

lej. 80

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

CICLO DE VIDA Y HABITOS DE Enagria ovata (Boheman)
(Coleoptera-Chrysomelidae) EN UNA ZONA DEL
PEDREGAL DE SAN ANGEL, D.F., MEXICO

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
B I O L O G O
PRESENTA:

LUIS JORGE GUTIERREZ DIAZ

MEXICO, D.F.

1981.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

INDICE

	PAGINA
I. INTRODUCCION	1
II. ANTECEDENTES	2
III. MATERIAL Y METODOS	3
IV. CARACTERISTICAS DEL PEDREGAL DE SAN ANGEL, D. F.	5
V. UBICACION TAXONOMICA Y REDESCRIPCION DE <u>Enagria ovata</u> (Boheman)	12
VI. PLANTA DE ALIMENTACION: <u>Montanoa tomentosa</u> Cervant (Compositae)	15
VII. DESCRIPCION DE LOS ESTADOS DE DESARROLLO Y CICLO DE VIDA DE <u>Enagria ovata</u> (Boheman)	17
VIII. HABITOS	38
COPULA	42
OVIPOSICION	43
RELACIONES CON OTROS ORGANISMOS	45
IX. RESUMEN	47
X. LITERATURA CONSULTADA	49
XI. FIGURAS Y CUADROS	53
XII. ANEXO	70

I. INTRODUCCION

Este trabajo se realizó con datos obtenidos en colectas y observaciones efectuadas en diferentes puntos del Pedregal de San Angel, correspondientes a la zona de Senecionetum praecosis, realizándose un mayor número de observaciones en un área localizada frente al Instituto de Biología, en la Ciudad Universitaria, dicho lugar fué seleccionado por presentar un gran número de arbustos de Montanoa tomentosa Cervant (Compositae), vegetal del cual se alimenta el insecto en estudio: Enagria ovata (Boheman), Coleóptero de la familia Chrysomelidae. Este insecto ha sido objeto de nuestro interés, por las características biológicas y ecológicas tan particulares que presenta.

Se hace un estudio del ciclo de vida, hábitos y de algunas relaciones ecológicas de Enagria ovata (Boh). Aún cuando los datos correspondientes al ciclo de vida, se registraron a partir del mes de febrero de 1979, las observaciones se iniciaron desde el mes de junio de 1978, las colectas se realizaron cada tercer día y no se suspendieron hasta después de la primera mitad del mes de noviembre de 1980.

Los cultivos y observaciones correspondientes a laboratorio, se llevaron a cabo en el insectario del Instituto de Biología de la U.N.A.M.

En cada colecta se anotaron diversos datos físicos y biológicos que de alguna forma pudieran influir significativamente sobre Enagria ovata (Boheman).

II. ANTECEDENTES

En 1854, Boheman describe la especie Physonota ovata, con ejemplares colectados en México (sin precisar localidad), Spaeth (1913), registra un nuevo género: Enagria, del cual se conocen únicamente dos especies para México: Enagria anquilifera Spaeth y Enagria ovata (Boheman).

Enagria ovata, tiene una historia muy poco conocida; Champion (1893), hace referencia a ella, en su exposición de insectos centroamericanos, posteriormente Hoffmann en 1905 y 1917 colecta a Enagria ovata (Boh), en el Distrito Federal y Teotihuacán, respectivamente. En 1951, un entomólogo inglés Hinks, colecta algunos ejemplares en el área del Pedregal de San Angel, D.F., varios de los ejemplares identificados están depositados en la colección del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, S.A.R.H. en Chapingo, Méx.; Zaragoza (1963), colecta en el Pedregal de San Angel, ejemplares de Enagria ovata (Boh).

Al respecto de su biología se desconocía totalmente, con excepción de las posibles plantas de alimentación; Hoffmann en 1917 la colecta sobre Montanoa tomentosa Cervant; Zaragoza (1963), la colecta sobre gramíneas.

El material colectado durante el presente trabajo está depositado en la Colección del Instituto de Biología de la U.N.A.M.

- 3 -

III. MATERIAL Y METODOS

Los días en que se visitó la zona de colecta, se efectuaron las observaciones y anotaciones correspondientes, para tener un mejor control sobre cada arbusto (unidad de muestreo) se colocaron etiquetas numeradas en 20 plantas.

Una vez que se empezaron a observar los primeros adultos, se marcó en la etiqueta este hecho, así como se anotó en la hoja correspondiente; se registró el número de individuos encontrados por arbusto; así como datos físicos y bióticos relacionados con la especie en estudio, Enaeria ovata (Boheman).

Cuando se observaron parejas copulando, se hicieron las anotaciones pertinentes, colectándose algunas para transportarlas al laboratorio, donde se les colocó en cajas de Petri junto con una ramita de la planta Montanoa tomentosa Cervant, de la cual se alimentan. Ya que se observaron oviposturas, se colectó una masa de huevecillos de cada uno de los 20 arbustos etiquetados; las masas fueron llevadas al laboratorio para su observación y conteo, lo anterior se practicó el primer día de los meses de mayo, junio, julio, agosto y septiembre; por otra parte se marcaron cinco oviposturas en diferentes arbustos de los previamente etiquetados, observándose el desarrollo en condiciones naturales; además fueron colectadas dos oviposturas el día 15 de mayo, dos el cuatro de julio y dos el 10 de septiembre, las cuales se llevaron al laboratorio en donde

se mantuvieron a una temperatura de 25°C y humedad relativa de \pm 65%, con alimento constante.

Una ovipostura fué aislada y se esperó hasta que todos los huevecillos eclosionaran y nacieran las larvitas; una vez que esto sucedió, se colocó cada una de las larvas en diferentes ramitas de M. tomentosa, que se encontraban en recipientes de cristal con una solución azucarada.

Conforme se fueron desarrollando los diferentes estados o fases de desarrollo, se aislaron en frasquitos con alcohol al 70%, algunos adultos se conservaron en las mismas condiciones; pero la mayoría se montó en alfileres entomológicos del número uno.

Algunos adultos recién emergidos se aislaron en frascos tapados con malla de alambre y se colocaron en un lugar sin luz y a baja temperatura, tratando de mantenerlos en un ambiente semejante al natural, con el fin de hacer algunas observaciones sobre el aletargamiento.

Por último cada estado de desarrollo fué dibujado con la ayuda de un dispositivo de campo claro, adaptado a un microscopio óptico Carl Zeiss, utilizando ocular 8X y objetivos 2.5X y 10X, las medidas se hicieron ayudándonos con un ocular micrométrico.

IV. CARACTERISTICAS DEL PEDREGAL DE SAN ANGEL

1. - Ubicación geográfica del Pedregal de San Angel.

El Pedregal de San Angel es una superficie cubierta por lava volcánica, situada al suroeste de la cuenca hidrográfica del Valle de México, casi al sur de la Ciudad de México y cuya ubicación es entre los paralelos $19^{\circ} 13' 37''$ y $19^{\circ} 20' 23''$ y los meridianos $99^{\circ} 08' 26''$ y $99^{\circ} 14' 37''$.

2. - Area ocupada por el Pedregal de San Angel.

El área ocupada por el Pedregal de San Angel hasta el año de 1954 era de aproximadamente 80 Km^2 , según Rzedowski (1954), para el año de 1971 las opiniones son variables en cuanto a su extensión, se dice que comprende entre los 60 y 80 Km^2 , aunque la mayoría de autores coinciden en los 70 Km^2 (Lechuga, 1971). Aún cuando actualmente no existe un dato totalmente exacto, es fácil imaginar que el área que queda del pedregal, dista mucho de la citada por Rzedowski en 1954, ya que el hombre ha sido un agente activo en su reducción; ya sea usando partes de poco grosor de la roca para cultivo o bien utilizando la roca en las construcciones. Hoy en día el pedregal se vé cubierto en su mayoría por diversas construcciones y cintas asfálticas y no sólo en las partes donde la roca tenía poco grosor, sino en todos los lugares; estas construcciones constituyen actualmente zonas residenciales, colonias populares, así como instituciones gubernamentales como DIF, instalaciones deportivas, el Estadio Azteca, la Ciudad Universitaria, la Sala Nezahualcoyotl y el

Espacio Escultórico, entre otros.

3. - Origen del Pedregal.

El origen del Pedregal de San Angel fué y sigue siendo objeto de discusión. Algunos autores consideran que se originó cuando el volcán Xitle (Ombligo) hizo erupción, sin embargo Wittich (1971), señala que tal cráter es circular y absolutamente intacto; al parecer nunca vomitó una corriente de lava, sino únicamente arrojó toba, bombas y cenizas volcánicas, de tal forma que el pedregal es una formación bastante moderna que se originó como consecuencia de la erupción de varios pequeños cráteres adyacentes al Xitle y cercanos a la población del Ajusco.

4. - Edad del Pedregal.

En cuanto a la edad del pedregal se han realizado varias investigaciones, entre ellas las más convincentes son de tipo arqueológico y petrológico; la mayoría de datos coinciden entre los 2,000 y 2,500 años y se cree que ésta es la edad aproximada del pedregal, ya que este dato se ha comprobado mediante el método del carbono 14, dando como resultado una edad de 2442 ± 250 años (Arnold y Libby, 1951).

5. - Geología y edafología del Pedregal.

El Pedregal de San Angel, como se mencionó anteriormente, está situado a la altura del paralelo 19°, por lo que esta zona queda ubicada en el Eje Volcánico Transversal que atraviesa la República

Mexicana, desde el Océano Pacífico hasta el Golfo de México. Esta cadena montañosa ha mostrado actividad ígnea a lo largo de sus fracturas, asociada a esta actividad fué frecuente la expulsión de materia ígnea en forma de lava de consistencia pastosa, la cual se fué desplazando en forma de corrientes que se depositaron en grandes áreas de terreno, sepultando todo lo que encontraron a su paso. En el caso del Pedregal, la lava tomó una forma careada o esponjosa, esto indica que se fué depositando sobre una superficie blanda; la lava tomó dos formas características rugosa y cordada. Petrográficamente las lavas del Pedregal pueden clasificarse como basalto de olivino con augita y apatita como minerales predominantes (Schmitter, 1953).

Los suelos que encontramos sobre la lava, son de origen cólico orgánico y en menor proporción por productos de descomposición de lava, así como acarreos de origen aluvial y humano (Rzedowski, 1955). En un análisis mecánico hecho por Rzedowski en 1954, se encontró que el 7% correspondía a arcillas, el 28% a limos y el 65% a arenas; en lo referente a un análisis químico realizado por el mismo autor, se encontró que el suelo sobre las lavas es de tipo arenoso, limoso y ligeramente ácido, con gran cantidad de materia orgánica, conteniendo potasio y calcio, siendo pobre en nitrógeno y fósforo.

6. - Clima.

Por encontrarse en la cuenca del Valle de México, el Pedregal de San Angel participa de los rasgos climáticos de esta región. Presenta un clima templado sin estación fría pronunciada, la temperatura máxima

corresponde al mes de mayo y la mínima al de enero, la variación diurna de la temperatura alcanza valores elevados en especial en los meses más fríos (diciembre-enero), la distribución de la precipitación es muy desigual, presentándose una temporada lluviosa (junio a octubre) y otra seca (noviembre a mayo); los vientos dominantes son de NW, aunque los más frecuentes son de NE, la presión atmosférica es baja y la humedad relativa presenta considerables variaciones diurnas que dependen principalmente de la temperatura; las nevadas están restringidas a las montañas.

De acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por García (1968), el clima es de tipo C(W₂) W(b₁). C(W₂) corresponde al tipo más húmedo de los subhúmedos con lluvias de verano y con un cociente P/T mayor a 55 (P/T es un índice que resulta de dividir la precipitación total en milímetros entre la temperatura media anual en grados), W corresponde al porcentaje de lluvia invernal menor que el 5% de la total anual, b₁ significa clima templado con verano fresco largo, con temperatura media anual entre 12°C y 18°C y temperatura del mes más caluroso entre 6.5°C y 22°C, isotermal, con oscilación anual de las temperaturas medias mensuales menor de 5°C.

7. - Vegetación.

La vegetación en el Pedregal de San Angel es muy rica y variada. Rzedowski (1955), menciona que los 80 Km² del Pedregal sustentaban un número de especies vegetales más elevado que cualquier otra área de igual extensión dentro del Valle de México. Esta riqueza florística es debida a la interacción de varios factores de los que sólo

citaremos algunos, como la gran diversidad de habitats que ofrece la superficie tan irregular de la lava, la precipitación y la evaporación que son relativamente grandes, los cambios de temperatura anual son poco acentuados, la distribución de las lluvias aunque desigual no lo es en forma tan extrema como en las demás partes de la República, los vientos fuertes no son muy frecuentes, además de la propiedad de la roca basáltica oscura de absorber considerables cantidades de calor al estar expuesta a la radiación solar.

Con respecto a la fenología, Rzedowski (1955) menciona que el período vegetativo empieza normalmente a fines de mayo y durante junio, julio y agosto vá en aumento el número de especies que reanudan su desarrollo, así como el volumen total de la vegetación y la cantidad de organismos en reproducción.

Septiembre y octubre presentan el máximo de formas en flor y fruto, pero en este último mes decrece bastante la intensidad de la fotosíntesis; en noviembre, diciembre y enero todavía se reproducen muchas especies a pesar de que la actividad vegetativa se restringe prácticamente a las leñosas y suculentas; febrero, marzo, abril y mayo se caracterizan por un número reducido de formas, aunque la reproducción de la mayoría de árboles y arbustos de talla elevada coinciden con ésta época.

El territorio vegetal puede ser dividido en dos tipos fisonómicos o formaciones: Fruticetum y Arboretum (arbustivas y arbóreas): el Fruticetum es una zona caracterizada por el predominio de especies arbustivas y ocupa más o menos las tres cuartas partes del área total, se encuentra

sobre lugares cubiertos por una capa considerable de lava con suelo escaso y situado entre los 2,240 m. y los 2,800 m. comprende fundamentalmente dos comunidades: Senecionetum praecosis y Quercetum rugosae fruticetum.

El Arboretum se encuentra como regla general en los terrenos por encima de los 2,800 m. y sólo cubre los sitios con mayor cantidad de suelo, las principales comunidades que componen esta formación son Pinetum hartwegii, Pinetum teocote y Abietum religiosae.

La distribución de las comunidades aunque guarda relación con la altitud, no depende exclusivamente de ella, puesto que en ocasiones la variabilidad del sustrato y otros factores adquieren gran importancia.

8. - Características del lugar de colecta.

Las colectas y observaciones se realizaron en diferentes lugares del Pedregal: San Jerónimo, Ajusco, Santa Ursula, San Pedro, Col. Tlalcoligia, entre otros; pero el mayor número de registros tuvieron lugar en una pequeña área dentro de la Ciudad Universitaria, frente al Instituto de Biología. Aún cuando esta área corresponde a la zona de Senecionetum praecosis, no presenta las características típicas de dicha comunidad porque se encuentra perturbada por la acción del hombre, pudiendo encontrar especies no propias del Pedregal como: Eucaliptus sp., Casuarina equisetifolia y Pinus sp., que son especies introducidas para reforestación. Dicho lugar presenta características climáticas, geológicas y edafológicas semejantes al resto del Pedregal, pero con respecto a la vegetación hay algunas diferencias, debido a las

especies introducidas, ya que éstas forman el estrato arbóreo que sombrea a las demás especies herbáceas y arbustivas, disminuyendo así la insolación y pérdida de humedad, permitiendo el establecimiento de especies que en campo abierto no pueden sobrevivir.

Además de las especies predominantes: Senecio praecox y Schinus molle, existe un gran número de otros elementos como: Opuntia tomentosa Salm-Dick, Agave ferox Kock, Wigandia caracasana H.B.K., Buddleja americana L., Verbesina virgata y Montanoa tomentosa Cervant, entre otras otras muchas especies.

V. UBICACION TAXONOMICA Y REDESCRIPCION DE Enagria Ovata
(Boheman).

Orden Coleoptera.
Familia..... Chrysomelidae.
Subfamilia Cassidinae.
Género..... Enagria Spaeth.
Especie Enagria ovata (Boheman).

Redescripción de Enagria ovata (Boheman) (Fig. 17-22).

Physonota ovata Boheman. BHN. Mon. Cassid. II. p. 219. 29

Forma oval, convexa, color verde claro con brillo metálico cuando están vivos, pardo claro cuando muertos; miden de seis a nueve milímetros en su eje más largo.

Cabeza. En vista dorsal oculta bajo el pronoto, las partes bucales son poco sobresalientes; palpos maxilares formados por cuatro artejos de color pardo claro, los palpos labiales son de color semejante a los maxilares y están formados por tres artejos, el apical de mayor tamaño que los basales, las mandíbulas presentan cinco denticillos, el labro, que se encuentra cubriendo parcialmente las mandíbulas, tiene la superficie ligeramente convexa, en donde se alinean seis pelos regularmente gruesos, los ojos compuestos son ovalados, convexos, de color negro y se localizan a cada lado de la parte anterior de la cabeza, las antenas, están constituidas por 11 artejos, de los cuales el pedicelo es el de mayor longitud, el primer artejo del flagelo es el más corto, el octavo y

noveno son los de mayor diámetro, siendo los últimos seis artejos de color negro, contrastando con los anteriores que son de color pardo claro.

Tórax. El pronoto es una placa de forma semicircular y superficie ligeramente recurvada; cubre dorsalmente a la cabeza y se extiende más allá de los límites de esta última; el borde anterior raramente presenta una escotadura y los bordes laterales son redondeados, llevando en sus bordes basales una línea negra a cada lado de los ángulos superiores del escutelo, el pronoto es translúcido, aunque está ornamentado por numerosas marcas o cavidades que en conjunto le dan una apariencia reticulada. El mesotórax está representado dorsalmente por el escutelo, que es una plaquita con forma de triángulo equilátero invertido y de color pardo claro. Los élitros de superficie convexa, cubren totalmente el resto del cuerpo y se proyectan más a los lados del abdomen que en la parte posterior de éste; los ápices posteriores de los élitros están recurvados hacia abajo y nunca se unen entre sí. La superficie de los élitros es de color pardo claro y están ornamentados de forma semejante al pronoto, además de tráquea y traqueolas que acentúan su apariencia reticulada, los bordes que rebasan el cuerpo son de tono más claro; en la superficie de cada élitro hay cuatro manchas, muy marcadas en el adulto recién emergido y poco notables en el adulto maduro, la forma varía ligeramente entre ejemplar y ejemplar, pero la posición es constante. En el borde anterior de los élitros hay una línea negra dentada que se inicia cerca de los ángulos superiores del escutelo; ventralmente el tórax es de color pardo ligeramente obscuro y consistencia sólida. Las patas son semejantes entre sí, distinguiéndose el primer par, por tener en la superficie interna de las tibiae una mancha negra que las recorre longitudinalmente;

en la parte apical de las patas llevan dos uñas.

Abdomen. En general es de color pardo claro, pero tiene una mancha de color negro brillante en su parte media anterior; el primer esternito abdominal está muy esclerosado y su borde medio anterior se proyecta en forma de pico entre las metacoxas.

DIMORFISMO SEXUAL DE Enagria ovata (Boheman).

Los sexos son difícilmente distinguibles, sin embargo hay algunos caracteres que permiten reconocerlos; aún cuando la forma de ambos es ovalada, el óvalo del macho tiende a la redondez, mientras el de la hembra es alargado, el tamaño de la hembra es mayor que el del macho, los élitros son ligeramente más convexos en la hembra. Ventralmente, en los primeros segmentos abdominales presentan ambos sexos una mancha de color negro brillante, dicha mancha invade un segmento más en los machos, apreciándose de mayor tamaño la mancha en dicho sexo; la forma de los últimos segmentos abdominales es ligeramente diferente cuando la hembra no ha ovipositado aún, pero cuando esto sucede, el ovipositor no se retrae en forma total, cosa que facilita la distinción de los sexos; la superficie de los últimos segmentos está recubierta por pelillos de diferente tamaño y de color pardo claro, dichos pelillos son más abundantes en los machos que en las hembras.

VI. PLANTA DE ALIMENTACION: Montanoa tomentosa Cervant (Compositae).

Características. Es un arbusto ramoso que mide 2.5 metros de altura con la superficie tomentosa, hojas de 3.5-11 cm de largo, por 2-8 cm de ancho, forma ovado lanceoladas, cabezuelas corimboso-paniculadas con las lígulas blancas, las flores del disco amarillas, Sánchez (1978).

Datos ecológicos. Generalmente se les encuentra en zonas pedregosas, laderas o campo abierto, en ocasiones relacionada con arbustos o hierbas de regiones áridas o semiáridas; soporta sequías no muy pronunciadas, aunque pueden desarrollarse perfectamente a la orilla de los arroyos; florece a partir del mes de agosto, en el mes de noviembre el arbusto se nota marchito y con una notable reducción en el número de hojas (ésto en las zonas y/o semiáridas).

Distribución. Además de las localidades citadas por Sánchez (1978), se citan a continuación las localidades registradas en el Herbario Nacional del Instituto de Biología, así como algunas localidades registradas por nosotros: Distrito Federal; Xochimilco, Milpa Alta, Ixtapalapa, Tulyehualco, Zacatenco y Pedregal de San Angel, en el Estado de México; Huehuetoca, Chimalhuacán, Tlalnepantla, Texcoco, Tlaltihuacan y Teotihuacán, entre otros, en el estado de Hidalgo; Actopan, Huichapan, Metzquitlilán y Pachuca, en Michoacán; Zinapécuaro, para el estado de Puebla; Acatlán, Cerro de Guadalupe, para Querétaro; Bernal y Junquillo, para el estado de Veracruz; Huayacocotla, Zapotitlán y Jalapa.

Montanoa tomentosa, recibe diferentes nombres vulgares, estos varían

dependiendo de la localidad; sin embargo la mayoría básicamente están formados por la combinación de tres raíces nahoas: ZO = sangrar, Patli = medicina y Zihuati = mujer; estos nombres son: Zoapatle, Zuapatli, Cihuapatli, aunque hay otros nombres que no tienen relación con dichas raíces, como Guaplojo en Zapotitlán, y Achina en Acatlán.

Usos. Uniendo las raíces de las cuales se derivan la mayoría de los nombres vulgares que recibe Montanoa tomentosa, nos dan una idea del posible uso que se le daba y que en muchas localidades aún se le sigue dando; los indígenas emplean el cocimiento de las hojas para facilitar el parto (ya que contiene alcaloides que estimulan las contracciones del útero) Martín del Campo (1981), para aumentar la secreción de la leche y de la orina, para estimular la menstruación y en ocasiones para provocar el aborto, Sánchez (1978).

VII. DESCRIPCIÓN DE LOS ESTADOS DE DESARROLLO Y CICLO DE VIDA DE

Enagria ovata (Boheman).

1. - HUEVECILLO (Fig. 4) (Promedio de duración: 10.4 días).

Los huevecillos son alargados de forma con ambos extremos redondeados, pero uno más ancho que el otro, de color blanco a amarillo pálido; miden en su eje longitudinal de 1 a 1.7 mm y de 0.70 a 0.86 mm de diámetro en su parte más ancha. El córion es transparente aunque ligeramente opaco y de superficie lisa, a través de este se puede apreciar en ocasiones el embrión, con forma cilíndrica y color pardo. Aún cuando el huevecillo tiene la superficie lisa, generalmente se le encuentra cubierto por material adherente de color amarillo-cremoso, que parecen tener continuidad con el córion o incluso ser prolongaciones de éste, especialmente en el extremo menos agudo que es el lugar donde se encuentra adherido el pedicelo, que fija el huevecillo al momento de la postura; en el punto de unión entre el huevecillo y el pedicelo hay una acumulación del material adhesivo, que en conjunto tiene apariencia de roseta.

COMENTARIOS.

Los huevecillos al momento de ser depositados (desde fines de mayo hasta principios de oct), son de color blanco-cremoso o amarillo muy claro; conforme pasa el tiempo van oscureciéndose ligeramente, al tercer día se nota en la parte apical y a través del córion, una mancha negra que corresponde a la cabeza de la larva.

LARVA DEL PRIMER ESTADIO (Fig. 5) (Promedio de duración: 3.8 días).

Medidas promedio: Ancho de la cápsula cefálica.....	0.45 mm.
Longitud de la cápsula cefálica	0.30 mm.
Longitud del tronco*	0.77 mm.
Longitud de apéndice caudal	0.42 mm.
Longitud total	1.30 mm.

Las larvas del primer estadio son de forma ovalada, anchas, ligeramente aplanadas dorsoventralmente, de color blanco-cremoso y pardo oscuro; la superficie está cubierta por pequeños pelillos poco apreciables, sobresaliendo en cada costado del cuerpo 12 proyecciones cónicas con el ápice agudo, de consistencia blanda, y en la parte posterior los característicos apéndices caudales o furca; el cuerpo en general es de consistencia blando-carnosa, con excepción de la cabeza, placas pronotales y apéndices, que son las estructuras más esclerosadas.

Cabeza. Es de forma elipsoidal, prominente y fácilmente distinguible del tórax y resto del cuerpo, el color vá de pardo-oscuro a negro; la superficie de la cabeza está cubierta por sedas de diferente longitud. Las partes bucales, de tipo masticador, son poco sobresalientes aunque ocupan un porcentaje considerable con respecto al resto de la cabeza; las mandíbulas son ligeramente robustas y con la superficie poco convexa, presentan seis dientes (cinco fácilmente y uno muy pequeño) esclerosados. Dorsalmente se aprecia la sutura epicraneal en forma de "Y", que divide en dos lóbulos la cabeza, a cada lado de ésta se observan tres pares de ocelos; anterior a ellos se aprecian las antenas, pequeñas y formadas por

* Tórax + Abdomen.

tres artejos difícilmente visibles; el artejo basal es más corto que los siguientes, llevando el apical varios "dientecillos" de diferente tamaño. El labro es más ancho que largo, con el borde anterior escotado y cuatro pelos largos recurvados en su parte media.

Tórax. Así como todos los estadios larvales es la región más ancha del cuerpo, cubriendo gran parte de la superficie dorsal, la placa pronotal, de color pardo oscuro, está esclerosada y es de mayor consistencia que la cutícula circundante; en el costado y a cada lado de las placas pronotales; el protórax presenta tres proyecciones cónicas de color blanco cremoso y la superficie cubierta por sedas de diferente tamaño. El mesotórax y metatórax, que son las partes más anchas del cuerpo, presentan un color que vá de blanco-cremoso a pardo claro; tanto mesotórax como metatórax llevan en cada costado una proyección cónica de tamaño ligeramente mayor a las del protórax; en total, la región torácica tiene cinco proyecciones a cada lado. Los tres pares de patas son muy aparentes y fuertes, semejantes entre sí, de color pardo oscuro, con una uña en forma de gancho rodeada por numerosos pelos; algunos ligeramente más gruesos.

Abdomen. Tiene forma ligeramente cónica, de color blanco cremoso con zonas pardo claro; cuenta con ocho segmentos, los siete primeros con proyecciones laterales semejantes a las ya citadas, cada uno de estos segmentos con un espiráculo, dorsalmente y en la base de cada proyección. El octavo segmento no presenta proyección lateral ni espiráculo, pero en él se encuentra la base de la furca o apéndices caudales. Por debajo y entre la furca se observa el ano al extremo de una estructura cilíndrica

de consistencia carnosa.

HABITOS.

Después de poco más de 10 días de haber sido depositados los huevecillos en la hoja de M. tomentosa, eclosionan y nace una pequeña larvita, que pasa a través de una minúscula tapa (opérculo) que se encuentra en la porción apical; la larva al salir del huevecillo camina un poco y se establece en un lugar, que generalmente es muy cercano al punto de eclosión (1-2 cm), su color en estos momentos es amarillo, aunque la cabeza, placa pronotal y apéndices se van obscureciendo rápidamente (2-3 hrs.), las larvas que se encuentran alimentando del envés de la hoja, tienen el dorso dirigido hacia el suelo. Conforme van naciendo las demás larvas tienden al agrupamiento, que es de forma muy singular; después de 12 hrs. de haber nacido, tienen formado un círculo con sus cuerpos; la cabeza se encuentra dirigida al centro y los apéndices caudales al exterior del círculo, en donde se les empieza a observar una pequeña acumulación de excremento. En ocasiones cuando el grupo es molestado de alguna manera, todas las larvas a un mismo tiempo levantan la parte posterior del abdomen, con lo que forman sobre sus cuerpos un círculo de excremento que da la impresión de ser una sola figura, pero de mayor tamaño, este fenómeno de aparente defensa se presenta desde las primeras horas de vida de las larvas, aún por separado.

LARVA DEL SEGUNDO ESTADIO (Fig. 6) (Promedio de duración: 3.0 días).

Medidas promedio: Ancho de la cápsula cefálica 0.54 mm.

Longitud de la cápsula cefálica..... 0.42 mm.
Longitud del tronco..... 1.22 mm.
Longitud del apéndice caudal..... 1.05 mm.
Longitud total..... 2.20 mm.

Forma ovalada, aplanada dorsoventralmente, es común encontrar larvas que son proporcionalmente más anchas que las del primer estadio, la coloración así como la consistencia es semejante al estadio anterior.

Cabeza. La cápsula cefálica sigue siendo prominente, la sutura epicraneal es profunda y notoria, las partes bucales en vista ventral ocupan aproximadamente el 70% del total de la cabeza, las mandíbulas son poco aparentes, se sobreponen una a la otra y quedan cubiertas casi totalmente por el labro.

Tórax. La placa pronotal de color pardo oscuro, y es casi tan ancha como la cabeza; a cada lado de la placa pronotal están presentes las tres proyecciones correspondientes, la tercera es ligeramente mayor que las dos anteriores.

Abdomen. Es de color blanco cremoso, con algunas zonas pardo claro; en el presente estadio es más notorio el crecimiento lateral que el longitudinal, es decir son más anchas proporcionalmente que el estadio anterior.

HABITOS.

Después de tres días de haber nacido las larvas, comienzan a mudar, dando origen al segundo estadio larval; saliendo primero la parte anterior y por último los apéndices caudales, en el presente estadio es más frecuente que la muda quede atorada entre las pilosidades del envés de la hoja de Montanoa tomentosa, que quedar incluida entre los apéndices caudales y el excremento de la misma larva, (todo el proceso tarda entre 20 y 30 min), una vez que la larva elimina la muda, presenta un color amarillo claro en todo el cuerpo, con excepción de seis puntos de color pardo oscuro que sobresalen a cada lado de la cabeza y corresponden a los ocelos; en dichas condiciones la larva permanece un tiempo inmóvil (tiempo en que es notorio el crecimiento). Conforme aumenta de tamaño, la cabeza empieza a oscurecerse, posteriormente las placas pronotales, las patas y los apéndices caudales, antes de lograr un oscurecimiento total de las estructuras antes mencionadas, las larvas comienzan a comer el tejido más blando que se encuentra entre las nervaduras del envés de la hoja.

LARVA DEL TERCER ESTADIO (Fig. 7 y 8) (promedio de duración: 3.3 días).

Medidas promedio: * Ancho de la cápsula cefálica..... 0.60 mm.

Longitud total 4.00 mm.

Forma ovalada, largas, el color varía de blanco cremoso a pardo oscuro, con algunas zonas negras, las diferencias en tamaño y demás características son notables.

* Se menciona sólo estas medidas ya que las otras pierden sentido, por cambios morfológicos.

Cabeza. Es de forma elipsoidal, proporcionalmente casi el doble que la presentada en el estadio anterior, en algunas larvas la cápsula cefálica tiende a hacerse más ventral, siendo frecuente encontrar en algunas, parte de la cabeza cubierta por el borde anterior del protórax, los ocelos sobresalen en los bordes laterodorsales de la cabeza.

Tórax. La placa pronotal ocupa cerca de la mitad de la superficie dorsal protorácica. El mesotórax y metatórax que son de color blanco cremoso, representan la región más ancha del cuerpo, y llevan a cada lado las proyecciones más robustas. Las patas, dorsalmente son menos sobresalientes que en los estadios anteriores.

Abdomen. Bajo la pared de los terguitos abdominales corre longitudinalmente una mancha de color amarillo claro. En la base dorsal de cada una de las proyecciones laterales, de la seis a la doce, se aprecian con cierta facilidad los estigmas, o espiráculos abdominales como manchitas de forma circular y color pardo-oscuro. En la porción terminal del cuerpo se ven con su forma característica los apéndices caudales, de color pardo oscuro.

COMENTARIOS.

Las larvas del tercer estadio son ya distinguibles a simple vista, y con un poco de atención se pueden diferenciar las tres regiones del cuerpo: cabeza, tórax y abdomen, en el presente estadio y aún a finales del anterior, ya es considerable el tamaño de la pelotita de excremento que cargan entre sus apéndices caudales, vista al microscopio de disección

dicha masa de excremento, se aprecia como un gran grupo de pequeños cilindros incluidos en una matriz acuosa, que probablemente por efecto de la tensión superficial, funciona como una membrana que evita la disgregación de la bola de excremento. Al mudar por segunda vez, la cutícula puede quedar unida a los excrementos, quedar pegada a la superficie de la hoja o caer tanto heces como cutícula al suelo.

LARVA DEL CUARTO ESTADIO (Fig. 9 y 10) (duración promedio: 6.4 días).

Medidas promedio: Ancho de la cápsula cefálica..... 0.72 mm.
Longitud total 5.20 mm.

Forma ovalada, alargada, ligeramente aplanada dorsoventralmente, la coloración es blanco cremoso, pardo y negro.

Cabeza. La cápsula cefálica sigue siendo sobresaliente, pero aparenta ser más ancha que larga de lo que realmente es; esto es porque el borde anterior del pronoto cubre parcialmente su base. La superficie de la cabeza está cubierta por pelos de diferente longitud y disposición regularmente aislada. Las partes bucales ocupan ventralmente un espacio considerable; los palpos maxilares están formados por dos artejos de forma cilíndrica, el apical es más pequeño y tiene la punta roma, los palpos labiales son semejantes a los maxilares, pero de menor tamaño, las mandíbulas quedan ocultas bajo el labro en su mayor parte, observándose solo sus bordes dentados; los ocelos se aprecian como seis medias esferas en los bordes latero-dorsales de cada lóbulo cefálico, las antenas son pequeñas y están formadas por tres artejos difícilmente distinguibles, el

apical es más pequeño y lleva varios "dientecillos". La frente es de color pardo oscuro a negro y lleva varios pelillos curvos en la superficie, el clipeo es de color pardo oscuro y sin pelillos aparentes, el labro es de color pardo oscuro a negro, con la superficie convexa y cuatro pelos curvos alineados horizontalmente.

Tórax. La placa pronotal empieza a ser menos aparente, disminuyendo la cantidad de pigmentos oscuros; en el presente estadio no están tan esclerosadas. Los primeros cuatro pares de proyecciones de cada lado del cuerpo, presentan una coloración ligeramente oscura, llevando en la base de la cuarta y quinta proyección una mancha triangular de tonalidad semejante.

Abdomen. Tiene forma semicónica y coloración de blanco-cremoso a pardo claro; en general no se aprecian cambios sobresalientes, aunque los apéndices caudales son notablemente más grandes que en el estadio anterior.

HABITOS.

La talla lograda en este estadio, hace muy amplia la diferencia tanto en tamaño como en volumen con respecto a los estadios anteriores. Después de aproximadamente 10 días de estarse alimentando las larvas, la hoja se encuentra llena de perforaciones, quedando únicamente la nervadura y poco tejido. Aún cuando hay emigración de larvas a hojas vecinas durante los anteriores estadios (segundo y tercero), no es tan frecuente como en el presente estadio, en que se agudiza debido a la deficiencia de alimento; para emigrar lo hacen generalmente por hojas que se sobreponen, o pasando

por el peciolo al tallo y de este a las hojas más cercanas; formando dos o tres grupos (círculos) a partir del original, pudiendo ser en hojas diferentes o en una misma; es decir, un grupo de originalmente 24 larvas puede separarse y dar origen a tres a ocho o dos de siete y uno de diez, etc.

LARVA DEL QUINTO ESTADIO (Fig. 11) (Duración promedio: 7.5 días).

Medidas promedio: Ancho de la cápsula cefálica 0.9 mm.

Longitud total 6.5 mm.

Larvas de forma oval, largas, coloración predominante: blanco-cremoso, pardo y negro.

Cabeza. Vista dorsalmente presenta forma de trapecio, siendo la parte más angosta la base de la cabeza; presenta coloración pardo-oscuro con manchas negras difusas. La sutura epicraneal sigue siendo visible y conservando su forma típica de "Y", los ocelos son muy aparentes en los bordes latero-dorsales; ventralmente la pigmentación oscura es menor, observándose en las partes bucales tonos más claros que en los estadios anteriores.

Tórax. En el quinto estadio hay un cambio notorio en esta región: la placa pronotal, que en los anteriores estadios era muy sobresaliente, ahora es casi imperceptible. La base de las proyecciones 3, 4 y 5, correspondientes a la región torácica, son de color negro difuso, la parte media y apical de las espinas es de color pardo claro. Ventralmente

el tórax presenta una coloración bastante homogénea, predominando en los esternitos el color pardo claro, al igual que la porción ventral de las patas; sólo que en éstas se vé interrumpido por manchas negras, especialmente en los bordes articulares, así como en la superficie dorsal del tarso, mismo donde se encuentra la uña en forma de gancho, que llevan los tres pares de patas.

Abdomen. Con respecto al abdomen se registran pocos cambios, sin embargo, se hace más evidente la presencia de los espiráculos abdominales así como las manchas de color pardo que se localizan cerca de ellos.

OBSERVACIONES.

Con respecto a la coloración de las larvas del quinto estadio se observó algo muy curioso; mientras que algunas presentaban el patrón de coloración básico, seguido a lo largo de todos los estadios larvales, otras presentaban toda la superficie dorsal de color negro, como si hubieran sido barnizadas con pintura; al observarlas con más cuidado, se apreció que se trataba de su propia cutícula y que sucedía poco tiempo antes de mudar. Por otro lado es frecuente observar durante el mes de agosto, larvas de diferentes estadios mezcladas en un mismo grupo.

LARVA DEL SEXTO ESTADIO (Fig. 12 y 13) (Duración promedio: 2 días).

Medidas promedio: Ancho de la cápsula cefálica 1.44 mm.
Longitud del apéndice caudal 1.85 mm.
Longitud total 9.00 mm.

Forma oval, alargada y ligeramente aplanada dorsoventralmente, a cada lado del cuerpo tiene 12 proyecciones cónicas con el ápice agudo, de consistencia blanda y un apéndice caudal o furca; la coloración varía de pardo-claro a negro.

Cabeza. De forma semejante a un trapecio con los ángulos redondeados; esta constituida por dos lóbulos semiesféricos de color pardo-oscuro con manchas negras difusas, ventralmente es de color pardo-claro con algunas zonas oscuras. Las partes bucales están dirigidas hacia abajo (hipognata), con mayor inclinación que la observada en estadios anteriores; provocada por la expansión de la parte anterior del pronoto y la parcial cobertura de este terguito sobre la cabeza (más del 70%). Presenta tres pares de ocelos hemisféricos a cada lado de los lóbulos cefálicos, dichos ocelos son de diferente tamaño; las antenas son pequeñas, de color pardo-claro y están constituidas aparentemente por dos artejos, el artejo basal es ancho y en forma de cilindro muy corto, el otro artejo es más angosto, de forma cilíndrica, longitud ligeramente mayor y con el ápice redondeado, donde lleva cuatro "dientecillos". El clipeo se presenta como una placa recurvada, esclerosada y de color negro; no hay pilosidad aparente, el labro es más ancho que largo, con el borde anterior escotado y tres espinas con los ápices convergentes a cada lado, superficie convexa con cuatro pelos curvos alineados horizontalmente; las mandíbulas casi totalmente cubiertas por el labro, apreciándose solo la parte anterior apical, donde lleva seis dientes de color pardo-oscuro, su base con varios pelos, sobresaliendo dos por su gran tamaño; los palpos maxilares, tienen los artejos de forma cilíndrica y color pardo oscuro y los palpos labiales constituidos por dos artejos, de color y forma semejante a los maxilares pero de menor

tamaño.

Tórax. La placa pronotal, tan característica de los primeros estadios, es totalmente ausente en el sexto estadio; el pronoto ahora presenta forma de trapecio invertido, con la parte anterior ligeramente redondeada y la superficie poco convexa, el color en su porción central es pardo claro, sobresaliendo a cada lado una mancha de color negro difuso; en los costados del pronoto hay tres proyecciones cónicas con el ápice agudo y de consistencia blanda; la primera y segunda son de color pardo-claro con la base ligeramente más oscura, se encuentran dirigidas hacia arriba, la tercera con la base de color negro difuso, tamaño mayor a las anteriores y con el ápice dirigido hacia los lados; el mesonoto, de color pardo-claro con manchas oscuras, es casi tan largo como el pronoto y ligeramente más ancho que éste, en cada costado lleva una proyección, que son de mayor longitud que el resto de las proyecciones de todo el cuerpo, su base es abultada y de color negro difuso y el ápice pardo-claro. El metanoto es de longitud semejante al mesonoto, al igual que en la coloración, sólo que la mancha oscura de la base de la quinta proyección invade el primer segmento abdominal.

Abdomen. La región abdominal es de forma ligeramente cónica, coloración pardo claro; en cada costado tiene siete proyecciones de consistencia poco más blanda que las torácicas y de color semejante al mismo abdomen, en la base dorsal de cada proyección abdominal hay un espiráculo de forma circular y color pardo oscuro; el octavo segmento no lleva proyección ni espiráculo, pero en su parte dorsal lleva un apéndice bifurcado o simplemente apéndice caudal, por debajo de éste se observa el

ano en la parte posterior de una estructura cilíndrica de color pardo claro con manchas oscuras.

HABITOS.

Conforme aumentan de tamaño, les llega el momento de mudar por quinta ocasión y dar paso al sexto estadio, al hacerlo en estos últimos estadios, es más fácil que la cutícula quede incluida en el propio excremento de la larva, esto debido al mayor tamaño que ostenta, y a la capacidad de atracción que le permite el gran volumen de la bola de excremento; por otro lado es frecuente encontrar durante los meses de septiembre y octubre, escurrimientos o manchones de color pardusco, en las hojas de M. tomentosa, producto de la caída en forma de gotas, de excremento, como consecuencia de la gran cantidad de larvas de los últimos estadios durante esta época. En este sexto estadio las larvas logran sus máximas dimensiones y consecuentemente la movilidad se reduce, la cabeza se torna más ventral, a tal grado que es casi inapreciable si se le observa dorsalmente. Las larvas del sexto estadio siguen conservando sus hábitos gregarios, reuniéndose preferentemente con larvas de iguales dimensiones; se observaron larvas de esta fase rodeadas por larvas del segundo y/o tercer estadio, pero muy raras veces se observó que dentro de los círculos de larvas mayores se encontraran larvas pequeñas.

PREPUPA (Fig. 14) (Duración promedio: 2,2 días).

Medidas promedio: Ancho de la cápsula cefálica 1.44 mm.
Ancho del metatórax..... 3.15 mm.
Longitud del apéndice caudal 1.80 mm.
Longitud total..... 7.81 mm.

Forma ovalada, aplanada dorsoventralmente; aunque se observa un incremento en la altura (dorso-ventral), con respecto a los anteriores estadios; la coloración predominante es pardo-oscuro, aunque hay varias zonas de color pardo claro y otras de color negro.

Aún cuando morfológicamente el sexto estadio larval y la prepupa sean parecidos, hay variaciones tanto de forma como de conducta que los hacen perfectamente distinguibles, tales diferencias se citan a continuación: Como consecuencia del incremento en volumen del pronoto durante los estadios larvales, la cabeza queda totalmente ventral, siendo imposible observarla en vista dorsal; en la base de las proyecciones protorácicas se observa una depresión, que delimita lo que será en la pupa el pronoto; el incremento en volumen del pronoto durante los estadios larvales, la cabeza queda totalmente ventral, siendo imposible observarla en vista dorsal; en la base de las proyecciones protorácicas se observa una pequeña depresión, que delimita lo que será en la pupa el pronoto; el incremento en volumen no sólo es a nivel del pronoto, sino en todo el cuerpo, por lo que aumenta la altura dorsoventral, pero se reduce la longitud total del cuerpo. Con el desplazamiento de la cabeza al frente y en dirección ventral, las proyecciones protorácicas que estaban

inmediatamente a su lado, se acercan más entre sí, además de dirigir sus ápices hacia arriba totalmente; es notoria también la reducción del cilindro en el cual se localiza el ano; hay un incremento de pigmento obscuro en los terguitos abdominales y una disminución de pigmento en los esternitos torácicos y abdominales.

HABITOS.

Las larvas en su medio natural y con las condiciones reinantes durante el mes de junio en el Pedregal de San Angel, tardan a partir de la eclosión de 18 a 22 días, para llegar al estado de prepupa, esto es; al alcanzar la larva de sexto estadio sus mayores dimensiones: deja de comer, sus movimientos se hacen más lentos, se dirige a un lugar con poca incidencia de luz y se fija a algún sustrato; la fijación se hace a nivel del tercer y cuarto segmento abdominal, el material adherente es semejante al utilizado por las hembras para fijar y proteger sus huevecillos, el sustrato donde se pueden fijar las larvas para iniciar el periodo de prepupa puede ser: el envés de la hoja o tallo de M. tomentosa, en caso de caerse al suelo se fijan a los troncos, piedras o algún material seco, el motivo aparente por el cual las larvas necesitan fijarse al sustrato, es para poder liberarse de la última cubierta larval, esto se realiza después de 2 a 4 días de haber quedado inmóvil y fija al sustrato.

PUPA (Fig. 15 y 16) (duración promedio: 5.1 días).

Medidas promedio: Ancho del protórax 4.17 mm.

Longitud del protórax 1.84 mm.

Longitud total 6.20 mm.

La pupa es de forma oval, coloración pardo claro y pardo oscuro, con algunas zonas de color negro, la superficie en general es lisa, de consistencia blanda con algunos lugares regularmente esclerosados, pilosidad casi ausente,

Cabeza. La cabeza no está aún bien definida; los ojos se aprecian como dos manchas oscuras, que no reflejan ni remotamente la forma definitiva; a cada lado y con los ápices dirigidos hacia la región caudal, se encuentra lo que será las antenas: las mandíbulas que posiblemente sean las estructuras más esclerosadas en esta etapa, dejan ver ya, la forma y el número de dientecillos que llevará la fase adulta, el resto de las partes bucales son muy diferentes a las que tendrá el adulto.

Tórax. El pronoto se presenta como una placa de forma semicircular, color pardo-claro y superficie ornamentada con pequeñas marcas, que vistas de perfil, se aprecian como granulaciones o diminutas estructuras cónicas salientes, en su parte media tiene una mancha lineal que lo recorre verticalmente, los bordes son translúcidos, mientras que la parte central es opaca, ya que bajo ella se encuentran la cabeza, el protórax y los apéndices correspondientes en formación. El mesonoto es de forma ligeramente rectangular, de color pardo claro y de superficie lisa, a cada lado de esta placa y continúa a ella, están los futuros élitros que se recurvan en dirección ventral y son de color pardo ligeramente oscuro, con la superficie granulosa. El metanoto tiene el borde anterior bi-ondulado, los extremos laterales agudos, y el borde posterior recto, la

superficie es lisa y de color pardo-claro, con dos manchas de color negro difuso, situadas en la porción media anterior.

Ventralmente, el tórax presenta sus apéndices aún rudimentarios; los dos primeros pares de patas están retraídas sobre los futuros élitros, con los tarsos uno frente al otro, el tercer par de patas se encuentra pegado al cuerpo y bajo los primordios alares.

Abdomen. La región abdominal, vista dorsalmente representa poco más de la mitad del cuerpo en la pupa; es de color pardo claro y tiene de dos a cuatro puntuaciones de color negro en la superficie de cada segmento, los tres primeros segmentos abdominales lleva a cada lado una proyección cuyo ápice está orientado en dirección al pronoto, la cuarta y quinta proyección están dirigidas lateralmente, las proyecciones restantes son pequeñas y poco sobresalientes, el quinto segmento abdominal tiene una serie de puntuaciones que lo recorren horizontalmente, a partir del séptimo segmento incluso, se encuentran recurvados y parcialmente cubiertos por los restos de la muda anterior.

OBSERVACIONES.

Después de tres días de inmovilidad, la prepupa que se encuentra oculta en un lugar preferiblemente seco, deja ver inicialmente ligeros movimientos en toda la región dorsal, los movimientos más frecuentes son realizados por los apéndices caudales, posteriormente estos movimientos se comunican al segmento inmediato, y de éste al siguiente, y así sucesivamente el movimiento se va comunicando de la parte posterior a la

anterior con cierta armonía, como si fuera el caso de la transmisión de una onda, hasta llegar a la región torácica donde se aprecia un hinchamiento (como si fuera a reventar); por lo anterior, parece ser que dicho movimiento en forma de onda, no es otra cosa que el flujo de hemolinfa de la región posterior a la anterior, provocando con ésto una gran acumulación de este líquido en la región torácica de la prepupa, dando como consecuencia el rompimiento en forma longitudinal de la cutícula a nivel de la zona media dorsal torácica; de un momento a otro se observa un ensanchamiento en el borde anterior del pronoto prepupal, haciendo aún más ventral la cabeza (en estos momentos se desecha la cabeza larval), al mismo tiempo que la cutícula se vá rasgando y dá paso al pronoto de la pupa, la muda se va recogiendo ventralmente hasta pasar a la región caudal, donde se acumula como una masa corrugada; el tiempo que transcurre desde que se aprecian los primeros movimientos hasta que la muda pasa a ser ventral, es aproximadamente de 35 minutos, al parecer al momento en que la muda queda en posición terminal, hay una nueva secreción de material adherente por medio del cual la pupa queda finalmente fija, una vez terminado el proceso, la pupa permanece aparentemente inmóvil, pudiendo realizar movimientos verticales, esto es, sólo despegando el pronoto del suelo, tales movimientos se realizaron cuando la pupa era molestada enérgicamente.

ADULTO RECIEN EMERGIDO (Fig. 25) (Tiempo antes de copular: 8.5 meses).

Medidas	macho	hembra
promedio: Ancho del pronoto.....	3.5 mm.....	4.5 mm.
Ancho de la cabeza.....	0.9 mm.....	1.2 mm.
Longitud de la cabeza	0.9 mm.....	1.3 mm.
Longitud de las antenas.....	2.2 mm.....	2.5 mm.
Ancho de los élitros.....	4.2 mm.....	5.5 mm.
Longitud de los élitros.....	4.4 mm.....	6.3 mm.
Longitud del abdomen	2.2 mm.....	3.5 mm.
Longitud del fémur.....	1.7 mm.....	1.9 mm.
Longitud total.....	6.2 mm.....	8.0 mm.

El adulto recién emergido o inmaduro, presenta forma y tamaño semejante al adulto maduro, pero en cuanto a coloración, textura y ornamentaciones de la cutícula, las variaciones son notables; el color del adulto inmaduro es blanco cremoso a pardo-claro, tanto dorsal como ventralmente, sobresaliendo en la superficie dorsal varias manchas de color negro, y en la porción central anterior del abdomen una mancha negra de tamaño considerable.

Cabeza. Con respecto a la cabeza, no se presentan diferencias muy marcadas entre los adultos recién emergidos y los maduros, con excepción de la coloración que es de tonalidad ligeramente más clara, y como consecuencia de este fenómeno, las mandíbulas sobresalen más por su coloración pardo-oscuro, así como los últimos seis artejos antenales, que presentan una coloración de pardo-oscuro a negro, que contrasta

con los artejos anteriores.

Tórax. El pronoto, en el adulto recién emergido es una placa delgada y transparente, con la superficie lisa pero con ornamentaciones en forma de cavidad poco aparentes; los bordes basales del pronoto llevan una línea negra que sobresale por la actual coloración del organismo. El mesonoto con su característica forma de triángulo invertido, es idéntico al del adulto maduro, variando únicamente en el color blanco que éste presenta. Los élitros son transparentes y de color blanco-cremoso cuando el insecto está vivo y pardo-claro cuando muerto, la consistencia de los élitros en el adulto recién emergido es mucho más frágil que en la etapa copulante; el borde anterior de los élitros a igual que los adultos maduros, tiene una línea dentada, únicamente que en el presente estado es más sobresaliente, ya que es de color negro brillante; en la superficie de cada élitro hay cuatro manchas de color negro; dichas manchas están en la superficie interna de los élitros, pero debido a la transparencia de éstos en los adultos inmaduros, las manchas son más notorias que en los maduros, ya que en éstos últimos el esclerosamiento y desarrollo de tráqueas en el interior del élitro, las enmascaran. A través de los élitros se aprecia la porción meso y metatorácica dividida en varios lóbulos de textura suave, carnosa y de color blanquecino, sobresaliendo a cada lado del metatórax y en el centro de cada uno de los lóbulos, una mancha circular de color negro rodeada parcialmente por un anillo de color blanco cremoso.

Con respecto a las patas, la única diferencia que se puede mencionar es la forma en que contrasta, la mancha que se encuentra en la superficie

externa de las tibias del primer par de patas, que es de color pardo-oscuro a negro. Por otro lado, el primer esternito abdominal está fuertemente esclerosado (al igual de los maduros), su coloración es negro brillante, siendo muy contrastante con el resto del abdomen que es de color blanco cremoso.

VIII. HABITOS

Los nuevos adultos empiezan a ser aparentes desde inicios del mes de agosto (aunque en 1981 se observaron desde fines de julio); esta generación puede ser distinguida de sus progenitores más fácilmente, ya que los nuevos adultos o recién emergidos son de color blanco-cremoso y los de los progenitores son de color verde metálico.

Del nacimiento de la larva a la emergencia del nuevo adulto, ésta especie precisa de 27 a 35 días, presentándose durante este lapso, una serie de cambios sorprendentes.

Después de 5 a 7 días de aparente inactividad (pupación), comienzan a observarse movimientos en el dorso de la pupa; donde paulatinamente aumenta de volumen, dando como consecuencia la rotura de la cutícula pupal, para hacer posible la salida a la fase adulta; que al emerger es de color blanco. Al salir completamente de la cubierta pupal el nuevo adulto, aún con su cuerpo frágil y los élitros totalmente transparentes, camina un poco extendiendo y moviendo sus antenas, en ocasiones se detiene y con las patas delanteras frota sus antenas, al parecer para limpiarlas. Al emerger el adulto, los élitros se encuentran aún doblados en su porción

distal, pero tras de ligeros movimientos que se inician donde se articulan al tórax; se provoca la expansión de éstos, que para el momento no son más que un par de delgadas y delicadas membranas, que logran firmeza hasta después de 10 horas o más, a lo largo de este tiempo el insecto permanece inmóvil, escondido entre las hojas o más frecuentemente entre los primordios foliares del arbusto M. tomentosa, del cual después de uno o dos días comienza a alimentarse, comiendo el tejido periférico de las hojas más tiernas.

Los nuevos adultos que emergen durante: agosto, septiembre, octubre y algunos hasta principios de noviembre; para poder sobrevivir al invierno se esconden en diferentes lugares; como hendiduras de los árboles cercanos al alimento, en hojas secas del mismo arbusto, pero más frecuentemente bajo la tierra, precisamente entre los tallos ramosos de la planta de la cual se alimentan; pueden permanecer así hasta ocho meses.

Los adultos inmaduros conservan su coloración blanquecina durante mucho tiempo, en ocasiones hasta más de un mes, algunos presentan a los 30 días coloración parda o grisácea, otros, aún a los 30 días de haber emergido (durante los meses de agosto y septiembre) pueden presentar tonalidades azul nacarado; estas coloraciones son pasos sucesivos para llegar a su coloración final de adulto maduro, el cual es verde claro con brillo metálico. Apparently la adquisición del color verde metálico está relacionado con la madurez sexual del adulto, ya que únicamente se observó acoplándose individuos con las coloraciones verde azulado, verde metálico-pardo y en especial los de color verde metálico brillante (casi únicamente), siendo los organismos de color blanco totalmente nulos en

esta actividad.

El tiempo que tardan los adultos para adquirir la coloración verde metálica tan característica, es variable y depende en gran parte de las condiciones ambientales existentes durante la época en que emergen; tardando entre 40 y 70 días los que emergen en el mes de agosto, los que emergen en septiembre tardan aproximadamente un mes en adquirir dicha coloración y los que emergen en octubre tardan en ocasiones tan sólo 10 a 15 días, encontrando casos que permanecieron con una coloración verde azulosa hasta 50 días. Aún cuando la coloración verde metálico brillante, pueda estar determinada por factores ambientales, como el caso que cita Pallister (1953): "La coloración iridicente se pierde rápidamente después de morir el adulto, pero puede regresar si se les coloca en una atmósfera húmeda"; creemos que es posible que esté involucrado además de la humedad, un mecanismo fisiológico, lo anterior lo señalamos por lo siguiente: se colectaron adultos con coloración verde metálico-pardo durante los últimos meses del año, en los que la humedad no es muy alta, se mantuvieron en una cámara de cultivo, con humedad y temperatura controlada varias parejas; y nunca adquirieron la coloración verde metálica.

Por otro lado, se realizaron algunos cortes transversales de los élitros, encontrando, que están formados por dos capas principales, éstas a su vez están subdivididas en capas delgadas, que en corte tienen apariencia semejante al mineral conocido como mica; de las dos capas principales, la inferior o interna, que está en contacto con la superficie torácica, es la que lleva la mayoría de manchas o cúmulos de pigmento obscuro, la externa es lisa pero contiene un gran número de perforaciones

que comunican al interior de las dos capas; que están unidas una a la otra por prolongaciones fibrosas de la propia superficie de ambas; dichas prolongaciones constituyen las paredes de innumerables galerías (hacemos alusión como tráqueas), mismas que son responsables de la apariencia reticulada que ostentan los élitros; viendo al microscopio de disección los élitros de un adulto maduro, vivo, se puede ver como hay circulación de un fluido a través de las galerías, en el interior de los élitros.

HABITOS ALIMENTICIOS.

Los adultos inmaduros empiezan a comer del tejido de la hoja varios minutos y en ocasiones horas, después de haber emergido; los bordes de las hojas más tiernas de M. tomentosa, son los lugares seleccionados por los adultos recién emergidos para su alimentación. Llegada la época fría del año, comen una regular cantidad de tejido vegetal y posteriormente se esconden; no volviendo a comer hasta mediados de mayo en que vuelven a salir de su escondite. Una vez reunidas las condiciones necesarias para su madurez sexual, se encuentran los sexos, copulan y durante ese proceso hacen pequeñas interrupciones para alimentarse del borde de las hojas, que se encuentran inmediatamente por debajo del ápice de crecimiento. Al parecer sus hábitos alimenticios son muy rigurosos, ya que nunca se les observó (tanto adultos como larvas) alimentándose de otra planta que no fuera M. tomentosa; se aislaron algunos adultos así como larvas del tercer estadio, colocándoles hojas frescas de diferentes plantas, entre otras: Coleus sp. Verbecina virgata, Eucalyptus sp; resultando todos los organismos muertos.

COPULA.

La época de apareamiento de Enagria ovata, en los alrededores de la Ciudad Universitaria, es principalmente durante los meses de mayo, junio y julio, aunque no pocas veces se les observa antes y después; el período en que se encuentra la mayor actividad de este proceso, se localiza en los últimos días de junio, y principios de julio (dependiendo de las condiciones ambientales), siendo muy raro encontrar parejas copulando después del mes de agosto. Las hembras son las primeras en aparecer (además de ser más numerosas casi en todas las épocas), éstas al salir de su escondite invernal, se posan en la oquedad formada entre el tronco y la base del peciolo de la hoja; al parecer hay secreción de alguna feromona, ya que algunas veces los machos llegan volando, y se colocan precisamente a su misma altura (aún cuando la hembra esté cubierta por una hoja), sólo que en una hoja de posición opuesta y alterna; generalmente los machos llegan caminando, ya que muy raras veces vuelan. En ocasiones duran hasta varios días en posición opuesta, posiblemente por no estar aún maduros sexualmente. Una vez que se encuentran en condiciones, el macho camina por el tallo y pasa al peciolo, donde se encuentra la hembra, se acerca y realiza movimientos con las antenas sobre los élitros de la hembra, finalmente se acopla sobre ella, colocando el primer par de patas sobre los bordes anteriores de los élitros o frecuentemente sobre la superficie costal de los mismos.

Se registraron los tiempos que duraron acopladas seis parejas siendo el promedio de dos horas y media; después de este tiempo, el macho se desacopla y camina un poco sobre la superficie de la hoja, se acerca a

uno de los bordes y comienza a alimentarse vorazmente; en una ocasión se observó que en solo dos minutos llegó a comerse más de cinco milímetros cuadrados; si no son molestados vuelven a acoplarse, pudiendo repetir lo anterior varias veces durante el día.

OVIPOSICION (Observaciones de campo).

La oviposición u ovipostura de Enagria ovata, en el área del Pedregal de San Angel, se realiza generalmente desde fines del mes de mayo; la hembra gasta cierto tiempo seleccionando el lugar donde va a depositar, visitando varias hojas antes de decidir su elección, se contó un máximo antes de ocupar la definitiva. La hoja seleccionada debe presentar varias características, entre las más sobresalientes están: ser hoja verde, fresca, sin roturas ni lesiones y estar cerca al ápice de crecimiento. Una vez localizado el sitio adecuado, la hembra coloca su ovipositor orientado hacia el ápice de la hoja, y el dorso dirigido hacia el suelo; de un momento a otro comienza a realizar movimientos laterales con el ovipositor (tocando con la punta de éste, el envés de la hoja), después de un minuto aproximadamente, de iniciada esta actividad, se puede observar, que de la porción apical del ovipositor sale una substancia pegajosa y a la vez elástica, que conforme pasa el tiempo y al contacto con el aire, se torna fibrosa y más consistente, al mismo tiempo que esto sucede y por lo anterior, las fibras se contraen y a la vez jalan los extremos o bordes de la región apical de la hoja, quedando en forma de cono (en su interior se observa una maraña de estas fibras), después de haber pegado aproximadamente medio centímetro, se inicia la oviposición, colocando los huevecillos en el interior de dicho cono y entre las fibras

entretejidas. El número de huevecillos depositados al inicio, es variable, oscilando entre cinco y 15, los huevecillos salen en posición horizontal, siendo fijados por medio de un pedicelo al extremo último en salir; la hembra adelantándose un poco endereza el huevecillo, quedando éste en posición vertical; la región por donde saldrá la larva queda en la porción apical, opuesta a la que permanece pegada; de esta forma los huevecillos son colocados uno junto al otro hasta llegar a 35, que es el número de huevecillos depositado comúnmente en cada oviposición, durante junio y julio, siendo variable para los meses de agosto y septiembre (Cuadro 2); el número de huevecillos que se llegó a contar por hembra, a lo largo de toda su vida fué de 128.

OVIPOSICION (Observaciones de laboratorio).

En cautiverio la oviposición de Enagria ovata, varió significativamente; la hembra aún cuando aparentemente seleccionó el lugar para depositar sus huevecillos, el lugar elegido no fué el que comúnmente observamos en el campo, sino en los bordes posteriores cercanos al peciolo de la hoja y otras veces menos frecuentes en el ápice de la hoja. El número de huevecillos fué mucho menor al observado en la naturaleza, oscilando el número entre 14 y 29.

Algunas veces la forma de colocar los huevecillos fué muy particular; como el colocar los huevecillos dispersos y pegados al cristal de la caja de Petri, en que se habían colocado para su observación, en este caso no se presentó la "red" de material protector; otro caso es en el que los huevecillos se encontraron igualmente pegados a las paredes de vidrio,

sólo que en esta ocasión estaban unidos uno al otro, por medio de un pedicelo en ambos extremos, dando en conjunto la apariencia de un collar.

RELACIONES CON OTROS ORGANISMOS.

Las relaciones que puede establecer un insecto con otros organismos son muy variadas; Enagria ovata, como fitófago que es, se alimenta de un vegetal (tanto adultos como juveniles), siendo al parecer monófagos, esto es se alimentan de una sola especie, en este caso del arbusto Montanoa tomentosa. Algunos insectos que por alimentarse de la misma planta se encuentran relacionados con E. ovata, o por encontrar en ella un refugio como es el caso de ciertos curculiónidos, que durante el invierno permanecen en las hojas secas de este arbusto, que a menudo, al perder humedad se enroscan, dejando un hueco en su interior; en ocasiones se les encontró a E. ovata y a dichos curculiónidos compartiendo el escondite. También se puede citar el caso de ninfas de tisanópteros que invariablemente se localizan en las oviposiciones del casidino en estudio (hasta la fecha desconocemos la relación que guardan). Las relaciones citadas anteriormente al parecer no afectan de forma significativa a E. ovata, aún cuando se alimenten de lo mismo y pudiesen competir; como es el caso de un homóptero (Membracidae), que se les encuentra en las hojas de Montanoa tomentosa, incluso en la época de mayor actividad y abundancia de las larvas de E. ovata; a pesar de ésto, aparentemente nunca se entabla una competencia real, ya que, se alimentan de diferente forma y de diferentes zonas de la hoja; los homópteros ovipositan en el pedicelo de la hoja; cuando nacen las ninfas se alimentan de los jugos de la planta, picando en las regiones cercanas a la nervadura central, próxima al tallo. Por

último tenemos la relación definitivamente negativa para E. ovata; este es el caso en el cual, el insecto funciona como alimento de otros organismos; hemos observado como un arácnido de la familia Thomisidae atrapó con relativa facilidad a un adulto de E. ovata, envolviéndolo con secreciones hasra inmovilizarlo, para posteriormente succionarle sus fluidos vitales, dejándolo reducido a unos cuantos trozos arrugados de quitina.

En una sola ocasión se observó como un reptil (Iguanidae) que habita entre las grietas de la lava en casi todo el pedregal, se apoderó de un organismo adulto.

En forma especial mencionaremos un caso de parasitoidismo, observando accidentalmente y en una sola ocasión; se trata de un díptero de la familia Tachinidae, que seguramente depositó sus huevecillos, durante los primeros estadios, sobre o dentro de las larvas de Enagria ovata; ésto lo podemos asegurar ya que fueron puestas en cautiverio a partir de la segunda muda; el díptero se desarrolló totalmente en el interior de la larva de E. ovata alimentándose poco a poco de ella, pero sin dañar zonas vitales que pudieran provocar la muerte y descomposición de su huésped. El tiempo durante el cual la larva mudó por cuarta vez, fué suficiente para que el díptero se desarrollara totalmente y emergiera de su víctima, dejándola aparentemente momificada y de color pardo-oscuro.

En ninguna ocasión pudimos observar que aves o algún otro vertebrado (con excepción del iguánido), atacaran a las larvas, aún cuando éstas fueran muy visibles y abundantes.

IX. RESUMEN.

Enagria ovata (Boheman), es un coleóptero de forma ovalada y de color verde claro con brillo metálico, que mide entre seis y nueve milímetros, se encuentra distribuido en diferentes lugares del Pedregal de San Angel, D. F.; tanto larvas como adultos se alimentan de la compuesta Montanoa tomentosa Cervant, conocida comunmente como "cihuapatli" o "hierba de mujer". Los adultos se encuentran desde el mes de mayo, observándose parejas acopladas desde fines del mismo mes, la mayor densidad de larvas se registra entre agosto y septiembre; los nuevos adultos emergen desde mediados de agosto hasta fines de noviembre, para posteriormente entrar en una etapa de letargo, que se prolonga hasta mayo-junio del año siguiente. E. ovata presenta una generación por año (univoltino), el tiempo promedio que precisa para desarrollarse desde la eclosión, hasta la emergencia del nuevo adulto es de 40.7 días. Los adultos aún en la época de mayor actividad son poco abundantes, siendo el número de hembras mayor que el de machos. Los factores físicos medioambientales son los principales reguladores de la población; las larvas nunca miden más allá de un centímetro y presentan una forma singular, sobresaliendo 12 proyecciones cónicas con el ápice agudo, en cada costado y una furca terminal; pasan por seis estadios larvales, siendo de hábitos gregarios desde las primeras horas de su vida.

Por sus hábitos y características morfológicas, E. ovata es una especie muy particular, con la cual se pueden realizar investigaciones de diversos tipos, que además de ser útiles para el conocimiento de la especie, puedan funcionar como guía para futuros estudios bioecológicos

de insectos.

El Pedregal de San Angel dá albergue a cientos de especies muy importantes desde el punto de vista ecológico; debido a sus características, representa un ecosistema único en México y posiblemente en todo el mundo, lamentablemente dicha zona ha sido fuertemente modificada por el hombre, encontrándose en un eminente peligro de extinción.

LITERATURA CONSULTADA

- BARBER, H. S., 1916. A review of North American tortoise beetles (Chrysomelidae-Cassidinae) Proc. Ent. Soc. 18:113-127.
- BLACKWELDER, R. E., 1945. Checklist of coleopterous insects of México, Central America, the West Indies, and South America, part 4, Chrysomelidae. Bull. U.S. Natl. Mus. (185):145.
- BOHEMAN, H. C., 1854. Monographia Cassidiraum. Holmie, Stokholm. 2: 219-220.
- BORROR, D. J. & DELONG, D. M., 1976. An Introduction to the Study of Insects. Holt, Rinehart & Winston, Inc. E.U.A. 819 p.
- CARBAJAL, M. T., 1975. Estudio Ecológico de los Insectos que Viven en Wigandia caracasana H.B.K. de una zona del Pedregal de San Ángel, D.F. Tesis profesional. Fac. Ciencias. U.N.A.M. México.
- CHAMPION, G. C., 1894. Biología Centrali-Americana, Insecta, Coleoptera (Cassidinae and suplement, appendix to Hispidae), Londres, 6: 165-242. pt. 2.
- CHITTENDEN, F.H., 1924. The Argus Tortoise Beetle. Jour. Agr. Res. 23(4): 43-51.
- DIEGO, N., 1970. Contribución a la Flora Silvestre de los Alrededores del

Jardín Botánico de la U.N.A.M. Tesis Profesional. Fac. Ciencias.
U.N.A.M. Departamento de Biología, México.

DILLON, E. & DILLON, L., 1972. A Manual of Common Beetles of Eastern North America. Dover, N. Y. U.S.A., 1,2: 394 pp.

GARCIA, E., 1964. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana), offset Larios, México, D. F. 71 p.

KÜPPERS, H., 1979. Atlas de los Colores. Blume, Barcelona, p. 73, 97 y 107.

ORDOÑEZ, E., 1890. El Pedregal de San Angel. Apuntes para la Petrología del Valle de México. Mem. Soc. Cien. A. Alzate. 4:113.

PALLISTER, J. C., 1953. The Leaf Beetles of North Central México Collected on The David Rockefeller Mexican Expedition (Coleoptera-Chrysomelidae), Amer. Mus. Novitates, (1623):1-195.

PETERSON, A., 1962. Larvae of Insects. An Introduction to Nearctic Species. Part. II. Coleoptera, Diptera, Neuroptera, Siphonaptera, Mecoptera, Trichoptera. Columbus Ohio. pp. 90-99, 158-159.

RZEDOWSKI, J., 1954. Vegetación del Pedregal de San Angel. Lab. de Bot. Esc. Nat. de Ciencias Biológicas I.P.N. México, D.F.

- SANCHEZ, S. O., 1969. La Flora del Valle de México. Herrero. México, D.F.
pp. 446-447.
- SANDERSON, E. D., 1902. Notes Upon The Structure And Classification of
Chrysomelid Larvae. Proc. Ent. Soc. 5 (1): 21-30.
- SANDERSON, M. W., 1948. Larval, Pupal, And Stages of North American
Physonota (Chrysomelidae), Ann. Ent. Soc. Am. 41 (4): 468-477.
- SCHMITTER, E., 1953. Investigación Petrológica de las Larvas del Pedregal
de San Angel. Memorias del Congreso Científico Mex. 3(83-87).
- THIBON, F., 1915. Algunos Datos sobre el Desarrollo de un Crisomélido
Chelomorpha variabilis Boh. Anal. Mus. Nat. Buenos Aires.
Argentina. 27: 83-87.
- TUXEN, S. L., 1970. Taxonomist's Glossary of Genitalia in Insects.
Munksgaard, Copenhagen. p. 359.
- WILCOX, A. J., 1975. Checklist of the Beetles of Canada, United States,
México, Central America and the West Indies. Biol. Res. Amer.
Inc. 1 part. 7: 153.
- WITTICH, E.M.S.A., 1917. Los Fenómenos Microvolcánicos en el Pedregal de
San Angel. Memorias del Congreso Científico Mex. 3: 218.
- ZARAGOZA, C. S., 1963. Estudio de los Coleópteros del Pedregal de San

Angel, D.F. (Familia: Chrysomelidae) Tesis Profesional. Fac. de
Ciencias, U.N.A.M. México. D.F.

XI FIGURAS Y CUADROS

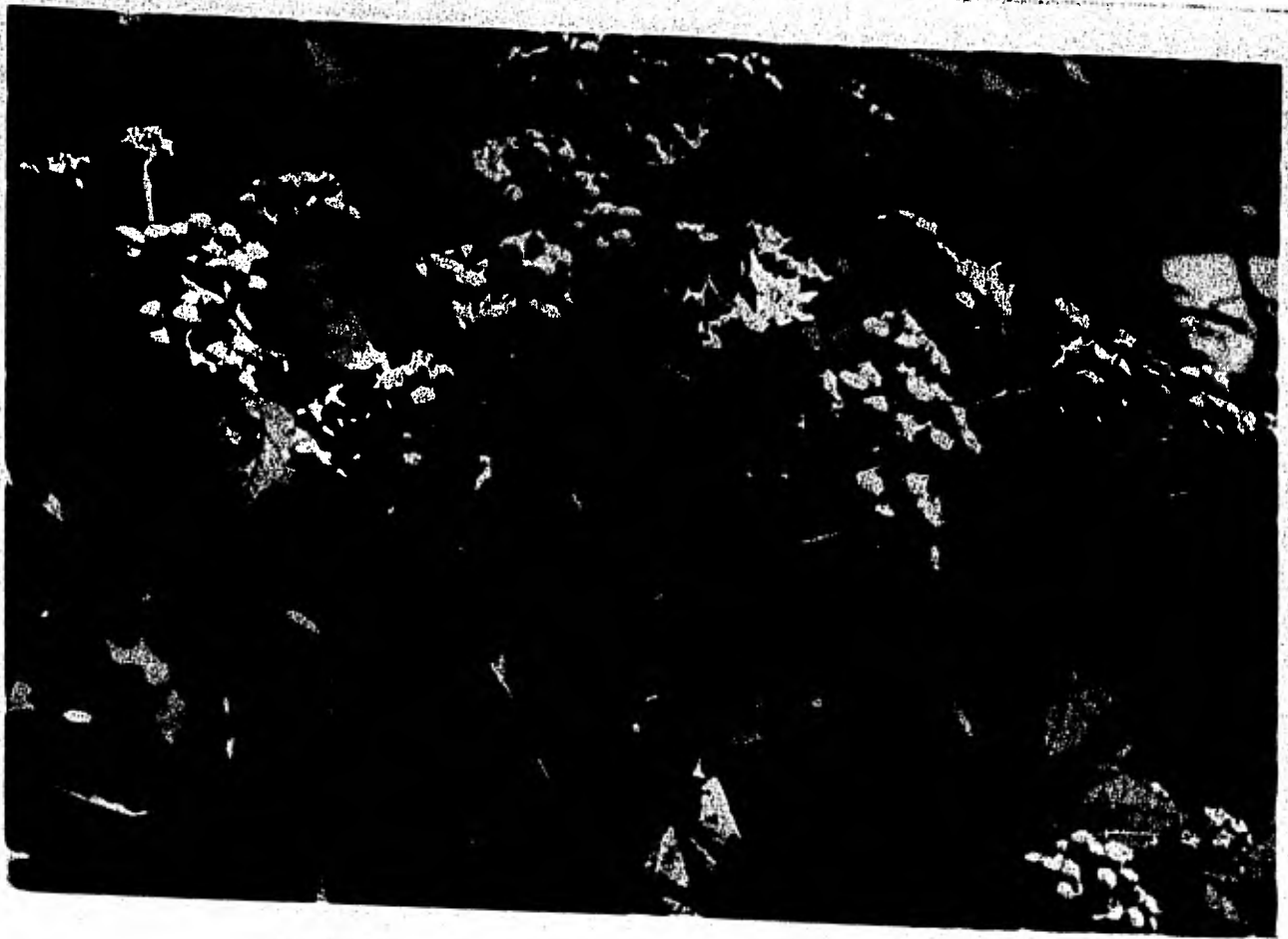


Fig. 1. Planta de alimentación: Montanoa tomentosa Cervant.

(Compositae)

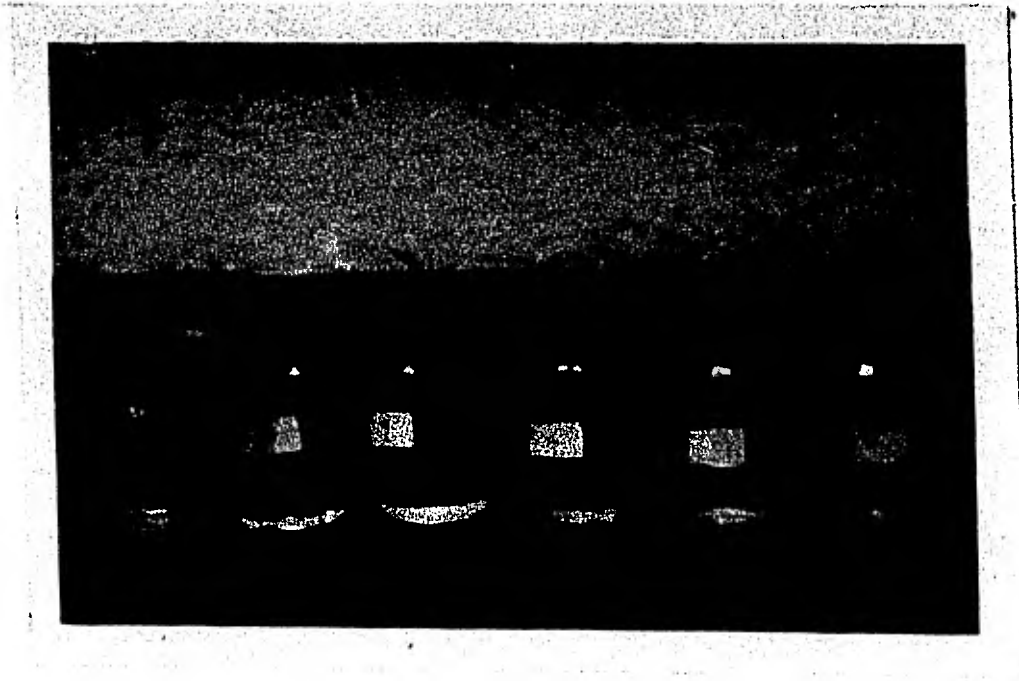


Fig. 2. Aspecto parcial del método utilizado para observación del ciclo de vida.

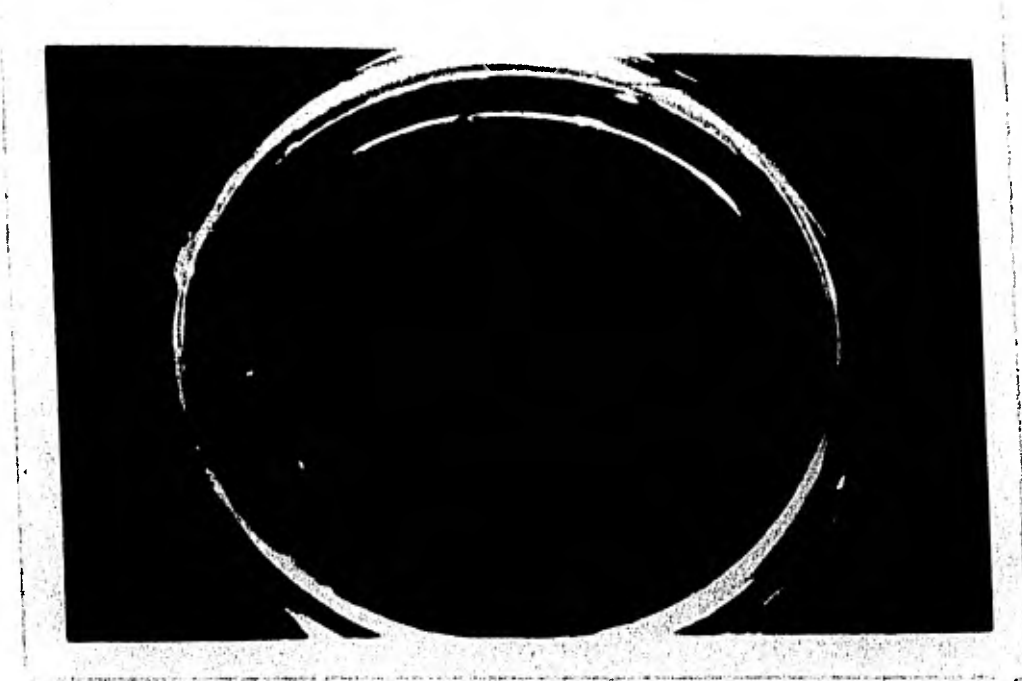


Fig. 3. Método utilizado para observación de la cópula.

Enagria ovata (Boheman):

Figura 4. Huevecillo.

Figura 5. Larva del primer estadio.

Figura 6. Larva del segundo estadio.

Figura 7. Larva del tercer estadio (en vista dorsal).

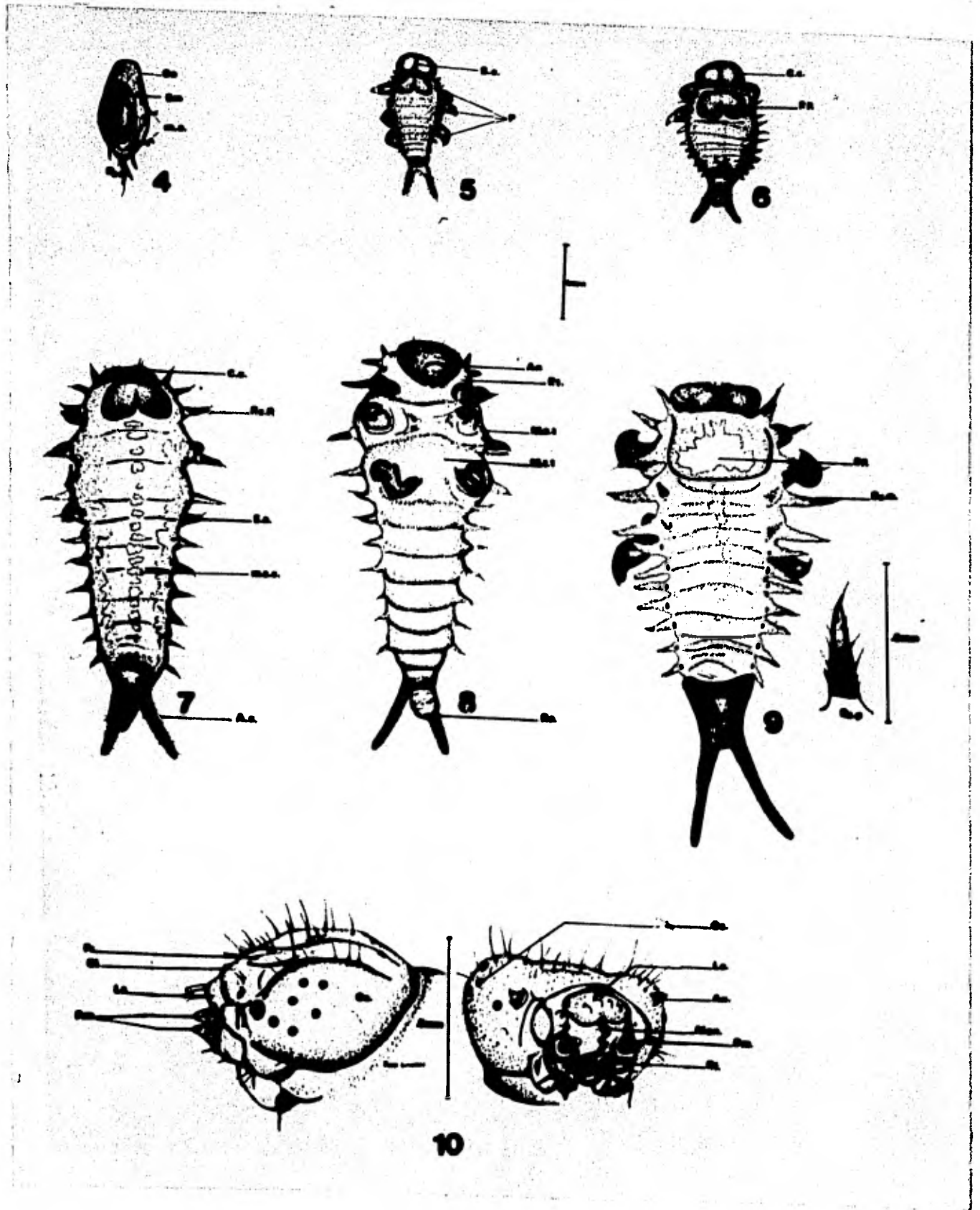
Figura 8. Larva del tercer estadio (en vista ventral).

Figura 9. Larva del cuarto estadio y detalle de una proyección.

Figura 10. Cápsula cefálica del cuarto estadio larval.

NOMENCLATURA.

Co.= Corion, Em.= Embrión, m.a.= material adherente, Pe.= Pedicelo, S.e.= Sutura epicraneal, P.= Patas, C.c.= Cápsula cefálica, P.p.= Placa pronotal, P.c.p.= Proyección cónica protorácica, E.a.= Espiráculo abdominal, m.sc.= mancha subcuticular, A.c.= Apéndice caudal, An.= Antena, P.t.= Protórax, M.s.t.= Mesotórax, M.t.t.= Metatórax, P.a.= Poro anal, P.c.m.= Proyección cónica mesotorácica, Fr.= Frente, Cl.= Clipeo, La.= Labro, P.m.= Palpos maxilares, Oc.= Ocelos, Man.= Mandíbula, P.l.= Palpos labiales.



Enagria ovata (Boheman)

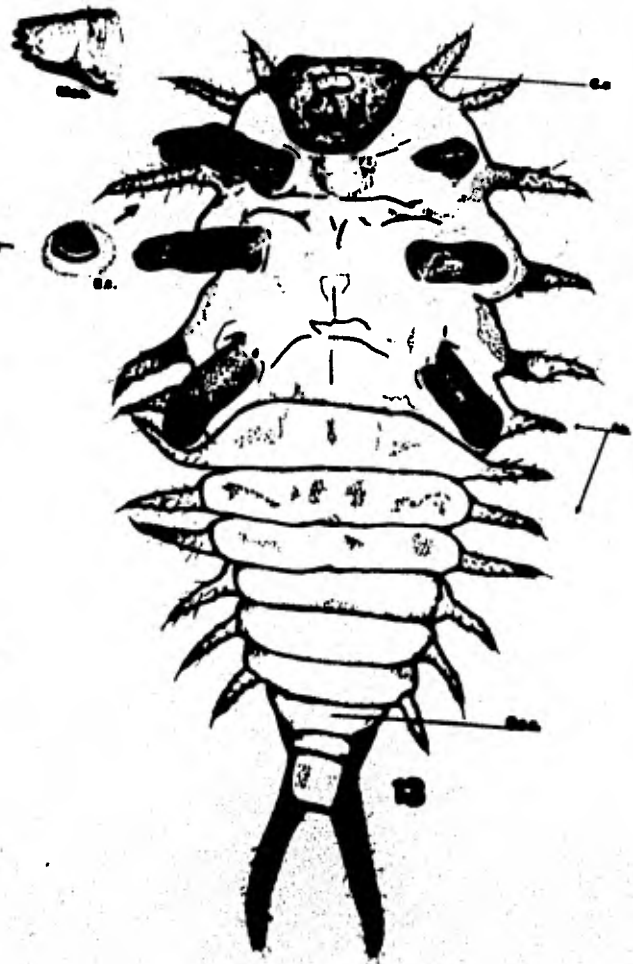
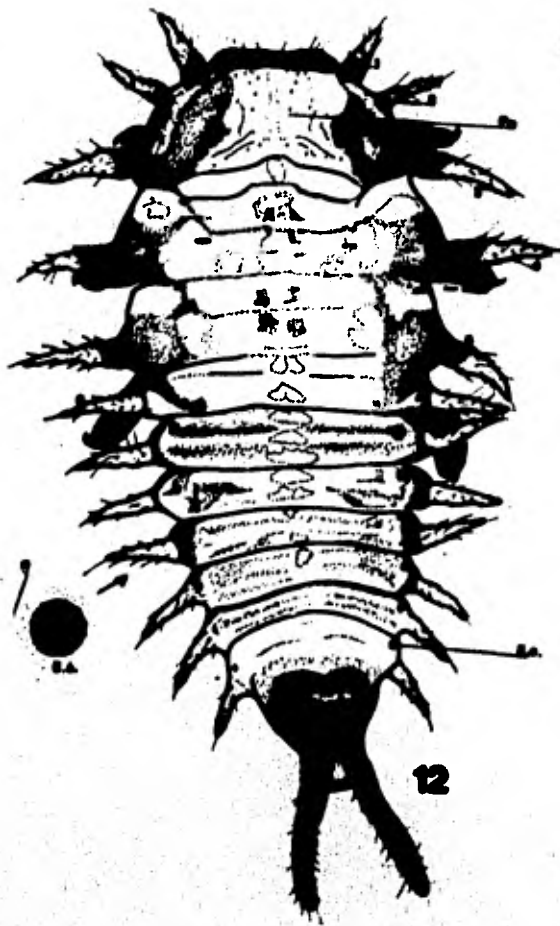
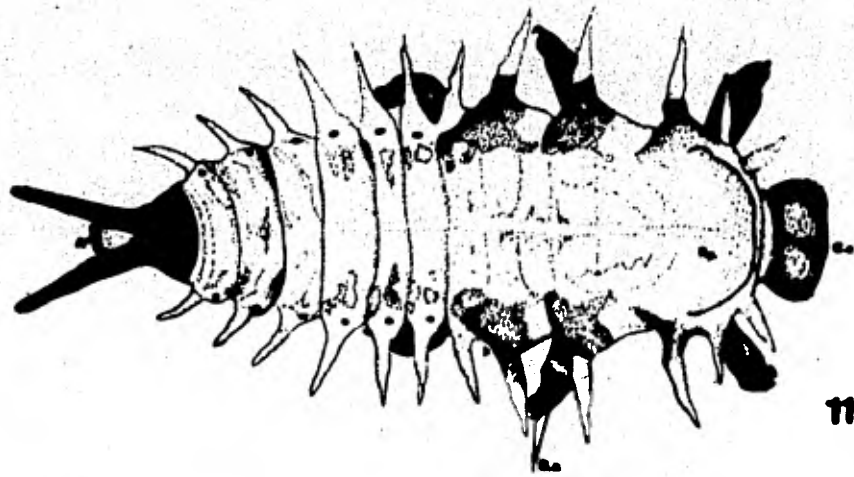
Fig. 11. Larva del quinto estadio.

Fig. 12. Larva del sexto estadio (en vista dorsal).

Fig. 13. Larva del sexto estadio (en vista ventral).

NOMENCLATURA.

C.c.= Cápsula cefálica, P.p.= Placa pronotal, B.a.= Borde articular,
A.= Ano, Pn.= Pronoto, E.a.= Espiráculo abdominal, Man.= Mandíbula,
E.t.= Espiráculo torácico, Ab.= Abdomen, O.s.a.= Octavo segmento
abdominal.



Enagria ovata (Boheman).

Fig. 14. Prepupa.

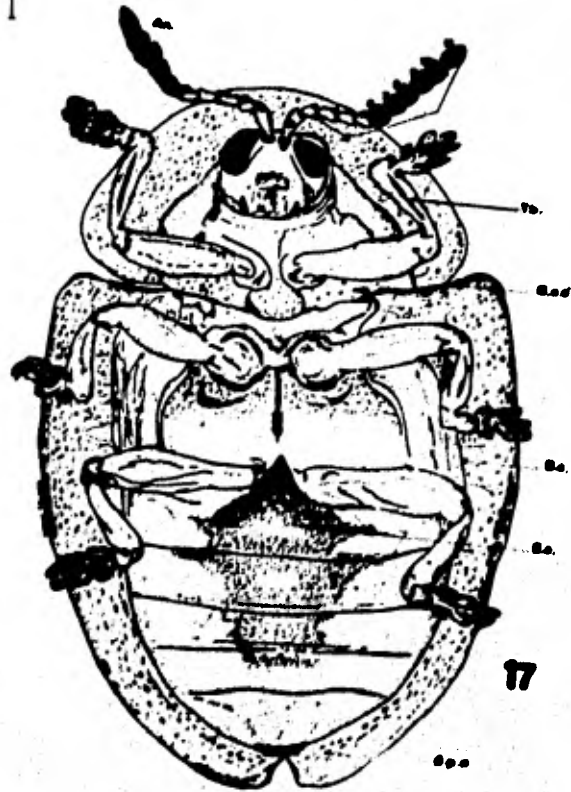
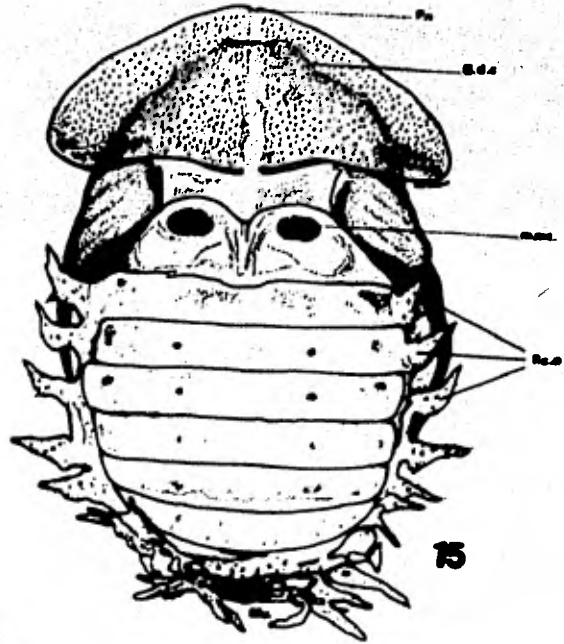
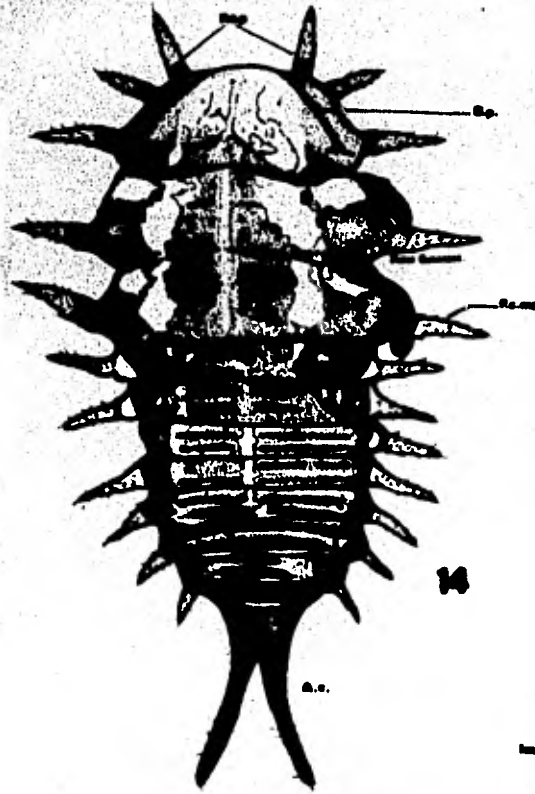
Fig. 15. Pupa (en vista dorsal).

Fig. 16. Pupa (en vista ventral).

Fig. 17. Adulto (en vista ventral).

NOMENCLATURA.

P.c.p.= Proyección cónica protorácica, B.p.= Depresión de la base de las proyecciones protorácicas, P.c.mt.= Proyección cónica metatorácica, Pn.= Pronoto, B.d.c.= Borde de la cabeza, M.mt.= manchas metatorácicas, P.c.a.= Proyecciones cónicas abdominales, Mu.= Muda, Man.= Mandíbula, El.= Elitros, Al.= Primordios alares, An.= Antena; e.= escapo, p.= pedicelo, f.= flagelo, Tb.= Tibia, B.a.é.= Borde anterior del élitro, B.c.= Borde del cuerpo, E.a.= Primer esternito abdominal, B.p.a.= Borde posterior del abdomen.



Enagria ovata (Boheman).

Fig. 18. Adulto (en vista dorsal).

Fig. 19. Mandíbula.

Fig. 20. Adulto (en vista lateral).

Fig. 21. Uña (en vista frontal).

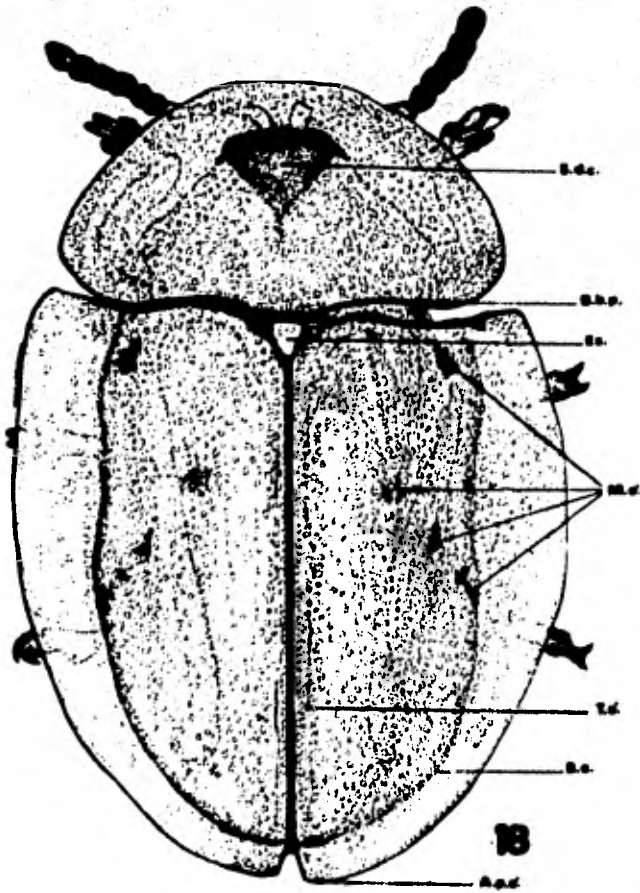
Fig. 22. Edeago (en vista lateral).

NOMENCLATURA.

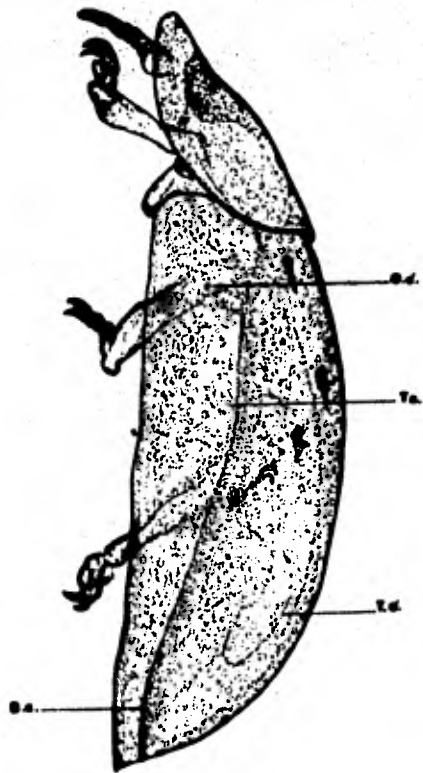
S.d.c.= Superficie dorsal de la cabeza (por debajo del pronoto), B.b.p.=
Borde basal del pronoto, Es.= Escutelo, M.é.=Manchas de los élitros,
T.é.= Tráquea del élitro, B.c.= Borde del cuerpo, A.p.é.= Apice posterior
del élitro, Man.= Mandíbula, O.é.= Ornamentación de los élitros, Ta.=
Traqueola, Uñ.= Uña, Ed.= Edeago.



19



18



20



21



22



Fig. 23. Larvas del tercer estadio en su formación característica, agrupadas en círculo, alimentándose de M. tomentosa.

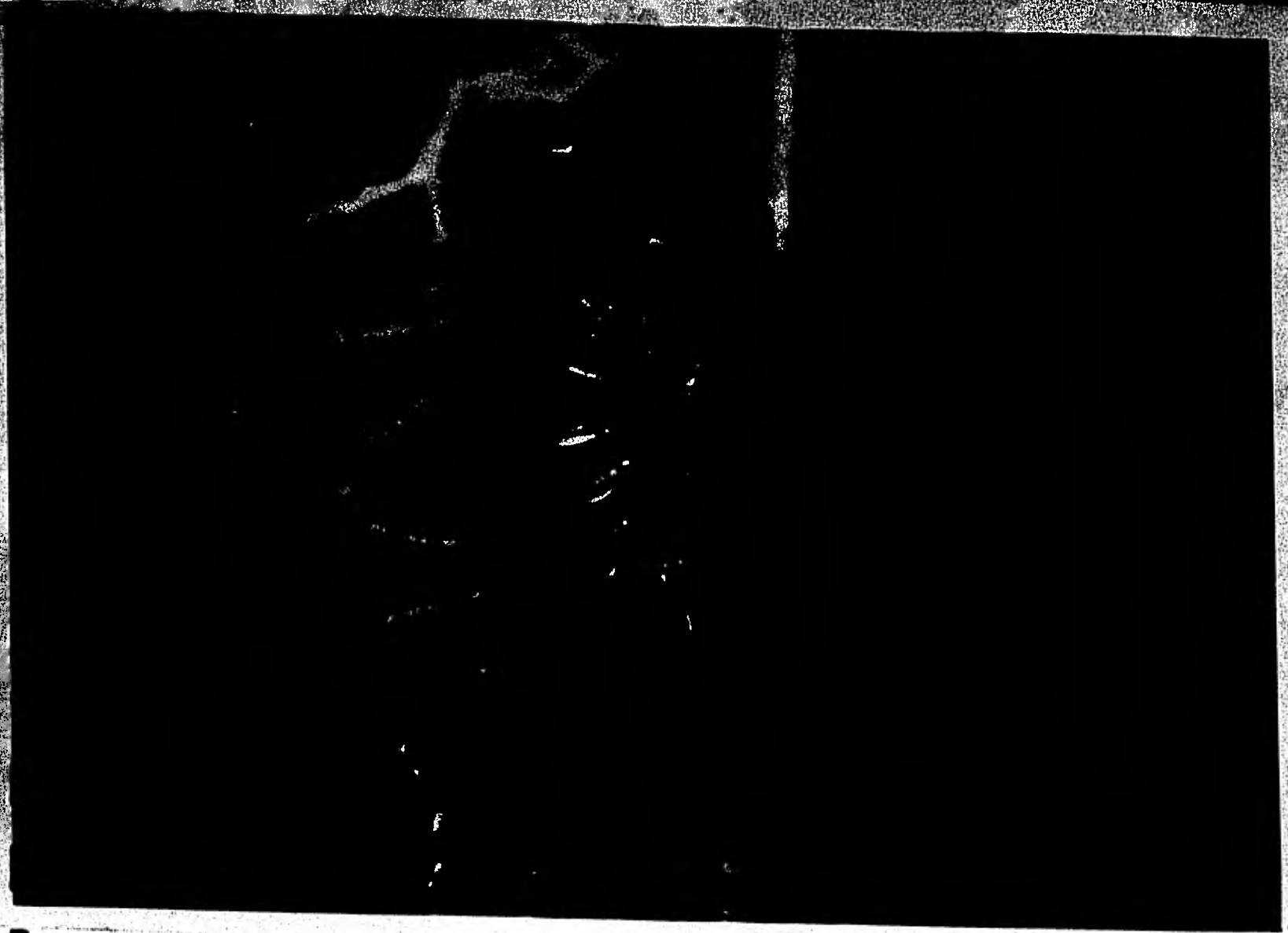


Fig. 24. Larvas del tercer estadio (detalle).



Fig. 25. Adulto recién emergido.

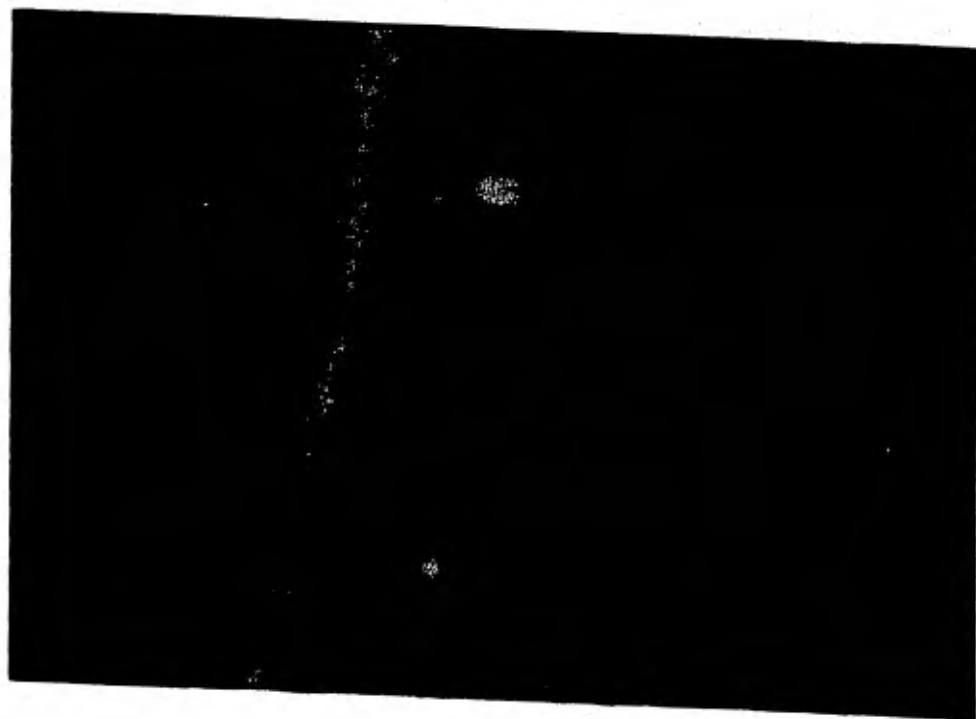


Fig. 26. Adultos copulantes o maduros (hembras).

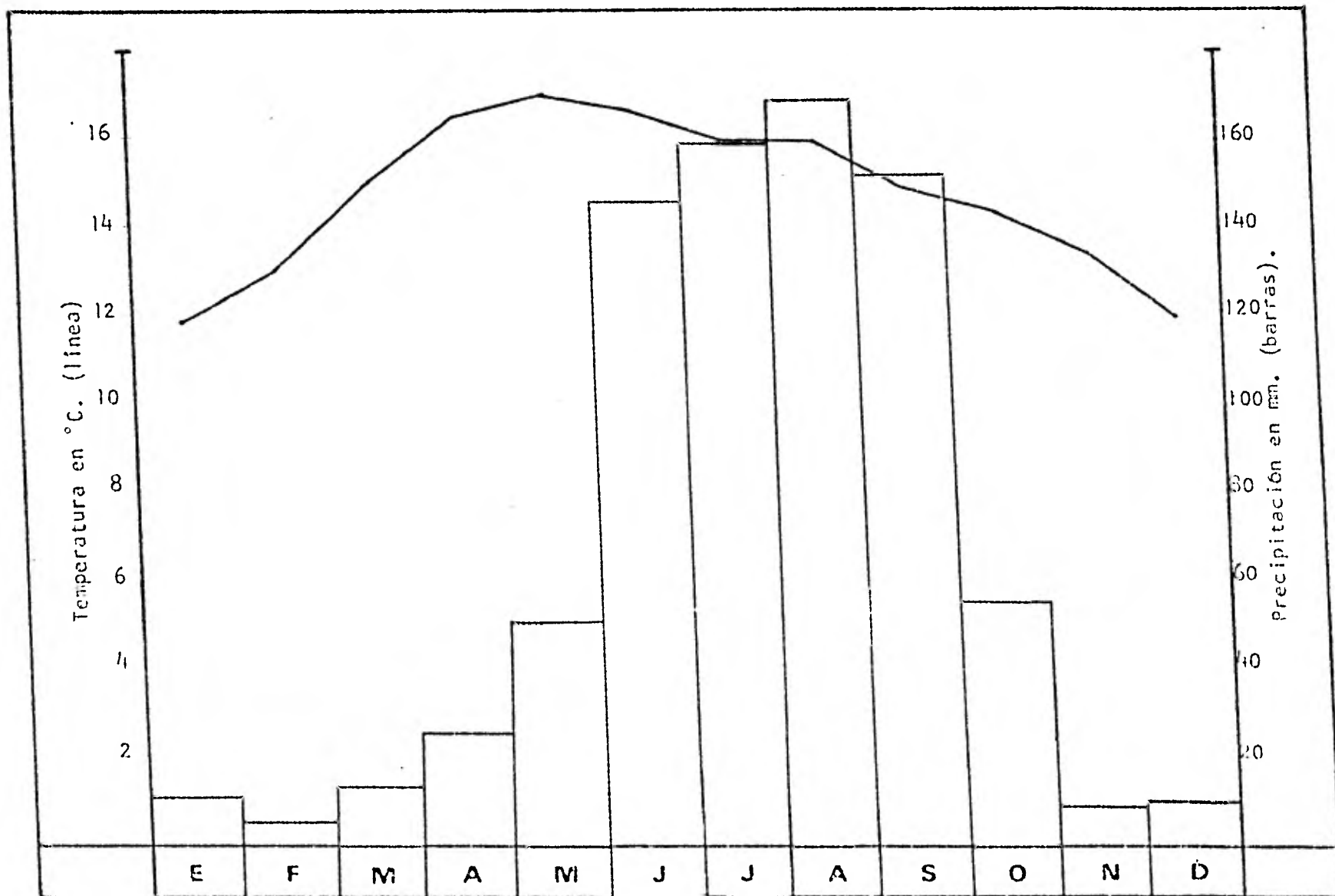
La hembra de arriba presenta el color verde metálico característico; la hembra de abajo, poco tiempo antes de adquirir su coloración definitiva.

FASE o ESTADIO	DURACION PROMEDIO	CAMBIOS o CARACTERISTICAS			
		CABEZA	TORAX	ABDOMEN	--HABITOS--
HUEVECILLO	11.4 días	-	-	-	-
1er. ESTADIO	3.8 días	Forma elipsoidal, muy prominente	Placa pronotal esclerosada	Forma cónica	Fitófagos, hábitos gregarios.
2o. ESTADIO	3.0 días	Semejante a la anterior.	Semejante al anterior.	Más ancho proporcionalmente	Semejante al anterior, ligeramente más activos.
3o. ESTADIO	3.3 días	Se hace más ventral.	Proyecciones cónicas notoriamente mayores.	Espiráculos visibles.	La muda generalmente queda en el sustrato.
4o. ESTADIO	6.4 días	Ocelos visibles	Placa pronotal menos notoria	Apéndice caudal de tamaño considerable.	Emigran a hojas cercanas por alimento.
5o. ESTADIO	7.5 días	Forma de trapecio, ocelos notorios.	Placa pronotal menos esclerosada.	Proyecciones cónicas grandes.	La muda frecuentemente queda unida al excremento.
6o. ESTADIO	2.0 días	Más ventral.	Placa pronotal ausente.	Ancho, con los espiráculos notorios.	Movimientos muy lentos (aún gregarias).
PREPUPA	2.2 días	Totalmente ventral.	Aumenta volumen	Disminuye la longitud total.	Se pierde al gregarismo y se fija al sustrato.
PUPA	5.1	Aún rudimentaria	No hay proyecciones, el metanoto con dos manchas.	Prominente y con sus respectivas proyecciones.	Quedan fijas al sustrato en lugares secos.
AD. RECIEN EMERGIDO	Después de 8.5 meses copulan máximo.	Oculto bajo el pronoto.	Manchas de los élitros muy sobresalientes.	Mancha esternal muy notoria.	Poco activo no copula se aletarga durante el invierno.
ADULTO COPULANTE	Después de la cópula, 5 meses	Idem a la anterior.	Manchas de los élitros difusas.	Mancha esternal poco notoria.	Raramente vuelan, copulan varias veces.

CUADRO 1. Cambios morfológicos durante el ciclo de vida de E. ovata (Beh).

	Número de Huevecillos por Oviposición.				Tiempo Entre Cópula y Ovip.	Tiempo Entre Ovip. y Ecl.	Tiempo Entre Ecl. y Prep.	Tiempo Entre Prepu. y Pupa.	Tiempo Entre Pupa y Adulto.
	Jun	Jul	Ago	Sep					
1	35	35	17	28	13 días.	12 días.	20 días.	1.7 días	5 días.
2	35	35	35	34	13 "	13 "	20 "	2.0 "	5 "
3	35	35	28	20	14 "	12 "	21 "	1.7 "	4 "
4	35	37	40	25	13 "	8 "	22 "	1.7 "	4 "
5	35	35	35	19	13 "	13 "	20 "	2.0 "	5 "
6	35	35	34	27	12 "	12 "	18 "	2.5 "	5 "
7	35	35	20	16	13 "	8 "	18 "	2.7 "	4 "
8	35	35	25	32	15 "	11 "	19 "	2.7 "	5 "
9	35	35	19	19	13 "	8 "	20 "	2.9 "	6 "
10	35	39	33	21	14 "	8 "	20 "	1.9 "	7 "
11	35	35	35	17	13 "	14 "	19 "	1.7 "	5 "
12	35	35	18	27	12 "	8 "	18 "	2.9 "	6 "
13	35	35	34	0	11 "	13 "	19 "	2.0 "	5 "
14	35	35	39	0	13 "	8 "	18 "	2.5 "	6 "
15	35	39	0	0	13 "	8 "	22 "	2.0 "	5 "
M	525	535	412	285	195 "	156 "	294 "	32.9 "	77 "
X	35	35.6	27.4	19	13 "	10.4 "	19.6 "	2.2 "	5.1 "

Cuadro 2. Número de Huevecillos por Oviposición y duración entre Fase y Fase.



Cuadro 3. Precipitación y temperatura, para el Pedregal de San Ángel. (Promedio mensual 1965-1980).

Datos proporcionados por el Colegio de Geografía, UNAM.

XII. ANEXO

Debido a que mencionamos innumerables veces colores y tonos, se hace referencia a Küpper (1979), cuando se cita el color "blanco-cremoso" equivale al color A₂₀, M₀₀ - C₀₀; cuando citamos la coloración pardo-claro equivale al color, A₇₀, M₅₀ - C₆₀; cuando se menciona el color verde claro con brillo metálico, se trata de N₂₀, C₇₀ - A₉₉.