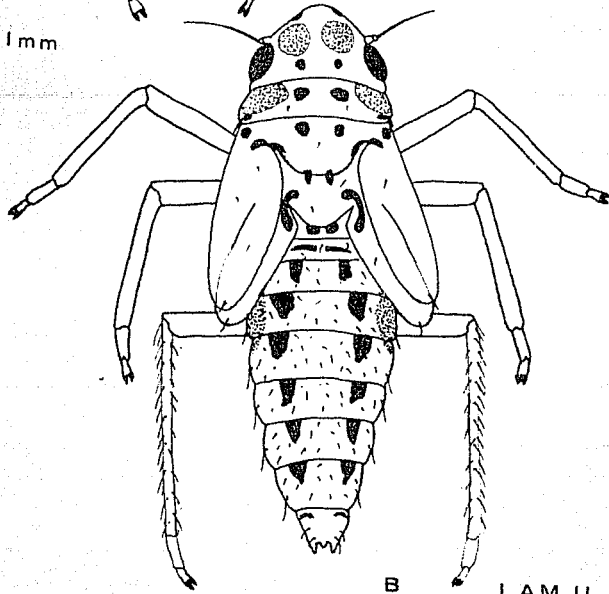


LAM. I



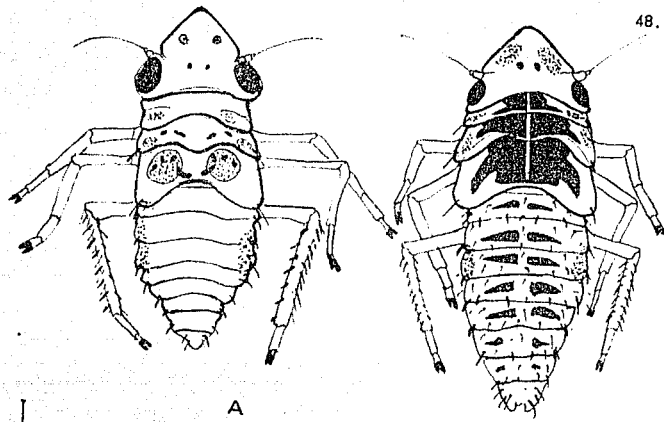
A

1mm

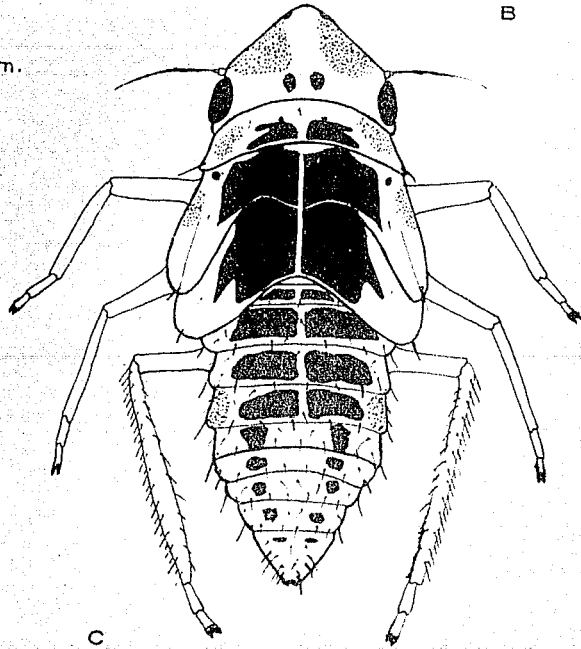


B

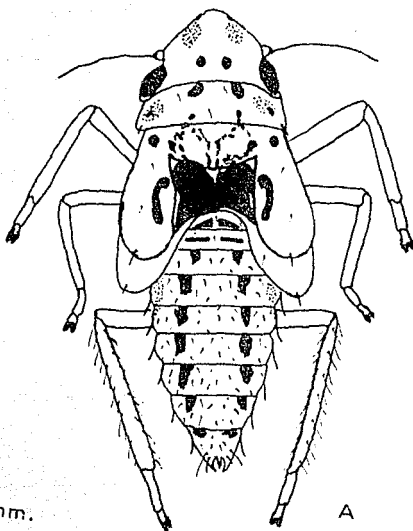
LAM. II



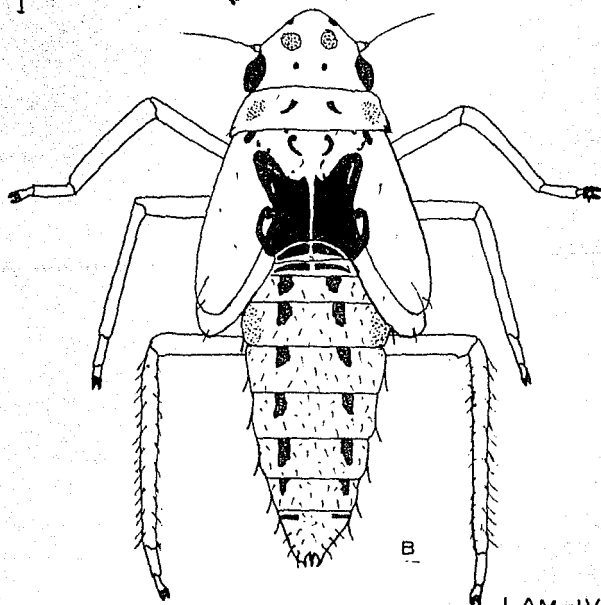
1mm.



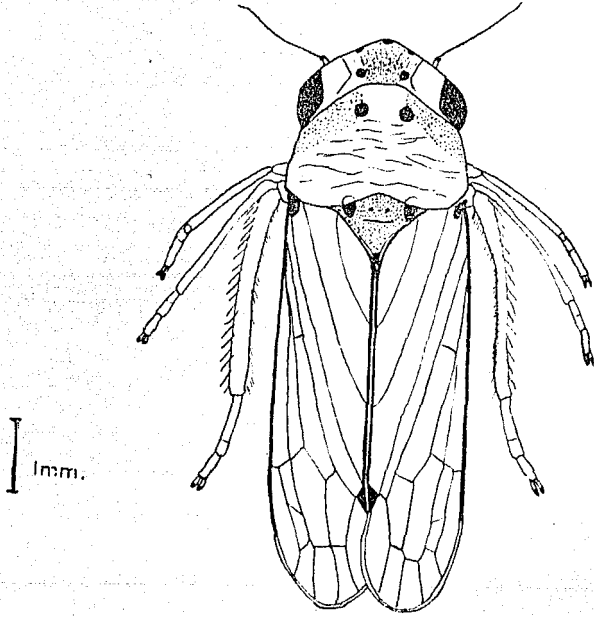
LAM. III



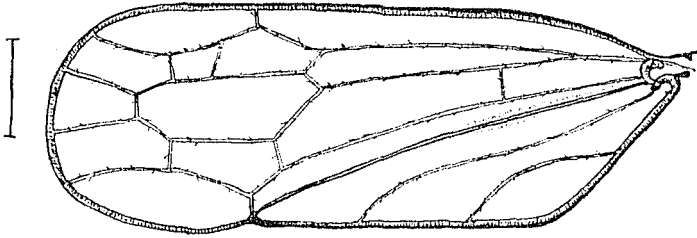
1mm.



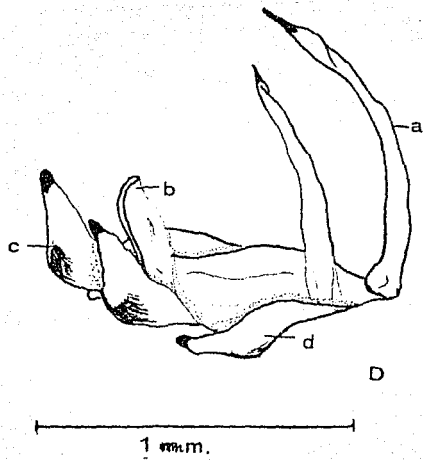
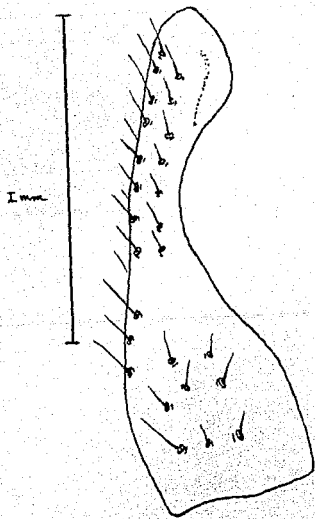
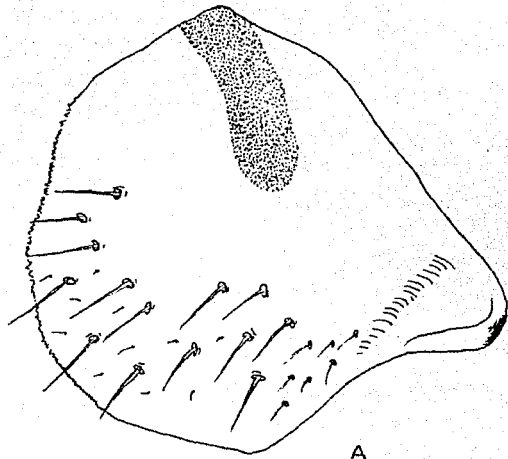
LAM. IV



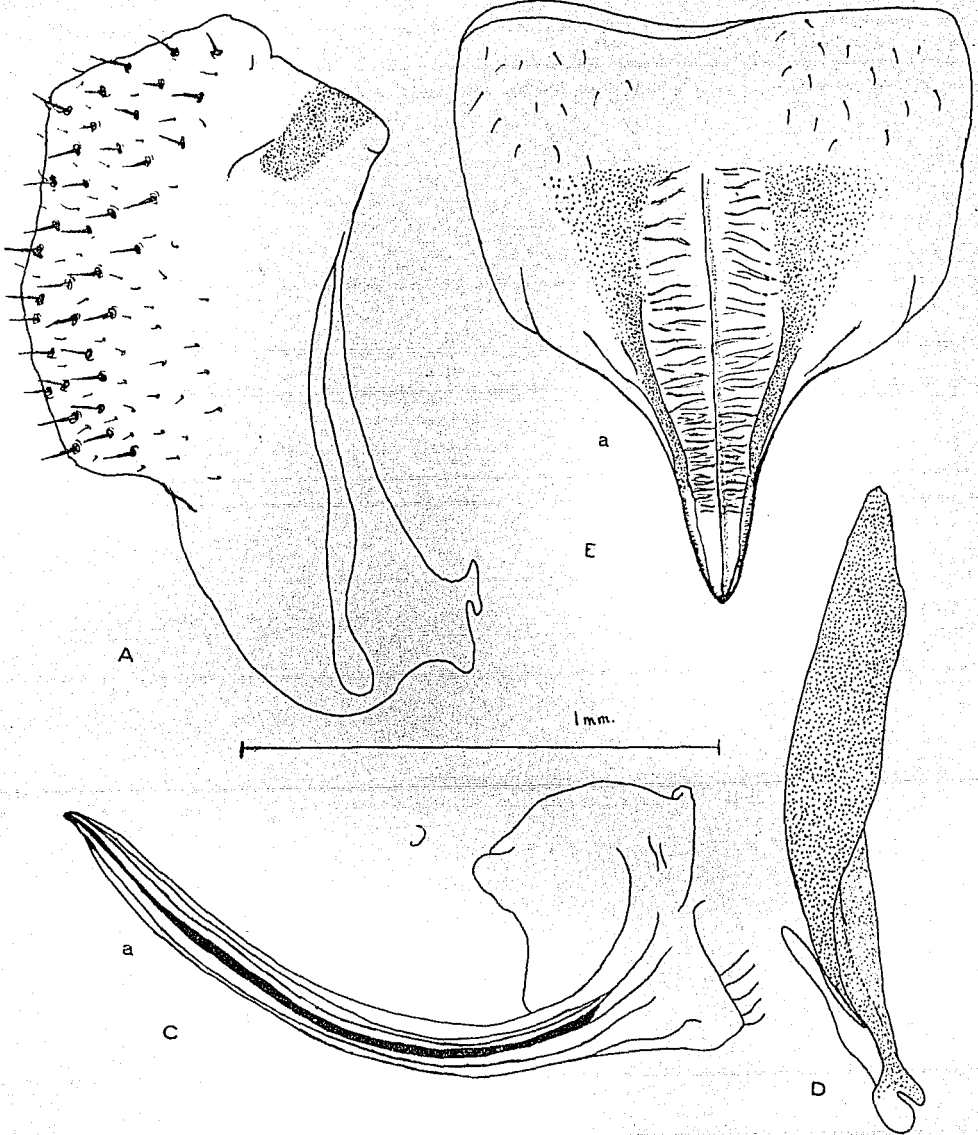
A



B



LAM. VI



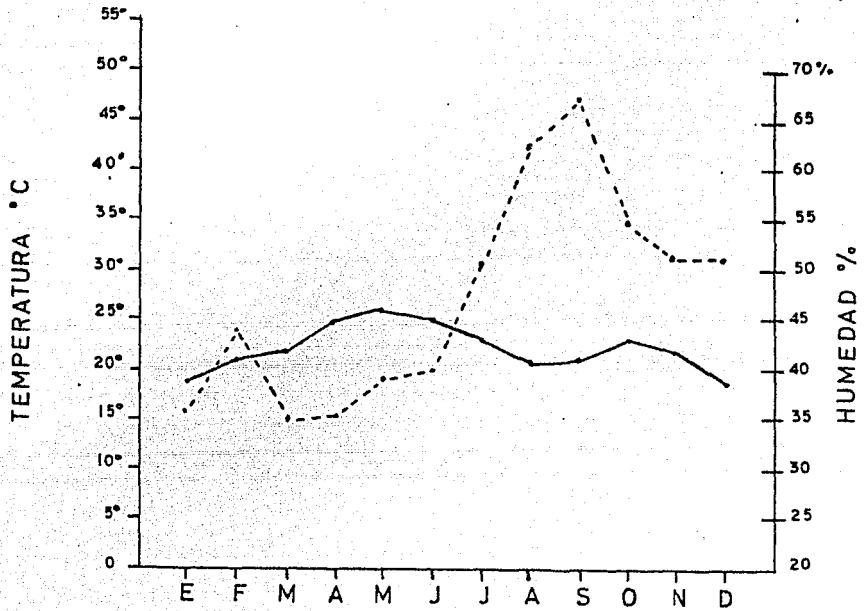
LAM. VII

GRAFICAS

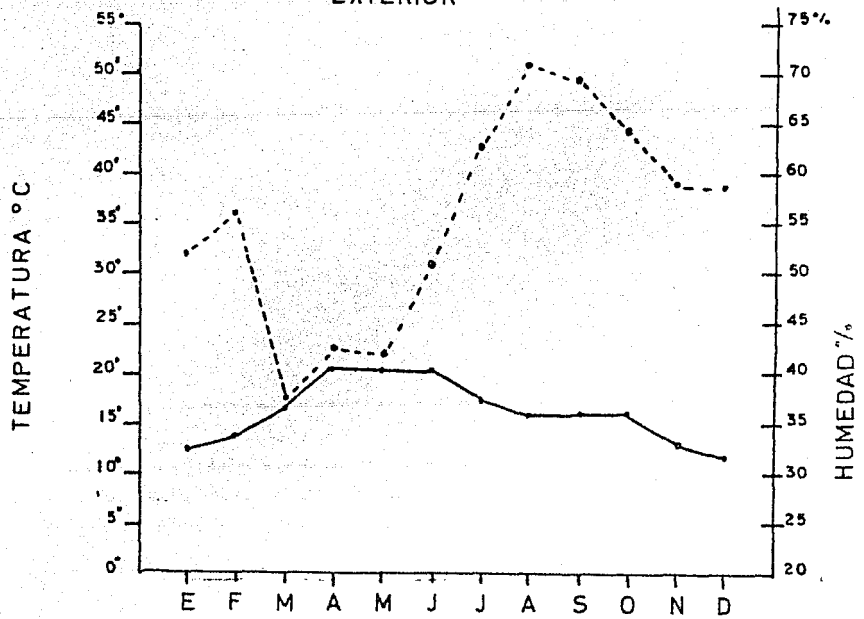
- 1.- Gráfica de la humedad y temperatura registrada en el -
Laboratorio durante el período de abril de 1969 a marzo
de 1970. (pag. 54).
 - 2.- Gráfica de la humedad y temperatura registradas en el -
Pedregal de San Angel, durante el mismo período. (pag.
54).
 - 3.- Climatograma para el Pedregal de San Angel, de las - -
temperaturas y humedad registradas durante el período an-
tes mencionado. (pag. 55).
- Según los datos proporcionados por el Observatorio Mete-
reológico de la UNAM.

LABORATORIO

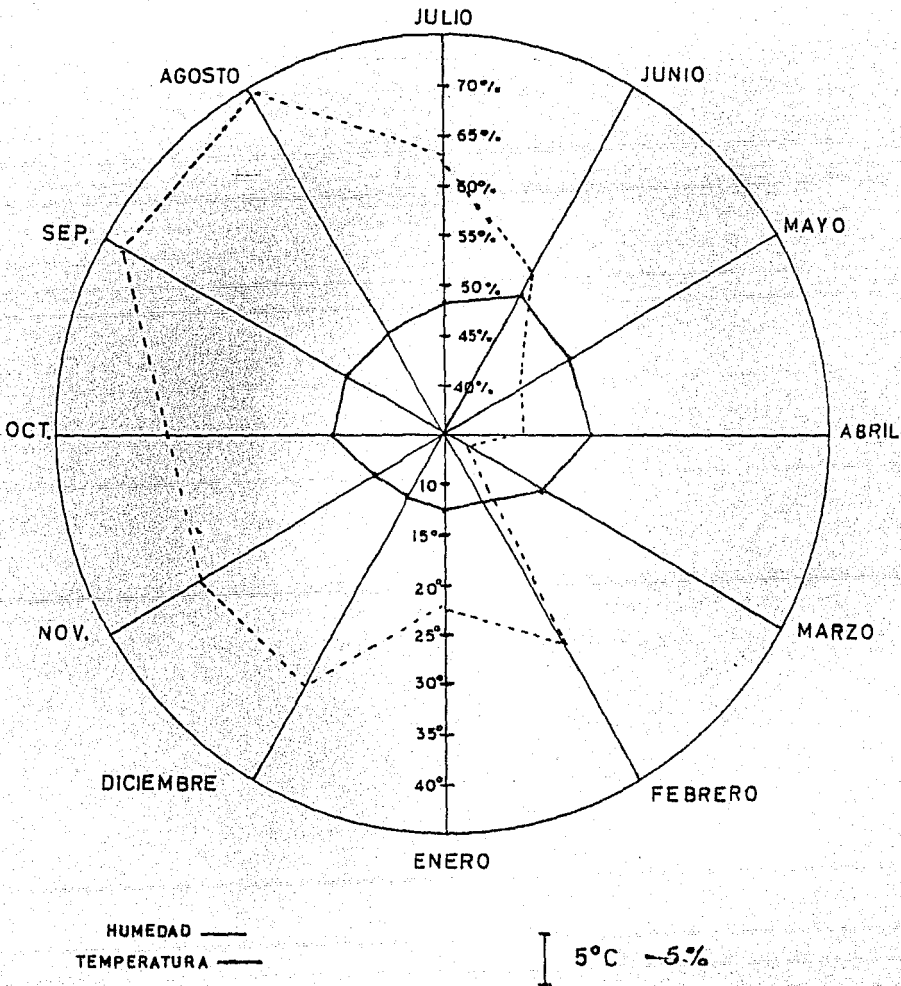
54.



EXTERIOR



CLIMATOGRAMA PARA EL PEDREGAL DE SAN ANGELES



Se graficaron las temperaturas y humedades medias de abril de 1969, a marzo de 1970.

CUADRO DE TEMPERATURAS REGISTRADAS EN EL LABORATORIO DURANTE
EL PERIODO DE ABRIL DE 1969 A MARZO DE 1970*

	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M
T.M.M.	25.0	26.1	25.2	23.3	21.9	21.8	23.7	22.9	19.7	19.9	21.0	22.1
T.Ma.M.	29.0	31.0	30.0	25.0	23.0	24.0	26.0	25.0	23.0	22.0	24.0	28.0
T.Mi.M.	22.2	23.3	19.7	24.0	22.0	22.0	20.0	17.0	15.9	16.0	18.0	19.5

T.M.M: Temperatura media mensual en °C.

T.Ma.M: Temperatura máxima media.

T.Mi.M: Temperatura mínima media.

CUADRO DE LA HUMEDAD REGISTRADA EN EL LABORATORIO DURANTE
EL PERIODO DE ABRIL DE 1969, A MARZO DE 1970*

H.M.M.	35.9	39.8	40.0	51.4	63.7	68.7	55.6	52.1	52.6	36.1	44.0	35.5
H.Ma.M.	39.0	50.0	55.1	60.0	75.0	75.0	66.0	66.0	57.0	51.0	46.0	44.0
H.Mi.M.	25.8	28.5	34.9	41.0	45.0	45.0	40.0	30.0	33.0	30.0	29.0	25.0

H.M.M: Humedad media mensual en %.

H.Ma.M: Humedad máxima media.

H.Mi.M: Humedad mínima media.

* Según datos registrados por el termohigrografo Rossbach.

CUADRO DE TEMPERATURAS PARA EL PEDREGAL DE SAN ANGEL,
DE ABRIL DE 1969, A MARZO DE 1970*

	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M
T.M.M.	19.9	19.8	20.6	17.8	16.6	16.5	16.2	13.8	12.6	12.8	13.5	16.9
T.Ma.M.	21.4	22.6	25.3	19.8	19.7	18.8	19.3	17.6	15.7	21.2	15.8	27.0
T.Mi.M.	15.2	17.8	16.6	15.9	13.8	14.3	13.3	7.0	11.3	12.0	11.0	15.9

T.M.M.: Temperatura media mensual, en °C.

T.Ma.M.: Temperatura máxima media.

T.Mi.M.: Temperatura mínima media.

CUADRO DE LA HUMEDAD PARA EL PEDREGAL DE SAN ANGEL,
DE ABRIL DE 1969, A MARZO DE 1970*

H.M.M.	43.1	42.1	51.5	63.2	71.1	68.0	64.1	59.4	59.3	52.0	56.3	37.8
H.Ma.M.	63.2	60.5	75.6	79.3	88.6	91.0	79.3	70.6	65.6	72.6	75.0	54.3
H.Mi.M.	40.2	39.7	29.0	44.0	34.6	53.3	52.0	45.0	44.0	41.6	43.3	20.0

H.M.M.: Humedad media mensual en %.

H.Ma.M.: Humedad máxima media.

H.Mi.M.: Humedad mínima media.

* Datos del Observatorio Meteorológico del Colegio de Geografía de la U.N.A.M.

EXPLICACION DE LAS FOTOGRAFIAS

- 1.- ASPECTO GENERAL DEL ARBOL DEL TEPOZAN.
- 2.- VISTA DE LOS ENSAYOS DEL CAMPO EN EL TEPOZAN.
- 3.- CIGARRITA OVIPOSITANDO EN EL TRONCO.
- 4.- DETALLE DE LOS ENSAYOS DE CAMPO.
- 5.- ENSAYOS DE LAS MACETAS.
- 6.- ASPECTO GENERAL DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO.
- 7.- ACOPLAMIENTO.





