UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO

SISTEMATICA Y BIONOMIA DE COLEOPTEROS QUE EN ESTADOS INMADUROS VIVEN EN EL SUELO

por LETICIA JUANA ALVARADO

Ministerio de Educación de la Nación
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO LA PLATA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
BIBLIOTECA

TRABAJO DE TESIS

PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR EN CIENCIAS NATURALES

PROFESOR ASESOR : Dr. LUIS DE SANTIS

1980

- a mi familia
- a mis compañeros del INTA

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Luis De Santis por sus importantes consejos para la concreción de este trabajo.

A las autoridades y compañeros del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria por el apoyo y estímulo brindados para su realización.

Al Entomólogo Sr. Antonio Martínez por su asesoramiento para la identificación de los adultos de los Coleópteros estudiados.

A la Srta. Olga Crespo, por su valiosísima colaboración en las tareas de laboratorio.

A la Prof. Nélida R. de Simmons por la identificación de Acaros encontrados.

Al Sr. Oscar Hernández, quien me enseñó y me ayudó en los comienzos con la técnica de dibujo para este tipo de trabajo.

Al Sr. Carlos Devito por tomar las inéditas fotografías que ilustran esta Tesis.

CONTENIDO

I. INTRODUCCION 1

II. ANTECEDENTES

- Importancia de estos estudios 3
- Estudios de Scarabaeidae en otros países 4
- Ubicación sistemática 7

III. MATERIALES Y METODOS

- Lugar y Método de trabajo 13
- Los estados inmaduros de los Coleópteros Scarabaeidae 18
  . Descripción del huevo 19
  . Descripción de la larva 20
  . Descripción de la pupa 32

IV. RESULTADOS 37

- ESPECIES ESTUDIADAS
  . Diloboderus abderus 40
  . Bothynus striatellus 66
  . Archophileurus vervex 79
  . Cyclocephala signaticollis 91
  . Cyclocephala putrida 105
  . Cyclocephala modesta 120
  . Heterogeniates bonariensis 132
  . Anomala testaceipennis 147
  . Philochloenia bonariensis 160
- Clave para identificación de larvas 177
- Clave para identificación de pupas 179

V. DISCUSION 181

VI. CONCLUSIONES 182

VII. BIBLIOGRAFIA 184

VIII. ABREVIATURAS 199

I. INTRODUCCION

En la comunidad del suelo se encuentra una fauna de Coleópteros muy diversa y abundante. Según Marcuzzi (1965) las familias más conspicuas de este orden en la meso y macrofauna edáficas son: Carabidae, Elateridae, Scarabaeidae, Merophysidae, Staphylinidae, Histeridae, Malachiidae, Curculionidae, Tenebrionidae y Monommidae .

En un ecosistema estable las formas rizófagas, geófagas, saprófagas, coprófagas, necrófagas, etc. se encuentren en equilibrio dinámico. El hombre al intervenir con sus prácticas agrícolas provoca involuntariamente la ruptura de ese orden natural. El manejo inadecuado de los cultivos, condiciones climáticas favorables, aplicaciones indebidas de insecticidas, pueden traer como consecuencia el aumento de determinadas poblaciones de insectos fitófagos. Estos son sólo algunos de los factores que favorecen la aparición de plagas agrícolas del suelo.

Algunas especies cumplen todo su ciclo de vida en dicho habitat. Otras, transcurren allí los estados inmaduros mientras que, los adultos realizan parte de su actividad reproductiva en el exterior, y regresan solamente para depositar los huevos. De acuerdo a Kevan (1955) a estas especies también se las debbe considerar como verdaderos componentes de la edafofauna teniendo en cuenta la dependencia obligada con ese medio: los primeros estados de desarrollo no resisten la desecación de la atmósfera y además han desarrollado la capacidad de desplazarse en ese biotopo.

Un ejemplo de esto se encuentra en las larvas de los Scarabaeidae conocidas bajo la denominación vulgar de "gusanos blancos". Perjudican cultivos anuales y perennes. En realidad, son pocos los cultivos que en algún momento de su desarrollo no son afectados por estos insectos.

Sin embargo, en nuestro país no se habían realizado investigaciones profundas sobre el tema. Ante la carencia de estudios básicos de sistemática, biología y ecología de esta plaga de suelo era imposible desarrollar técnicas efectivas para su control de población por debajo del umbral económico.

En esta situación, cuando los técnicos especialistas efectuaban recomendaciones de control, estaban expuestos a cometer errores combatiendo todos los "gusanos blancos". No tenían la posibilidad de discernir entre la plaga clave y otras que por su densidad de población y/o tipo de daño a las plantas deben ser consideradas como plagas secundarias o potenciales. En consecuencia, tampoco era posible determinar el nivel de daño económico, o sea la densidad de población en la que se justifica la aplicación de insecticidas u otros medios de control.

Un aspecto fundamental, como es la sistemática y bionomía de los Scarabaeidae durante los estados inmaduros fue abordado en el presente trabajo. Se incluye la descripción de las especies en los estados de larva y pupa junto con claves para la identificación específica. Además se agregan algunas consideraciones bionómicas que probablemente, serán útiles para la elaboración final de una técnica de control integrado de la plaga.

Teniendo en cuenta estos conceptos, es fácil vislumbrar los alcances de este tipo de trabajo básico con perspectivas aplicadas.

II. ANTECEDENTES

-IMPORTANCIA DE ESTOS ESTUDIOS

La macrofauna del suelo de importancia agroeconómica sólo es parcialmente conocida en la República Argentina.

La importancia de estos estudios de sistemática y bionomía de Coleópteros Scarabaeidae, algunos de los cuales son especies endémicas de América del Sur, radica en que permiten:

1) realizar la identificación a nivel específico de los estados inmaduros (larva y pupa) de Scarabaeidae señalados como insectos perjudiciales en una importante región agrícola del país.

2) alcanzar el conocimiento de la composición poblacional bajo cultivos anuales y perennes.

3) determinar la duración del ciclo de vida de las especies. Así será imposible confundir estadios larvales finales de especies de tamaño pequeño con estadios iniciales de especies grandes.

4) encarar estudios para discriminar -dentro del grupo de fitófagos- entre plaga principal y plagas secundarias o potenciales.

5) garantizar el desarrollo de técnicas de control químico más efectivas : probando la reacción de distintas especies frente a los insecticidas corrientes; combatiendo las especies que lo justifican y no formas saprofagas o fitófagas pero inocuas, por el tipo de daño que hacen.

6) en base al conocimiento bionómico implementar otros métodos de control: cultural, biológico, de resistencia, etc.

7) incorporar la estructura de las larvas y pupas a otros elementos de la clasificación natural o filogénica.

- ESTUDIOS DE SCARABAEIDAE EN OTROS PAISES

Los Scarabaeidae han dado lugar a una voluminosa bibliografía a nivel mundial debido a su amplia distribución geográfica , a la diversidad de nichos ecológicos ocupados por las especies y al hecho de que muchas se han convertido en verdaderas plagas de la agricultura. No debe dejar de mencionarse que algunas especies son de interés médico veterinario por cuanto son utilizadas como huéspedes intermediarios por parásitos definitivos de porcinos.

Debido a la amplitud del tema, sólo se hará referencia a especies cuyos estados inmaduros han sido estudiados en profundidad y pertenecen a subfamilias que también se encuentran en la zona NO de la provincia de Buenos Aires.

La bibliografía del hemisferio norte sobre este tema es muy abundante. En Estados Unidos, Mac Gillivray (1903) publicó una clave sencilla para diferenciar las especies más comunes de larvas de Coleópteros. Roberts (1930) presentó una clave para las principales familias de coleópteros en estado larval. Böving y Craighead (1931) son autores de una sinopsis ilustrada de las principales formas larvales del Orden, acompañada de un glosario en el que introducen nuevos términos entomológicos aplicados a la morfología larval de los Scarabaeoidea. Peterson (1951) publicó tratados sobre larvas de Insectos que incluyen claves para identificación de familias de Coleópteros.

Singular trascendencia tienen los trabajos de Ritcher (1938, 1940, 1943, 1944, 1945 a, 1945 b, 1945 c, 1945 d, 1947 a , 1947 b, 1948, 1949 a, 1949 b, 1958, 1962, 1966 y 1967) que aportan descripciones de larvas de Dynastinae, Rutelinae, Melolonthinae, Cetoniinae, Coprinae, Geotrupinae, etc. Ritcher (1958) es un valioso trabajo de síntesis sobre biología de Scarabaeidae. En éste último se destaca la reseña hecha por el autor sobre hábitos alimentarios nidificación, número de mudas, hábitos de pupación, longitud del ciclo de vida, comportamiento sexual y enemigos naturales de estos

insectos. Sin embargo su momografía de 1966 es un verdadero pilar para el estudio de los insectos conocidos por la denominación vulgar de gusanos blancos. Allí se encuentran prolijas descripciones y claves de las larvas de Lucanidae, Passalidae y Scarabaeidae de la Región Paleártica. También incluye datos sobre adultos e información de ciclos de vida, hábitos alimentarios, distribución e importancia económica.

En Eurasia también se han publicado numerosos trabajos de sistemática de Scarabaeidae en sus formas inmaduras. Cabe mencionar las obras de Gardner (1935) en India, Golovianko (1936) en Rusia, Viado (1939) en Islas Filipinas, Korschefsky (1940) en Alemania, Van Emden (1941) en Gran Bretaña, Schaerffenberg (1941) en Alemania, Paulian (1941, 1942, 1956, 1959) en Francia, García Tejero (1947) en España, Janssens (1947) en Bélgica, Medvedev (1952, 1960) en Rusia, Panin (1957) en Rumania, etc.

La biología y ecología de Melolontha melolontha L., especie europea, es una de las mejor conocidas. En ese sentido han sido de fundamental trascendencia los trabajos de Hurpin (1951, 1953, 1955a, 1955b, 1955c, 1955d, 1956a, 1956b, 1956c, 1956d, 1960 y 1962). Su desarrollo de un método de cría de larvas en laboratorio contribuyó en gran parte a ese fin. Por otra parte ha servido de guía para el presente estudio.

En Gran Bretaña, Milne (1956a, 1956b, 1958, 1959a, 1959b) realizó un profundo trabajo de bioecología de la especie Phyllopertа hortícola (L.). Estdió la oviposición en laboratorio, efectos de la alimentación del adulto sobre la producción de huevos, longitud de la vida adulta, modelos temporales de la vida adulta de la hembra, fecundidad, fertilidad, el ciclo de huevo a adulto en el campo, distribución espacial de la plaga, etc. En ese medio Phyllo-perta horticola se comporta como plaga en praderas durante el estado larval y como defoliador de árboles frutales al alcanzar el estado imaginal. Pero en el Commonwealth Británico actúa como plaga en pasturas y todo tipo de cultivos desde trigo hasta palmeras

por lo que estos insectos son sumamente importantes para esa potencia.

En el hemisferio sur merecen mencionarse los trabajos sobre Costelytra zealandica White principalmente los referidos a biología y ecología. En Nueva Zelandia los "gusanos blancos" son un verdadero azote en pasturas, donde compiten por el alimento en forma indirecta con el ganado bovino y ovino. Se han buscado afanosamente medios de control efectivos, tanto químicos como culturales, por resistencia de algunas variedades de forrajeras, etc (Farrell et al 1977, 1972, 1973; Kain 1975, 1977; Wightman 1972, 1974; East 1974, Hall 1976, Moore 1974; Fenemore 1964, 1965, 1970a, 1970b). Asimismo los neozelandeses han hecho registros de la dinámica poblacional de C. zealandica, otros Melolonthinae y sus enemigos naturales (Farrell 1972a, 1972b).

Han sido estudiadas en forma exhaustiva especies de Oryctes (L.) por Bedford 1968, 1973a, 1973b, 1974, 1975a, 1975b, 1975c, 1976a-e, 1977, 1979, 1980). Este autor ha hecho importantes observaciones sobre estas plagas de palmeras en países cuya economía depende en buena medida de su producción. En la bibliografía sobre el tema se destacan los estudios de distribución geográfica, morfología y biología de estados inmaduros, tipos de daño, crías masivas, enemigos naturales y control biológico.

Con respecto a la anatomía interna de los estados inmaduros de los Coleópteros Scarabaeidae, no son muchos los antecedentes encontrados en la bibliografía. Se deben mencionar los trabajos de: Swingle (1930), prolija descripción histológica y funcional del tracto digestivo de Popillia japonica Newm.; Areekul (1957) sobre anatomía comparada interna de varios Scarabaeidae; Berberet y Helms (1972) de anatomía e histología comparadas de algunos sistemas en larvas y adultos de Phyllophaga anxia .

-UBICACION SISTEMATICA

De acuerdo con Ritcher (1958) la familia Scarabaeidae es una de varias familias incluidas en la superfamilia Scarabaeoidea. Este último taxón comprende un gran grupo de escarabajos fácilmente reconocibles, en su mayoría, por sus antenas lameladas.

La familia Scarabaeidae, de acuerdo a Leng (1920), incluye catorce subfamilias: Coprinae, Aegialiinae, Aphodiinae, Ochodaeinae, Hybosorinae, Geotrupinae, Pleocominae, Glaphyrinae, Acanthocerinae, Troginae, Melolonthinae, Rutelinae, Dynastinae y Cetoniinae.

Varios autores han propuesto elevar ciertas subfamilias al rango de familias, tales como los Geotrupidae (Paulian, 1939), Hybosoridae (Gardner, 1935), Pleocomidae (Paulian, 1941), Acanthoceridae (Boving y Craighead, 1931) y Trogidae (Leng, 1920).

Brues, Melander y Carpenter (1954) dividen a los Scarabaeoidea en veintidós familias. Ellos han creado familias con subfamilias ampliamente aceptadas como Aphodiinae, Cetoniinae y Rutelinae, además de elevar varias tribus a la categoría de familia. Sin embargo, estudios detallados de las larvas de Scarabaeidae hacen imposible definir como familias a grupos como los Geotrupinae, por ejemplo (Ritcher, 1947).

Crowson (1955) reconoce seis familias en los Scarabaeoidea, los Lucanidae, Passalidae, Trogidae, Acanthoceridae, Geotrupidae y Scarabaeidae.

Autores como Ritcher (1958, 1966) y Van Emden (1941) prefieren incluir sólo tres familias en la superfamilia Scarabaeoidea. Estas son: Lucanidae, Passalidae y Scarabaeidae. Esta clasificación también concuerda con la seguida por Blackwelder (1944) en su Lista de Insectos Coleópteros de México, América Central, Indias Occidentales y América del Sur. En el presente trabajo se sigue ésta clasificación.

Conforme con esto se transcriben a continuación las claves (traducidas del inglés) para familias de Scarabaeoidea y subfamilias de Scarabaeidae, basadas en caracteres de las larvas.

Superfamilia SCARABAEOIDEA

1. Mandíbula sin proceso ventral. Antena con dos segmentos. Palpo maxilar trisegmentado. Espiráculos torácicos con emarginaciones de la placa respiratoria y abiertos hacia adelante, los de los segmentos abdominales lo están hacia la parte posterior. Patas metatorácicas muy reducidas en tamaño, con un sólo segmento.....

familia PASSALIDAE

Mandíbula con proceso ventral. Antena con 3, 4 ó aparentemente 5 segmentos. Palpo maxilar con 4 segmentos. Espiráculos torácicos con emarginaciones de la placa respiratoria y abiertos hacia adelante, céfaloventralmente, posteriormente, caudoventralmente o ventralmente; los abdominales abiertos hacia adelante, céfaloventralmente o ventralmente pero nunca en sentido posterior. Patas metatorácicas normales o de tamaño reducido; si están reducidas, con dos ó más segmentos..... 2

2. Dientes estridulatorios maxilares generalmente ausentes; si existen, el segmento distal de la antena está muy reducido en tamaño. Abertura anal longitudinal o en forma de Y , generalmente entre dos lóbulos ovales. Organos estridulatorios presentes sobre patas meso y metatoracicas. Patas siempre de tamaño normal .....

familia LUCANIDAE

Dientes estridulatorios maxilares generalmente presentes; si no existen, entonces el segmento distal de la antena no está muy reducido en tamaño. Abertura anal transversa, angulada ó en forma de Y. Organos estridulatorios de las patas presentes o ausentes. Las patas pueden estar reducidas en tamaño.....

familia SCARABAEIDAE

Familia SCARABAEIDAE

1. Maxila con galea y lacinia claramente separadas..... 2

   Maxila con galea y lacinia totalmente fusionadas o fusionadas proximalmente pero libres distalmente, o (raramente) no fusionadas pero ajustando estrechamente..... 10

2. Segmento distal de la antena poco o nada reducido en diámetro comparado con otros segmentos antenales..... 3

   Segmento distal de la antena muy reducido en tamaño, semejando en muchos casos un apéndice del penúltimo segmento..... 5

3. Margen anterior del labro trilobado o redondeado; no irregular o con lóbulos truncados ..... algunos APHODIINAE

   Margen anterior del labro irregular o con lóbulos truncados..... 4

4. Margen anterior del labro con tres lóbulos truncados. Patas pro y mesotorácicas con órganos estridulatorios .....
   HYBOSORINAE

   Margen anterior del labro muy irregular. Organos estridulatorios pueden estar presentes sobre las patas meso y metatorácicas.....
   ACANTHOCERINAE

5. Epifaringe con tormae unidas mesalmente, phoba presentes. Labio anal generalmente rodeado por lóbulos..... 6

   Tormae de la epifaringe no unidas mesalmente, phoba anterior ausente Ultimo segmento abdominal sin lóbulos..... 9

6. Antena con tres segmentos 7

Antena con 4 segmentos ó 5 aparentemente 8

7. Patas con 2 ó 3 segmentos. Terga abdominal frecuentemente dividido en dos anillos. Patas meso y metatorácicas en muchos casos con órganos estridulatorios. Patas metatorácicas reducidas en tamaño. ..... GEOTRUPINAE

Patas con 4 segmentos. Terga abdominal dividido en tres anillos. Las patas nunca con órganos estridulatorios.....
TROGINAE

8. Patas con dos segmentos. Ganchos de las mismas muy pequeños o ausentes; si están presentes cada uno lleva una o dos setas terminales. Antena con 4 segmentos.....
SCARABAEINAE

Patas con cuatro segmentos. Ganchos bien desarrollados. Antena con cuatro o aparentemente cinco segmentos.....
la mayoría de los APHODIINAE

9. Antena con tres segmentos. Labio anal angulado. Cuerpo sin una uniforme cubierta de setas finas. Patas meso y metatorácicas con órganos estridulatorios. Ganchos con dos setas.....
PLEOCOMINAE

Antena con cuatro segmentos. Labio anal transverso. Cuerpo con una densa cubierta de setas finas. Patas meso y metatorácicas sin órganos estridulatorios. Ganchos con cuatro setas.....
GLAPHYRINAE

10. Mandíbula con área estridulatoria ventral ausente, indistinguible o o consiste en una mancha de diminutos gránulos. Labio anal generalmente angulada o en forma de Y. Galea y lacinia fusionadas proximalmente pero separadas distalmente o ajustan ligeramente una a otra. Ultimo segmento antenal siempre con un sensorio dorsal

. único y oblongo ..... MELOLONTHINAE

Mandíbula con área estridulatoria ventral con unas pocas a varias hileras transversas de gránulos. El labio anal es una hendidura recta o suavemente curvada. Galea y lacinia fusionadas formando el mala. Ultimo segmento antenal con uno o más sensorios dorsales..... 11

11.Lacinia de la maxila con 1 ó 2 unci terminales bien desarrollados o uncus casi ausente. Dientes estridulatorios maxilares siem - pre con puntas proyectadas hacia adelante , nunca truncadas.12

Lacinia de la maxila con tres unci terminales bien desarrollados. Dientes estridulatorios maxilares truncados o con puntas proyectadas hacia delante..... 13

12.Labro simétrico, entero, bilobado o trilobado. Epizygum ausente . Epifaringe siempre con un nesium simple(placa esclerotizada ausente), plegmata ausente. Haptomero siempre con una hilera de setas fuertes transversa y curvada que puede o no estar interrumpida por un proceso mediano. Si la lacinia tiene dos unci terminales son de tamaño diferente.....
CETONIINAE

Labro generalmente asimétrico; epizygum presente en la mayoría. Epifaringe con dos nesia y usualmente con plegmata . Haptomero nunca con una hilera transversa de setas conspicua. Si la lacinia tiene dos unci terminales entonces son de igual tamaño(tribus Anomalini y Rutelini).....
RUTELINAE

13.Plegmatia presente. Haptomero de la epifaringe con una densa hilera transversa de 6 a 9 heli. Dientes estridulatorios maxilares nunca truncados(tribu Adoretini).....
RUTELINAE

Plegmatia ausente. Haptomero de la epifaringe con un proceso sobresaliente bilobado o dentiforme. Dientes estridulatorios maxilares generalmente truncados .....

DYNASTINAE

III. MATERIALES Y METODOS

- LUGAR DE TRABAJO

Los estudios morfológico y de biología en laboratorio fueron realizados en el Centro de Investigaciones Agropecuarias (INTA, Castelar).

Las observaciones de los insectos bajo condiciones naturales se efectuaron en un área donde los Coleópteros Scarabaeidae se comportan realmente como plagas agrícolas: la zona de influencia de la Estación Experimental de Pergamino. Su sede se encuentra ubicada al NNO de la provincia de Buenos Aires, a 33° 56' de latitud Sur y 60° 33' de longitud Oeste, (altitud sobre el mar 65,5 m) a 7 km al sur de la ciudad de Pergamino. La temperatura media anual es de 15,9 °C y las precipitaciones son de 915 mm anuales. La aptitud de esta región es agrícola y agrícola-ganadera, representando a la zona maicera típica argentina.

- METODO DE TRABAJO

La sistemática de los Coleópteros Scarabaeidae se basa en caracteres morfológicos de los adultos. Por ese motivo, para lograr la identificación de las formas inmaduras fue necesario hacer el estudio a partir de imagos capturados con trampas especiales. El material estudiado (huevos, larvas y pupas) provino de los imagos que se reprodujeron en laboratorio. En casos donde no se consiguió la reproducción bajo condiciones artificiales se procedió a seguir el desarrollo de larvas que habían sido recogidas en muestreos a campo hasta que emergieron los adultos. Las larvas previamente clasificadas de acuerdo a una combinación de caracteres anatómicos exclusivos eran entonces definitivamente identificadas con el nombre específico.

Para capturar los adultos se utilizaron trampas luminosas. Con ese fin se ideó una modificación de la denominada trampa de

Pennsylvania (Fig. 1). Consiste en un tubo fluorescente de luz negra o blanca (15 Watts), con cuatro pantallas de choque, un embudo, una manga de tela y una jaula recolectora con paredes de malla fina (1 mm) de alambre ,con tierra semihúmeda en el fondo.

Las trampas tipo Barber fueron empleadas para capturar adultos no voladores o que raramente caían en las descriptas anteriormente.

Los adultos eran separados por especie y se colocaban en los denominados recipientes de oviposición. Estos consisten en macetas de 30 cm de diámetro sobre las que se coloca un cilindro de malla metálica rígida de 40 cm de altura. Estos recipientes, mantenidos en invernadero, eran llenados con tierra negra tamizada donde se sembraban unas 30 semillas de gramíneas (festuca, Festuca arundinacea;raigrás, Lolium multiflorum; pasto ovillo, Dactylis glomerata). Las plantas a ser utilizadas debían tener como mínimo 15 cm de altura en el momento de liberación de los adultos. La cubierta vegetal tiene importancia como estímulo para la oviposición y en algunas especies, para la construcción del nido. Muchas hembras ya estaban oviplenas al ser capturadas y esto facilitó enormemente el éxito del método de cría en laboratorio. En otros casos se colocaron machos y hembras que copularon en esas condiciones artificiales. Se dio el caso de unasespecies cuya reproducción no se logró en ese medio.

Los huevos se llevaban a pequeños recipientes de aluminio de 65 mm de diámetro y 30 mm de altura. Allí se colocaban cubiertos con tierra negra tamizada, semihúmeda, junto con trozos de raíces frescas de gramíneas. Al ocurrir el nacimiento de las larvas éstas disponían del alimento necesario. En el caso de espécies que construyen nido para su progenie, éste era trasladado con los huevecillos. Oportunamente se hicieron preparaciones del corion para su caracterización al microscopio y la búsqueda de caracteres específicos. La técnica utilizada para el montaje del corion fue la citada por Campodónico y Santoro (1971) en su trabajo sobre esculturas del

mismo que sirven para la identificación de Acridios.

El huevo se hierve en una solución de hidróxido de potasio al 10% durante 5 minutos. Se pasa a ácido acético al 10% donde se deja de 10 a 16 minutos, luego se lava con agua destilada; se deshidrata con alcoholes 60° y 96° y alcohol-xilol al 50% durante 5-10 minutos en cada uno de ellos; se transfiere a xilol puro por igual lapso, y finalmente , se monta en bálsamo de Canadá y se lleva a estufa.

En forma semanal se controlaba el estado de los huevos. Si se encontraban larvas recén nacidas éstas eran ubicadas en recipientes más grandes, de 80 mm de diámetro por 85 mm de altura. Se hizo la cría individual para evitar el canibalismo.

Además esto permitía controlar y registrar la evolución de las larvas. La revisación periódica del material permitía verificar la ocurrencia de ecdysis y el estadio o estado de desarrollo. En cada oportunidad se practicaba la renovación del sustrato y del alimento. En la mayoría de las especies fue común que después de mudar las larvas comieran su exuvia. Por lo tanto fue necesario tamizar el suelo para verificar la existencia de restos de tegumento que indicaran cambios de estadío.

A pesar de las dificultades para diferenciar los estadíos esto fue posible determinar por otros síntomas de los estadíos recientes (falta de esclerotización en cápsula cefálica, tarsungulus y espiráculos.

Del material obtenido por medio de la cría artificial una parte se destinó para el estudio morfológico. Las larvas y pupas se conservaron en el líquido fijador de Kaad. Se mataron previamente por inmersión en agua caliente.

Fórmula de Kaad: alcohol 70°, looóml; ácido acético, 35 ml; hidrato de cloral, 35 gr; glicerina, 4 ml.

Las larvas y pupas fueron estudiadas externamente con microscopio estereoscópico binocular (6x,12x,25x,50x,y 100xaumentos).

El microscopio óptico se utilizó cuando se requirió mayor detalle. Este fue el caso de estructuras como epifaringe, espiráculos, setas, corion, etc. Con ese fin se hicieron disecciones para observar el material que fue montado en líquido de Hoyer.

Las mediciones de la cápsula cefálica se hicieron con ocular micrométrico de 10x. El ancho de la cápsula cefálica de las larvas se midió a nivel de la inserción antenal. La longitud de las larvas se midió con escala milimétrica flexible. El ancho del cuerpo de las pupas se tomó en su máxima expresión. El número mínimo de larvas medidas fue de 30, salvo casos excepcionales de especies de las que no se disponía en cantidad.

Sólo en el caso de números de setas por segmento larval se tomaron cinco individuos por especie. Los demás caracteres fueron corroborados en una mayor cantidad de larvas.

Cuando fue posible se tomaron fotografías del material en estudio para ofrecer la posibilidad de apreciar las diferencias en color. Todos los caracteres morfológicos de importancia taxonómica fueron dibujados con cámara clara.

Los adultos fueron preparados para formar una colección de referencia que se depositó en el Museo de Ciencias Naturales de La Plata (Sección Entomología). Fueron muertos en contacto con un trozo de algodón embebido en acetato de etilo. Luego se procedió a estirarlos y secarlos de acuerdo a la técnica de uso corriente.

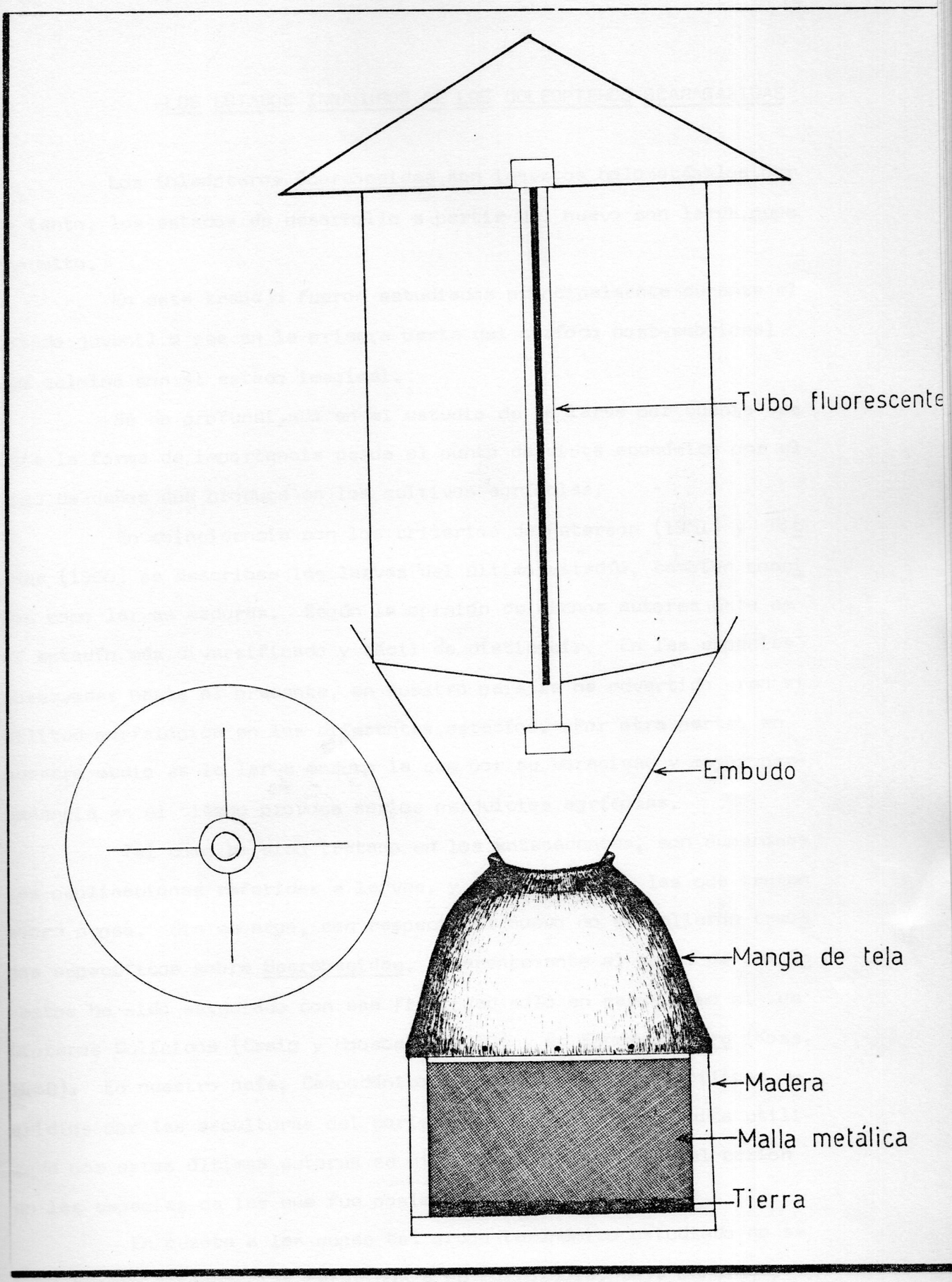


Fig. 1.- Trampa de luz. Tipo Pennsylvania modificada.

-LOS ESTADOS INMADUROS DE LOS COLEOPTEROS SCARABAEIDAE

Los Coleópteros Scarabaeidae son insectos holometábolos, por lo tanto, los estados de desarrollo a partir del huevo son larva, pupa y adulto.

En este trabajo fueron estudiados principalmente durante el estado juvenil o sea en la primera parte del período post-embrional que culmina con el estado imaginal.

Se ha profundizado en el estudio de la larva por cuanto es ésta la forma de importancia desde el punto de vista económico por el tipo de daños que produce en los cultivos agrícolas.

En coincidencia con los criterios de Peterson (1951) y Ritcher (1966) se describen las larvas del último estadío, también conci das como larvas maduras. Según la opinión de dichos autores éste es el estadío más diversificado y fácil de distinguir. En las especies observadas hasta el presente, en nuestro país se ha advertido gran similitud morfológica en los diferentes estadíos. Por otra parte, en nuestro medio es la larva madura la que por su voracidad y mayor permanencia en el tiempo provoca serios perjuicios agrícolas.

Tal como ha sido tratado en los antecedentes, son numerosas las publicaciones referidas a larvas, y en menor grado las que tratan sobre pupas. Sin embargo, con respecto al huevo no se hallaron trabajos específicos sobre Scarabaeidae. Aparentemente el huevo de los Insectos ha sido estudiado con esa finalidad sólo en casos como el de Dípteros Culícidos (Craig y Hoosball, 1960) y en Ephemeróptera (Koss, 1968). En nuestro país, Campodónico y Santoro (1971) identifican Acridios por las esculturas del corion. De acuerdo a la técnica utilizada por estos últimos autores se hicieron observaciones del corion en las especies de las que fue posible obtener huevos.

En cuanto a las pupas del grupo taxonómico estudiado no se encontraron antecedentes referidos a su morfología. Cabe mencionar los trabajos de Davis (1918), Ellerston y Ritcher (1959), Fleming

(1963), Tashiro et el (1969) y Weaver y Hacker (1978) donde presentan fotografías de las mismas sin incluir descripciones precisas. Tampoco se conocía una terminología específica por cuanto se decidió adoptar la metodología empleada por Burke (1968) en su completa monografía sobre pupas de Curculionidae. En este caso similar, el autor -ante la falta de antecedentes- debió desarrollar una terminología para las setas y otras estructuras pupales.

A continuación, se presenta la caracterización y descripción generalizadas de los estados inmaduros de Scarabaeidae incluyendo al mismo tiempo la terminología utilizada en las descripciones que figuran a posteriori.

- Descripción del HUEVO

En Coleópteros la oviparidad es el modo de reproducción más común. El huevo de estos insectos está contenido en una cubierta denominada corion. Según Wigglesworth (1942) el corion o cáscara es considerada una secreción del epitelio de las células foliculares del ovario. Tiene la apariencia y textura de la cutícula de la pared del cuerpo pero no es quitinoso. Se forma en el ovario como un producto de la pared del folículo y lleva externamente la impronta de las células de esa porción. En el extremo anterior el corion está perforado por una diminuta abertura o un grupo de poros conocido como micropila que permite la entrada de los espermatozoos. El corion es delgado, flexible y de color blanco transparente cuando el huevo está recientemente depositado. Después de algunos días de incubación se va oscureciendo, no obstante, al final, puede aún observarse por transparencia una masa oscura correspondiente a las mandíbulas del embrión. El tamaño y la forma del huevo tiene leves variaciones según las especies.

La eclosión del huevo es facilitada por la presencia de órganos particulares (ruptor ovi) para perforar las envolturas. Se

hallan sobre la parte anterior de la placa supraespiracular en forma de V con el ángulo hacia adelante. En algunas especies esta estructura es visible aún en larvas maduras.

- Descripción de la LARVA

El estado larval es un período de crecimiento. Tal como ocurre en todos los insectos metábolos es discontinuo, bien puntualizado por una serie de mudas o ecdysis que separan estadíos. Durante mucho tiempo se ha sostenido que todos los Scarabaeidae sin excepción tiene tres estadíos larvales.

Como fue demostrado por Dyar (1890) para larvas de Lepidópteros el ancho de la cápsula cefálica es más o menos constante para cada estadío. Dicha caracterización de los estadíos por medio de medidas de la cápsula cefálica se hizo extensivo a un gran número de especies pertenecientes a varios órdenes de Insectos, inclusive los Coleópteros. En el escarabajo japonés, Popillia japonica fueron medidas la longitud y el ancho de la cápsula cefálica en diferentes estadíos de desarrollo (Ludwig y Abercrombie, 1940). Estas medidas se podían reunir en tres grupos bien definidos, cada uno característico de un estadío larval. De aquí se dedujo la posibilidad de que cualquier individuo de una muestra de larvas tomado al azar podría identificarse en cuanto a su verdadero estadío.

Las larvas corresponden al tipo denominado escarabeiforme. Esta forma no es exclusiva de esta familia, sino que está presente también en Lucanidae, Anobiidae, Chrysomelidae, Eumolpinae, Lyctidae y Scolytidae.

La cabeza está bien diferenciada, pigmentada de color pardo y notablemente esclerosada.

El cuerpo de color blanco a blanco amarillento se halla cubierto de numerosas setas que le dan un reflejo rojizo. Es curvo, en forma de "C". La tendencia a mantener esa posición con fuerza

les ha valido la designación vulgar de "bichos candado". Consta de 13 segmentos. Los tres primeros corresponden al tórax, dividido en protórax, mesotórax y metatórax . En cada uno de ellos llevan un par de patas tipo ambulatorio. En el primer segmento se observa el único par de espiráculos torácicos parcialmente rodeado por la placa supraespiracular, esclerotizada en diferente grado, según la especie.

El abdomen consta de 10 segmentos sin apéndices. El último es mucho más largo que los precedentes. Los espiráculos correspondientes a esta región se ubican desde el somito I al VIII.

Poco tiempo antes de transformarse en pupas, las larvas cambian en su aspecto y comportamiento, dando lugar a la denominada fase de prepupa. En este período se inician profundas modificaciones internas que anticipan la formación de la pupa.

La prepupa, de aspecto larviforme se caracteriza por el cuerpo casi recto, de color amarilláceo, tegumento arrugado y vacuidad del intestino. La actividad locomotora se ve sensiblemente disminuida y dejan de alimentarse.

Tegumento:

El tegumento de las larvas lleva gran cantidad de faneros. Es liso pero con numerosas setas y sensilas.

Según Grassé (1951) la función de la abundante pilosidad que recubre el cuerpo de las larvas sería de protección al evitar el contacto directo de la delicada epidermis con el sustrato áspero por el cual se desplazan, además de la función sensorial.

Han sido observados distintos tipos de cerdas en cuanto a forma, longitud y posición :setas, bárbulas, teges, espinas y palus (Fig. 2).

Las setas se hallan distribuidas sobre la cápsula cefálica y en el resto del cuerpo, siendo de longitud variable (o.7 - 0.1 mm) y disposición relativamente constante. Son erectas, subcilíndricas

con disminución del diámetro desde la porción media hacia la parte distal. En la base hay un estrechamiento que encaja en el alvéolo setal.

Según Peterson (1951) y De la Torre Bueno (1937) seta es sinónimo de macrotrichium y de cerda. Las consideran como un proceso articular móvil originado por la evaginación citoplasmática de una célula tricógena. Son estructuras huecas apoyadas en la membrana setal o piso membranoso del alvéolo que sostiene la seta. De acuerdo a Grassé (1951) las macrotrichia tendrían la misma organización que las setas de los imagos y tal como ellos, se especializan en posiciones fijas. Generalmente las macrotrichia larvales son simples y sirven para la locomoción.

Bárbula (pl. barbulae), según Böving (1931) se denomina así a la cerda que ocupa el margen lateral del abdomen cerca de la región anal. Se observan principalmente en la parte lateral del raster y sobre el margen del labio anal superior. Son rectas, subcilíndricas, de grosor poco variable, notándose sólo en el tercio distal un ligero aguzamiento, que a veces se ve doblado en forma de gancho, lonitud $\bar{x}$= 0.8 mm.

Tege (pl. tegites): se impuso éste término para designar en larvas de Scarabaeidae a las setas que ocupan la parte posterior de casi toda la zona ventral del segmento abdominal X cuando no existe el palidium. Se encuentran en forma densa o dispersa, son rectos o curvos, grandes o pequeños, con los ápices hacia afuera o erectos. El ancho varía sólo en el ápice donde se produce la curvatura. Long. $\bar{x}$= 0.5 mm.

Espina: según la definición de Mac Gillivray son setas cónicas anchas, con forma de cáliz o copa en el punto de articulación con la cutícula. Alrededor del alvéolo de cada espina se observa una corona circular esclerosada. Se aguzan muy gradualmente desde la base hacia el ápice. Se distribuyen preferentemente en los segmentos abdominales salvo excepciones que se citarán más adelante. Long. $\bar{x}$=0.3mm

Palus (pl. pali) : espina aguda y recta, componente del palidium (ver descripción del raster).

Cápsula cefálica:

Cranium: es la parte de la cabeza de la larva limitada a los escleritos fijos, por encima de la sutura clípeo-frontal. La superficie puede ser reticulada, punteada o lisa. El color varía de pardo amarillento, a pardo o pardo rojizo; opaco o brillante.

Comprende dos escleritos: frente y epicranium.

La frente es la parte comprendida entre las dos ramas del surco frontal y el surco clípeofrontal. Según Grassé (1951) presenta una bóveda mediana que recubre los ganglios cerebroides (área ensiforme) y dos bóvedas laterales o áreas antenales.

Las setas del esclerito frontal según su posición han sido denominadas así:

-setas frontales anteriores: las próximas al surco clípeo frontal en la parte media anterior de la frente.

- setas frontales externas: sobre el ángulo anterior donde termina el surco frontal.

-setas frontales posteriores: las asociadas al surco frontal.

El epicranium abarca la parte superior de la cabeza desde la frente hasta el cuello. Grassé sostiene que este esclerito parieto-temporal recubre las inserciones de los músculos mandibulares. Hacia adelante, su reborde forma el pleurostoma y el esclerito antenal a modo de anillo. Lateralmente se encuentran las áreas oculares donde se hallan las stemmatas, a veces junto a una cerda. A lo largo del surco epicraneal, de posición mediana se observan a cada lado las setas dorsoepicraneales de número y longitud variable según las especies. En el resto del esclerito epicraneal pueden observarse más setas. En algunos casos, como por ejemplo en los representantes de la tribu Phileurini toda la cápsula cefálica se presenta profusamente cubierta de setas y puntuaciones.

Antenas: surgen del cranium cerca de la base de las mandíbulas. Sobre una corta pieza basal fusionada al cranium, presenta cuatro antenitos.

La articulación subapical (entre 3º y 4º antenito) lleva sobre el lado interno un proceso cónico en algunos casos muy desarrollado con una mácula sensorial. Sobre el antenito distal, generalmente más reducido que los proximales presenta sensorios (sensilas placodea) semitransparentes, convexos, de tamaño y número variable entre especies. A estos también se los denomina mácula sensorial dorsal. En el extremo antenal se observan diminutos corpúsculos sensoriales. Algunos autores, dan importancia al tamaño relativo de los segmentos, adjudicándole valor taxonómico a esta relación.

Clípeo: de forma trapezoidal, pieza intermedia entre la frente y el labro. En algunas especies puede advertirse una clara división transversal en preclípeo (anterior) y postclípeo (posterior). El preclípeo normalmente es liso y poco esclerosado en tanto el postclípeo presenta numerosos poros, cicatrices y es tan esclerosado como el resto de la cápsula cefálica. Las setas son:

-setas clipeales externas: las que siguen el margen lateral del esclerito.

-setas clipeales anteriores y setas clipeales posteriores en hilera paralela al surco clípeofrontal.

Labro: es el esclerito impar y medio que cubre el aparato bucal. De contorno ovalado, algo asimétrico, de superficie rugosa y/o punteado. Las setas son:

-setas labrales marginales: siguen el borde externo y lateral.

-setas labrales anteriores y setas labrales posteriores de acuerdo al lugar de inserción dentro del esclerito. Generalmente son largas.

Mandíbulas: tienen un par bien desarrollado, generalmente muy esclerosadas. Asimétricas, de contorno subtriangular, algo más

cortas que el cráneo, salvo excepciones.

Se pueden distinguir dos áreas funcionales, la distal cortadora y la proximal masticadora. La primera por lo común de color negro tiene el extremo dividido por la muesca escisorial en una porción anterior ensiforme originada en la fusión de dos dientes (S_1+ S_2) y una porción posterior que lleva un proceso dentiforme (S_3). En la mayoría de los casos el borde interno de la mandíbula izquierda es liso, pero en algunos casos se observa un diente accesorio (S_4) o un esbozo de éste.

En el área cortadora pueden observarse también setas de posición caudolateral. En el área estridulatoria de la mandíbula izquierda se encuentran estructuras molares en número de dos o tres, según las especies. Es común que el lóbulo molar distal se superponga al proximal. Este último esté más desarrollado en la mandíbula derecha y es profundamente cóncavo. El proximal de la misma es más pequeño y lleva una prolongación dentiforme más o menos esclerosada, con o sin setas terminales, denominadas acia. En la base de la estructura molar izquierda se observa un grupo de setas conocido como brustia.

En la mandíbula derecha también se observan dos lóbulos molares. El distal es de contorno oval a subtriangular con la superficie interna algo cóncava. El lóbulo proximal es profundamente cóncavo en la parte posterior con una proyección en forma de diente en el lado ventral y un proceso bilobado o calx en la parte dorsal.

Las setas dorsomolares como su denominación lo indica se hallan en ambas mandíbulas sobre la parte dorsal y próximas a la región molar. La parte dorsoexterior es desnuda.

En la parte lateral externa de las mandíbulas aparecen setas en número variable. Asimismo se observan en esta región dos carenas , dorsal y ventral, limitando el scrobis.

En la parte ventral de ambas mandíbulas puede observarse el área estridulatoria de forma oval. Consiste en hileras transversas, según Ritcher formadas por diminutos gránulos. Las hileras pueden ser de

similar amplitud o variar en sentido ánteroposterior. Esta área en algunos Scarabaeidae se halla ausente.

En la parte basomedial de ambas mandíbulas se observa una prominencia denominada proceso ventral que se desliza frente al esclerema hipofaringeal.

Las setas de la cara ventral de las mandíbulas se hallan próximas a las estructuras molares y generalmente yienen una disposición tan apretada que resulta fácil confundir el verdadero número de unidades.

Maxila: las partes de la maxila son cardo, estipes, lacinia, galea y palpo maxilar.

El cardo dividido en tres escleritos se extiende desde la base de la maxila hasta el extremo proximal del estipes.

El estipes se encuentra en la superficie lateral de la maxila. Está limitado posteriormente por el cardo y en la parte anterior sostiene el palpo maxilar. Lleva numerosas setas, pero el rasgo más notable del estipes es la hilera longitudinal dorsal de dientes estridulatorios junto con el tubérculo anterior. Estos dientes trabajan sobre el área estridulatoria de la mandíbula. El número y forma de los dientes es propio de cada especie.

La lacinia y la galea pueden estar totalmente fusionadas formando el mala, fusionadas proximal y separadas distalmente, no fusionadas pero próximas y de formas coincidentes o totalmente disyuntas.

La galea generalmente lleva un proceso dentiforme no articulado llamado uncus. En la lacinia, según las especies, puede haber 1 - 5 uncus.

El número y tipo de setas que cubren estos escleritos es variable en la familia Scarabaeidae.

El palpo maxilar está formado por cuatro artejos. El distal más reducido lleva corpúsculos sensoriales apicales. Generalmente en el tercer segmento lleva una seta fuerte; puede haber más.

Labio: Compuesto ventralmente por el postmentum y el premen-

tum subdividido, más dos palpos labiales bisegmentados.

En la superficie dorsal de la glosa hay un elevado número de setas de posición caudolaterad de las bases de los palpos labiales.

Escleroma hipofaringeal: se encuentra en la parte posterior de la superficie dorsal de la glosa labial. Asimétrico, prolongado hacia la derecha en un largo proceso truncado y hacia la izquierda en una porción ligeramente esclerosada que representa el punto de contacto con el proceso ventral de la mandíbula adyacente.

Epifaringe: constituye un órgano sensorial ubicado en la cara interna del labro. De forma trapezoidal, más ancho que largo y con márgenes laterales redondeados. El borde distal es suavemente crenulado o dentado. (Fig. 3)

Cuando está completamente desarrollado incluye las siguientes regiones: corypha, paria (acanthoparia, gymnoparia, chaetoparia, acroparia, plegmatium, proplegmatium, y phobae), haptomerum (zygum, heli, sensilas y epizygum), pedium y haptolachus (nesia, sensilæ y crepis).

Corypha (pl ae): región impar ubicada entre los clithra, que lleva un pequeño número de setas. Muchas veces fusionado con el acroparia en una región apical común cuando los clithra están ausentes.

Paria (pl. ae): región par, lateral que se extiende desde el clithrum, epizygum y haptomerum (o en su lugar el tylus) hasta los elementos parietales dexiotorma y laeotorma con exclusión del pedium.

Acanthoparia (ae): región par, lateral, que comprende las espinas marginales del paria.

Gymnoparia (pl. ae): porción desnuda de la epifaringe entre el acanthoparia y el chaetoparia, por detrás del acroparia; no siempre está presente o es fácil de diferenciar.

Chaetoparia: parte interna del paria cubierta con setas que

se hacen más fuertes hacia el pedium y decrecen gradualmente en tamaño hacia el gymnoparia o hacia el acanthoparia cuando el gymnoparia está ausente.

Acroparia: parte anterior del paria con setas largas.

Plegmatium (pl. tia) : especio par, lateral, con superficie estriada y algo esclerosada, bordeado por las setas del acanthoparia, con una plegma (estría) interior a cada espina.

Proplegmatium (pl. tia) : superficie estriada o punteada, suavemente esclerosada, anterio a los plegmatia.

Phoba (pl. ae): conjunto de setas finas, dispuestas en forma densa en el extremo inferior en interno del paria. No siempre está presente.

Haptomerum (pl. i) : región media anterior de la epifaringe, por delante del pedium y posterior al corypha, o posterior a la región apical consistente en acroparia y corypha unidos, compuesto por el zygum, varias sensilas y una serie de heli.

Zygum (ga): escleroma perteneciente a la región del haptomerum y que forma su margen anterior; cuando está típicamente desarrollado aparece como una barra transversa convexa, anterior a las sensilas y heli, pero muchas veces está ensanchado y lleva dichas estructuras.

Helus (pl. i): espina fuerte, fija, sin cuello, perteneciente al haptomerum.

Sensilas: (macro o micro) órganos sensoriales de la base de la epifaringe.

Epizygum: placa alargada o barra que se extiende desde el zygum hacia el clithrum sobre el lado derecho de la epifaringe; en varias especies presenta aún cuando el clithrum está ausente, en otros comprendido en el tylus o totalmente ausente.

Pedium (pl. ia): la región central desnuda de la epifaringe extendiéndose entre el haptomerum y el haptolachus y limitado lateralmente por el paria; a veces marcado a la izquierda por el epitorma.

Haptolachus (pl. i) : la región media y posterior de la

epifaringe posterior al pedium; en numerosas especies bajo el clípeo; compuesto por nesia, algunas sensilas y el crepis.

Nesium (pl. ia): estructura esclerosada, más o menos proyectada en el espacio entre los extremos internos de las tormae ; anterior al crepis; generalmente uno o dos nesia presentes; cuando uno está presente existe un escleroma ancho, delgado y agudo anterior a él; cuando hay dos nesia, uno está ubicado en el extremo interno del dexiotorma y el otro en el lado interno del nesium derecho.

Crepis (ides) ; barra transversa escasamente esclerosada, anteriormente cóncava, mediana, perteneciente a la región del haÿtolachus, generalmente asimétrica, puede estar representada por una fina línea o completamente ausente.

Tylus: escleroma que cubre completa o parcialmente los elementos: zygum, corypha y haptomerum fusionados, prolongados hacia el pedium como una punta obtusa o como lóbulos redondeados.

Cuerpo: (Fig. 4)

Consta de tórax y abdomen. El tórax puede ser fácilmente reconocido por los tres pares de patas correspondientes. Está formado por tres segmentos denominados protórax, mesotórax y metatórax en sentido ánteroposterior.

El segmento protorácico se caracteriza por llevar un par de espiráculos respiratorios parcialmente rodeado por la placa esclerotizada. Esta última es de valor taxonómico pues en las distintas especies tiene particular forma, número y disposición de setas; también varía en su posición relativa con respecto al espiráculo. Por otra parte, en vista dorsal, el protórax puede estar dividido o no, carácter que se analizará en cada especie.

En meso y metatórax no hay espiráculos. En todos los Scarabaeidae estudiados se observan tres áreas dorsales: prescudo , escudo y escutelo.

En la parte pleural se distinguen: área espiracular, sub-

escudo, lóbulo pleural, proceso ventral, área pedal, euesterno y esternelo.

Patas: las larvas de Scarabaeidae presentan patas bien desarrolladas. El par protorácico es más corto que el mesotorácico y éste a su vez más corto que el metatorácico. Tal como lo observó y describió Ritcher, cada pata consiste en una coxa larga y cilíndrica, un corto trocánter, un fémur clavado y tibiotarso fusionado. En el extremo terminan en ganchos simples, cada uno con una base cilíndrica color pardo oscuro y un apex agudo y ligeramente curvo. En la base de cada gancho es común la presencia de dos setas. Los ganchos de las patas pro y mesotorácicas generalmente son de longitud semejante en tanto los metatorácicos son más cortos.

Como en las restantes partes del cuerpo tiene importancia la quetotaxia.

El abdomen consta de diez segmentos totalmente desprovistos de apéndices. Sobre el lado dorsal de los segmentos abdominales I a VII se observan en cada uno de ellos las tres áreas mencionadas. Dichas subdivisiones no se observan del mismo modo en los segmentos VIII a X.

La setación del cuerpo es característica para cada especie en cuanto a distribución de distintos tipos de setas, espinas, bárbulas y el número relativo en los distintos segmentos.

Es de particular interés el estudio del último segmento abdominal por su valor para la diferenciación de especies. El rasgo más importante lo constituye el raster. En Europa la identificación taxonómica de las larvas de Scarabaeidae se basa en los diferentes modos de locomoción cuyo reconocimiento está fundado principalmente, en la disposición de las setas del último urosternito. El término raster creado por Böving, designa el complejo de setas, espinas, y espacios desnudos que se hallan sobre la superficie ventral, por delante del ano. Las características del raster pueden analizarse como: septula palidium, teges, tegillum, campus

Septula: región desnuda del raster entre un palidium transverso y la base del labio anal inferior, o entre un par de palidia oblicuos, divergentes en la parte posterior hacia los extremos del labio anal o entre un par de palidia divergentes posteriormente, paralelos o curvos en el interior de los extremos del labio anal.

Palidium (pl. ia) : un par de grupos de pali ordenados en una hilera simple, o en dos o más hileras, o ubicados medianamente por delante del labio anal inferior o pareados y extendiéndose hacia adelante y hacia adentro desde uno de los extremos del labio anal inferior, o pareados y extendiéndose recta, arcual u oblicuamente hacia adelante desde e l enterior de uno de los extremos del labio anal inferior; los pali generalmente son recumbentes con los ápices dirigidos hacia elseptula; el palidium puede ser monosticuo, disticuo, tristicuo o polisticuo de acuerdo a si hay una, dos , tres o varias hileras de pali.

Tegites, pali y espinas son tipos de macrotrichias ya descriptos en la descripción del tegumento.

Teges: setas que cubren densa o espaciadamente la parte posterior de casi la totalidad del vientre del segmento abdominal X, cuando el palidium está ausente.

Tegillum (pl. a): dos grupos de setas erectas o curvas en el ápice, ubicadas a cada lado de un par de palidia bien desarrollados.

Campus (pi): región ventral total o parcialmente desnuda del segmento X o IX y X fusionados, anterior a los teges o par de tegilla; los palidia con su septula a veces se extienden parcialmente dentro del campus.

Con respecto al último segmento abdominal cabe agregar que lleva un ciego rectal. Allí se acumula la tierra que la larva ingiere junto con el alimento. Dicho divertículo intestinal es visible a través del tegumento por cuanto la capa de tejido adiposo que da el color blanco al resto del cuerpo no se extiende hasta allí.

Labio anal: la forma puede ser de V, Y o curva. Este carácter es exclusivo a nivel de subfamilias. También se tiene en cuenta para la taxonomía del grupo el tipo y número de setas que lo rodean.

Espiráculos: La estructura de los espiráculos en larvas de Scarabaeidae ha sido descripta en detalle por Lotz (1962) y Hinton (1967). Según dichos autores la estructura externa consiste en una bulla central rodeada por una placa espiracular en media luna perforada por un número de labios finos o aerópilas (cerca de 200 en larvas maduras de Costelytra zealandica cada una de 5 µm de longitud y 0.2µm de ancho) que son las únicas aberturas en el sistema traqueal. Entre la placa espiracular y la bulla está la cicatriz externa del tubo ecdysial por donde se ha separado la cubierta traqueal del estadío previo.

El extremo de la placa espiracular es irregularmente redondeado, generalmente presenta estructuras en forma de domos que fueron atribuidos a órganos sensoriales. La placa espiracular está soportada sobre una cámara o atrio en la que se abren varias tráqueas anilladas.

El espiráculo cribiforme -según Ritcher- ofrece caracteres de valor taxonómico teniendo en cuenta: distancia entre aerópilas, número de estas a lo largo de cualquier diámetro de la placa respiratoria, forma de las trabéculas y distancia entre los dos lóbulos de la placa respiratoria.

Como se ha señalado anteriormente, las larvas de Scarabaeidae tienen un par de espiráculos en el protórax y ocho pares en los segmentos abdominales, ubicados en los segmentos I a VIII. Las concavidades de los espiráculos torácicos están hacia adelante y las de los abdominales en sentido posterior.

- Descripción de la PUPA

La pupa de los Scarabaeidae no ha sido previamente estudiada

con fines taxinómicos. Un trabajo ejemplar en ese sentido es el de Burke (1968), pero referido a Curculionidae.

Las pupas son del tipo libre o exarate,por cuanto tienen todos los apéndices libres (bucales, patas, alas).

La cabeza, tergitos torácicos y abdominales pueden presentar saliencias , a veces con setas. Por lo general las pupas son desnudas, salvo una felpa que presentan en el extremo caudal.

Según Grassé (1951) las podotecas están aplicadas contra el cuerpo, las tibias replegadas sobre el fémur y los artejos de los tarsos están bien definidos. Presentan nueve tergitos abdominales y ocho esternitos, estando el primero disimulado por el esbozo de la cavidad coxal posterior. El noveno tergito lleva restos de urogomfi, y presenta las gonotecas.

Cuando recién emergen de la última exuvia larval son de color blanco cremoso y a medida que transcurre el tiempo se tornan más oscuras llegando a ser pardo claro u oscuro, según la especie. El sexo de las pupas puede determinarse por observación del último segmento abdominal.

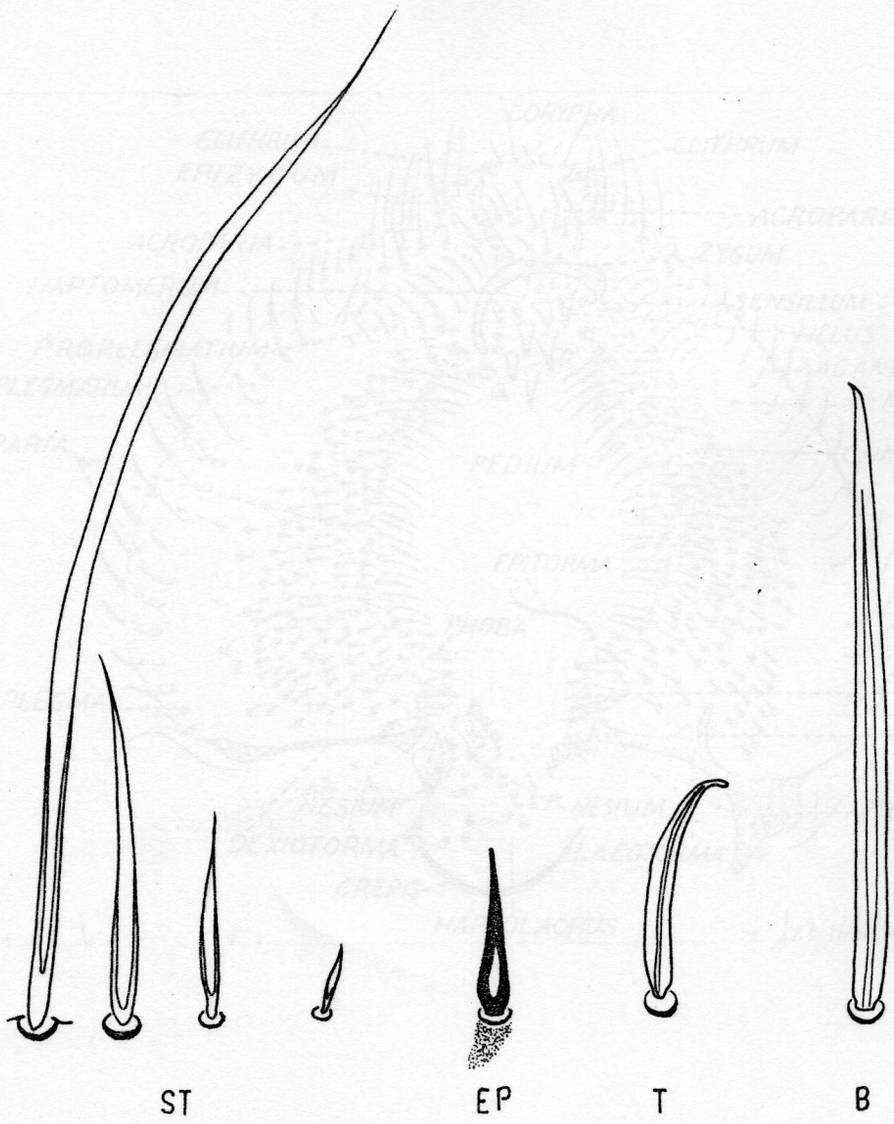


Fig 2.- Larva de Scarabaeidae . Setas de diferente longitud, espinas, teges y bárbulas.

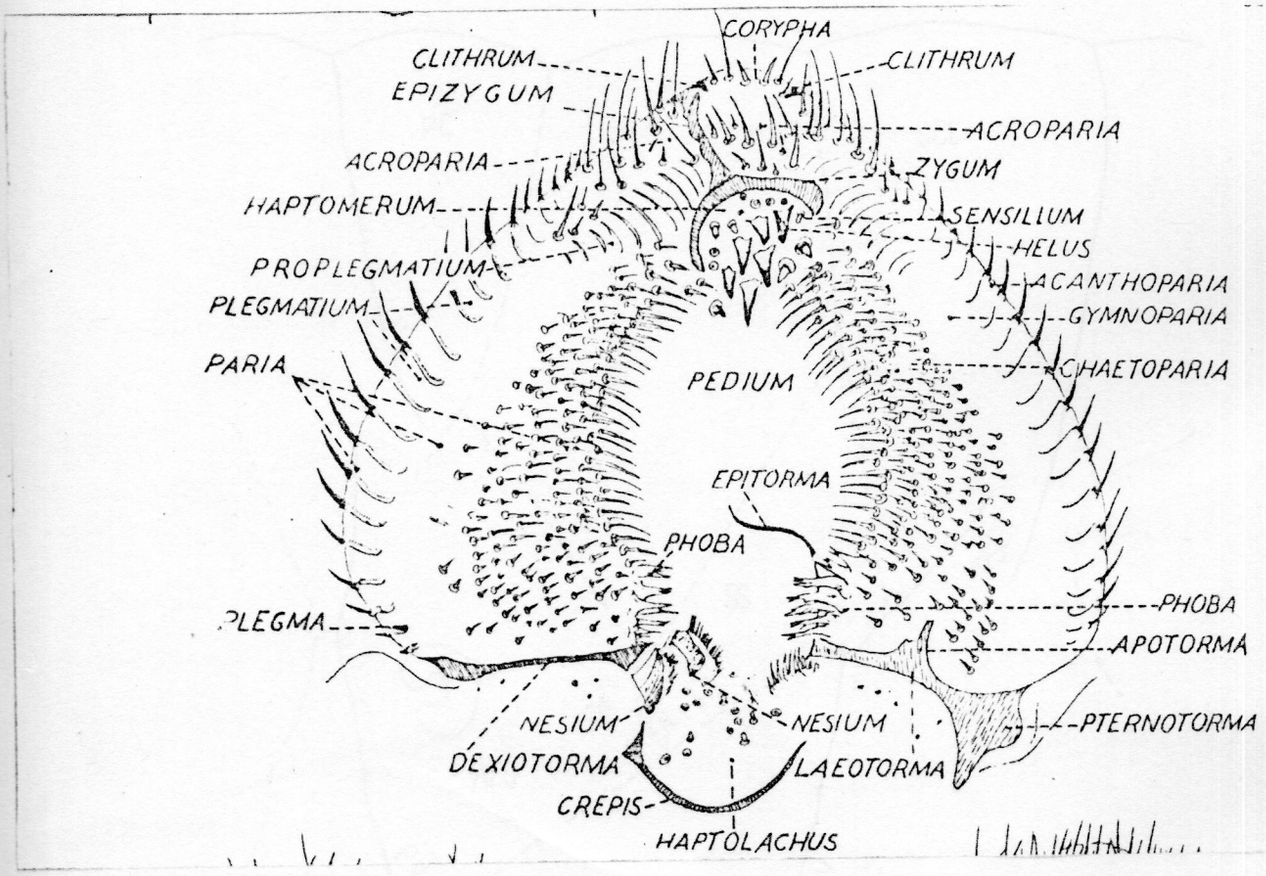


Fig 3.- Epifaringe de Larva de Coleóptera Scarabaeidae

(Tomado de Petersen, 1951).

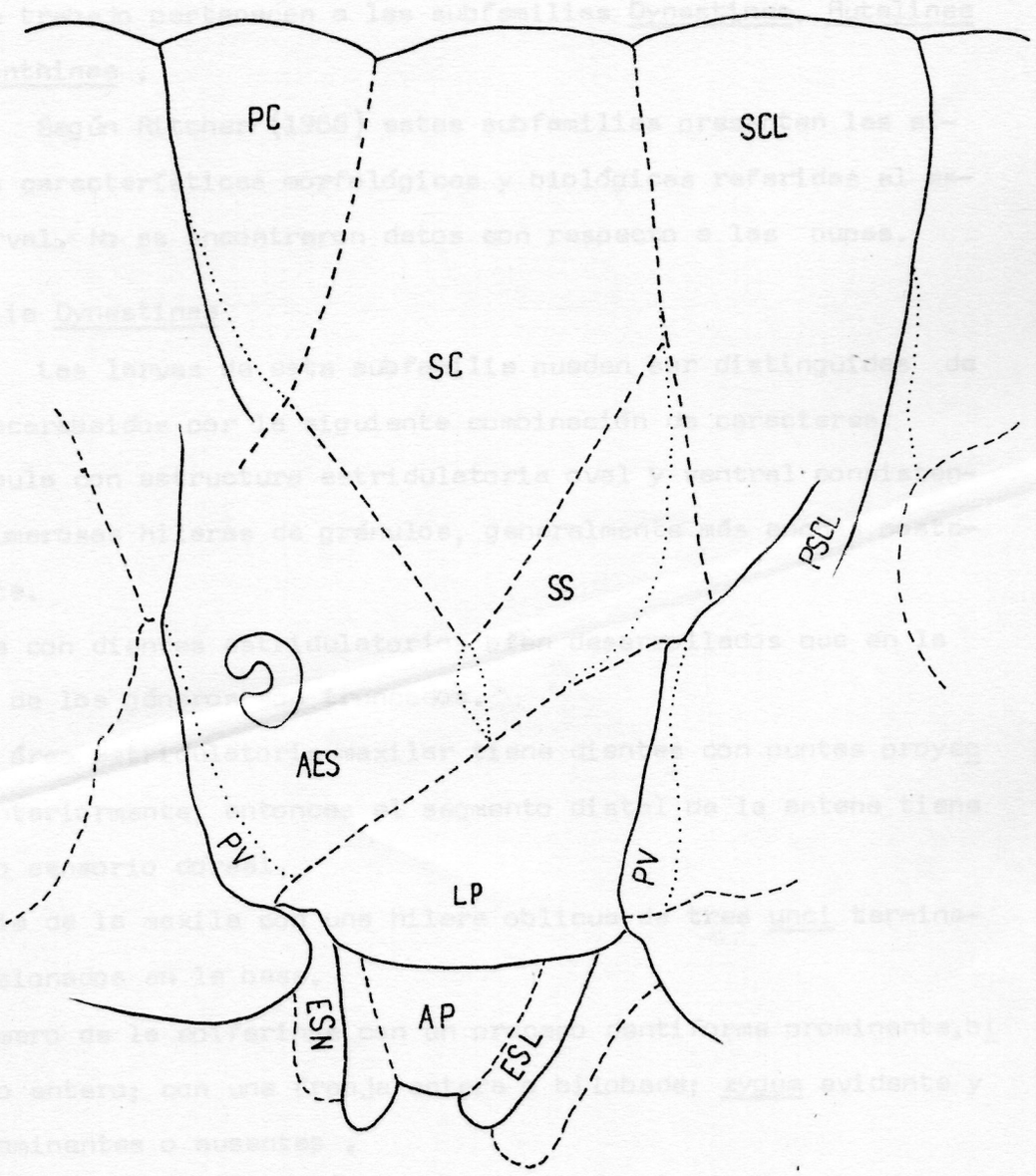


Fig. 4.- Larva de Scarabaeidas. Segmento abdominal.
(Tomado de Bedford (1968))

IV. RESULTADOS

Las especies de Scarabaeidae encontradas en la zona NO de la provincia de Buenos Aires y que han sido objeto de estudio en el presente trabajo pertenecen a las subfamilias Dynastinae, Rutelinae y Melolonthinae .

Según Ritcher (1966) estas subfamilias presentan las siguientes características morfológicas y biológicas referidas al estado larval. No se encontraron datos con respecto a las pupas.

Subfamilia Dynastinae

Las larvas de esta subfamilia pueden ser distinguidas de otros Escarabeidos por la siguiente combinación de caracteres:

- Mandíbula con estructura estridulatoria oval y ventral consistente en numerosas hileras de gránulos, generalmente más anchas posteriormente.
- Maxila con dientes estridulatorios bien desarrollados que en la mayoría de los géneros son truncados.
- Si el área estridulatoria maxilar tiene dientes con puntas proyectadas anteriormente, entonces el segmento distal de la antena tiene un único sensorio dorsal.
- Lacinia de la maxila con una hilera oblicua de tres unci terminales, fusionados en la base.
- Heptomero de la epifaringe con un proceso dentiforme prominente, bilobado o entero; con una franja entera o bilobada; zygum evidente y heli prominentes o ausentes .
- Epifaringe con ambos nesia bien desarrollados.
- Plegmata y proplegmata ausentes.
- Ocelos generalmente presentes.
- Raster no forma palidia. (Presente en Euetheola y Lygirodes)
- Labio anal transverso, curvado.

Hábitos: Algunas especies no son dañinas por cuanto viven a expensas de madera en descomposición o en el humus de los bosques. Las especies perjudiciales encontradas en Estados Unidos por el mismo autor

habitan el suelo donde sus larvas son plagas del trigo, cereales de grano pequeño, caña de azúcar, arroz y hortalizas. Existen algunas especies cuyos adultos también provocan perjuicios agronómicos.

Subfamilia Rutelinae

Los caracteres larvales de esta subfamilia son:

- Mandíbula con área estridulatoria oval, ventral, consistente en varias hileras transversas.
- Maxila con una hilera de dientes estridulatorios agudos, con las puntas dirigidas hacia delante.
- Lacinia de la maxila con uno, dos o tres unci; si es con dos unci entonces son de igual tamaño.
- Haptomero de la epifaringe con dos o más heli prominentes en una hilera transverse, con un proceso en forma de medialuna o una prominencia que lleva detrás quince o más setas no alineadas en una hilera transversa definida.
- Epifaringe sin proplegmata.
- Plegmata presente o ausente.
- Ambos nesia generalmente presentes.
- Dorso de los segmentos abdominales IX y X nunca fusionados.
- Raster con o sin palidia.
- Labio anal transverso, suavemente curvado.
- Ganchos de las patas sosteniendo dos setas.

Hábitos: Algunas larvas se alimentan de madera en descomposición o de vegetación decadente. Otras larvas subterráneas se alimentan de gran variedad de cultivos dañando pasturas, maíz, cereales de grano pequeño, hortalizas, frutillas,y almácigos. Los adultos de algunas especies causan serios daños en frutos y foliaje de árboles frutales.

Subfamilia Melolonthinae

Los caracteres larvales de esta subfamilia son:

- Mandíbula con área estridulatoria ventral ausente, indiferenciada

o consistente en una mancha de diminutos gránulos. Area escisorial mandibular con una porción distal en forma de hoja afilada, separada del diente proximal por la muesca escisorial.

- Galea y lacinia de la maxilas fusionadas proximalmente pero separadas distalmente; raramente galea y lacinia separadas pero ajustando suavemente una a otra.
- Lacinia con una hilera de tres unci, generalmente longitudinal.
- Area estridulatoria maxilar sin proceso anterior.
- Antena de cuatro segmentos.
- Ultimo segmento antenal con un sensorio dorsal único, elíptico.
- Abertura anal formando un ángulo o Y.
- Labio anal inferior con una hendidura o surco.
- Patas bien desarrolladas con cuatro segmentos.
- Ganchos de las patas sosteniendo dos setas.

Hábitos: Las larvas de esta subfamilia conocidas universalmente como gusaños blancos son de vida subterránea y se alimentan de raíces y tallos subterráneos de plantas vivas. Los adultos de algunos géneros comen el foliaje de árboles y arbustos, y en ciertos casos atacan flores y frutos.

ESPECIES ESTUDIADAS

Subfamilia DYNASTINAE

Tribu Oryctini

Diloboderus abderus (Sturm, 1826)

Oryctes abderus Sturm, 1826, Cat., p. 66, pl. 2, f.17

Scarabeus mentor Guérin, 1830, Icon. Regn. Anim.,pl. 23,f.3

Distribución geográfica:

Según Bruch (1911) se encuentra en Buenos Aires, Bahía Blanca y norte argentino. En el Catálogo de Bosq (1942) esta especie se señala para Brasil y en nuestro país, desde el sur de Buenos Aires hasta Misiones. Gavoto (1948) indica la misma distribución. Bertels (1956) confirma la existencia de esta especie en el sur de Brasil.

Antecedentes:

Siguiendo un orden cronológico, después de la descripción original de la especie en estado adulto, se deben mencionar los trabajo de Demerod (1894) que ha dado datos sobre el comportamiento de estos insectos en cuanto a sus daños. Arribálzaga (1901) señala a esta especie como plaga en el país. Brethes (1908) ha publicado algunos datos biológicos, y Unanue (1916, 1919) relata sus observaciones biológicas, indicando daños y métodos de lucha. Este último autor adjudica a la especie ciclos de vida de tres años de duración.

Según Bosq (1942) "los perjuicios causados por la larva de Diloboderus abderus en campos brutos y cultivados son bien conocidos, también ataca las raíces de trigo, cebada, avena, centeno, hortalizas, etc".

Más tarde Gavoto (1948) indica que esta especie tendría ciclos de vida que oscilan entre tres y dos años. También describió la larva, pero los caracteres utilizados son compartidos por toda la familia Scarabaeidae. Señala daños en raíces de trigo, cebada, avena, centeno y casi todas las hortalizas.

Bertels (1956) define a las larvas de D. abderus como una de de las más dañinas plagas subterráneas, atacando raíces de Gramíneas silvestres y cultivadas, además de hortalizas. Les atribuye ciclos de vida de dos o tres años de duración.

Costa y Margheritis (1956) hacen pruebas para el control químico de esta plaga en cultivos de maíz dulce y sorgo.

De la lista de parásitos y patógenos que afectan Coleópteros Scarabaeidae de Crouzel (1964) se extraen: Hongos Entomopatógenos Metarrhiziium anisopliae y Cordiceps sp; Dípteros, Ramphinia cinguliceps , Plesiodexilla crouzelli, Helicobiella sanchezi, Perua crouzeli, Hirmoneura exotica y Mallophora ruficauda, como enemigos naturales de larvas de D. abderus. Blanchard (1966) señala que Helicobiella sanchezi "fue criado de adultos..." de D. abderus.

En relación al cultivo de papa, San Martín (1968) sostiene que a pesar de citarse a menudo a esta especie como perjudicial al mismo, no se han observado en el campo larvas alimentándose de tubérculos.

En Conti y Giordani (1971) se describen aplicaciones de heptacloro en la banda de siembra para el control de insectos de suelo en cultivos de maíz. Según dichos autores, las larvas de D. abderus producirían mermas derendimiento en ese cultivo de hasta 26000 Kg/ha.

Galarza (1972) también se refiere al "bicho torito" como una especie que causa apreciables pérdidas en los cultivos de maíz. Según dicho autor, la aplicación de los insecticidas Aldrin y Heptacloro resulta técnicamente positiva, registrándose mayores incrementos a mayores dosis.

Luna et al (1973) establecieron que los mayores daños por

insectos de suelo -entre ellos D. abderus- se producen en lotes de maíz provenientes de praderas. Esto último se comprobó en el sur de la provincia de Santa Fe.

Con respecto a enemigos naturales de esta especie, se encuentran nuevos datos en el trabajo de Blanchard y De Santis (1975) Los Dípteros útiles por su acción sobre larvas perjudiciales de D. abderus que se agregan a la lista anterior son : Mantidophaga blandita (Brethes) y Ptilodexia cingulipes Blanch.

El desarrollo en laboratorio de D. abderus en condiciones de laboratorio fue estudiado por Alvarado y Ezcurra (1976).

En el mismo año Torres et al señalan la preferencia de los adultos de la misma especie para oviponer en suelos compactos (pasturas) antes que en suelos roturados .

Galarza (1976) hizo una evaluación de carbamatos, hidrocarburos clorados y organofosforados como insecticidas de suelo aplicados en tratamientos en banda al momento de la siembra.

Rizzo(1977) señala a D. abderus como insecto perjudicial en cultivos de arroz, maíz, girasol,lino,hortalizas,plantas forrajeras y sorgo.

Resulta realmente difícil comprender cómo diversos autores han podido hacer estudio de insecticidas contra D. abderus o registros de daños en diversos cultivos, en momentos en que se carecía de elementos para la identificación larval.

En esta revisión de antecedentes , no se puede dejar de mencionar la importancia de D. abderus para la parasitología animal. Se ha comprobado, Wolffhügel (1909), Costa Lima (1953) y Boero (1967) que las larvas de esta especie son huéspedes intermediarios de Macracanthorhynchus hirudinaceus (Pallas, 1781) cuyos huéspedes definitivos son porcinos.

Descripción de la larva de Diloboderus abderus (Figs.5-17)

Es una larva escarabeiforme típica. La longitud del cuerpo varía desde 35mm a 85mm ($\bar{X}$= 65.36 mm) desde el momento inmediato

posterior a la segunda ecdysis hasta que la larva madura alcanza el máximo desarrollo. El ancho de la cápsula cefálica en el tercer estadío es de $\bar{x} = 7.29$.

Cranium: casi tan ancho como el protórax. El color es pardo rojizo. La superficie lisa y brillante con escasas puntuaciones y algunas setas. El surco clipeofrontal bien marcado se halla limitado por los precoylae. Los surcos frontales suavemente ondulados se encuentran formando un ángulo casi recto en la proximidad de la parte posterior del cranium. Estos surcos son de tono más claro que el resto de la cabeza. El surco epicraneal de posición media es profundo. Sobre el epicranium se observan a cada lado del surco medio dos setas a cada lado en forma paralela a este. En la parte media se encuentran cuatro setas, estando más desarrollada la más externa. En la parte posterior de la antenas se encuentra un conjunto, de las cuales, tres sobresalen por su longitud y el resto de menor envergadura, se presenta en número de 5 - 8 en distintos individuos. No se observan setas frontales anteriores. Las setas frontales posteriores son dos largas y fuertes ubicadas una a cada lado de la cápsula cefálica próximas al surco frontal. En cada ángulo anterior del mismo esclerito se hallan una seta larga y una muy corta.

Clípeo: de forma casi trapezoidal, con márgenes suavemente cóncavos. En la parte media se encuentran dos setas largas. En la zona lateral de este esclerito se hallan otras dos de menor longitud y próximas entre sí.

Labro: de contorno oval, algo asimétrico, más largo pero menos estrecho que el clípeo. En cada margen labral se observan tres setas largas. En la parte media hay cuatro setas, siendo dos anteriores y dos de posición posterior. En el extremo distal del labro existen numerosas setas de ápice romo.

Antenas: tipo filiforme. Antenitos articulados sobre una pieza parcialmente fusionada al epicranium. Carecen de setas. Las proporciones de los antenitos son: 1º mayor que la mitad del 2º; 1º mayor que el 4º y aproximadamente igual al 3º. La longitud de la antena es aproximadamente la mitad del mismo parámetro de la cápsula cefálica.

El tercer antenito lleva un proceso apical interno subfusiforme con una mácula sensorial de forma oval. El cuarto antenito, de ápice aguzado lleva de 3 - 8 máculas sensoriales dorsales de tamaño reducido, que se observan como depresiones del tegumento sin esclerosar. El número varía de 4 - 8 en la parte dorsal y de 3 - 9 en la ventral. En este mismo artejo se observan en la parte apical 8 corpúsculos olfatorios.

En la parte superior de la inserción de cada antena existe una lente blanca y convexa que corresponde a un stemmata. Por encima y hacia afuera de este es común la presencia de una seta larga.

Mandíbulas : bien desarrolladas; esclerosadas, de color pardo oscuro a negro en los bordes cortante y de molienda. En la parte proximal se halla un amplia área molar y otra de función cortadora. Ambas mandíbulas, derecha e izquierda, presentan una zona estridulatoria ventral bien evidente, formada por estrías finas y regulares. Estas últimas, en complemento con los dientes estridulatorios del dorso maxilar provocan sonidos característicos al rasparse entre sí. La mandíbula derecha en la parte molar presenta dos lóbulos , siendo el distal (M_1) más sobresaliente que el proximal. El área escisorial es aguda y curva aunque se nota más roma en la medida en que las larvas son más maduras. A lo largo de la parte cortante de la mandíbula se distingue un proceso escisorial formado por la fusión de dos dientes (S_1 + S_2) que se interna en forma de surco hacia el punto medio de la misma hendidura escisorial. En la mandíbula izquierda se advierte un diente agudo próximo a dicha depresión y otro incipiente, apenas esbozado (S_4) que no se pudo visualizar en todos los ejemplares examinados probablemente por la acción de desgaste. En la región lateral de la mandíbula se observan siete sobre la izquierda y nueve sobre la derecha. Las dorsomolares son 9 y 14 respectivamente, en tanto las ventromolares son 4 y 3 (expresados como promedios). Sobre la carena dorsal se encuentra una seta distal y a lo largo de la misma siete poros profundos , algunos con setas y otros vacíos. En la cara ventral de ambas mandíbulas hay asperezas sobre el proceso ventral y

el postartis.

Maxila: cardo dividido en tres escleritos con el dorsal poco extendido. Se observa en la parte distal de la galea un uncus terminal fuertemente esclerosado rodeado por setas gruesas. En la parte correspondiente a la lacinia se observan tres unci prominentes aunque más pequeños que el citado anteriormente. En la parte dorsal de la maxila uno de los rasgos más notorios del estipes lo constituyen los dientes estridulatorios dispuestos en hilera, en número de diez, más un tubérculo distal romo. Paralelamente a los dientes se observa una hilera de setas. El palpo maxilar lleva una sola seta en el tercer artejo.

Epifaringe: corypha y acroparia unidos, no hay clithra. Haptomerum bien desarrollado, formando un tylus prominente y fuerte. Proplegmatia y plegmatia ausentes. Chaetoparia representado por setas largas y fuertes. Acantoparia con 10-12 setas curvas y agudas. Gymnoparia y pedium estrechos. Phobae ausentes. Dos nesia, el próximo al dexiotorma es agudo y el de posición más central redondeado por cuatro macrosensilas. Crepis muy poco esclerosado e incompleto. En esta zona del haptolachus las setas son delgadas y largas. Hay dos macrosensilas adyacentes al crepis derecho. Otras se observan dispersas en el chaetoparia y en la zona del haptomerum, pero en número reducido.

Cuerpo: protórax indiviso, con cuatro setas en una sola hilera transversal. En el mesotórax el prescudo con seis a siete setas largas; escudo con la región dorsal desnuda y unas pocas setas en la parte lateral; escutelo desnudo. Metatórax con escutelo desnudo dorsalmente. En el primer segmento abdominal con ocho espinas dispersas sobre el prescudo. Los segmentos abdominales II a VI con número variable de setas largas ($\bar{x}$ prescudo: 2; $\bar{x}$ escudo : 14; $\bar{x}$ escutelo: 8) y de espinas (prescudo: 34-79; escudo: 75-92; escutelo: 28-86). En los segmentos abdominales VII-IX hay dos filas de setas no separadas por surco, en la primera existen alrededor de ocho setas y en la segunda de doce a trece . Acá se observa una gran diferencia con otras especies de la misma tribu puesto que no presentan espinas. En el segmento X se halla

el raster, estructura de sumo valor taxonómico, característico por la distribución de los tegites. Los teges son de ápice ligeramente curvo, orientados hacia la parte posterior. Las bárbulas que los rodean son mucho más largas y rectas. El labio anal es de forma ligeramente curva.

Espiráculos: en el protórax la placa supraespiracular es un esclerito subrectangular, cefalodorsad al espiráculo torácico. El extremo inferior llega hasta la misma altura que el correspondiente al espiráculo. Otra característica importante de la especie es el número de setas ubicadas sobre la placa supraespiracular así como las que la rodean. En la larva de D. abderus se observan tres setas en hilera dorsoventral posterior sobre la misma. Los lóbulos de la placa respiratoria sobrepasan el espacio trabecular. El tamaño de las aeropilas es constante y la forma subtrapezoidal. La distancia entre un orificio y otro es inferior al diámetro menor de cada uno. El número de aeropilas a lo largo de cualquier diámetro de la placa es 27. La distancia entre los dos lóbulos de la placa espiracular es menor que la mitad del diámetro dorsoventral de la bulla. El borde quitinizado que se observa alrededor del espiráculo se ve como un anillo y corresponde a la proyección de la pared del espiráculo y de la tráquea. Tamaño relativo de los espiráculos (designados como pares 1º a 9º incluídos el torácico y los nueve abdominales) : el primer par es de mayor tamaño que los restantes. Del segundo a sexto par son de similar altura. Del séptimo a noveno son de menor altura. El par torácico es casi tres veces más largo que el noveno. En cuanto a la forma, hay una marcada tendencia a la esfericidad por disminución de la longitud del eje mayor del espiráculo. Esto se hace evidente macroscópicamente a partir del sexto par.

Descripción de la pupa de Diloboderus abderus (Sturm) (figs. 18 - 20)

Tamaño: En el macho, longitud del cuerpo $\bar{x}$ = 41 mm ; ancho $\bar{x}$ = 19 mm . En la hembra, longitud $\bar{x}$= 32 mm; ancho $\bar{x}$= 15 mm

Las pupas de Diloboderus abderus son fácilmente reconocibles a través de los esbozos de los caracteres sexuales secundarios de los adultos en formación.

Así en el macho, se observa una prolongación cefálica y una apófisis protorácica . En la hembra éstas estructuras faltan, pero la cabeza presenta en su parte frontal un esclerito triangular

Las podotecas dejan percibir por relieve las espinas propias de las tibias.

La porción terminal del abdomen lleva setas muy cortas y finas en la parte distal del último segmento.

Ciclo de vida de Diloboderus abderus(Sturm) (Figs. 21-29)

En el ambiente natural los adultos hacen su aparición externa en la primera quincena de diciembre. Después de la ecdysis pupa-imago permanecen unos días más en el suelo hasta que el tegumento está perfectamente esclerosado. Se registran leves variaciones en la fecha de emergencia de acuerdo a las condiciones climáticas del año transcurrido. Los machos preceden a las hembras en su actividad en la parte aérea hasta en dos semanas. Salen de las cuevas en horas crepusculares. Continúan su deambular hasta el amanecer, en que retornan a ellas. Es común encontrar en estas horas a los que no encuentran cuevas donde introducirse y son víctimas de predatores diurnos. No vuelan dado que presentan el 2º par de alas atrofiados. Por este motivo no caen en trampas de luz. Ante esta circunstancia, para el caso se usaron trampas tipo Barber especialmente indicadas para capturar insectos caminadores. Aparentemente la salida de los machos es para buscar hembras con las cuales formar pareja dentro de las cuevas de aquéllas. Sin embargo, es común que se introduzcan en cuevas ya ocupadas por otros machos y el desenlace del encuentro sea la muerte de uno o de ambos. Se traban en lucha valiéndose del cuerno cefálico y de la apófisis protorácica, con los que suelen atravesar el cuerpo del contrincante.

Las hembras vuelan y aunque son atraidas por la luz, difícilmente caen en las trampas. Es posible que las hembras realicen vuelo nupcial puesto que de las capturadas por trampas luminosas algunas estaban oviplenas y otras disectadas no tenían huevos.

Después de la fecundación la hembra comienza a construir el nido. Lo hace con restos vegetales. Se acerca a la superficie y corta hojas de gramíneas que introduce en su galería subterránea. A 15-20cm de profundidad la cueva se ensancha en forma de pequeña cámara. Allí va acumulando los restos entrecruzados. El nido puede tener hasta 8 cm de longitud. En el interior se encuentran los huevos. De este modo, cuando las larvas nacen disponen del alimento necesario. El número de huevos encontrados por nido en muestreos en el campo oscila alrededor de 14. Bajo condiciones artificiales el número obtenido fue mucho menor. En éste último caso -a menudo- se encontraron óvulos (huevos sin fecundar) de menor tamaño.

El huevo de Diloboderus abderus recién depositado es de color blanco opaco. Sus dimensiones varían entre 3,4 mm sobre el eje mayor y 2,5 mm en el menor (medidas promedio de 15 huevos). Son ovoides y de superficie lisa. El estudio microscópico del corios reveló que la capa más externa o extracorion presenta esculturas de tipo amosaicado, unidades que son variables en forma y tamaño.

A medida que transcurren los días de incubación el huevo se va oscureciendo . No obstante hacia el final, es posible observar por transparencia dos pequeñas manchas oscuras que corresponden a las mandíbulas ya esclerosadas. Con ellas rasgan el corion al nacer. Resultó bastante complicado poder establecer el número de días necesarios para la incubación dado que las hembras hicieron posturas irregulares (de 1-3 huevos por día). Se estima que oscila entre 7 y 14 días.

La larva de primer estadio poco después de nacer pesa tan sólo 18 mg. Es totalmente blanca, incluida la cabeza. Enseguida come los restos del corion y después de unas horas se advierte la parte posterior del cuerpo de color oscuro, por acumulación de sustancias

en el saco rectal. Luego continúa alimentándose con los restos vegetales acumulados a su alrededor.

Parte del material de cría preservado para el estudio morfológico fue medido para establecer el ancho de la cápsula cefálica de este estadio. A saber: $\bar{x}$ = 2.40 mm; rango: 2.112 - 2.688 mm. La longitud del cuerpo varía entre el comienzo y el final del estadio de 6.5 - 12 mm.

La morfología de la larva de primer estadio -en su parte externa- es muy semejante a la de la larva madura. Excepto que : la placa supraespiracular es de color muy tenue y de límites poco definidos; las setas del raster si bien guardan una disposición similar son proporcionalmente más largas; las máculas sensoriales dorsales de las antenas, aunque están en igual número, ocupan mayor superficie del último antenito; y las mandíbulas tienen bordes más agudos.

La larva de primer estadío -en condiciones de laboratorio- perdura alrededor de 18 días. En ese período se alimenta vorazmente pero casi exclusivamente a expensas de los restos del nido.

La primera ecdysis larval da lugar a la aparición de la larva de segundo estadio. Como ocurre en todos los estadios, al principio la cápsula cefálica es proporcionalmente mucho más ancha que el tórax y abdomen. Luego, al crecer, el ancho del cuerpo alcanza esa medida y llega a sobrepasarla ligeramente .

La escisión del tegumento se produce en sentido longitudinal sobre la línea media dorsal del cuerpo larval. En ese momento la cápsula cefálica se abre a nivel de los surcos epicraneal y frontal. Por allí aparece en primer término, la cabeza de la larva de segundo estadío. Es de color muy claro y blanda. Cuando pasan algunas horas se va oscureciendo al tiempo que toma mayor consistencia . El ancho de la cápsula cefálica varía entre 3.84 y 4.64 mm; $\bar{x}$ = 4.19 mm. La longitud del cuerpo oscila entre 12 mm - 40 mm dentro del estadío.

La larva de segundo estadio se desarrolla en alrededor de 45 días bajo condiciones artificiales. Es muy voraz y se alimenta a expensas de tejidos vegetales vivos.

Después de la segunda ecdysis, se encuentra la larva de

tercer estadio, en la que el rango del ancho de la cápsula cefálica varía entre 6.62 mm - 10.24 mm ($\bar{x}$= 7.29 mm). Esta larva se caracteriza por su gran voracidad. Es polifitófaga, por cuanto es capaz de alimentarse de una gran variedad de plantas. Sin embargo, puede llegar a nutrirse como saprófaga (necrófaga, detritófaga y coprófaga). Aunque bajo condiciones de stress alimentario se comporte como saprófaga ,prefiere nutrirse a expensas de materia vegetal viva. Este estadio es el más perjudicial en cultivos agrícolas, sobre todo por su larga permanencia. El tiempo que requiere el desarrollo de este estadio es de alrededor de seis meses.

El sexo de las larvas puede determinarse con cierta facilidad a partir del tercer estadio. Los machos presentan en la cara ventral del segmento abdominal IX el denominado órgano de Herold. Este se ve por transparencia como una pequeña estructura triangular que corresponde a las ampullae del órgano masculino. En la hembra no se visualiza dicha formación, pues según Hurpin (1953) habría entre ellas y el tegumento una capa de tejido adiposo. Dicho órgano correspondería a los procesos terminales de los vasos deferentes en los machos y a los oviductos laterales en las hembras.

En larvas que fueron recogidas en el campo se encontraron frecuentemente ectoparásitos que al completar su desarrollo fueron identificadas como Dípteros de la especie Mallophora ruficauda Wied.

También se encontraron Acaros que fueron identificados por el especialista como pertenecientes a la familia Acaridae, Calo glyphus sp, forma hypopus. Los individuos de la forma hypopi son poco o nada móviles, usan el insecto para foresis. La escasa movilidad que tienen les sirve para encontrar el huésped que presumiblemente los llevará hasta sitios con alimento abundante. Una vez alcanzado el agente de transporte se fijan por medio de una ventosa ventral que también pueden existir en las coxas. Es más, se cree que los hypopus no toman alimento alguno. Por otra parte está comprobado que carecen de estructuras anatómicas con las que pudieran dañar a los insectos .

Los Acaros citados se encontraron en larvas de tercer estadio en gran cantidad; en casos extremos, cubriendo totalmente el cuerpo y patas. Las larvas mudaron normalmente y los Acaros se encontraron en las pupas y más tarde, también en los adultos.

Hacia el fin del desarrollo larval se advierten inequívocos síntomas que anticipan la formación de la pupa. La larva pierde la característica forma de "C" por estiramiento del cuerpo; deja de alimentarse y se produce vacuidad del intestino; el tegumento pierde su color blanco haciéndose amarillo y, como consecuencia de la deshidratación presenta un aspecto frágil; los movimientos se reducen y no hay respuesta a estímulos tactiles. Esta fase ha sido denominada : prepupa.

La prepupa se encuentra en una cámara oval formada en el suelo por las secreciones y movimientos de la larva. La cámara tiene cierta consistencia y sirve de protección a la pupa. En su interior ocurre la última ecdysis larval que dará por resultado el estado de pupa. También en este caso la escisión es por la línea media dorsal.

La pupa es sumamente frágil. Al principio, es de color claro pero luego se va oscureciendo cada vez más a medida que transcurren los días. Durante los primeros días la pupa hace algunos movimientos, principalmente en la región abdominal, pero luego se hacen cada vez más lentos.

Los procesos histolíticos e histogénicos propios de la pupa parecen cumplirse en un plazo de 25 días(en condiciones artificiales). Al cabo de este período se produce la última muda que da lugar a la aparición del adulto.

Así se marca el fin de los estados juveniles o inmaduros de la etapa postembrional de estos insectos holometábolos.

Los adultos de Diloboderus abderus que cumplieron su ciclo de vida completamente bajo condiciones de laboratorio no sobrevivieron más de 20 días. Pero adultos provenientes de prepupas recogidas en el campo y que emergieron en laboratorio, sobrevivieron hasta 55 días.

Por medio de muestreos en el campo se verificó la existencia de paralelismo en las diferentes fases del desarrollo, entre los individuos criados en laboratorio y los que se desarrollaban bajo condiciones naturales. No obstante, se observó que en el medio artificial los estadios y estados son algo más breves.

En resumen, el ciclo de vida de Diloboderus abderus se cumple en el término de un año. Tienen tres estadios larvales, el último con una fase de prepupa, y los estados de pupa e imago.

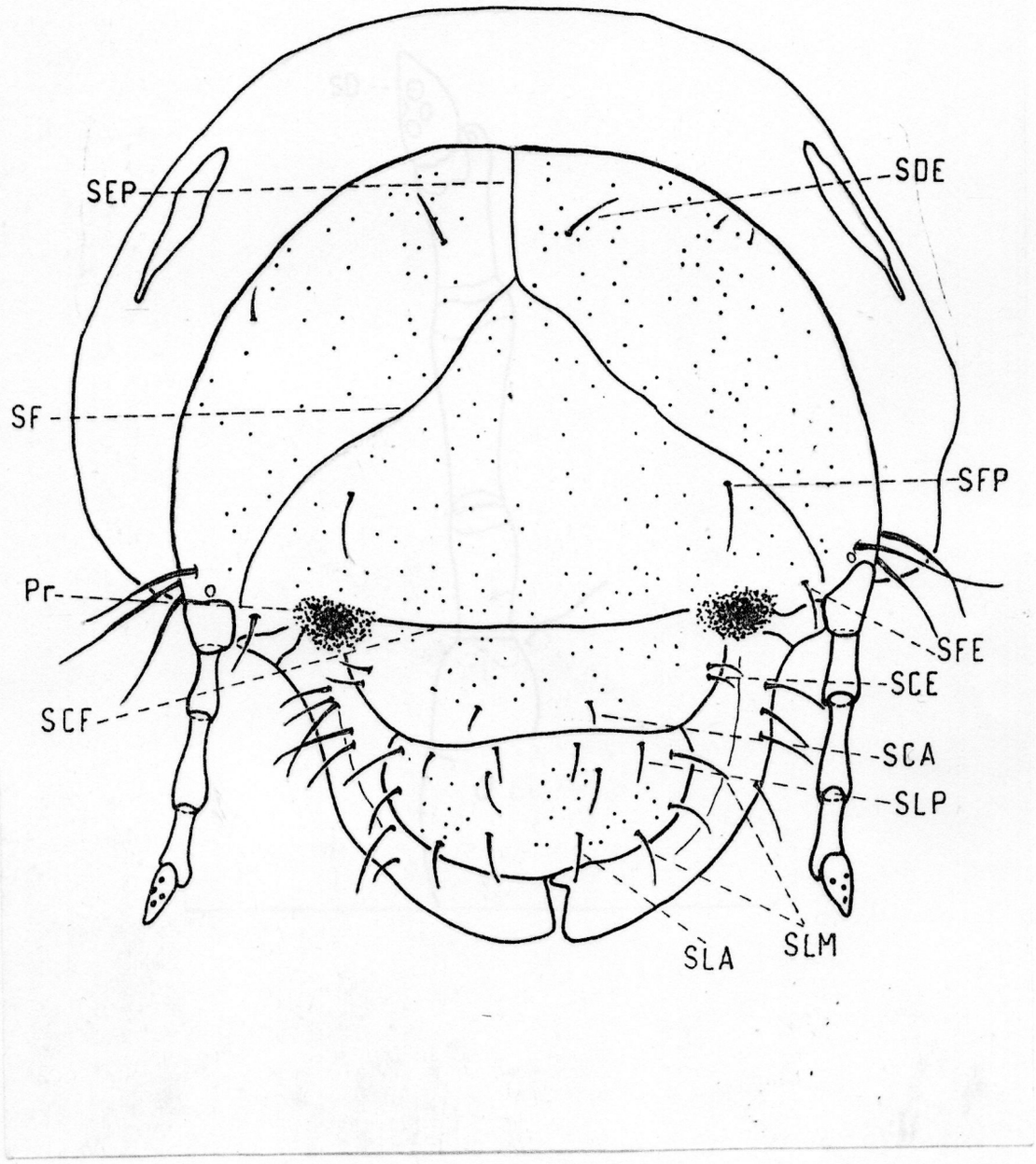
Daños en cultivos:

Los daños son ocasionados principalmente por las larvas. No se ha verificado que los adultos tomen alimento, pero sí que hacen daños menores en pasturas donde cortan la parte aérea de Gramíneas para la construcción del nido. Se ha comprobado que las larvas de tercer estadio se alimentan vorazmente a expensas de las raíces de plantas cultivadas. Las pérdidas por estos insectos comienzan desde la implantación de los cultivos , por cuanto también hacen de la semilla su alimento. Luego, al emerger la plántula comen las raíces y en algunos casos, la nueva planta completa, arrastrándola desde el cuello hacia la parte subterránea. Entre los cultivos más afectados se encuentran las pasturas artificiales y naturales. Este agroecosistema (pastura) suele convertirse en un verdadero reservorio de esta plaga. Hasta el momento no se ha encontrado un método de control efectivo (químico u otro) en ese medio. Esto se ve agravado por la marcada preferencia de las hembras de Diloboderus abderus para oviponer en suelos compactos (Torres,et al 1976). Por estas dos razones primordiales, a medida que transcurren los años de implantación de las pasturas el problema por estos insectos se agudiza. La reinfestación continua en esos campos la lleva a cabo la única forma migratoria de la especie: la hembra adulta.

Cuando la pastura se encuentra degradada al punto de no rendir el forraje suficiente, el productor agropecuario suele rotar

con un cultivo estacional .Es de esperar, que las larvas provoquen serios daños principalmente en los primeros estados fenológicos del cultivo, obligando a resembrar.

Se han registrado daños en Gramíneas forrajeras (festuca, pasto ovillo, falaris) y leguminosas (alfalfa y trébol blanco) en menor grado. Otros cultivos afectados son: maíz, girasol, trigo, lino, colza, avena, cebada, sorgo y hortalizas.



- Fig. 6 . Diloboderus abderus : Cápsula cefálica

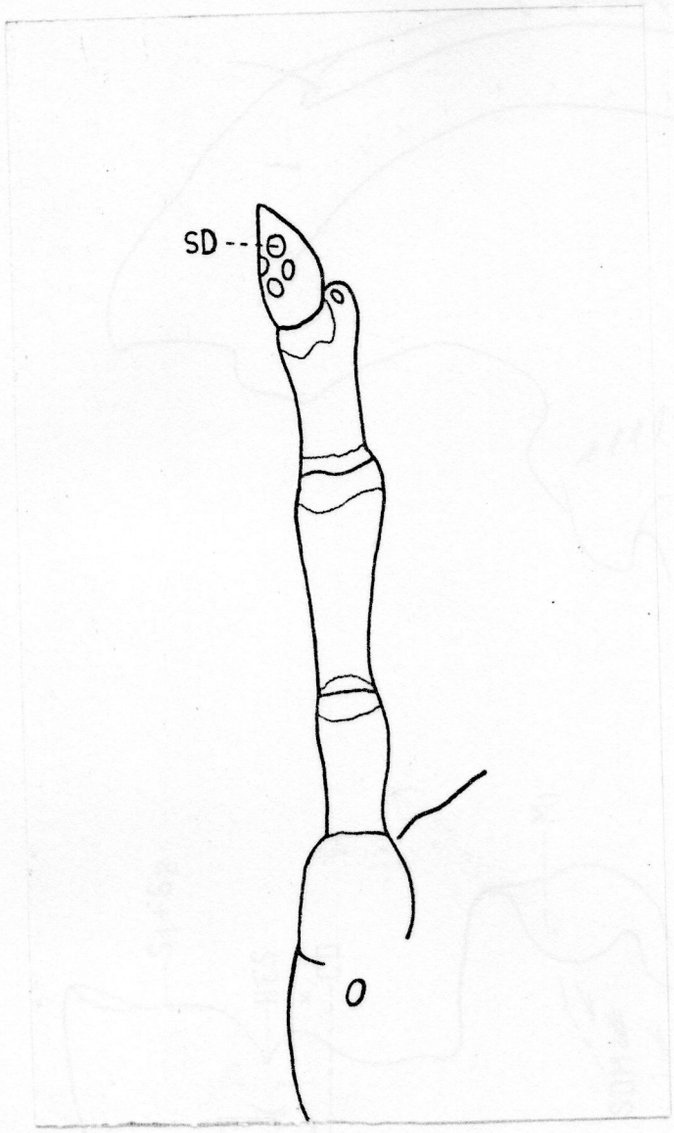


Fig. 8.- Diloboderus abderus. Antena (25x)

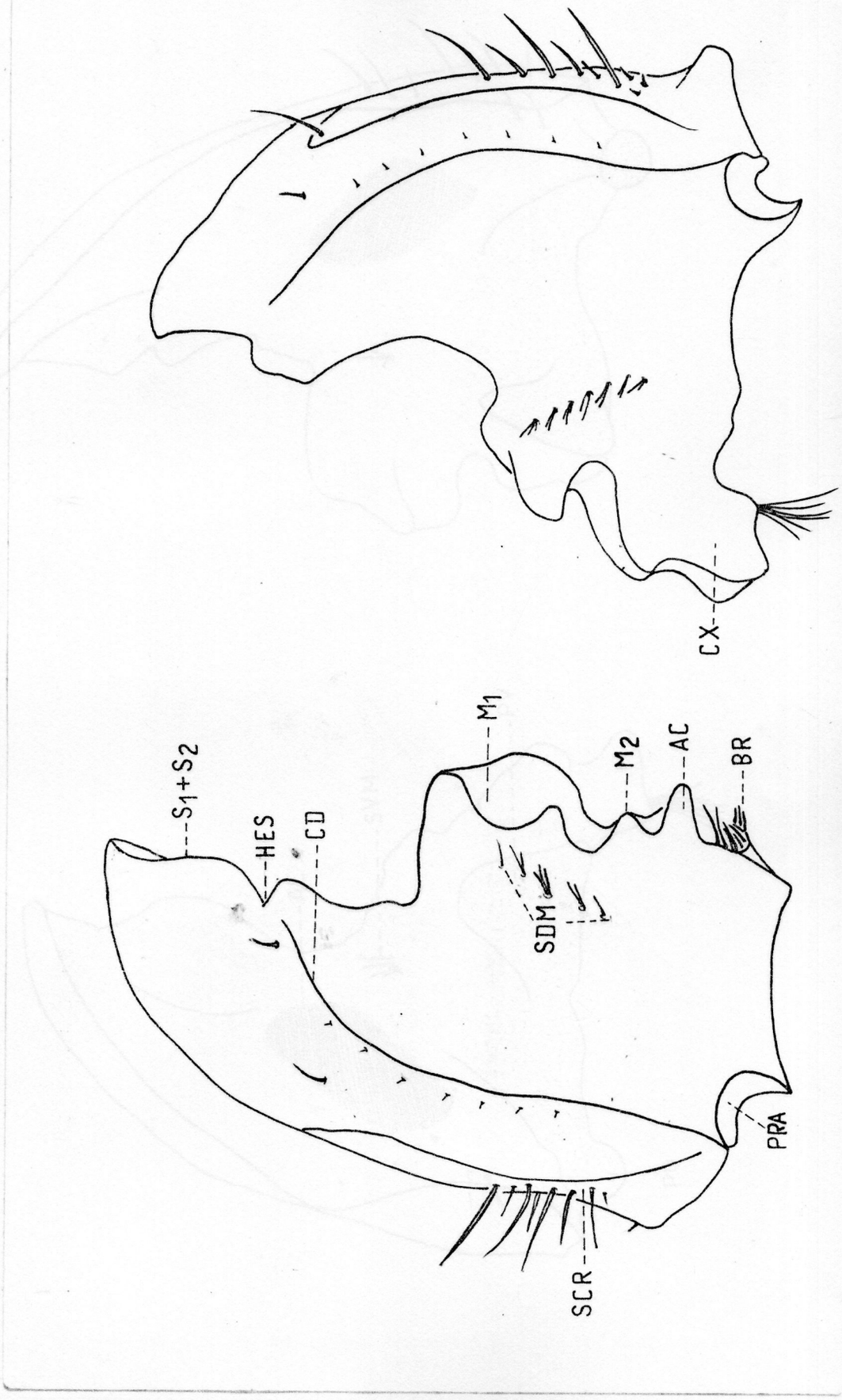


Fig. 8. Diloboderus abderus : mandíbulas, lado dorsal
bis

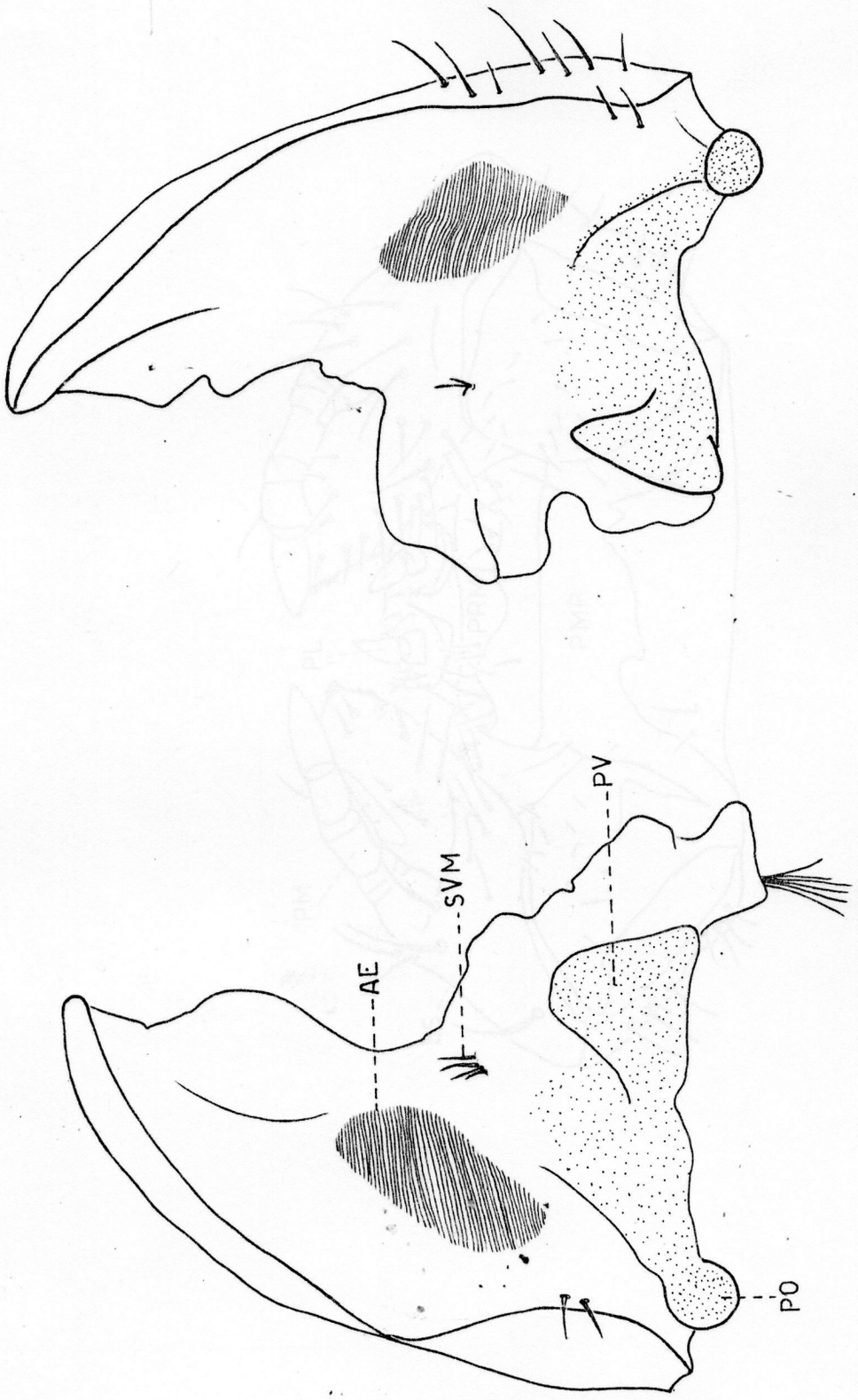


Fig. 9 .- Diloboderus abderus. Mandíbulas, lado ventral (25×)



Fig. 10.- Diloboderus abderus. Maxilas y labio, lado ventral (25x)

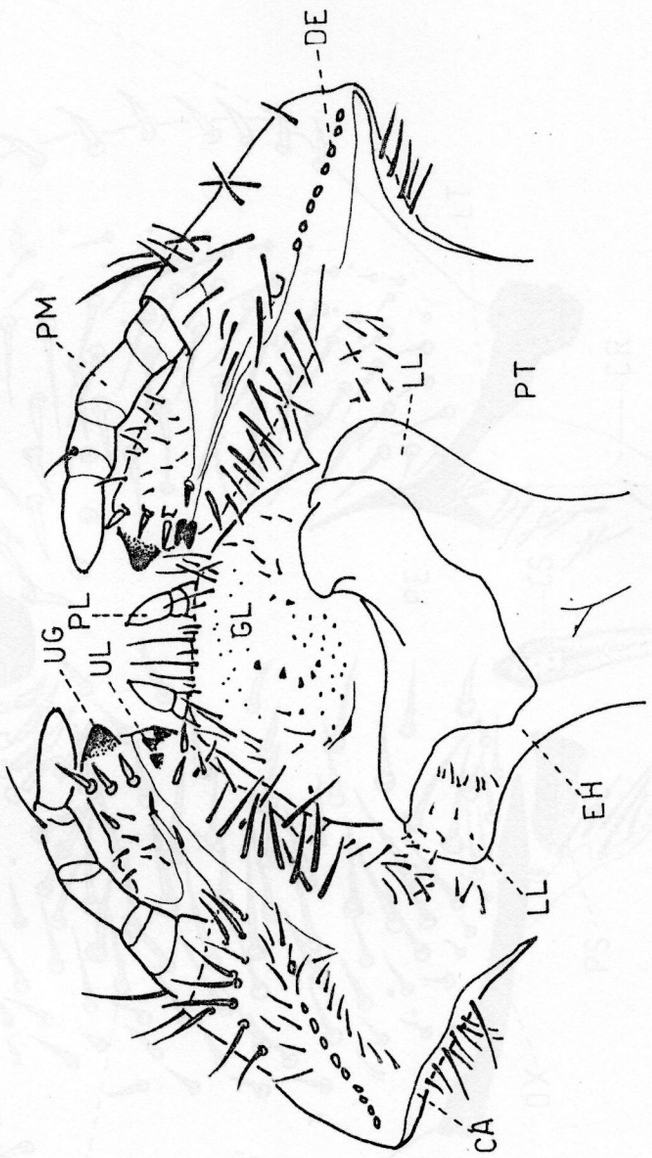


Fig. 11.- Diloboderus abderus. Maxilas y labio, lado dorsal (25x)

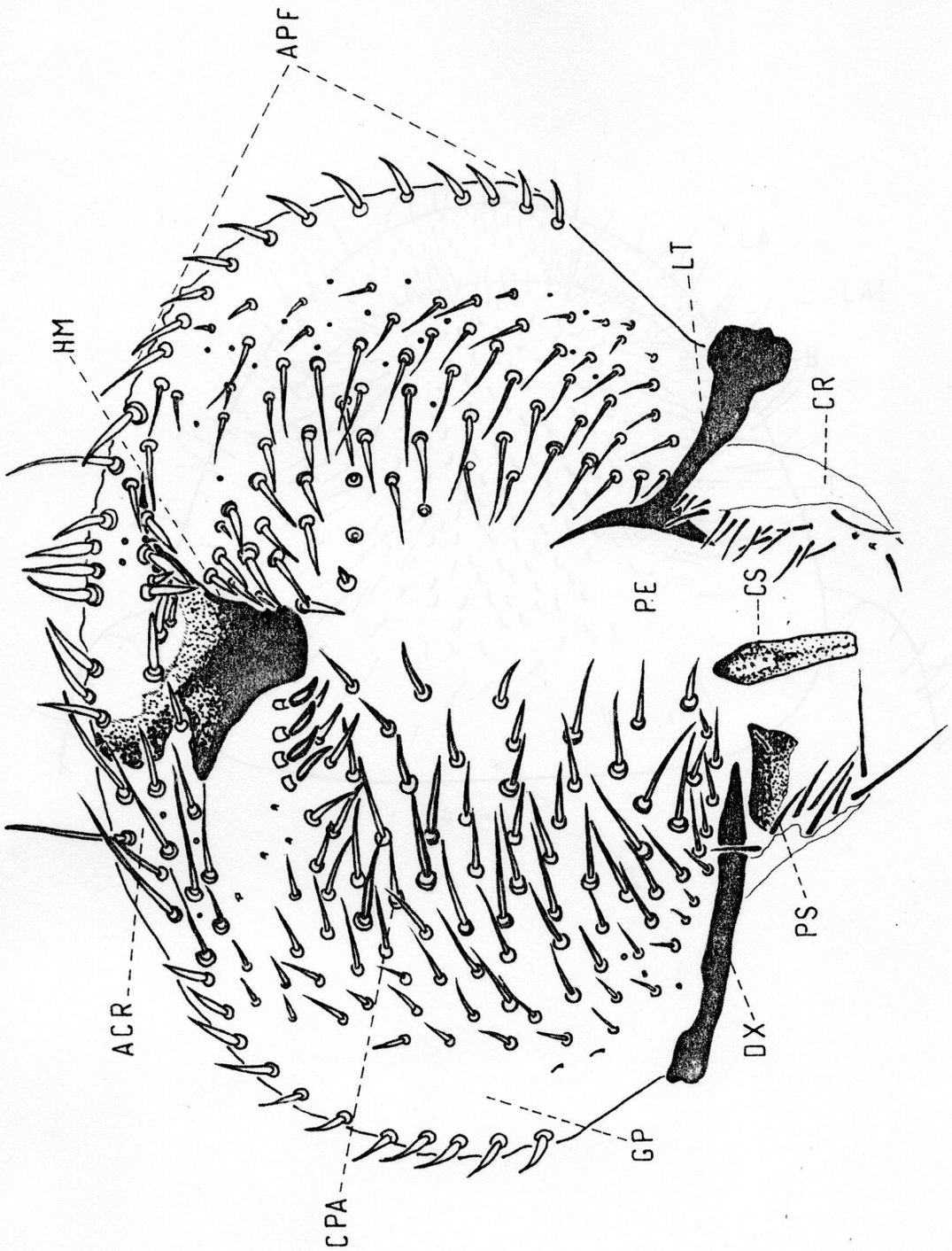


Fig. 13.- Diloboderus abderus. Epifaringe (50x)

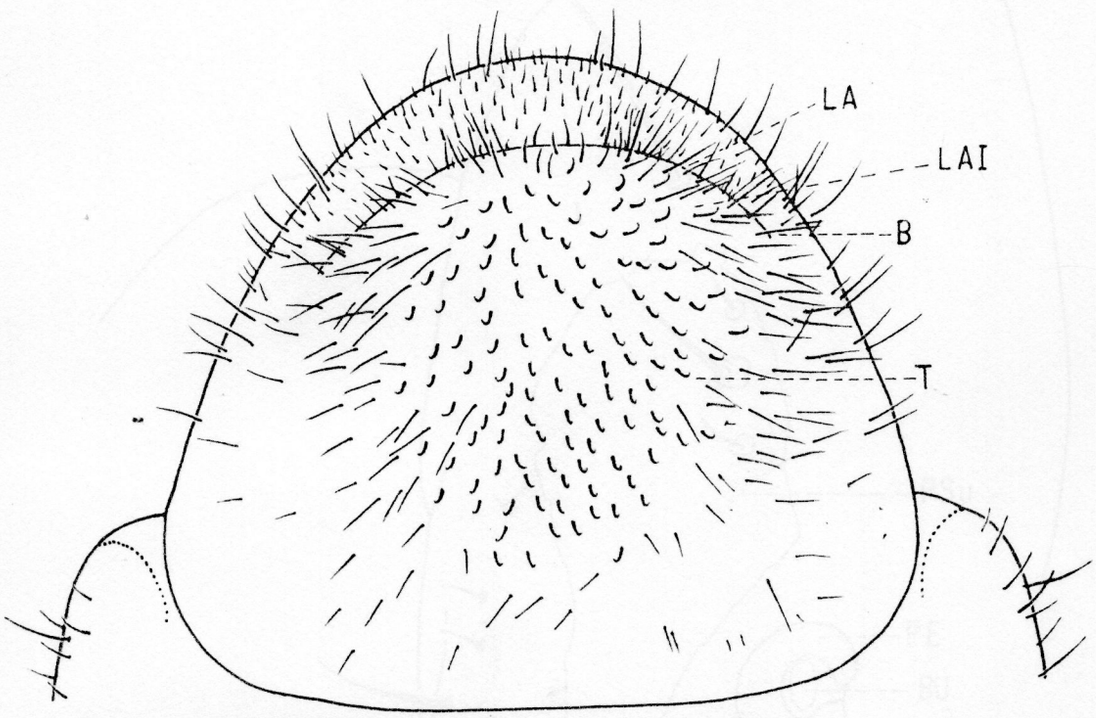


Fig. 14.- Diloboderus abderus. Raster (12×)

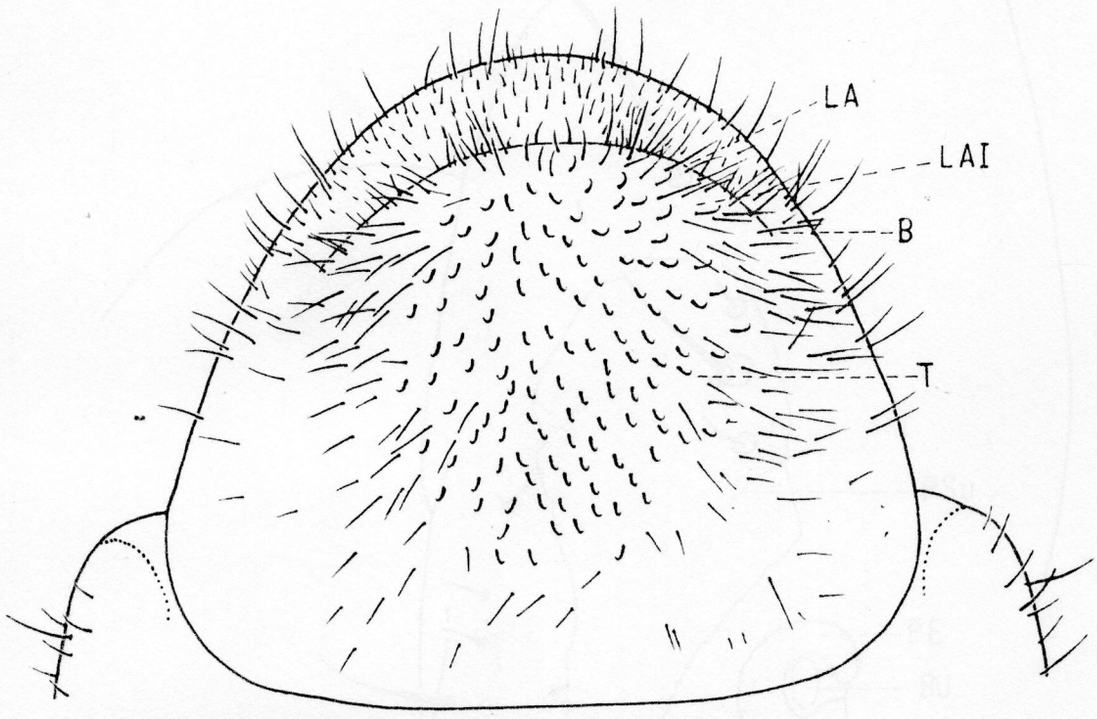


Fig. 14.- Diloboderus abderus. Raster (12×)

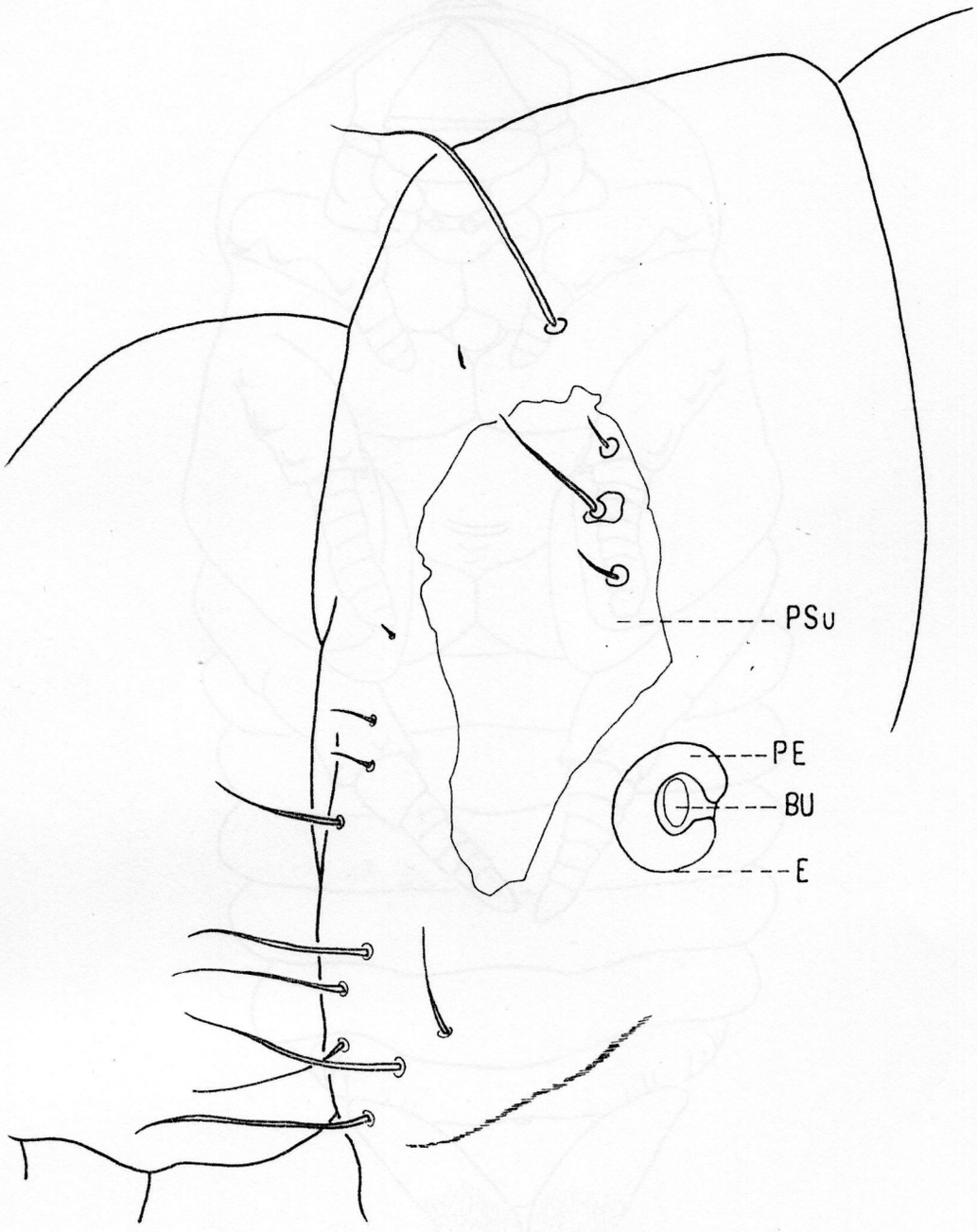


Fig. 15.- Diloboderus abderus. Placa supraespiracular (25×)

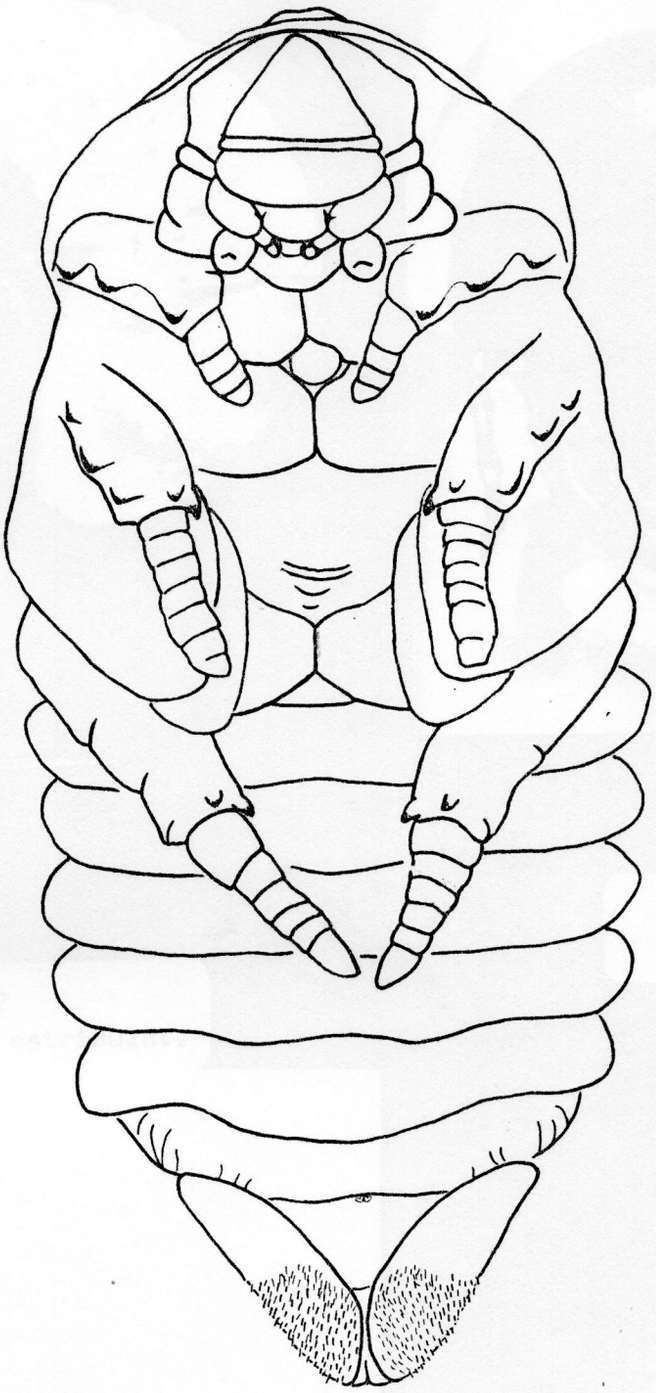


Fig. 18.- Diloboderus abderus. Pupa de hembra, lado ventral (6x)

Fig. 5

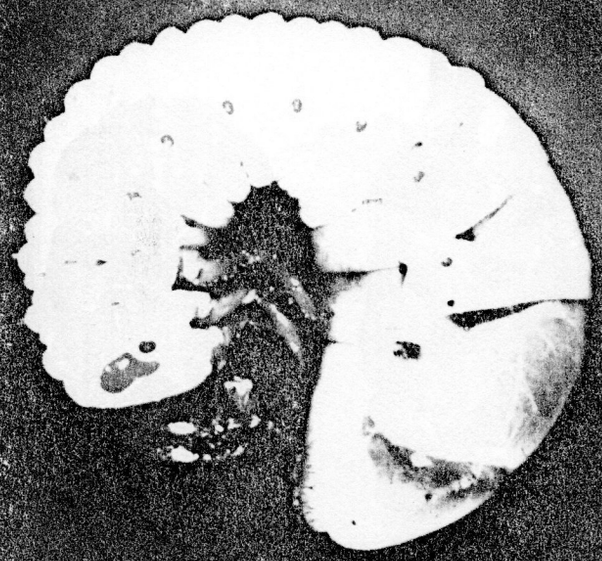


Fig.



Fig. 16
Raster

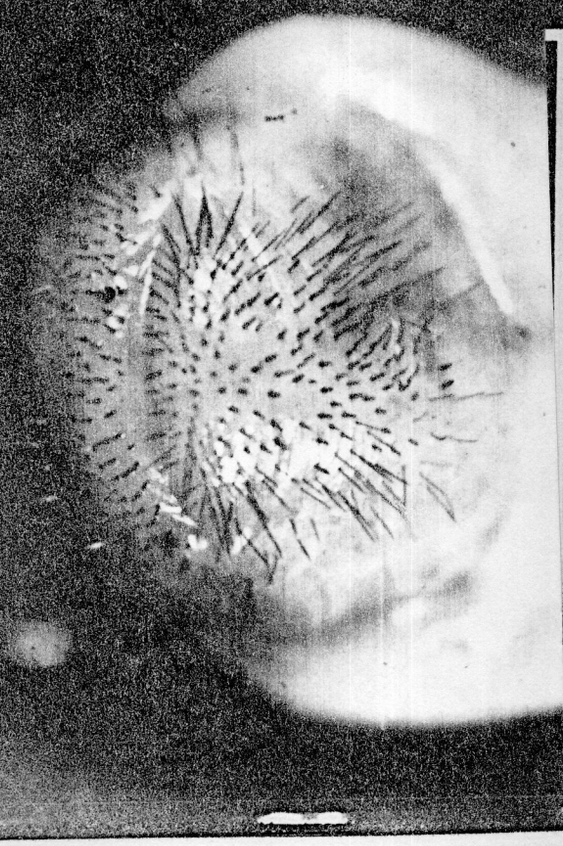


Fig. 12
Dientes estridulat.



Fig. 17
Espiráculo

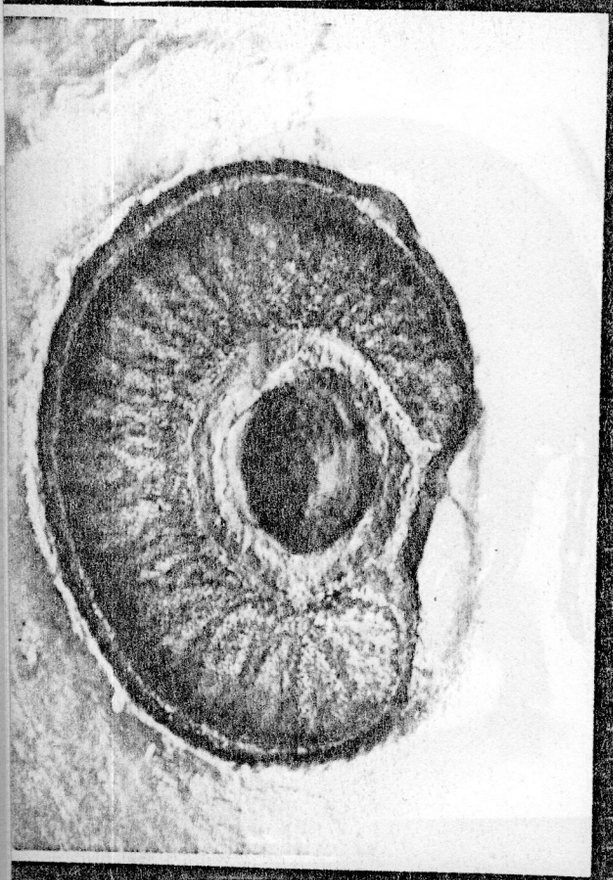


Fig. 20

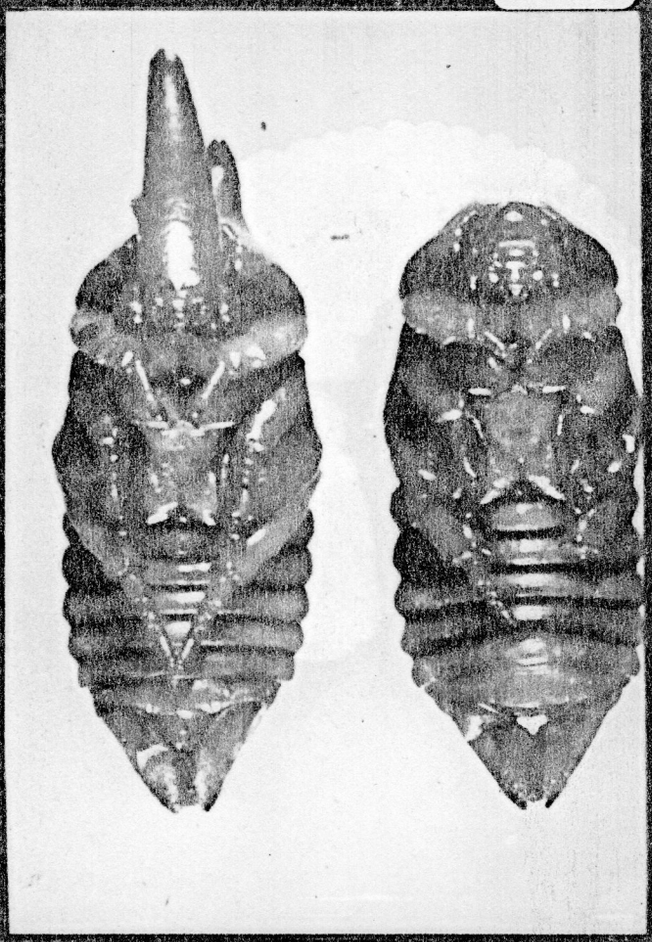


Fig. 19

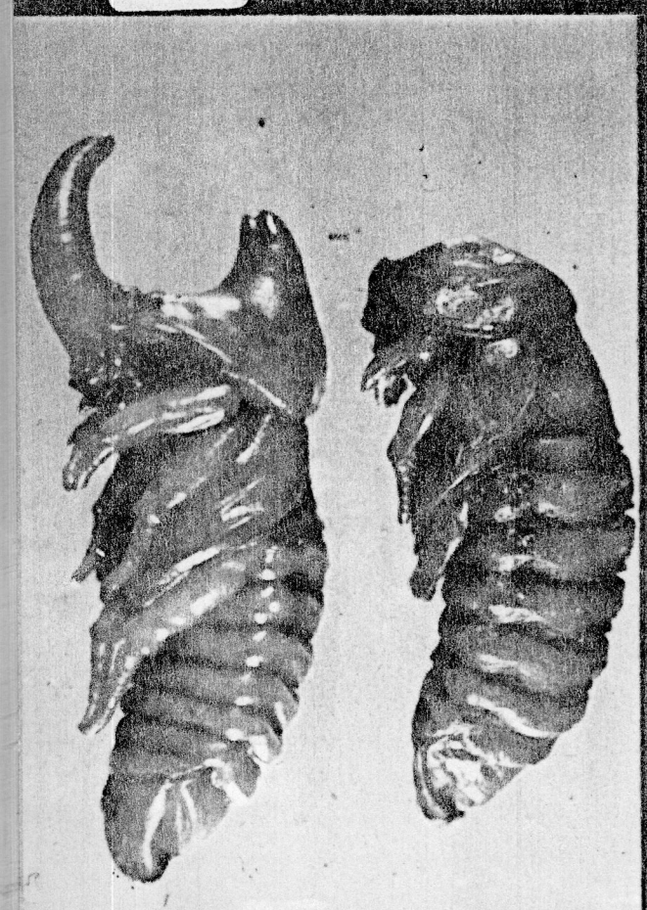


Fig.21

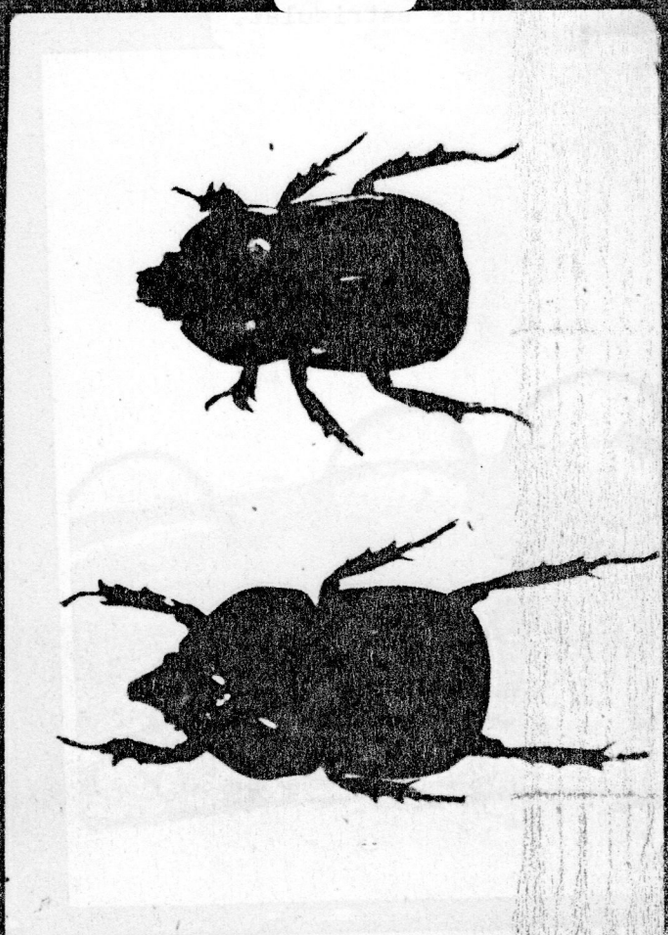


Fig. 22
Nido



Fig. 23
Huevo

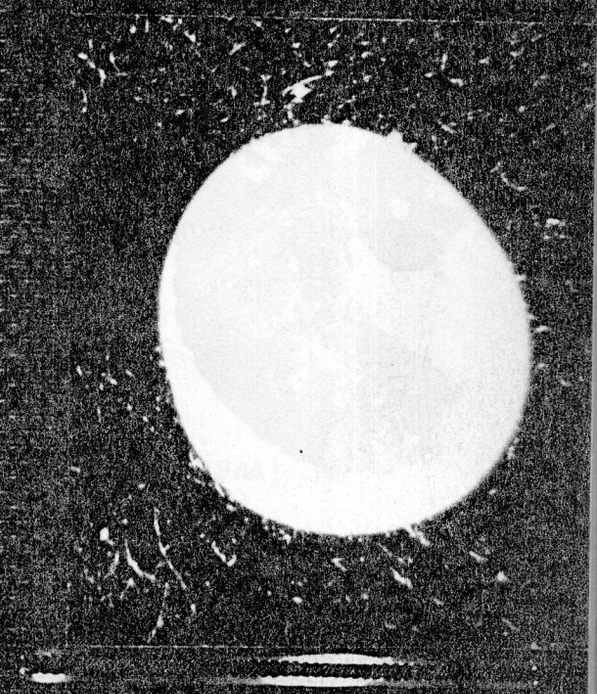


Fig. 24
Corion

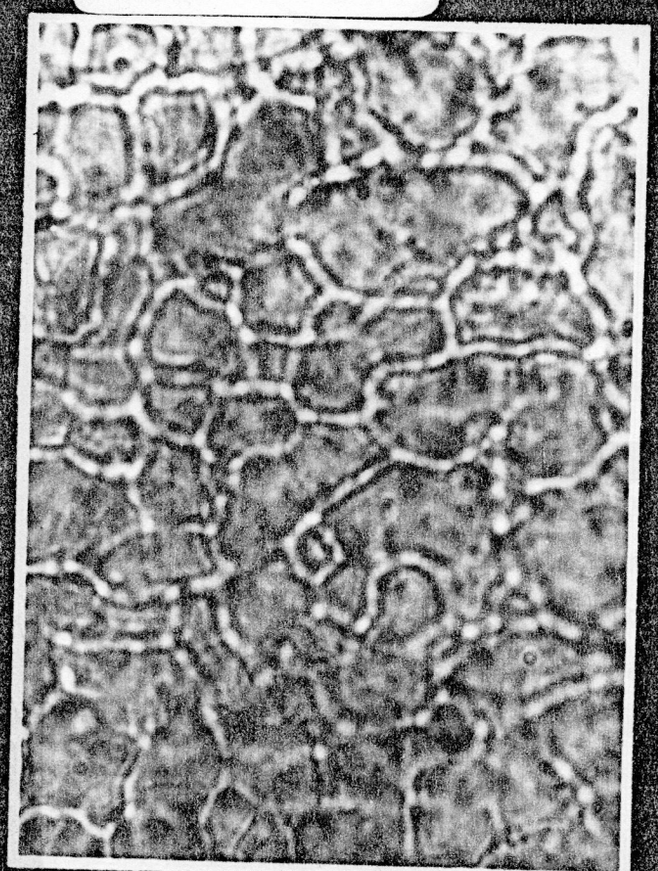


Fig. 25
Larva de ler.estadío

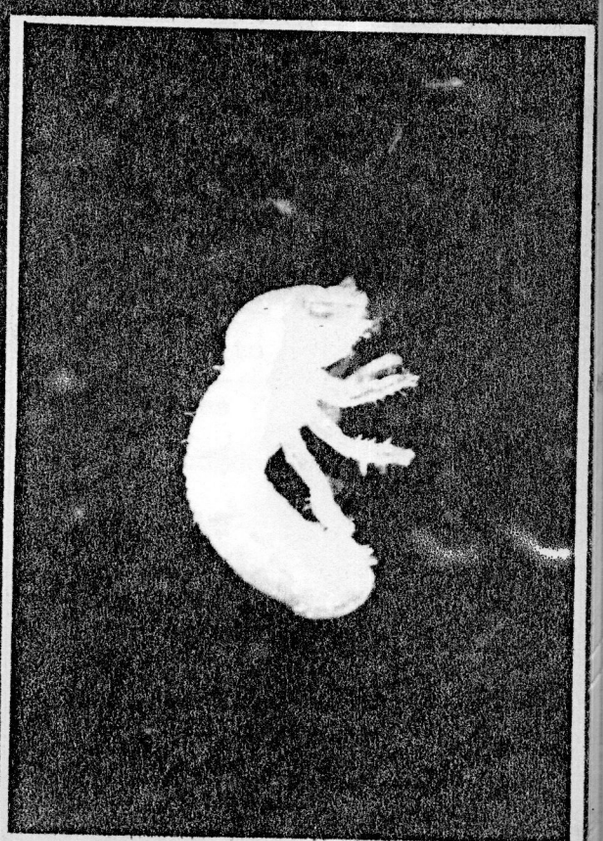


Fig. 26
Larva mudando



Fig. 27
Larva madura y
prepupa

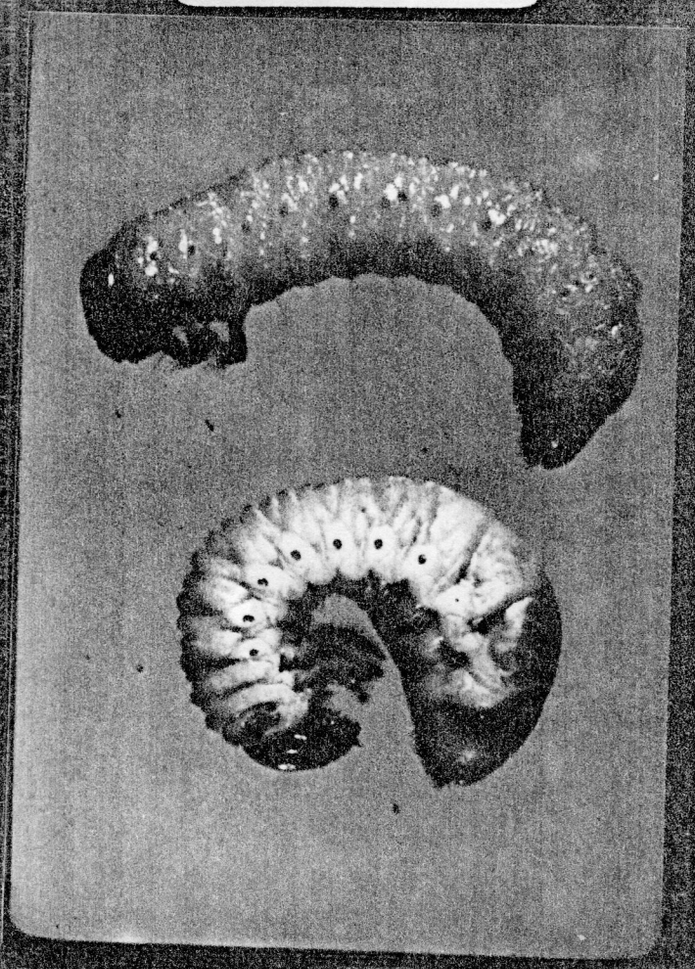
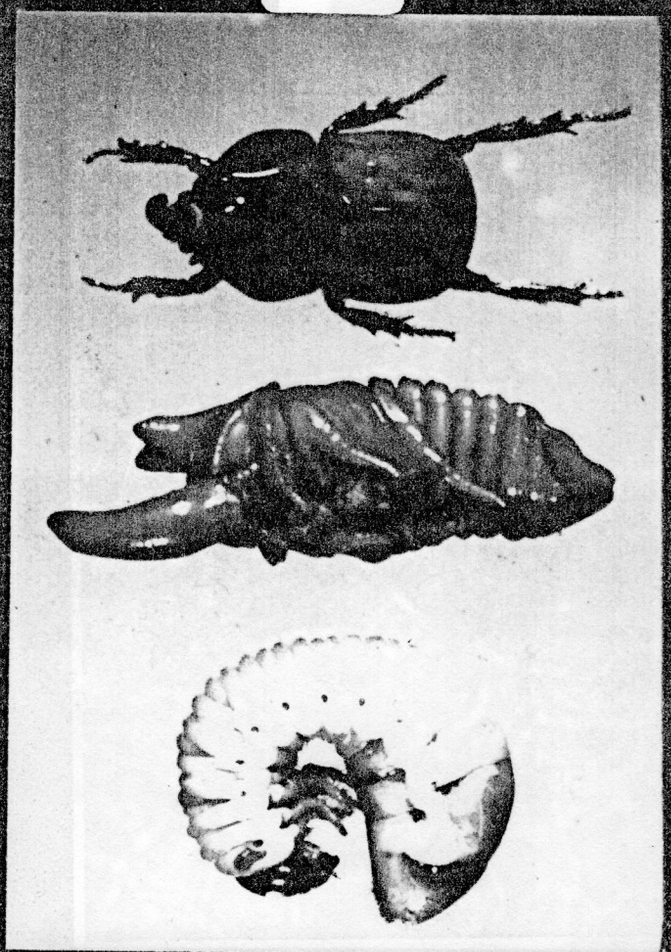


Fig. 28
Prepupa



Fig.29



Subfamilia DYNASTINAE

Tribu Oryctini

Bothynus striatellus Fairmaire, 1878

Bothynus striatellus Fairmaire, 1878, Rev. Zool., p. 264

Distribución geográfica:

Según Junk (1937) se encuentra en la provincia de Buenos Aires. Blackwelder (1944) la señala para Argentina.

Antecedentes:

Excepto las citas de Junk y Blackwelder (1937 y 1944) no se han encontrado otras referencias a esta especie.

Descripción de la larva de Bothynus striatellus (Figs. 30 - 39)

La longitud del cuerpo de la larva de tercer estadío de esta especie varía entre 45 - 68 mm ($\bar{x}$ = 50.25 mm). El ancho de la cápsula cefálica varía entre 5.52-8.93 mm entre el comienzo y el final del estadío, siendo el $\bar{x}$ = 7.46 mm

Cranium: es más estrecho que el tórax. Color pardo. La superficie es casi lisa, con pocos poros y algunas setas. En la frente presenta mayor cantidad de cerdas que D. abderus . Se observan 17-19 setas frontales anteriores, de las cuales, dos o tres se ubican por encima de cada precoyla; las restantes están irregularmente dispuestas en dos hileras. En el ángulo anterior del mismo esclerito hay tres de las denominadas setas frontales externas. Las setas frontales posteriores pueden alcanzar el número de cuatro. Es común que las larvas hayan perdido algunas de ellas. En el epicranium hay a cada lado del surco medio tres setas (dos largas y una muy corta) en línea paralela al mismo. Sobre la parte media del cranium se observan desde tres hasta cinco cortas, generalmente en hilera ántero-

posterior. Próxima al stemmata hay una seta larga. Alrededor de la antena existe un número muy variable de setas en distintos individuos, puesto que se ha observado desde seis hasta catorce.

Clípeo: con dos o tres setas de inserción próxima, dos setas clipeales centrales y algunas muy cortas dispersas.

Labro: presenta tres setas marginales, dos setas labrales anteriores y en la parte posterior dos conjuntos de seis setas. El labro es de borde redondeado.

Antenas: en los ejemplares examinados se encontró que el número de máculas sensoriales dorsales varía entre cuatro y ocho, y el de ventrales entre tres y nueve. La antena de B. striatellus se caracteriza por la presencia de dos setas sobre el primer antenito, en el lado dorsal. En proporciones, la antena es casi igual a la mitad de la longitud de la cápsula cefálica. El 2º antenito es el de mayor tamaño. Si se toma a éste como parámetro, el 1º antenito = 3/5 del 2º; 3º = 4/5 del 2º y el 4º = 9/10 del 2º .

Mandíbulas: se destacan por su tamaño desmesurado en relación a la cápsula cefálica de aspecto delicado. Se caracterizan por la forma aguda del área cortadora, sobre todo del diente S_3 . El lóbulo molar M_1 es muy prominente, lo mismo que el acia en la mandíbula izquierda. En la cara ventral de ambas mandíbulas se observa el área estridulatoria estrecha, con estriaciones finas en la parte distal y algo más gruesas en la proximal. Hay asperezas en la base mandibular. La mandíbula izquierda presenta en la parte dorsoexterior a lo largo de la carena dorsal, dos setas largas distales, más cinco cortas proximales. En la derecha es casi similar. Sobre la cara lateral de ambas mandíbulas se observan siete a ocho setas largas. Las setas dorsomolares de la mandíbula izquierda se hallan en dos manojos muy apretados de tres y dos setas distales y proximales respectivamente. En la mandíbula derecha el mismo tipo de setas se alinea en una hilera más o menos continua de diez unidades. En la parte ventral de ambas mandíbulas se destacan tres setas sobre el ángulo ínfero externo. Las setas ventromolares son seis y cinco en izquierda y derecha respectivamente.

Maxila: presenta diez dientes estridulatorios, romos, más un tubérculo anterior.

Epifaringe: se destaca el haptomerum como un proceso dentiforme, no hendido. Sin heli, las setas próximas al haptomerum son móviles y de ápice agudo. Chaetoparia bien desarrollado, pero con setas más pequeñas que en Diloboderus abderus. Se destacan también cinco sensilas placodeas próximas al haptomerum y otras muy dispersas sobre el lado derecho de la epifaringe. En el haptolachus hay cuatro macrosensilas placodea: dos próximas a las setas y dos a la placa esclerotizada. Sobre el cono sensorial hay tres sensilas. El crepis es incompleto. El pedium oval no lleva phobae. No hay proplegmatia ni plegmatia.

Cuerpo: Protórax sin subdivisiones, con dos hileras transversas formadas por seis setas cada una. En el mesotórax hay siete setas sobre el escudo, diferencia notable con especies estrechamente emparentadas que presentan esa zona desnuda. Lo mismo ocurre con el escutelo que presenta cinco setas cortas. En el metatórax el escutelo presenta aproximadamente veinte setas de medianas a cortas en fila continua. El segmento abdominal I lleva espinas en prescudo y escudo, éste último carece de setas largas. El segmento abdominal VII presenta también caracteres propios de la especie, a saber: se pueden diferenciar dos regiones en base a la distribución de setas; en la anterior hay espinas y sólo dos setas largas; en la posterior hay dieciséis a veinte setas pero sin espinas intercaladas. El segmento VIII no presenta espinas y lleva dos filas de setas con cuatro en la primera y alrededor de diecisiete en la segunda. La parte dorsal del segmento X carece de espinas y las setas largas se hallan en dos filas de seis y diez respectivamente.

Raster: no presenta palidia. Las setas que cubren más de la mitad del segmento son gruesas y fuertes, tipo espinas con los ápices muy suavemente curvados y dirigidos hacia atrás. El raster se caracteriza además, por el bajo número de bárbulas: seis sobre el labio anal inferior.

Espiráculos: la placa supraespiracular de contorno fungiforme lleva dos setas largas en hilera dorsoventral cerca del lado posterior. El extremo inferior de la placa llega hasta la parte media del espiráculo torácico. Los espiráculos protorácicos son más grande que los abdominales. Del 1º a 6º par se advierte similitud de tamaño, sólo una leve disminución de la altura. Un cambio de forma, más redondeada, se nota en los últimos pares, por aumento del ancho espiracular. Los lóbulos de la placa respiratoria sobrepasan escasamente el espacio trabecular. La forma de las aerópilas es elipsoidal, observándose una ligera variación de tamaño entre ellas. La distancia entre los orificios de la placa respiratoria es menor que el diámetro de los mismos.

Descripción de la pupa de Bothynus striatellus Fairmaire

Tamaño: Longitud del cuerpo $\bar{x}$ = 27,5 mm; ancho $\bar{x}$ = 13,2mm En la cabeza no se observan saliencias notables correspondientes a los caracteres sexuales secundarios, como en la especie anterior . Sólo presenta sobre el plano sagital, una depresión casi superficial poco profunda.

Sobre la parte que corresponderá al labro del adulto, se distinguen dos pequeños triángulos por transparencia. Sobre cada teca mandibular, se encuentran dos diminutas prominencias.

Las tecas podales, dejan ver a las espinas de las patas muy esclerosadas.

El segmento abdominal VII presenta dos pequeñas áreas punteadas en su parte esternal.

En el segmento caudal hay setas muy cortas y finas.

Observaciones bionómicas y daños en cultivos de B. striatellus

Esta especie aparece sólo ocasionalmente en forma masiva. En general la frecuencia de capturas en las trampas de luz es muy baja. Probablemente esto se deba a defectos de éstas para la recolección de insectos robustos. Se descarta un problema de indiferencia a la longitud de onda utilizada (luz blanca y negra), dado que a menudo se encontraron insectos próximos a esa fuente pero que no caían en el recipiente recolector.

Sin embargo se han dado casos de cultivos de maíz y girasol sumamente dañados por esta especie en estado imaginal. Los perjuicios los provocan principalmente en el estado de plántula, produciendo destrucción del tejido vegetal a nival del cuello. Los daños en ese estado fenológico obligan a resembrar con los consabidos gastos que esto implica para el productor.

Los adultos se encontraron en muestreos de fauna de suelo desde el mes de septiembre de 1978, aunque en muy baja densidad de población. En los meses más calurosos se encontraron hembras ovipletas. No forman nido para la prole. El huevo es depositado dentro de una pequeña cámara protectora,de tierra. Otros autores (Tashiro y Gyrisco,1969) encontraron el mismo tipo de oviposición en Amphimallon majalis (Razoumowsky). En este último caso la cámara era formada por la extrusión y evaginación de la vagina, formando un órgano bulboso con el que la hembra modela el suelo. El huevo es depositado en el interior. No se sabe si esa celda es formada simplemente por la compactación del suelo o si una sustancia cementante es secretada por la hembra.

Las larvas de tercer estadio son comúnmente confundidas por su tamaño con las de Diloboderus abderus , pero el estudio morfológico aquí realizado permite su rápida identificación.

Las larvas maduras también producen daños en pasturas. Generalmente se encuentra por debajo del umbral de daño económico, dada su baja densidad, pero por el tipo de daño que hace, es potencialmente una especie peligrosa para los cultivos.

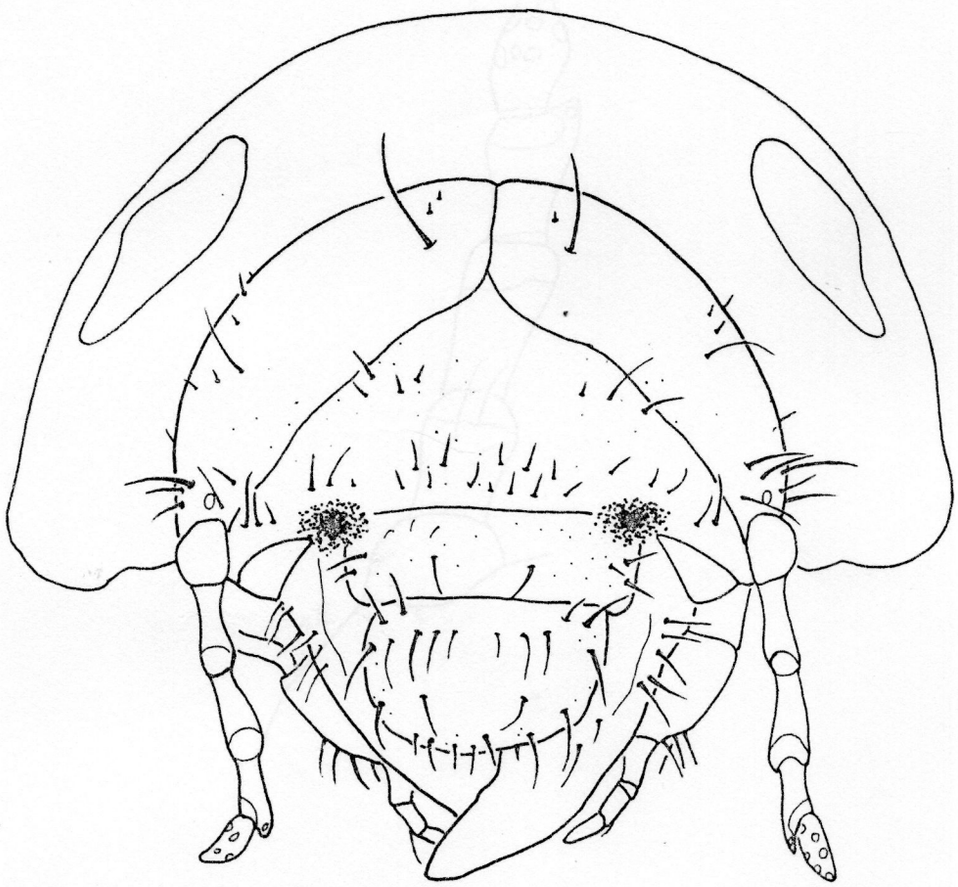


Fig. 31.- Bothynus striatellus. Cápsula cefálica

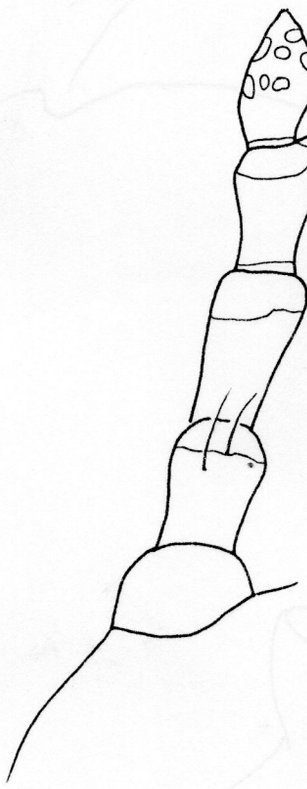


Fig. 33.- Bothynus striatellus. Antena, lado dorsal (50x)



Fig. 34.- Bothynus striatellus. Mandíbulas, lado dorsal (25 ×)

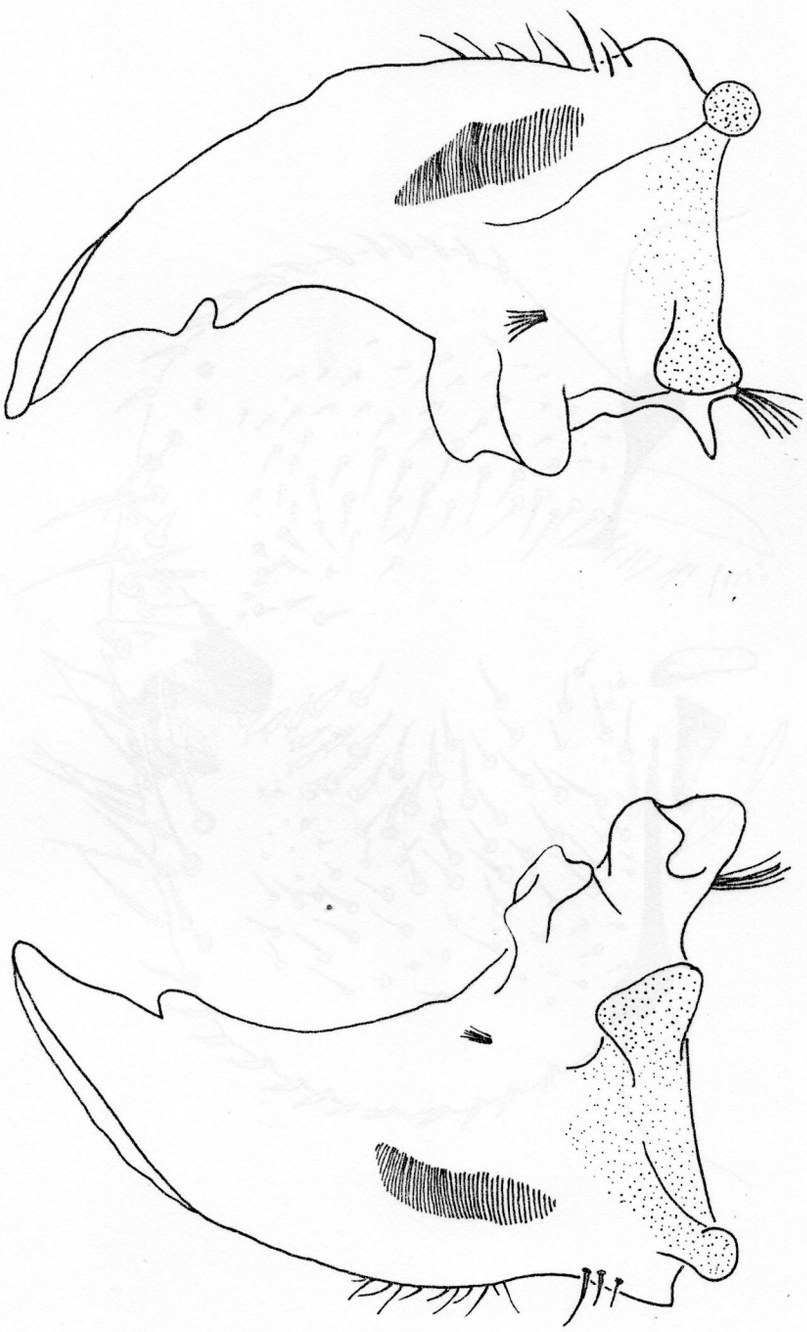


Fig. 35.- Bothynus striatellus .Mandíbulas , lado ventral (25 x)



Fig. 36.- Bothynus striatellus. Epifaringe (50×)

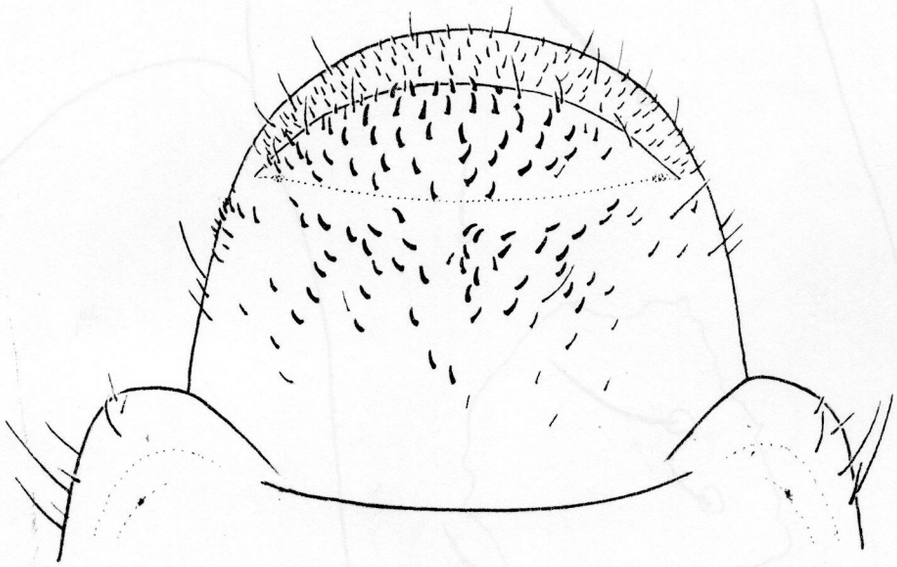


Fig. 37.- Bothynus striatellus. Raster

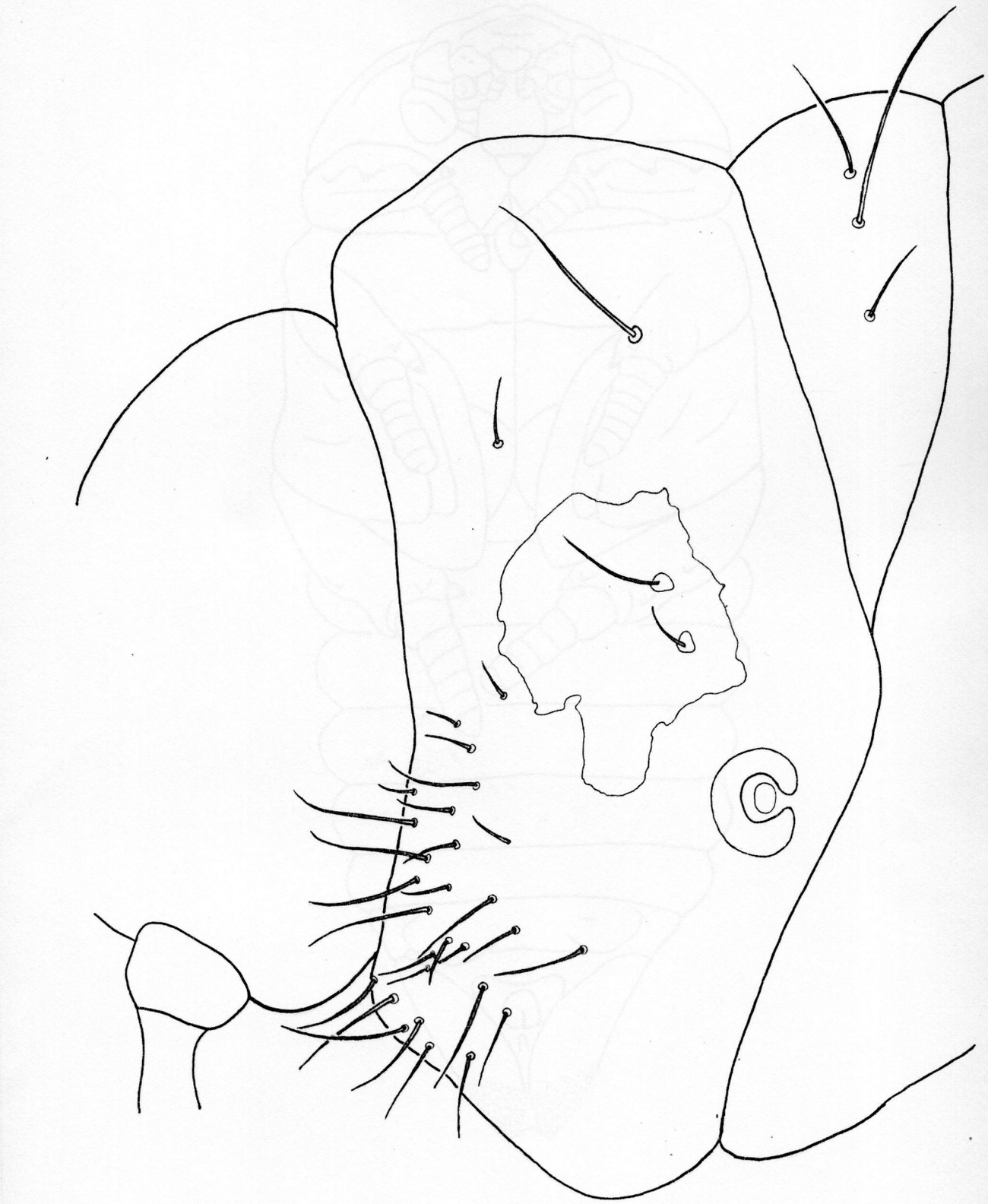


Fig. 39.- Bothynus striatellus. Placa supraespiracular (25×)

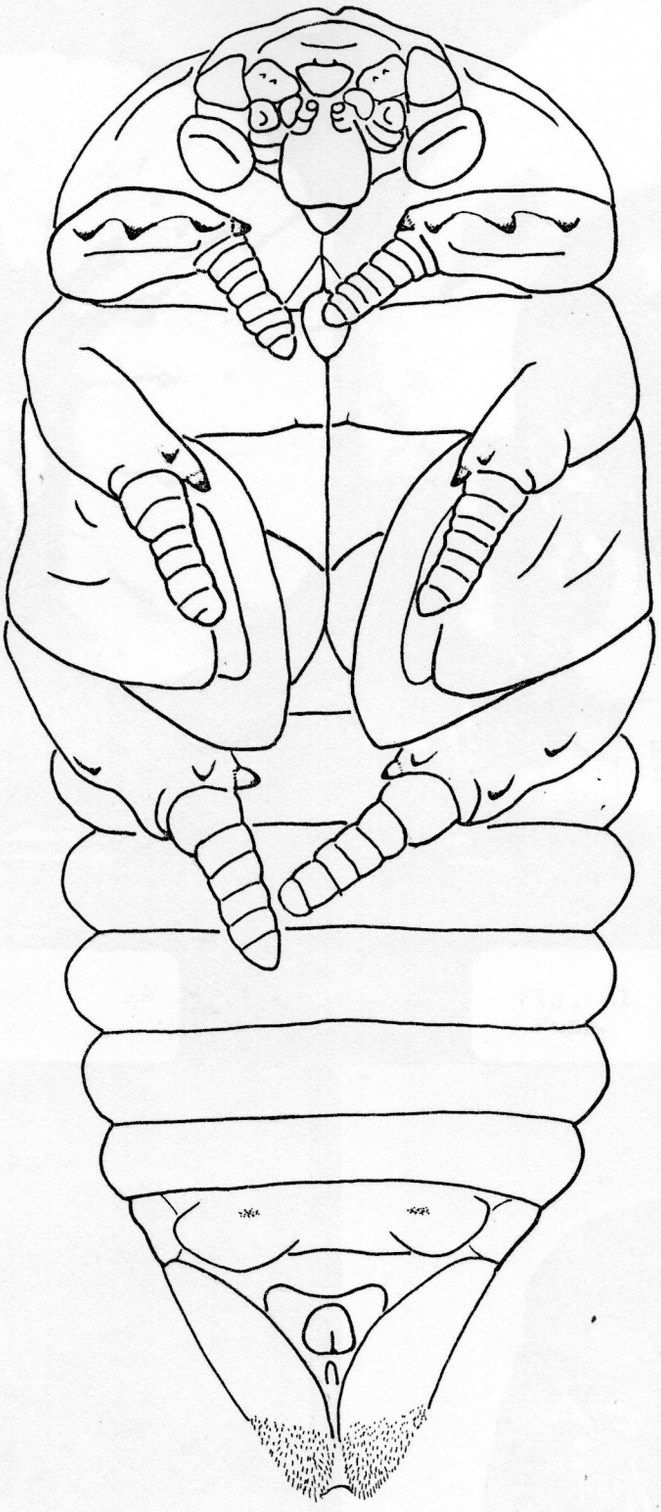


Fig. 4o.- Bothynus striatellus. Pupa, lado ventral (6x)

Fig. 30
Larva madura

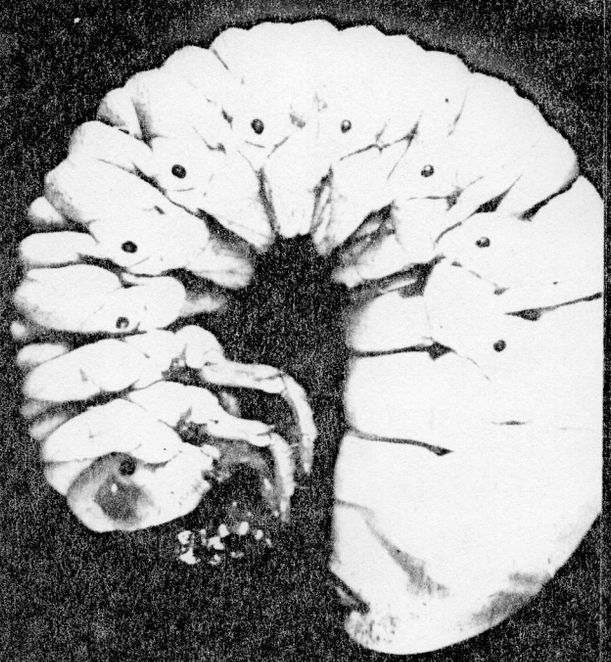




Fig 32
Cápsula cefálica

Fig. 38
Raster

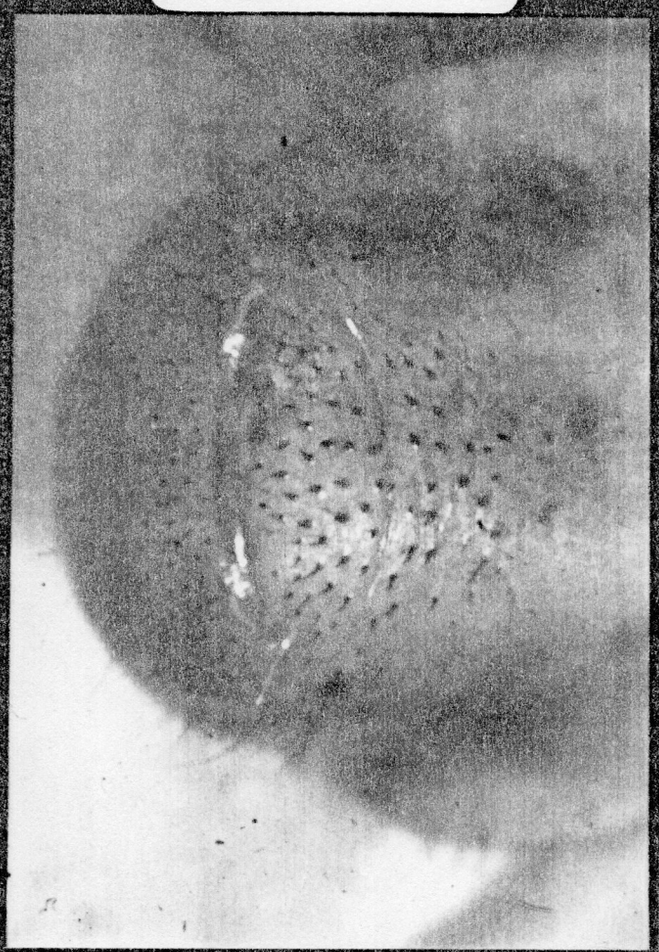
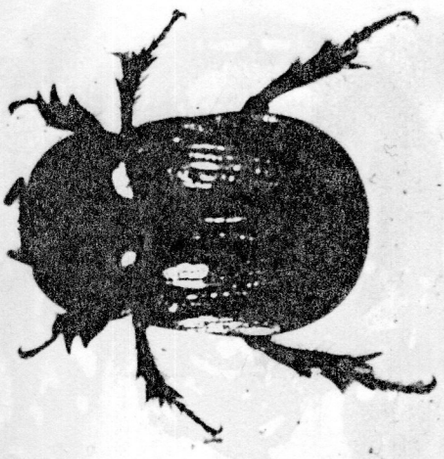


Fig. 41
Pupa



Fig. 42
Adulto *B. striatella*



Subfamilia DYNASTINAE

Tribu Phileurini

Archophileurus vervex Burmeister, 1847

Archophileurus vervex Burmeister , 1847, Handb. Ent., p.154

Distribución geográfica:

Esta especie ha sido citada por Bruch (1911) para las localidades de Buenos Aires y Bahía Blanca, además del Norte Argentino. Más tarde, Junk (1937) y Blackwelder (1944) indican su presencia no sólo en Argentina, sino también en Paraguay y Uruguay.

Antecedentes:

Además de la descripción original de la especie y de los datos citados referentes a distribución geografica, sólo se han encontrado menciones de enemigos naturales de estos insectos. Según Blanchard (1966) las larvas de esta especie son parasitadas por Mallophora ruficauda . Otro Díptero parásito de acuerdo a Blanchard y De Santis (1975) sería Ptilodexia cingulipes.

Descripción de la larva de Archophileurus vervex (Figs. 43-51)

La longitud del cuerpo de la larva de tercer estadío de esta especie varía entre 30 y 56 mm ($\bar{x}$ = 50.25 mm). El ancho de la cápsula cefálica oscila entre 5.0 mm y 7.298 mm ($\bar{x}$ = 6.703).

Cranium: es mucho más estrecho que el tórax. La cabeza se caracteriza por el color pardo violáceo oscuro, brillante. Está densamente cubierta de poros y setas de diferente longitud. En esta especie es difícil registrar el número y nominar las setas de acuerdo

a su ubicación. Esta característica es propia de la especie puesto que en ninguna otra estudiada hasta el momento, se ha verificado tal abundancia de cerdas y poros cefálicos.

Antena:sobre el cuarto antenito han sido observadas tres a ocho máculas sobre el lado dorsal y de dos a cuatro sobre el lado ventral. Sin embargo lo más frecuente es la presencia de cuatro máculas dorsales. La longitud de la antena es aproximadamente igual a la mitad de la cápsula cefálica. Los antenitos 1º, 3º y 4º son casi iguales, siendo estos equivalentes a 2/3 del 2º.

Mandíbulas: son robustas y de color muy oscuro. En la parte escisorial se destaca el S_3 por detrás de la escotadura correspodiente y un S_4 bien diferenciado, carácter de importancia taxonómica por cuanto no se ha observado tan desarrollado en otras especies. El área molar presenta las mismas particularidades que otros Dynastinae, difiere sólo en cuanto a las setas asociadas.Las dorsomolares se hallan dispuestas en grupos de seis y siete -distal y proximal- respectivamente. Las ventromolares son cinco en hilera oblicua continua. Cerca de la carena dorsal hay una seta larga en la parte distal, más siete hoyuelos casi todos con setas en hilera ántero posterior. Sobre la parte lateral de cada mandíbula hay alrededor de 15-19 setas. En la parte ventral, entre el área molar y la estridulatoria se hallan tres setas sobre la mandíbula derecha y ocho sobre la izquierda, todas con puntos de inserción muy próximos. En el ángulo ínfero externo se encuentran de siete a nueve setas. El área estridulatoria tiene estrías más finas hacia la parte distal.

Maxila: en el estipes se alinean sobre el borde ínfero interno siete dientes estridulatorios romos, más un tubérculo de mayor tamaño, de posición anterior.

Epifaringe: acroparia con pocas setas (alrededor de ocho) unido al corypha debido a la ausencia de clithrum. Haptomerum como un proeso romo y fuerte. Sin heli. No hay tylus por lo que epizygum y zygum son evidentes aunque se hallan unidos. En el chae-

toparia hay algunas sensilas dispersas en la parte distal derecha. Sin proplegmatia, plegmatia ni phobae. La región del haptolachus lleva las estructuras normales, aunque el crepis incompleto, se visualiza como una barra poco esclerosada, cóncava hacia adelante. El cono sensorial presenta cuatrosensilas y fuera de él, hacia la derecha se encuentran otras cinco más.

Cuerpo: también el cuerpo de la larva lleva una gran cantidad de setas. El protórax no está dividido por surcos y presenta un número alto de setas ($\bar{x}$ = 38) en comparación con otras especies afines, y que no se disponen en un ordenamiento regular. En el mesotórax el prescudo lleva un número elevado de setas ($\bar{x}$ = 22) dispuestas hasta en tres filas; el escudo con la parte dorsal desnuda; el escutelo -contrariamente a la mayoría de las especies en que es glabro- aquí presenta hasta catorce setas largas. En el metatórax, el escutelo tiene setas largas en una hilera de dieciséis unidades. El abdomen sin espinas en el prescudo del segmento I, sí las tiene en los siguientes. Los segmentos VII - VIII y IX también presentan espinas, rasgo que las diferencia profundamente de otras larvas de Scarabaeidae.

Raster: no presenta palidium, sino una cubierta de teges fuertes de ápice ligeramente curvo, con unas pocas setas largas próximas al labio anal inferior. Este último rasgo la diferencia notablemente de la larva de D. abderus.

Espiráculos: la placa supraespiracular tiene los bordes posterior e inferior lisos. El extremo inferior no alcanza la tangente que pasa por el mismo punto del espiráculo. En hilera dorsoventral existen cinco setas, siendo la tercera de longitud muy superior a las restantes. Por debajo de la placa supraespiracular se advierte otro esclerito más pequeño, portador de una seta. Las aeropilas de los espiráculos son redondeadas. La distancia entre las mismas es aproximadamente igual a la mitad de su diámetro. Se encuentran aproximadamente 25 aeropilas en línea transversa a la placa respiratoria. Esta última apenas sobrepasa el espacio

trabecular. El labio bullar se encuentra en el borde anterior del espiráculo protorácico. En los siguientes se advierte un desplazamiento progresivo hacia el centro.

Descripción de la pupa de Archophileurus vervex

Tamaño: Longitud del cuerpo $\bar{x}$ = 29.2 mm; ancho $\bar{x}$ = 12 mm El carácter más sobresaliente de esta especie que permite su identificación se encuentra en la cabeza. Consiste en dos protuberancias a cada lado de la misma, cuya forma es redondeada. Están presentes tanto en la pupa de machos como de hembras.

Las espinas de las tibias que se pueden distinguir por debajo de las podotecas son prominentes.

Como en los Dynastinae citados anteriormente, las setas de la porción terminal del abdomen son muy cortas.

Observaciones bionómicas y daños en cultivos

En general esta especie se encuentra en baja densidad de población. Debido a sus características biológicas podría ser sumamente perjudicial en cultivos de verano (maíz, girasol, soja, etc) Los adultos hacen su aparición muy precozmente con respecto a Diloboderus abderus , casi dos meses antes. Esto trae aparejado el desarrollo larval más anticipado. Por ese motivo, los primeros estados fenológicos de los citados cultivos estacionales son seriamente afectados. Solo se han registrado casos aislados de daños provocados por estos insectos en forma masiva. Se han encontrado con mayor frecuencia -bajo esas condiciones- en cultivos de soja, pero debido a la interacción con otras plagas y enfermedddes de las plantas, no se ha podido evaluar la real incidencia de esta especie. También se halló en muestreos en praderas, pero en campos donde D. abderus no se encontraba en alta densidad.

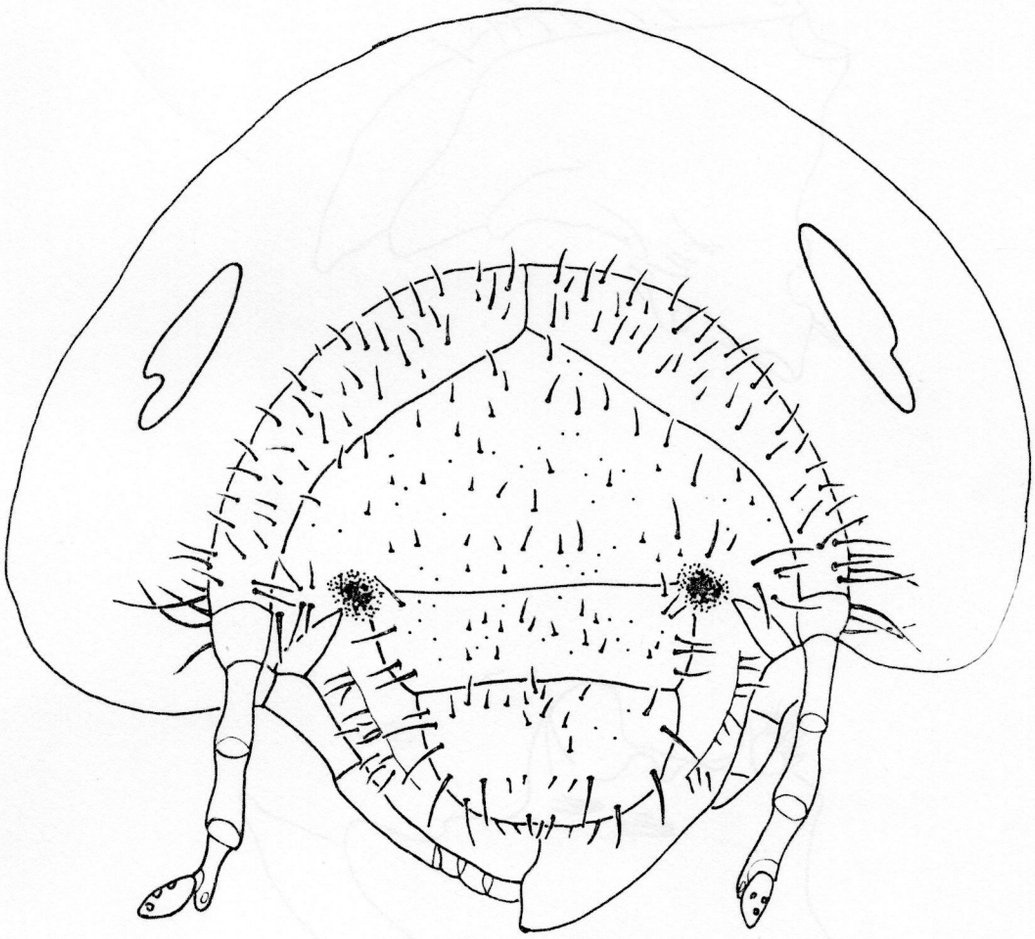


Fig. 44.- Archophileurus vervex. Capsula cefálica

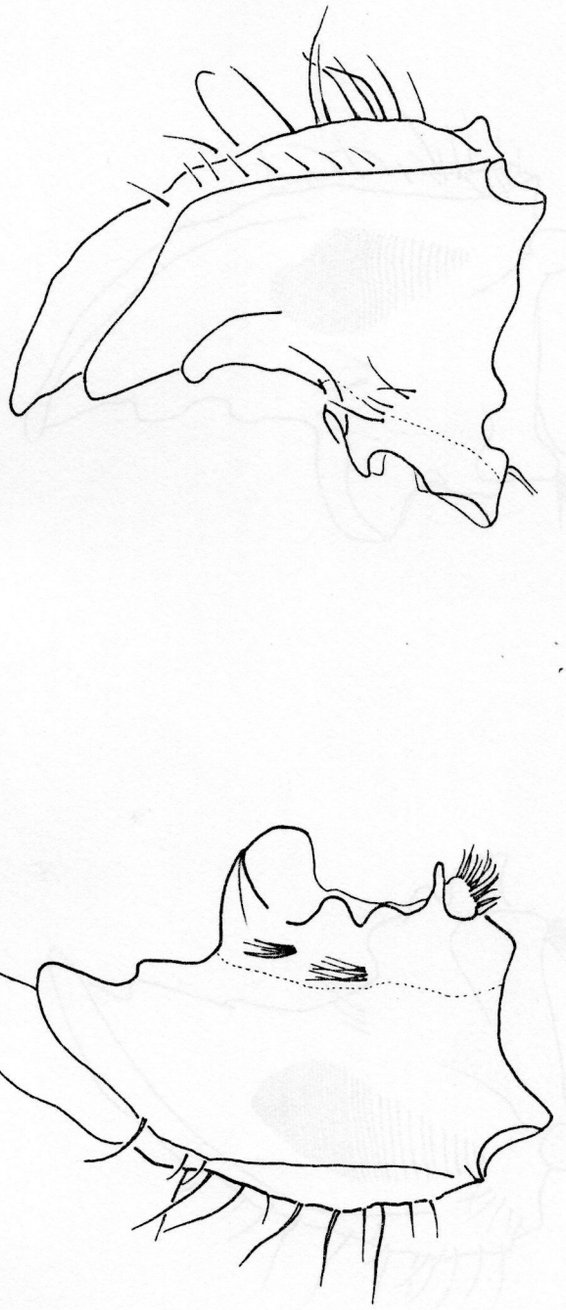


Fig. 46.- Archophileurus vervax. Mandíbulas, lado dorsal (25×)

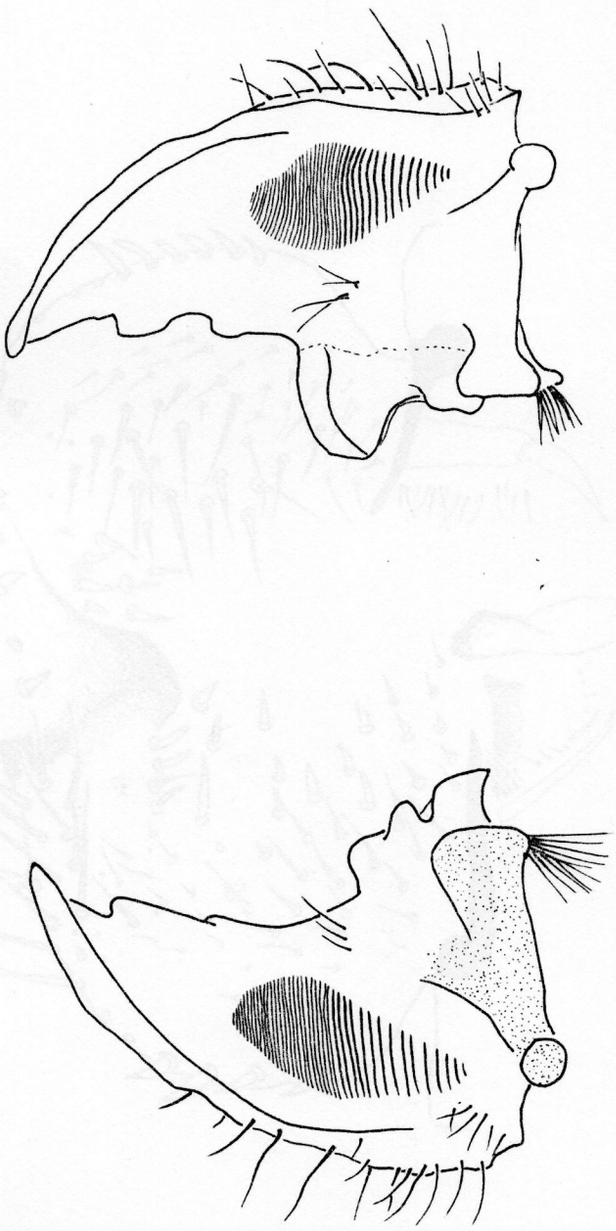


Fig. 47.- Archophileurus vervex. Mandíbulas, lado ventral (25×)

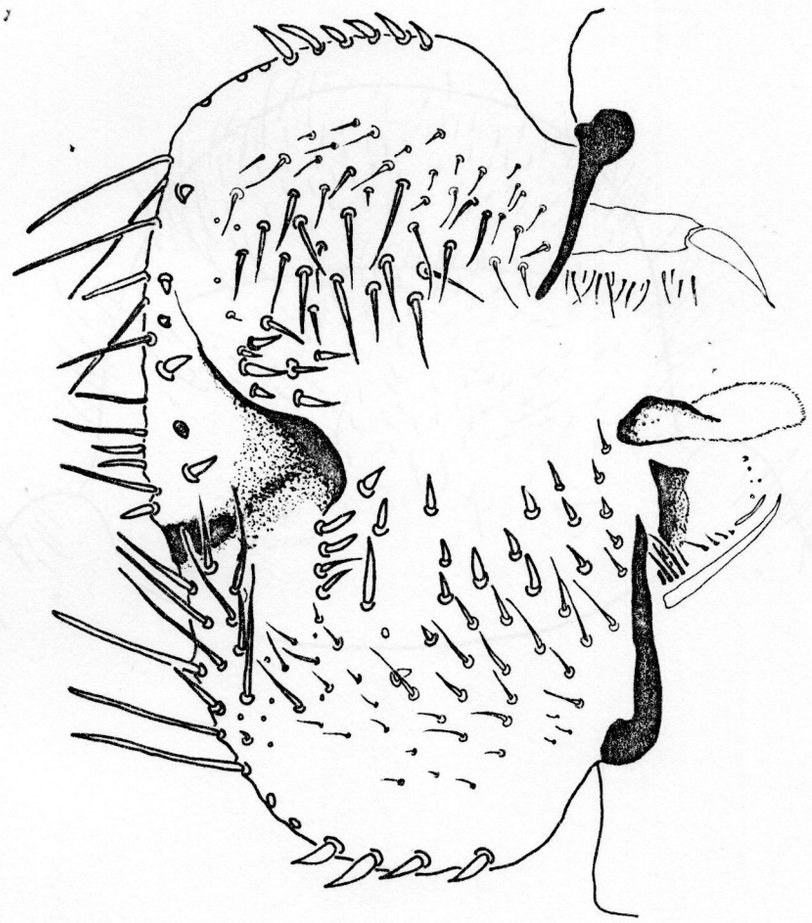


Fig. 48.- Archophileurus vervex. Epifaringe (50x)

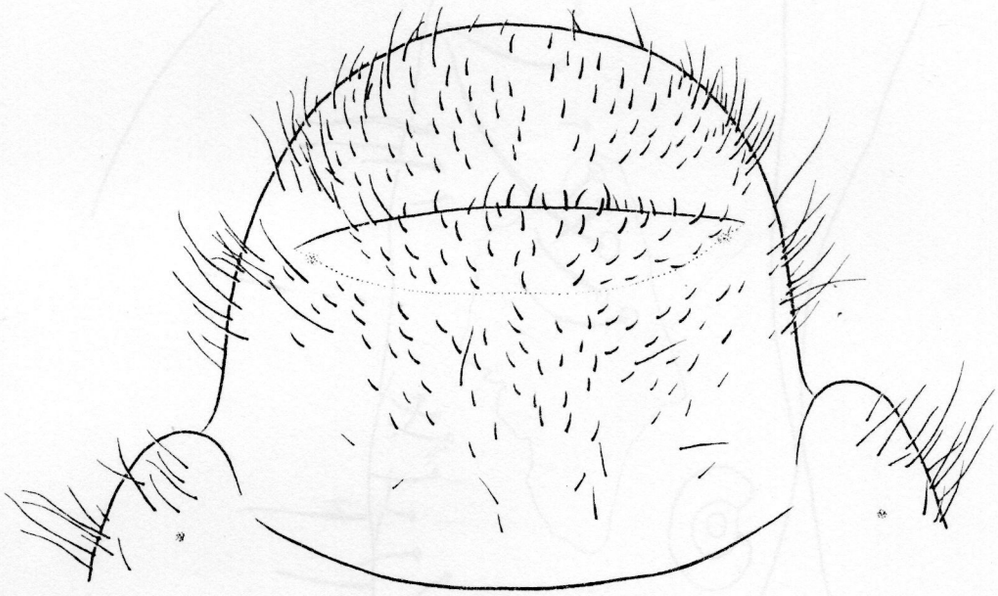


Fig. 49.- Archophileurus vervex. Raster

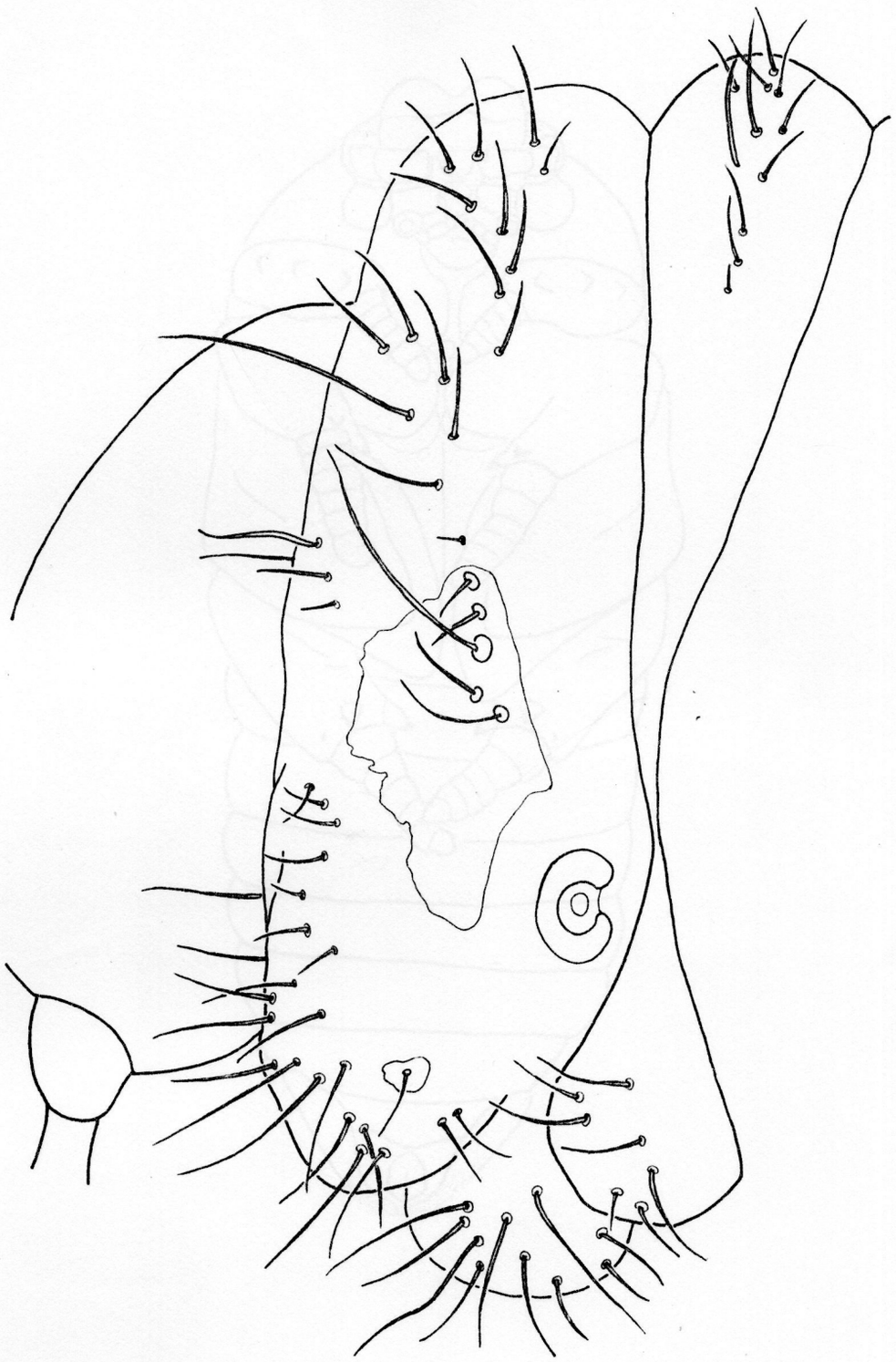


Fig. 51.- Archophileurus vervex . Placa supraespiracular (25×)

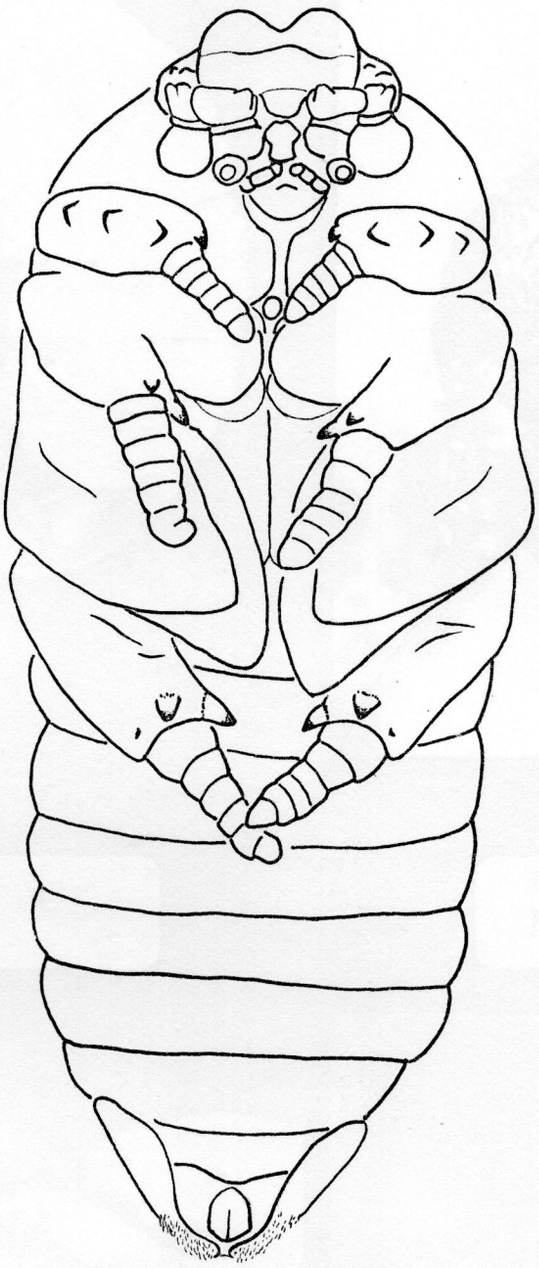
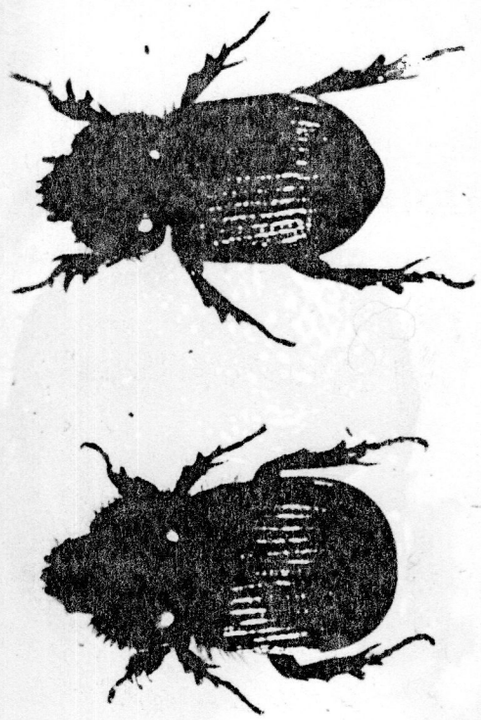


Fig.52.- Archophileurus vervex. Pupa, lado ventral (6x)

Fig. 54
Archophileurus vervex, adultos



Subfamilia DYNASTINAE

Tribu Cyclocephalini

Cyclocephala signaticollis Burmeister, 1847

Cyclocephala signaticollis Burmeister, 1847, Handb. Ent. V, p.63

Distribución geográfica:

En Bruch (1911) y Bosq (1942) se notifica el hallazgo de esta especie en la provincia de Buenos Aires. Junk (1937) y Blackwelder (1942) la señalan para Argentina. En Estados Unidos fue citada y descripta por Carne (1956). Según Gavoto (1964) esta especie se encuentra en Buenos Aires, este de Córdoba, sur de Santa Fe, Entre Ríos, NE de La Pampa; y en el exterior, Uruguay y Australia.

Antecedentes:

Bosq(1942) refiriéndose a esta especie dice "la larva es dañina para las raíces de "pastos" y alfalfares, especialmente en campos brutos".

Un antecedente importante se encuentra en el trabajo de Gavoto (1964) quien estudió el ciclo biológico de esta especie bajo condiciones de laboratorio, encontrando que se cumple en aproximadamente un año. También hace la descripción de los estados inmaduros (huevo, larva y pupa). Según esta autora, los cultivos afectados por esta especie son: trigo, maíz, cebada, alfalfa, lino, girasol, y en las huertas ataca cultivos de lechuga, zanahoria, etc.

Posteriormente, San Martín (1968) identificó a C. signaticollis entre los gusanos blancos de suelo que perjudicaban cultivos de papa en la zona de Balcarce (Bs. As.). Realizó estudios del ciclo biológico a campo para establecer el momento más adecuado para realizar

los tratamientos con insecticidas.

Galarza (1972) indica a C. signaticollis como especie integrante de la fauna del suelo en praderas de la zona de Pergamino.

Descripción de la larva de Cyclocephala signaticollis (figs. 55 - 64)

La larva de tercer estadío es pequeña con respecto a las medidas observadas en las especies descriptas anteriormente. La longitud del cuerpo varía entre 30 y 55 mm dentro de ese estadío. El ancho de la cápsula cefálica oscila entre 3,80mm y 5,76 mm, siendo el $\bar{x}$ = 4,60mm.

Cranium: el color es pardo amarillento. La setación de la cápsula cefálica prácticamente no presenta diferencias entre individuos. Se observan tres setas dorsoepicraneales a cada lado del surco correspondiente. Sobre el epicranium se encuentran cuatro setas más en su parte media; un grupo de aproximadamente ocho largas próximas a la base de las antenas y una cerda larga adyacente al stemmata. Las setas de la frente son : una frontal posterior, una frontal central, dos frontales externas y tres frontales anteriores en cada mitad de la cápsula cefálica.

Clípeo: dividido en preclípeo y postclípeo. La parte anterior está menos esclerosada. Hay una seta clipeal externa sobre el lado izquierdo y otra sobre el derecho, más dos centrales. Todas son postclipeales.

Labro: con tres setas marginales largas a cada lado, dos anteriores y dos posteriores.

Antenas: presentan como carácter propio del género dos máculas sensoriales dorsales y dos ventrales en el antenito distal. La longitud de la antena representa 2/3 de la cápsula cefálica. El 2º antenito es el de mayor longitud. El 1º es casi como el 4º . El 3º es algo menor que estos últimos.

Mandíbulas: no presentan rasgos que permitan caracterizar

ampliamente a la especie. Como sucede en estas especies del mismo género las setas dorsomolares forman varios penachos de macrotrichias muy juntas que es fácil de confundir como unidades. En C. signaticollis sobre la mandíbula izquierda se encuentran cuatro grupos en hilera ánteroposterior (con 2-2-3-3 setas); en la mandíbula izquierda también son cuatro grupos (con 3-3-4-4 setas). Sobre la carena dorsal, distad al área molar hay una seta larga. Las de la parte mandibular lateral son cinco. Desde la cara ventral mandibular se puede visualizar sobre el área cortadora de la derecha un incipiente S_4 y dos setas entre el área estridulatoria y los lóbulos molares.

Maxila: los dientes estridulatorios son nueve, más un proceso anterior. Tienen forma casi rectangular, con una suave depresión media.

Epifaringe: el detalle más significativo de este órgano sensorial lo constituye el proceso haptomeral o tylus hendido, formando dos pequeños dientes. Este carácter se observa en las tres especies estudiadas del género Cyclocephala. Corypha y acroparia unidos llevan setas proporcionalmente largas. El chaetoparia bien denso con sensilas interpuestas, presenta setas fuertes cerca del haptomerum. Plegmatia y proplegmatia ausentes. En cada acanthoparia hay once a trece setas. Pedium más largo que ancho . Haptolachus completo: crepis dividido en dos partes, siendo el arco izquierdo más amplio y con una decena de setas. Por delante del crepis se observan dos macrosensilas a cada lado. Los dos nesia están presentes; la placa esclerotizada de forma triangular es aguda; el cono sensorial tiene cuatro sensilas próximas al extremo anterior.

Cuerpo: protórax dividido por surco muy tenue en región anterior y posterior, esboza la formación del escudo. En mesotórax, escudo desnudo. El segmento abdominal I se caracteriza por carecer de espinas, que sí aparecen en el escutelo. Los segmentos I a VI con número variable de setas largas (prescudo $\bar{x}$= 6; escudo $\bar{x}$= 31; escutelo $\bar{x}$= 12) y de espinas (prescudo $\bar{x}$= 37; escudo $\bar{x}$= 59; escutelo $\bar{x}$= 41).

Raster: con palidium de forma casi circular, dejando un

espacio interior desnudo o con una sola seta. Los nueve palus cónicos se ubican sobre el labio anal inferior con los ápices dirigidos hacia el septula. Alrededor se hallan teges mucho más pequeños que los pali; en número próximo a los treinta. La base del labio anal inferior se encuentra muy marcada y los límites laterales e inferior del mismo recorridos por bárbulas.

Espiráculos: La placa supraespiracular lleva tres setas en hilera dorsoventral, siendo la tercera muy larga. En la parte anterior la placa presenta un engrosamiento por mayor esclerotización y sobre ese vértice se destaca una seta. El extremo ventral de la placa alcanza el tercio inferior del espiráculo. Por debajo de esta placa se halla un pequeño esclerito. Las aeropilas del espiráculo son de forma irregular, subcuadrada o alargadas. La distancia entre ellas es aproximadamente igual a la mitad de su eje mayor. Se encuentran diecisiete orificios respiratorios sobre la mediana del espiráculo. La placa espiracular no sobrepasa el espacio trabecular.

Descripción de la pupa de Cyclocephala signaticollis (Figs. 65 y 66)

Tamaño: Longitud del cuerpo $\bar{x}$= 21 mm; ancho $\bar{x}$ = 8.7 mm
Resulta muy difícil enunciar caracteres propios de la pupa para cada especie de este género. Como se puede observar en las figuras correspondientes son muy semejantes en su aspecto externo.

El tegumento presenta setas solamente en la porción terminal del cuerpo y son cortas. C. signaticollis se diferencia de las otras dos especies del mismo género tomadas en este estudio por su mayor tamaño, y por presentar una ligera convexidad sobre el epicráneo.

Observaciones bionomicas y daños en cultivos:
(Fig. 67)

Con respecto al ciclo de vida de C. signaticollis se ha encontrado gran coincidencia con los estudios realizados por Gavoto (1964) y San Martín (1968). En el presente trabajo se pudo confirmar que es una especie de ciclo anual. Además se ha observado que presentan tres estadios larvales. El último estadio larval se caracteriza por un período de quiescencia en los meses más fríos. En esa situación las larvas dejan de alimentarse (se advierte vaciamiento del ciego rectal) y no se mueven de cámaras formadas en el suelo a una profundidad de 15 - 20 cm. Cuando aumenta la temperatura del suelo a medida que se acerca la primavera reinician su actividad alimentaria durante un breve período. Luego empupan y al cabo de unos 15-20 días aparecen los adultos.

La primera fecha de captura de adultos con trampa de luz fue el 17 de noviembre de 1978. Haciendo registros de diferencias horarias de aparición se comprobó que entre las 7 hs PM y la 1 hs. AM se colecciona alrededor del 73 % de todos los individuos que caen entre las 7 hs PM y las 7 hs AM. La última captura de C. signaticollis en ese verano fue el 2 de enero de 1979. Cabe señalar que en un período de 108 días los adultos de esta especie fueron coleccionados 25 veces en las trampas luminosas.

Las hembras no forman nido para su prole. Depositan el huevo en cámaras individuales dentro de pequeños terrones de suelo.

Como en otras especies de Scarabaeidae, los huevos y larvas de primer estadio son las fases más sensibles a las condiciones climáticas de temperatura y/o sequedad excesivas.

Evidentemente se trata de una especie polifitófaga. Ha sido encontrada en muestreos realizados tanto en pasturas como en campos con agricultura continua. LLama la atención el hecho de que se halla en mayor proporción en estos últimos. Contrariamente a lo observado en D. abderus parece tener menos preferencia para oviponer en suelos compactos o ser indiferente a esta característica física del suelo.En campos con labranzas continuas encontraría mejores condiciones para desarrollarse.

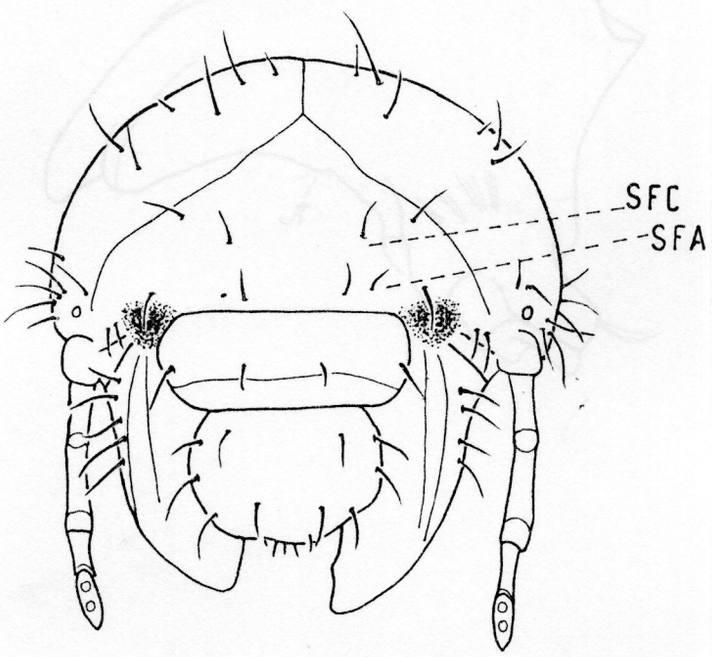


Fig. 56. Cyclocephala signaticollis . Capsula cefálica.(12×)

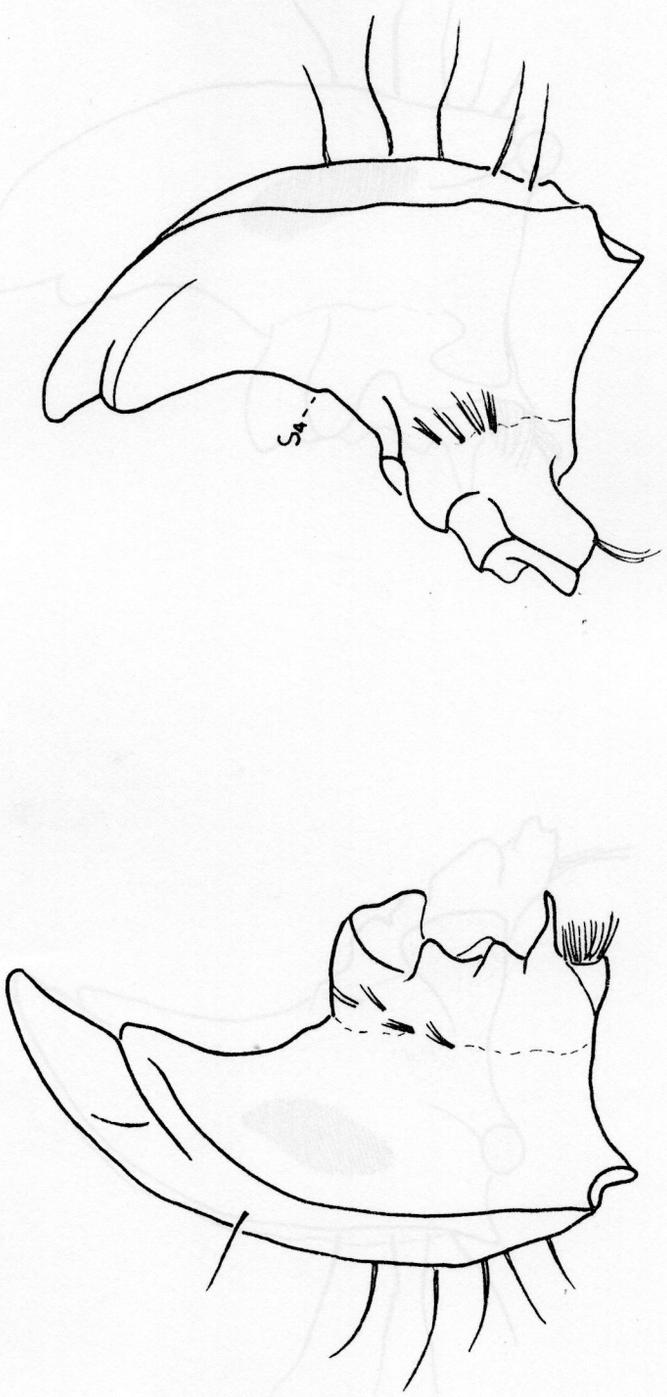


Fig. 58.- Cyclocephala signaticollis. Mandíbulas, lado dorsal (25x)

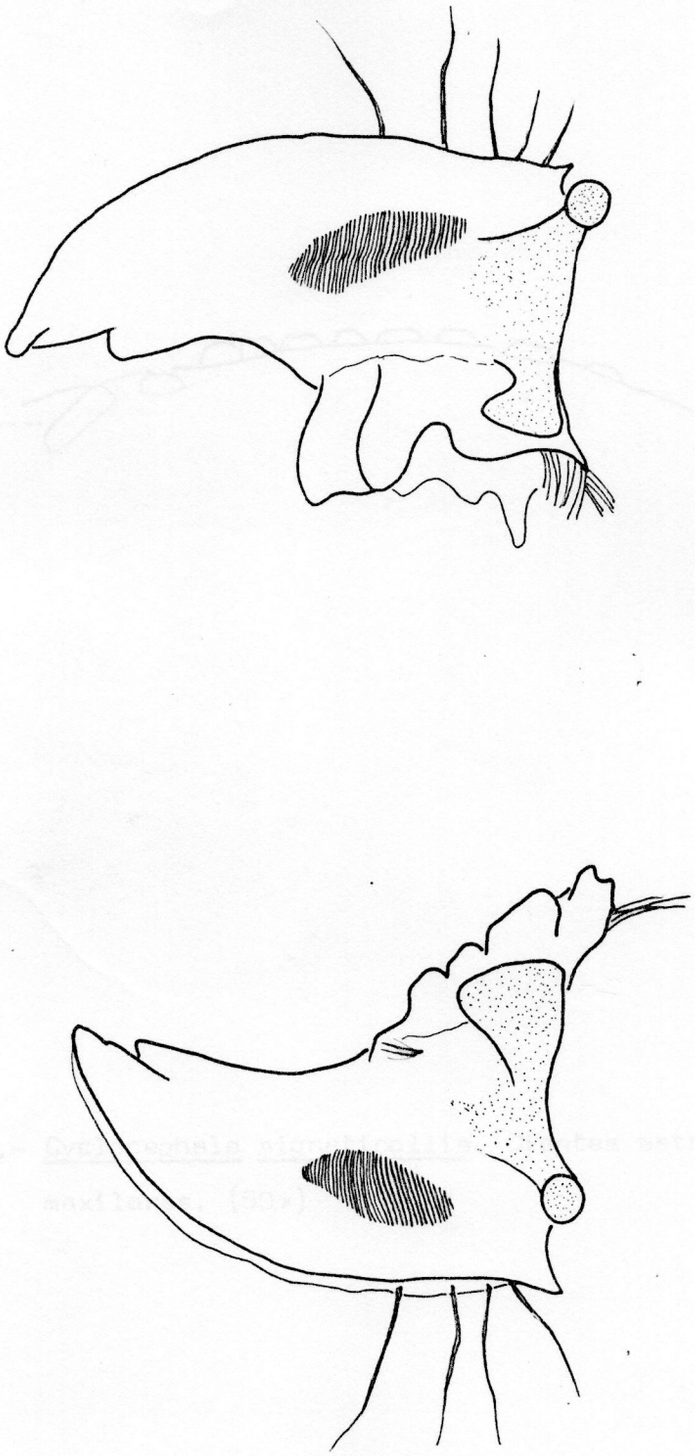


Fig 59.- Cyclocephala signaticollis. Mandíbulas, lado ventral (25x)

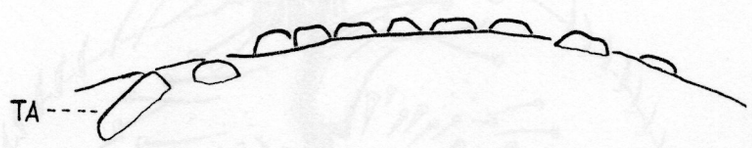


Fig. 60.- Cyclocephala signaticollis. Dientes estridulatorios maxilares. (50x)

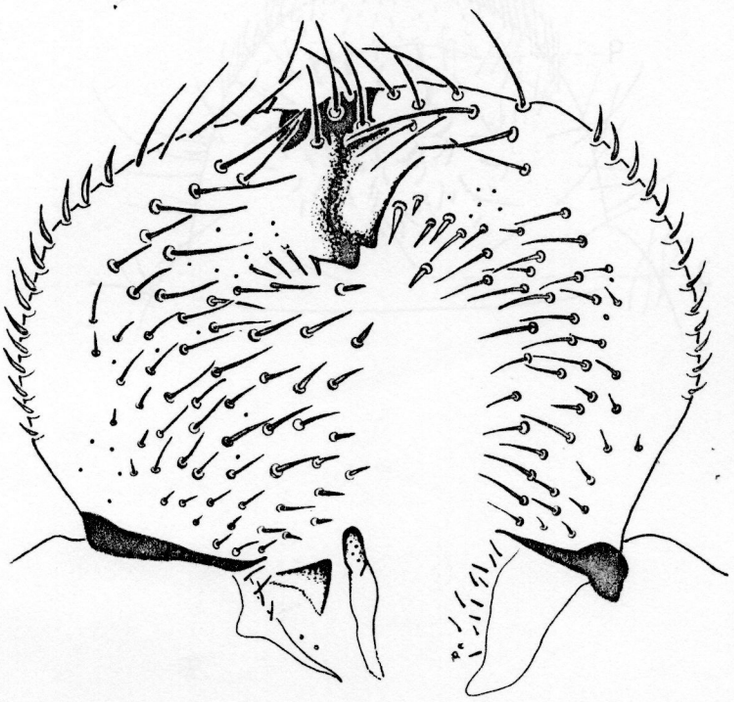


Fig. 61.- Cyclocephala signaticollis. Epifaringe (50x)

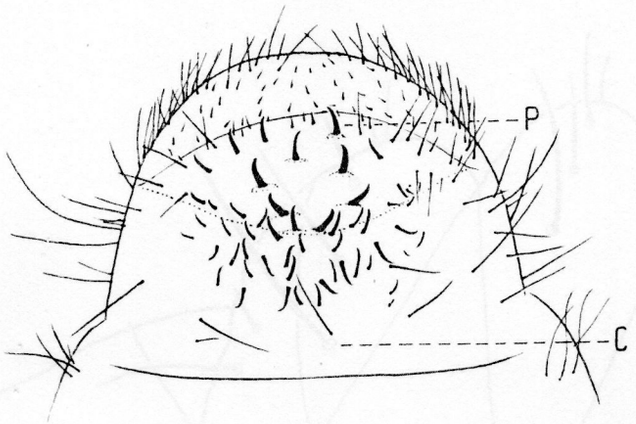


Fig. 62.- Cyclocephala signaticollis. Raster (25x)



Fig. 64.- Cyclocephala signaticollis. Placa supraespiracular (25x)

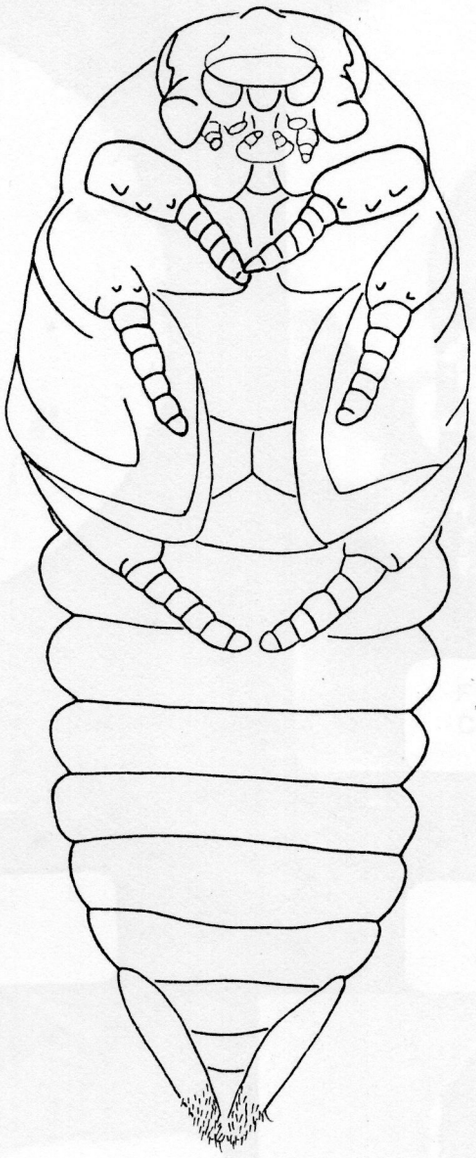
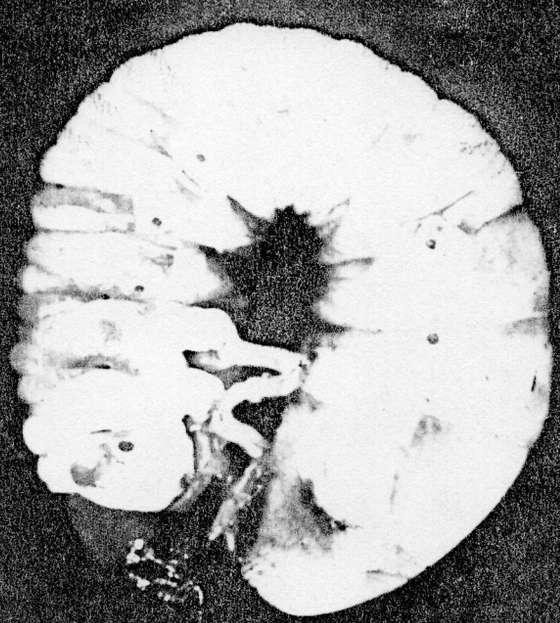


Fig. 65.- Cyclocephala signaticollis. Pupa, lado ventral (6x)

Fig. 55
Larva madura



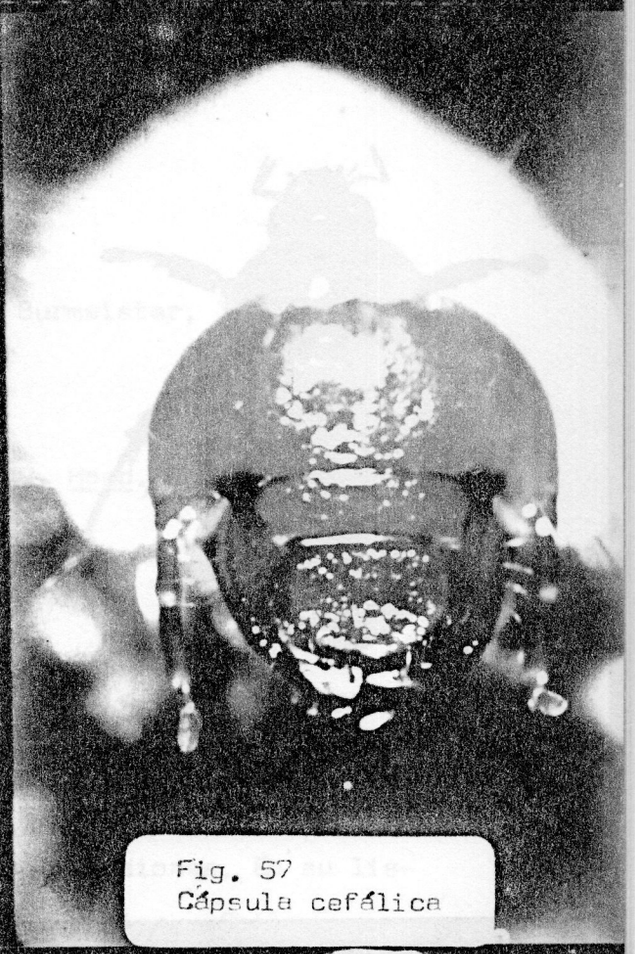


Fig. 57
Cápsula cefálica

Fig 63
Raster

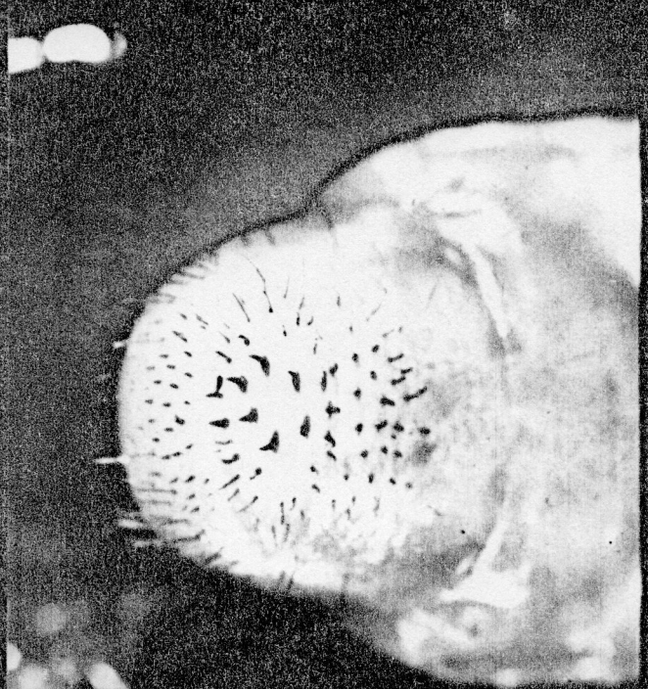


Fig. 66
Pupa

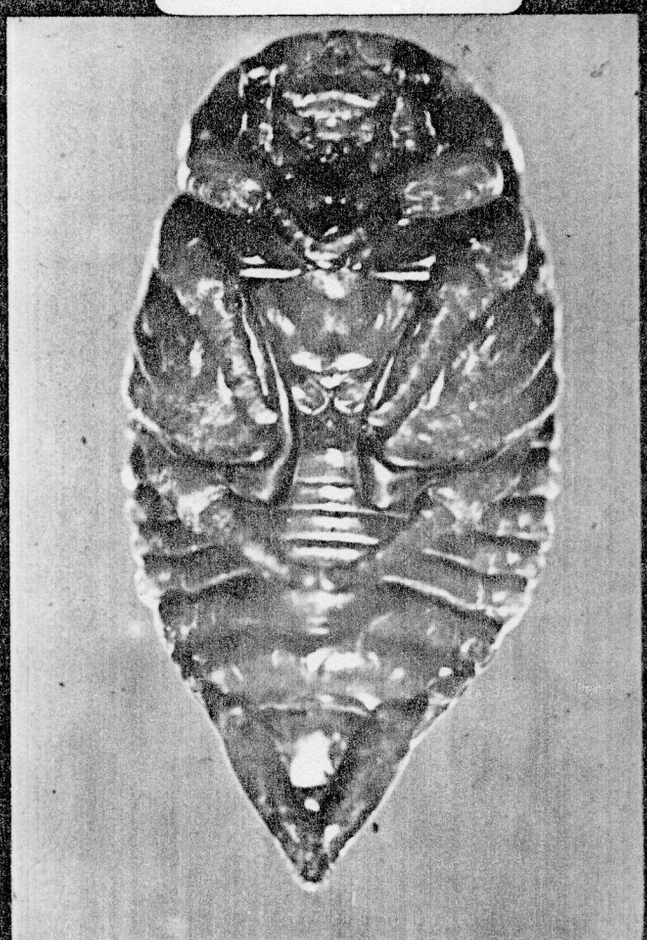


Fig. 67
C. signaticollis
adulto



Subfamilia DYNASTINAE

Tribu Cyclocephalini

Cyclocephala putrida Burmeister, 1847

Cyclocephala putrida Burmeister, 1847, Hand. Ent. V, p.51

Distribución geográfica:

Al ser descripta originalmente esta especie fue citada para Chile. En 1911, Bruch la menciona para las provincias de Córdoba, Mendoza, Tucumán y Catamarca. Bosq (1942) agrega a las provincias citadas las de Buenos Aires, Chaco, Santiago del Estero y Misiones. En su lista de Coleópteros, Blackwelder la señala para Argentina y Chile.

Antecedentes:

En la obra de Bosq se encuentra definida a la larva de esta especie como dañina para las raíces de "pastos", especialmente de campos brutos.

Galarza (1972) indica también a esta especie como un insecto perjudicial en praderas de la zona de Pergamino.

Descripción de la larva de Cyclocephala putrida (Figs. 68 - 75)

La longitud del cuerpo en larvas de tercer estadío varía entre 35 mm y 47 mm ($\bar{x}$ = 39.54 mm). El ancho de la cápsula cefálica oscila entre 3.92 mm y 4. 5 mm, siendo el $\bar{x}$ = 4.23 mm.

Cranium: el color es pardo amarillento . El cranium es un poco más estrecho que el tórax. En el epicranimumpresenta siete u ocho setas dorsoepicraneales a cada lado del surco, más doce

setas dispersas en la parte media del mismo esclerito en ambos hemisferios y numerosas setas en la proximidad de las antenas. Las setas frontales son siete anteriores de posición central , más dos sobre las precoylae, cinco frontales posteriores, y tres frontales externas a cada lado.

Clípeo: dividido en preclípeo y postclípeo. Con una seta en cada margen lateral y dos más sobre el postclípeo.

Labro: en él se observan seis setas marginales, dos grupos de hasta cinco setas posteriores y dos labrales anteriores,

Antenas: tienen dos máculas sensoriales dorsales y dos ventrales.

Mandíbulas: como se discutió en la especie C. signaticollis el número de setas dorsomolares constituye el rasgo más específico de las mandíbulas, pues en este caso se encuentran en la derecha cinco puntos de inserción de setas muy próximas entre sí que en sentido ánteroposterior se hallan en número de 3-2-3-5-2; sobre la mandíbula izquierda son cinco grupos con 1-4-4-4-4 setas respectivamente. En cada grupo las setas son de diferente longitud. Las de la parte lateral de la mandíbula son cinco más una seta dorsoexterior ubicada sobre la carena.

Maxila: nueve dientes estridulatorios más un tubérculo anterior.

Epifaringe: este órgano sensorial no presenta mayores diferencias estructurales con respecto a C. signaticollis, salvo el hecho de que el crepis derecho es más ancho y las sensilas del haptolachus son algo más numerosas.

Cuerpo: protórax con mayor densidad de setas que las otras larvas de Cyclocephala sp conocidas ($\bar{x}$= 47). Mesotórax con tres hileras de setas. En el escudo hay setas en el dorso a diferencia de otras especies afines en que es desnudo. Metatórax con escudo glabro. El segmento abdominal I presenta espinas en el prescudo. Los segmentos abdominales II a VI con número variable de setas largas (prescudo $\bar{x}$= 8; escudo $\bar{x}$= 46; escutelo $\bar{x}$=16) y de espinas (prescudo $\bar{x}$=62; escudo $\bar{x}$=99; escutelo $\bar{x}$=67). El segmento X presenta una franja desnuda que recorre la parte dorsal ensentido ánteroposterior.

Raster: consta de tegites con ápices curvos dirigidos hacia atrás y un campus anterior estrecho. Los tegites ocupan 2/3 de la superficie del segmento caudal. Las barbulas se disponen a lo largo del labio anal inferior y las partes lateral y posterior del raster. En la parte anterior a la base del labio anal inferior existe un esbozo de alineamiento de las setas en dos líneas ligeramente divergentes pero no llegan a constituir un palidium dado que los teges no se orientan hacia el septula.

Espiráculos: la placa supraespiracular presenta cinco setas de apreciable longitud en hilera dorsoventral. En la parte anterior lleva un engrosamiento con una seta y otra más ubicada en el tercio inferior de la placa. Así como en aquella especie el número de aerópilas tomados a lo ancho de la placa peritremática es de diecisiete y presentan forma similar.

Descripción de la pupa de Cyclocephala putrida (Figs. 76 - 80)

Tamaño: Longitud del cuerpo $\bar{x}$= 20 mm; ancho: $\bar{x}$= 6,5 mm
El tegumento presenta setas sólamente sobre el extremo abdominal, siendo éstas muy cortas. En las figuras correspondientes se puede apreciar el dimorfismo sexual ya manifiesto en las pupas.

Observaciones bionómicas y daños en cultivos (Fig. 81)

Los primeros adultos de esta especie fueron recogidos en trampas de luz el 18 de diciembre de 1978. En cuanto a diferencias horarias en la captura se encontró que entre las 7 hs PM y la 1 hs. AM se capturaba el 82 % de imagos que caían en las trampas luminosas entre las 7 hs PM y las 7 hs AM. Fue coleccionada por última vez en ese verano, el 20 de marzo de 1979. En un período de 108 días fue capturada 26 veces.

Esta especie es de biología muy similar a la de C. signaticollis. Su ciclo de vida es anual y presenta tres estadíos larvales. Nunca se ha podido comprobar hasta ahora que las larvas maduras realicen un período de quiescencia en los meses fríos. Las larvas provenientes de muestreos en esa época estaban alimentándose activamente.

Se encuentran en diversos cultivos, sin alcanzar el carácter de plagas. Han sido observadas en pasturas y campos cultivados con maíz, trigo, girasol, soja, avena, cebada, colza, etc.

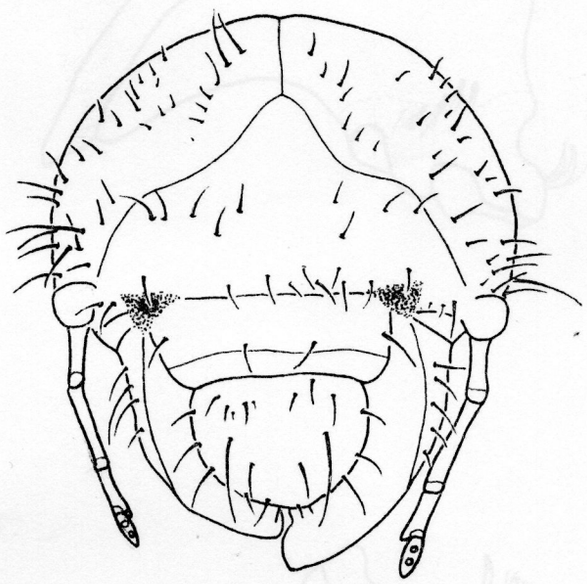


Fig. 69.- Cyclocephala putrida . Cápsula cefálica (12x)



Fig. 71.- Cyclocephala putrida. Mandíbulas, lado dorsal (25x)

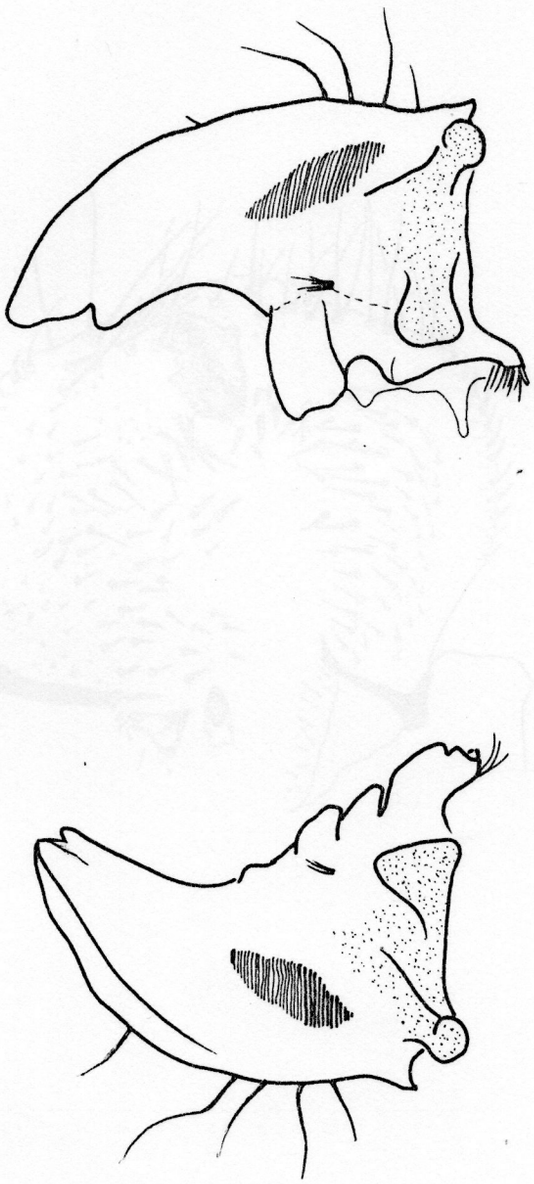


Fig. 72.- Cyclocephala putrida. Mandíbulas, lado ventral (25x)

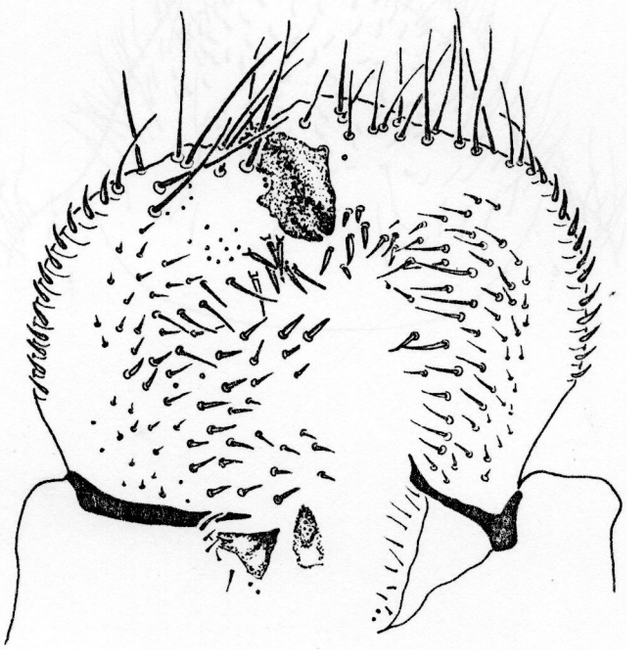


Fig. 73.- Cyclocephala putrida. Epifaringe (50×)

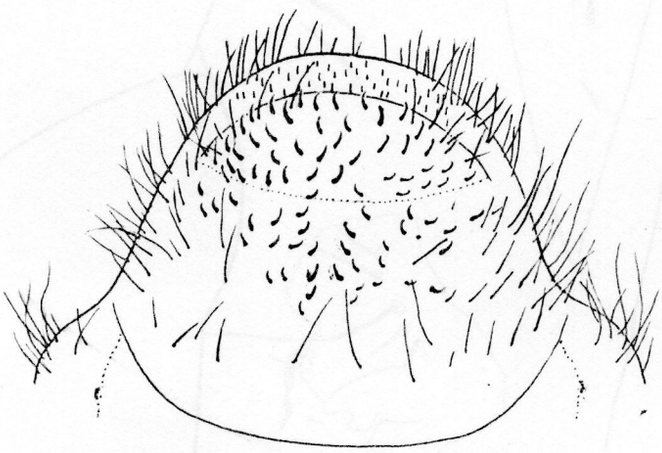


Fig. 74.- Cyclocephala putrida. Raster (25×)



Fig. 76.- Cyclocephala putrida. Placa supraespiracular (25 x)

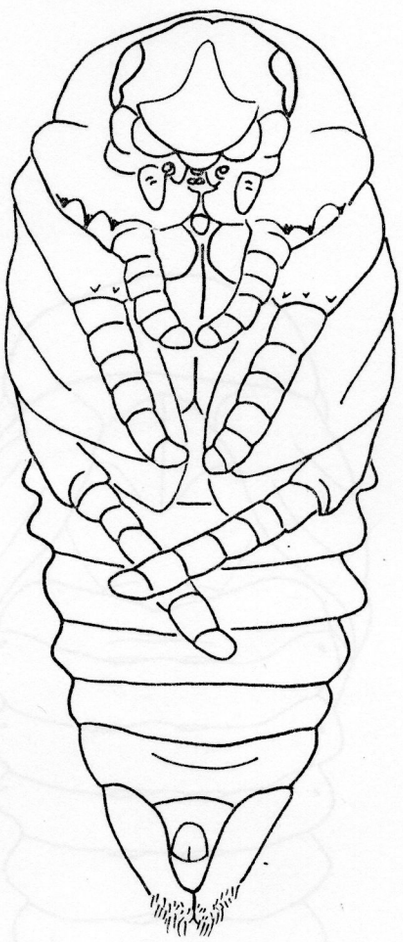


Fig. 77.- Cyclocephala putrida / Pupa, lado ventral (6x)

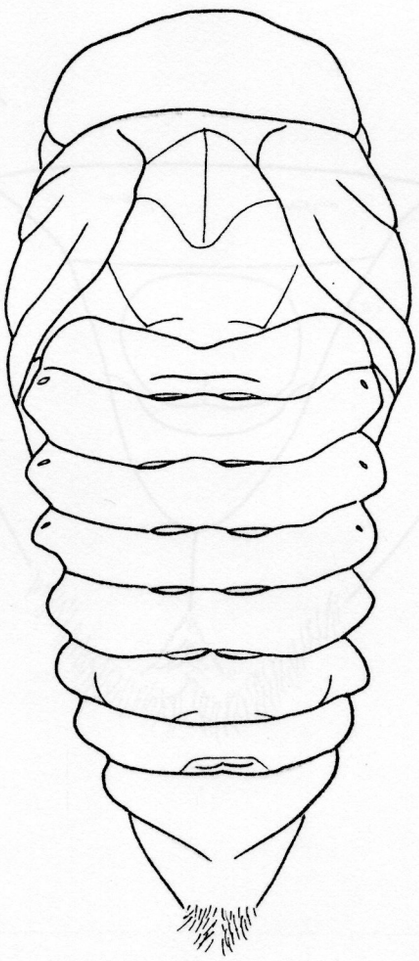


Fig. 78.- Cyclocephala putrida. Pupa, lado dorsal (6×)

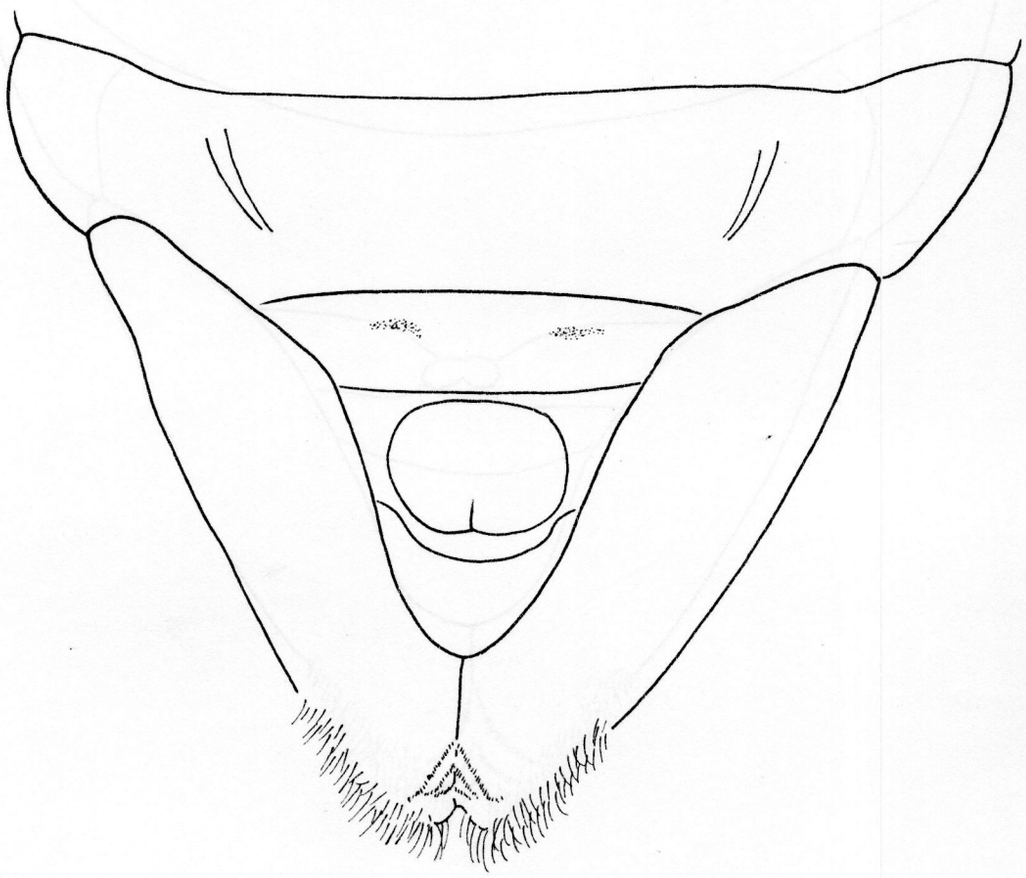


Fig. 79.- Cyclocephela putrida . Pupa, extremo caudal del macho (12×)

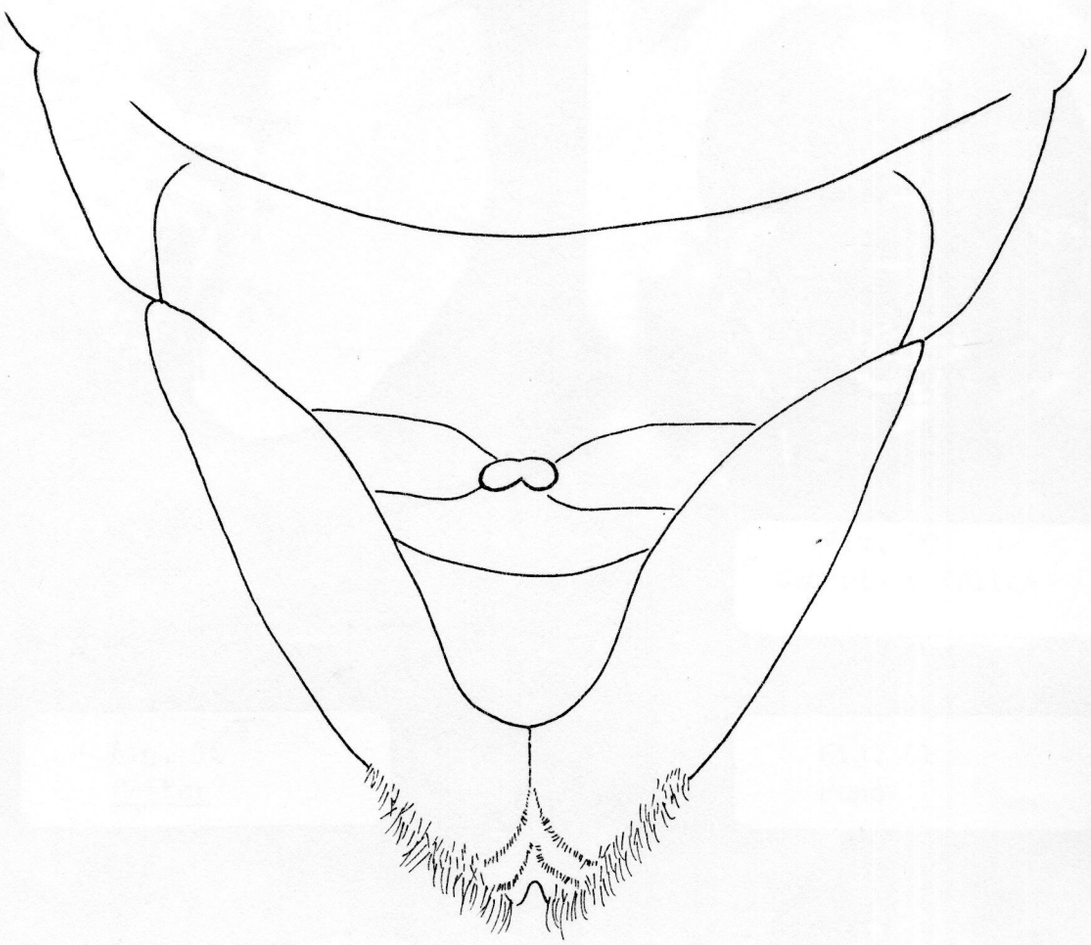


Fig. 80.- Cyclocephala putrida. Pupa, extremo caudal de la hembra (12x)

Fig. 68
Larva madura

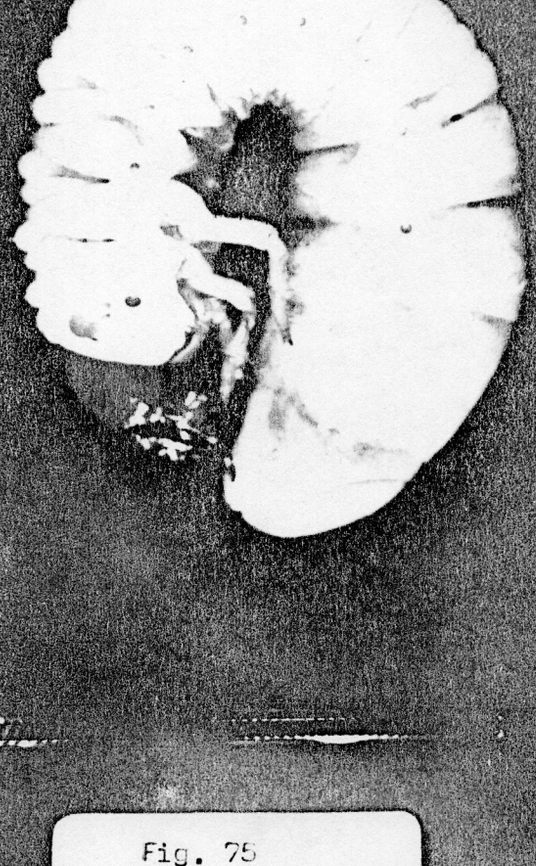




Fig. 70
Capsula cefálica

Fig. 75
Raster

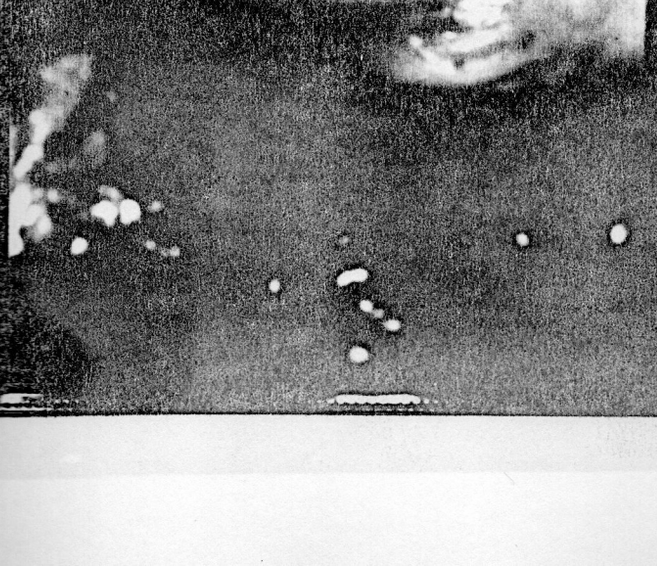


Fig. 81
Pupa

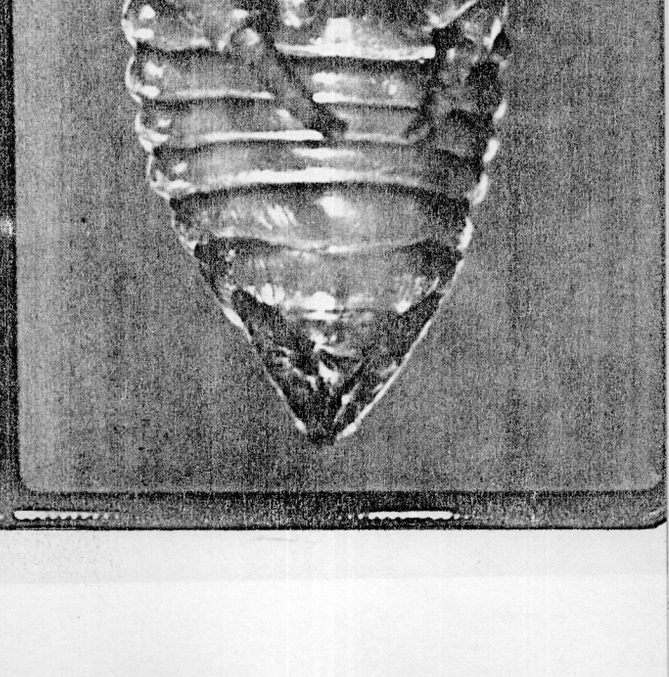
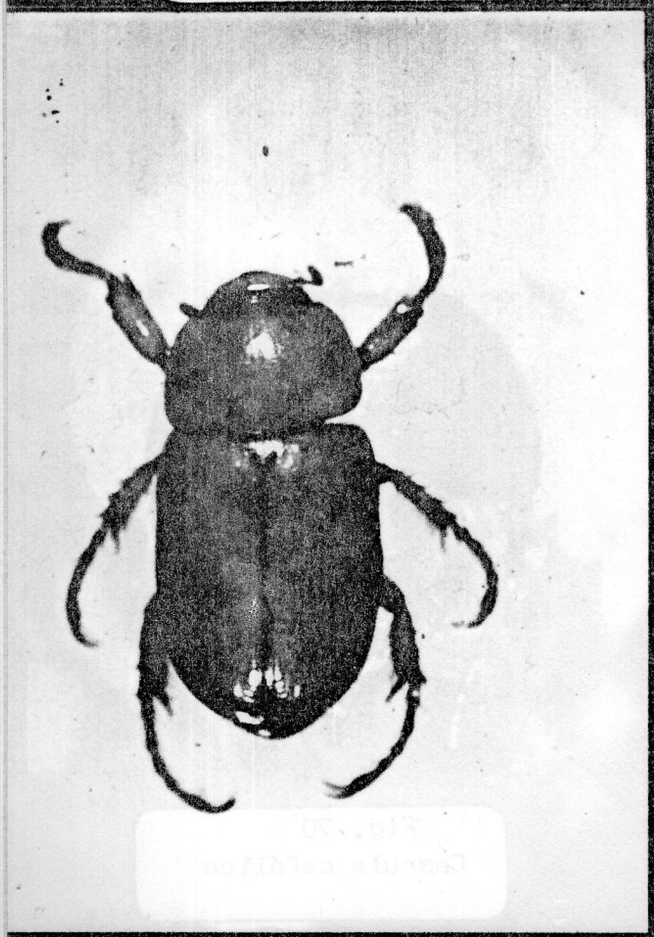


Fig. 82
C. putrida,
Adulto



Subfamilia DYNASTINAE

Tribu Cyclocephalini

Cyclocephala modesta Burmeister, 1845

Cyclocephala modesta Burmeister, 1845, Handb. Ent. V ,p.38

Distribución geográfica:

Según Bruch (1911) esta especie se encuentra en la provincia de Buenos Aires. Bosq (1942) extiende su distribución a Misiones, Entre Ríos y Santa Fe. Blackwelder (1944) la cita para Brasil y Argentina.

Antecedentes:

Bosq (1942) señala a esta especie tal como a los representantes de las otras dos especies de Cyclocephala sp citados, como insectos perjudiciales ya que sus larvas dañan las raíces de los pastos. No se han encontrado otras referencias a la especie.

Descripción de la larva de Cyclocephala modesta (Figs. 83 - 91)

Del grupo de especies estudiadas en los estados inmaduros, ésta es la más pequeña. La longitud del cuerpo varía en el tercer estadío entre 20 y 28 mm ($\bar{x}$= 23.25 mm). El ancho de la cápsula cefálica en el mismo estadío oscila entre 3.00 mm y 4.75 mm en el desarrollo mínimo y máximo respectivamente ($\bar{x}$= 4.17 mm)

Cranium: es de color pardo amarillento y de superficie lisa. Las setas del epicranium son cinco dorsoepicraneales a cada lado del surco medio, seis a siete setas cortas en la parte central de

cada esclerito dorsoepicraneal y un número variable de setas -alrededor de doce- de diferente longitud, cerca de la base de las antenas. En la frente se observan dos setas posteriores, cuatro centrales (dos medianas y dos sobre las precoylae) y cuatro externas distribuidas por mitades sobre cada hemisferio.

Clípeo: dividido en preclípeo y postclípeo. El primero es estrecho y el segundo es más ancho y tiene dos setas centrales y dos setas marginales a cada lado.

Labro: las setas en cada mitad de este esclerito son:tres marginales; una a cuatro posteriores y dos de posición anterior medianas.

Antenas: Con dos máculas dorsales y dos ventrales en el antenito distal. La longitud de la antena representa aproximadamente 2/3 de la cápsula cefálica. Las proporciones relativas de los antenitos son: 4º = 1/2 del 2º; 1º y 3º = 3/4 del 2º.

Mandíbulas: las características más sobresalientes son las que corresponden a su setación. En la parte dorsal de la mandíbula izquierda se observa sobre la carena una seta distal y una hilera de cinco setas dorsomolares. La derecha tiene tres setas dorsomolares en dos puntos de inserción. En la parte ventral entre el área estridulatoria y la parte molar se encuentran dos setas muy juntas en la mandíbula derecha y una en la izquierda. Ambas mandíbulas llevan cinco setas en la región lateral.

Maxila: los diente estridulatorios romos, casi redondeados se alinean en número de once más un tubérculo anterior sobre el borde inferior del estipes.

Epifaringe: en este órgano sensorial no se encuentran caracteres exclusivos de la especie que permitan su diferenciación . Cabe destacar sin embargo, la presencia de numerosas sensilas sobre el lado derecho donde comienza el chaetoparia. El haptomerum está hendido , formando dos procesos dentiformes. En la región del haplachus , el cono sensorial,de posición anterior lleva cuatro sensilas. El crepis en forma de arco incompleto está bien diferenciado.

Cuerpo: se caracteriza por presentar el escudo del mesotórax desprovisto de setas. El segmento abdominal I, tiene espinas en el prescudo, rasgo que sirve para diferenciar esta especie de C. signaticollis y de C. putrida. Los segmentos abdominales II a VI tienen número variable de setas largas (prescudo $\bar{x}$ = 49; escudo $\bar{x}$ = 67; escutelo $\bar{x}$ = 9) y de espinas (prescudo $\bar{x}$ = 49; escudo $\bar{x}$= 67; escutelo $\bar{x}$ = 47).

Raster: es de forma muy particular. Presenta palidium. Los pali forman una figura romboide con el eje mayor en sentido anteroposterior y el eje menor sobre el labio anal inferior. En la formación del palidia intervienen alrededor de veinte palus. Estas setas más gruesas se hallan totalmente rodeadas por tegites de ápice curvo y más delgados. Las bárbulas son escasas, seis a lo largo del labio anal inferior y cuatro en la parte proximal del segmento. Las cerdas que limitan el labio anal superior son cortas y rectas. El campus del raster ocupa aproximadamente un tercio del segmento X.

Espiráculos: La placa supraespiracular del segmento protorácico es algo difícil de visualizar por cuanto no está muy esclerosada. Presenta cuatro setas en hilera dorsoventral más una seta corta próxima al borde anterior de la placa. El ruptor ovis -aún en larvas de tercer estadío- es sobresaliente; por delante de la placa supraespiracular, lleva una seta larga .

Descripción de la pupa de Cyclocephala modesta (92 y 93)

Tamaño: Longitud del cuerpo: $\bar{x}$= 15.7 mm; ancho: $\bar{x}$= 5.0 mm
El tegumento presenta setas en la porción terminal del cuerpo; son relativamente más largas que en C. signaticollis y C. putrida.

Observaciones bionómicas y daños en cultivos:
(Fig. 94)

Esta especie tiene ciclo de vida anual . Presenta tres estadiós larvales.

Los adultos fueron capturados por primera vez, en trampas de luz, el 17 de noviembre de 1978. Se capturaron en 25 oportunidades hasta el 20 de marzo de 1979 (período de 108 días) en que fueron observados por última vez en ese verano.

Las larvas se han encontrado en pasturas y en campos agrícolas, bajo cultivos de trigo, maíz, soja, girasol y otros. En ninugún caso se ha observado que tuvieran características de verdadera plaga.

Como en otrs especies de Cyclocephala sp, los huevos son depositados en el suelo dentro de pequeños terrones. Por lo tanto inmediatamente después de nacer las larvitas deben procurarse el alimento , ya que no hay previsión por parte de los adultos. Durante todo el estado larval viven en los primeros 10-15 cm de la superficie del suelo. En horas de temperatura favorable se acercan a las raíces subsuperficiales de las cuales se alimentan.

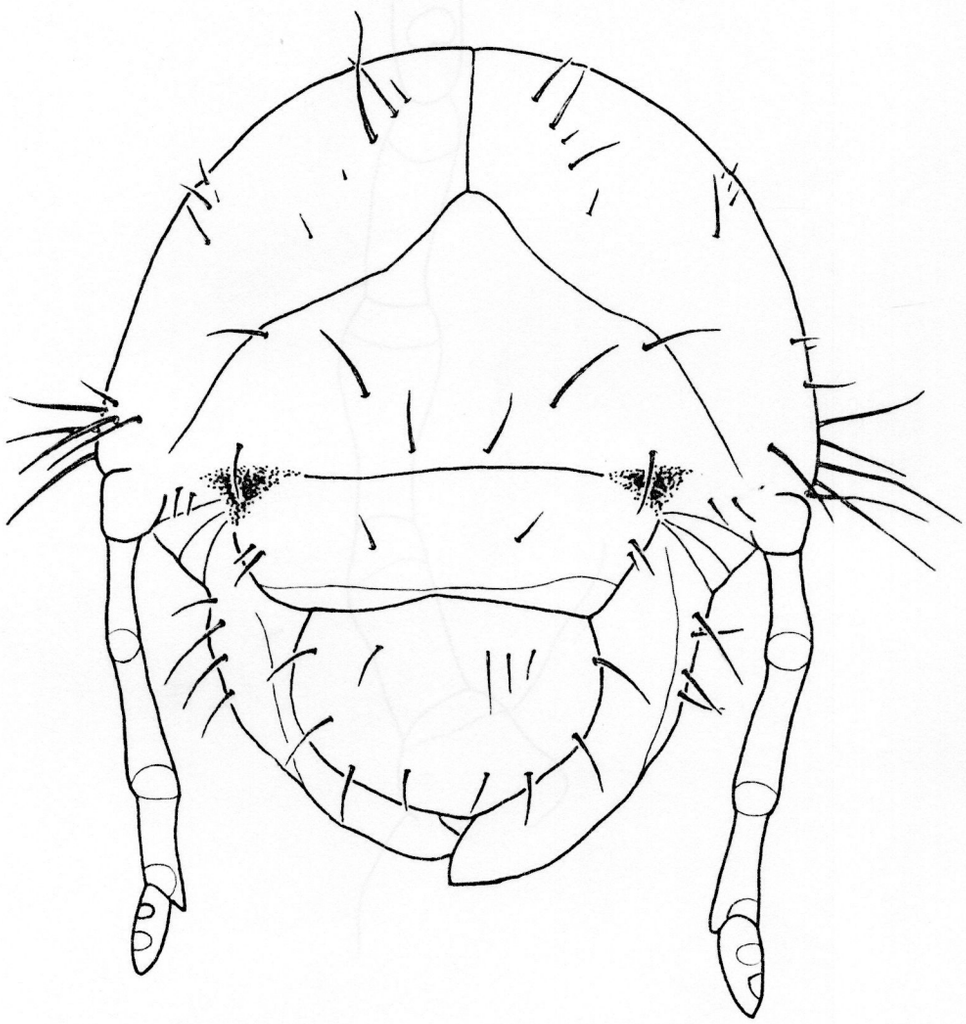


Fig. 84.- Cyclocephala modesta. Cápsula cefálica (25×)

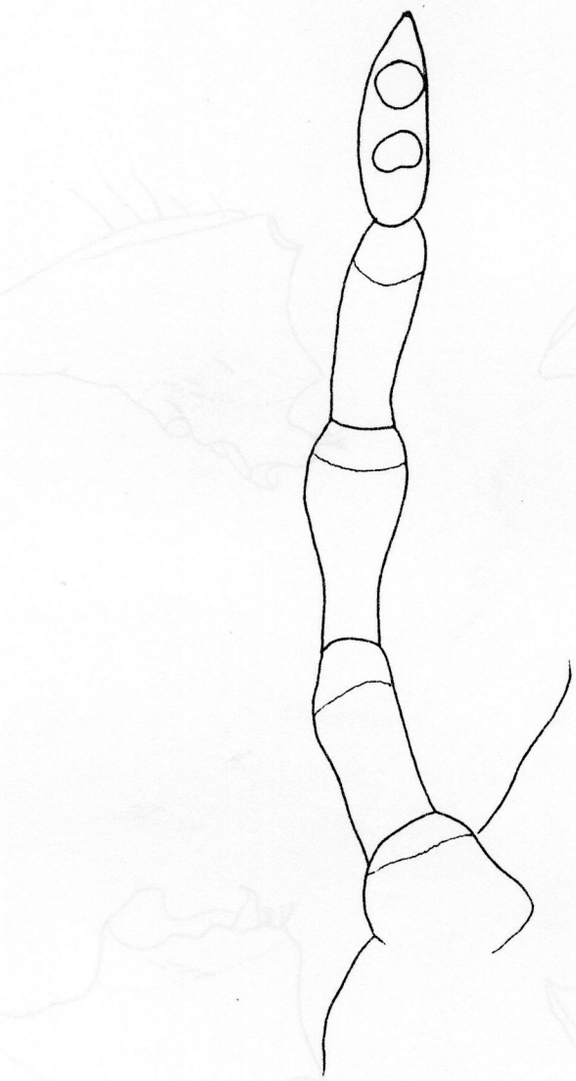


Fig.86.- Cyclocephala modesta . Antena (50x)

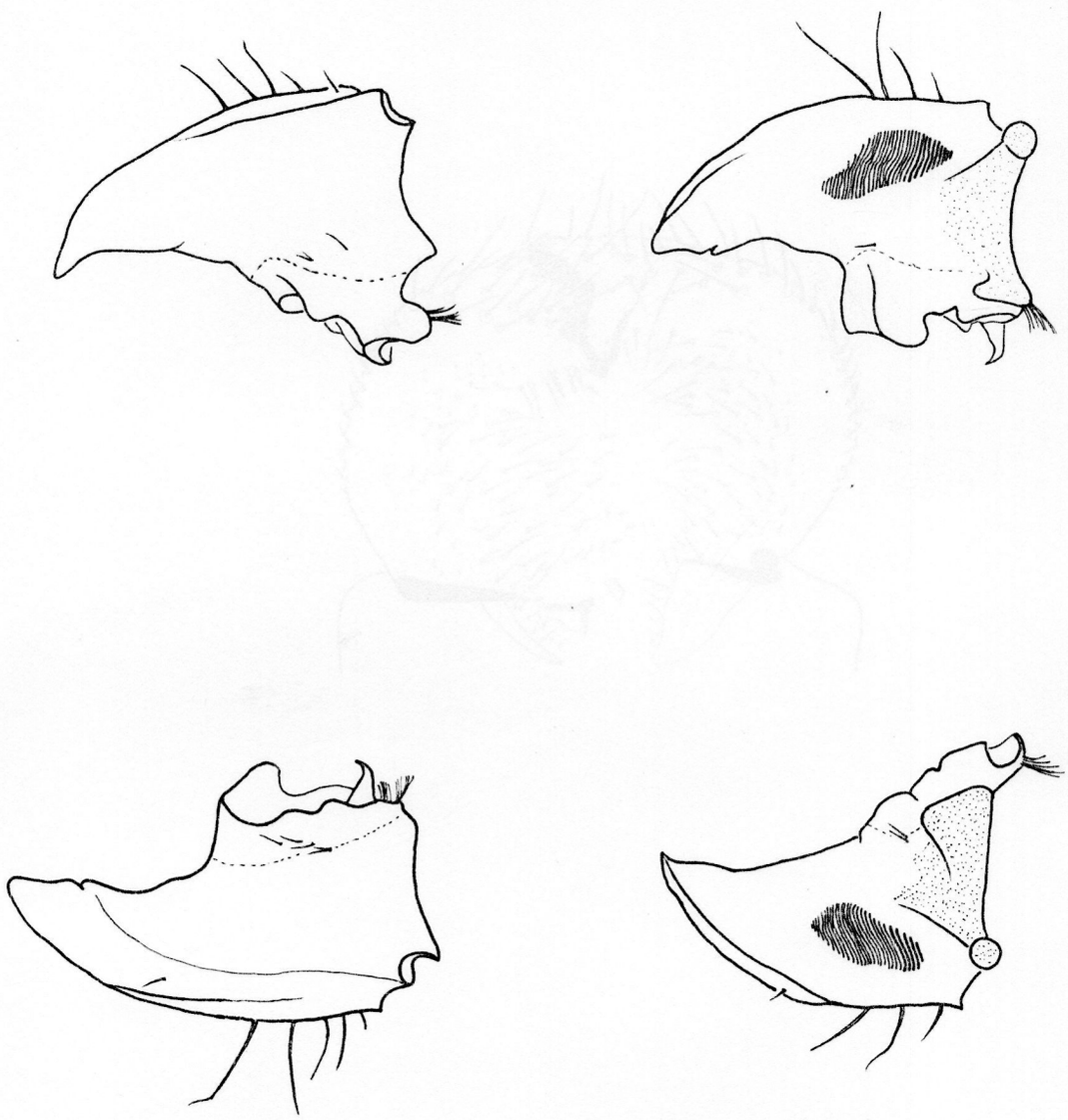


Fig. 87.- Cyclocephala modesta. Mandíbulas, lados dorsal y ventral (25x)

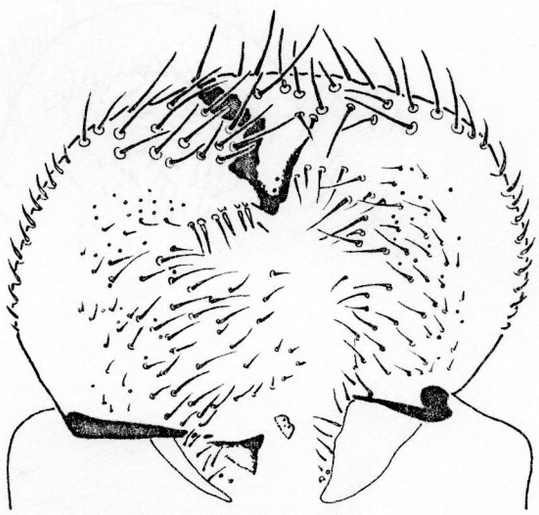


Fig. 88.- Cyclocephala modesta. Epifaringe (50×)

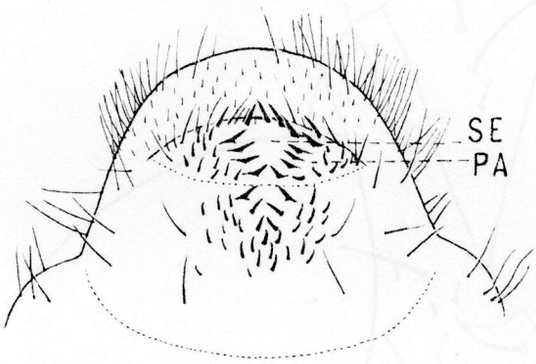


Fig. 89.- Cyclocephala modesta . Raster (25x)



Fig. 91.- Cyclocephala modesta. Placa supraespiracular. (25×)

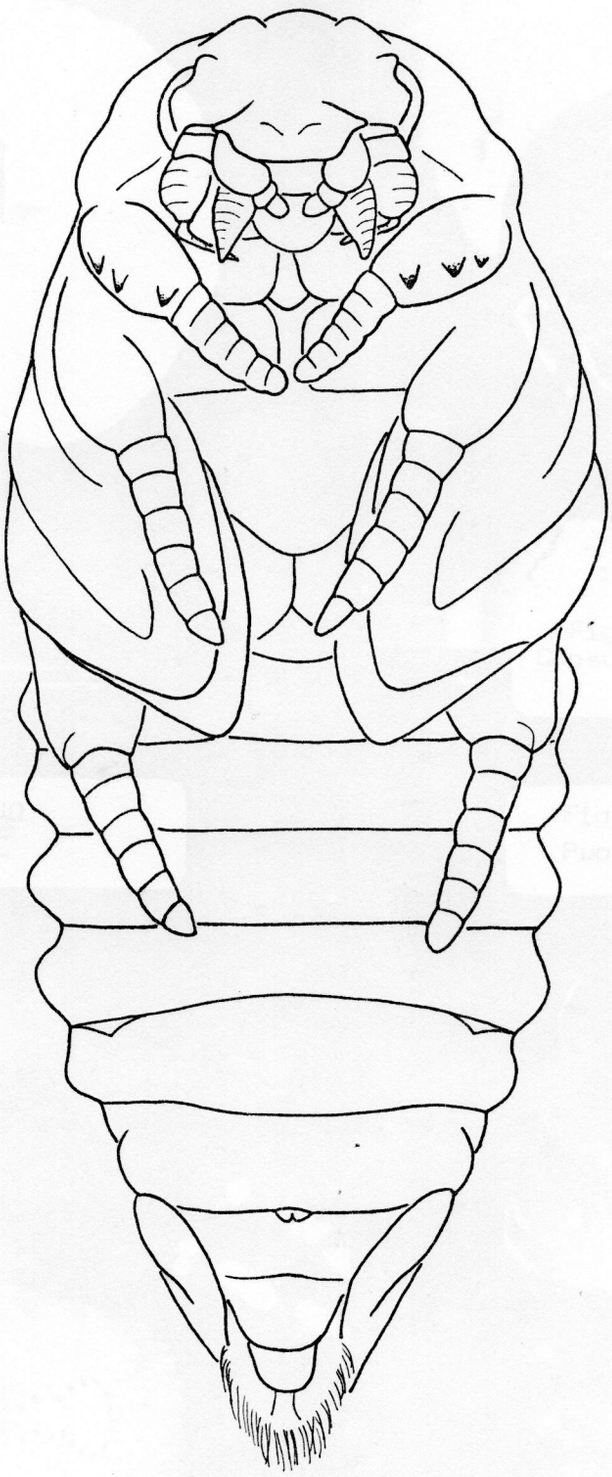
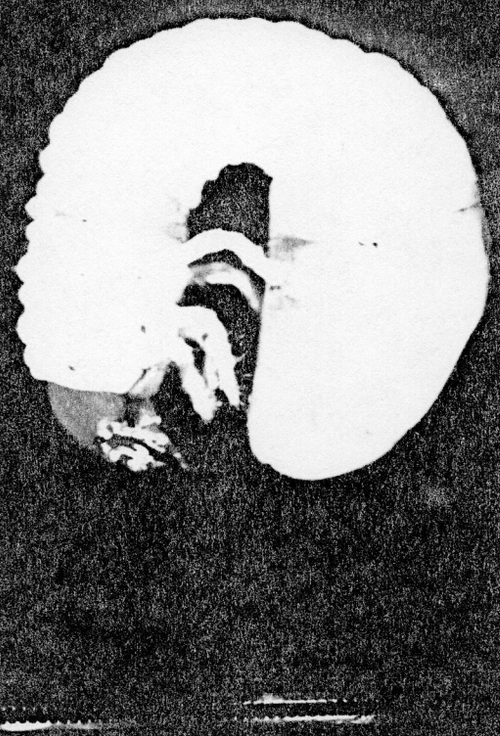


Fig. 92.- Cyclocephala modesta. Pupa, lado ventral (12×)

Fig. 83
Larva madura



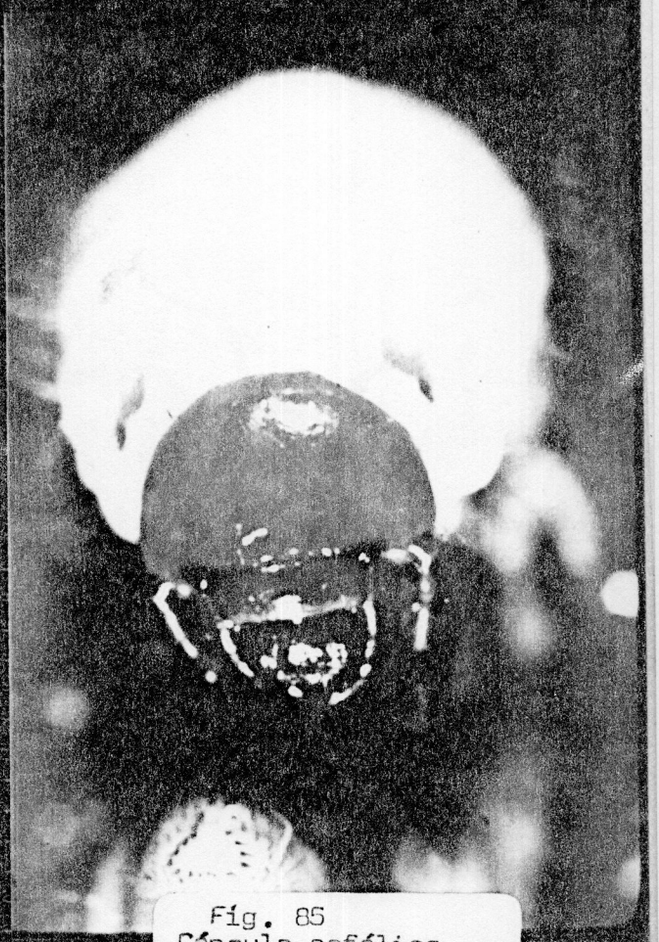


Fig. 85
Cápsula cefálica

Fig. 90
Raster

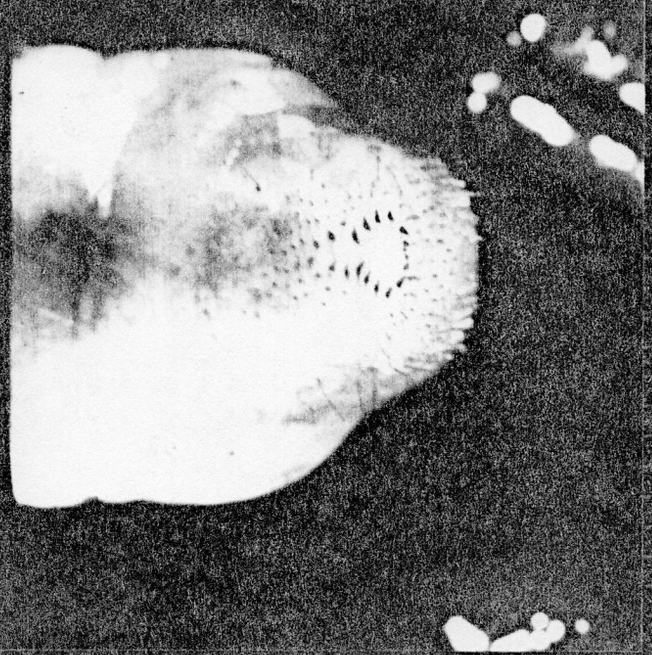


Fig. 93
Pupa

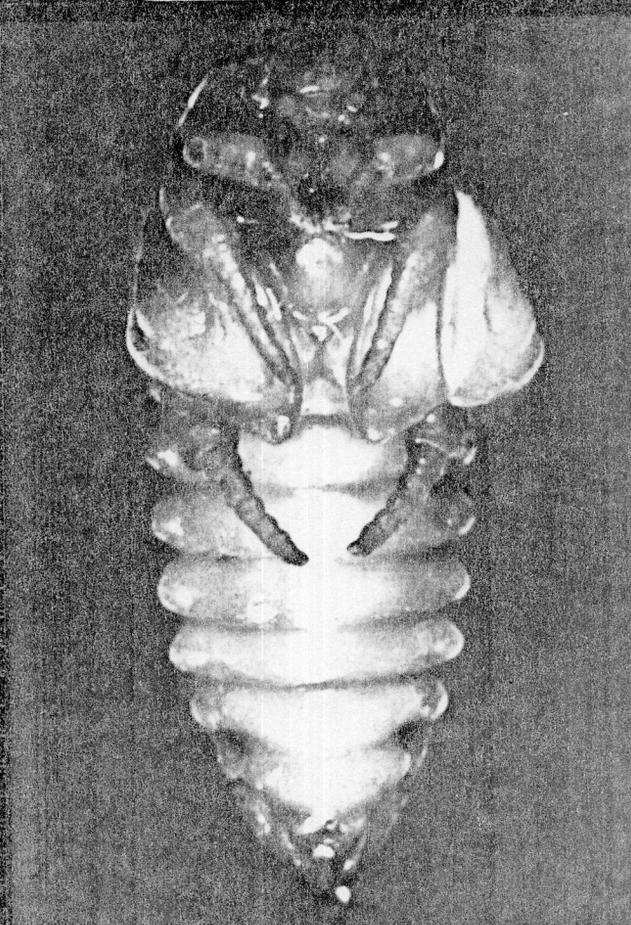


Fig. 94
C. modesta, adulto



Subfamilia RUTELINAE

Tribu Geniatini

Heterogeniates bonariensis Ohaus, 1909

Heterogeniates bonariensis Ohaus, 1909, Deut. Ent. Zeit.,p 444

Distribución geográfica:

En el Catálogo sistemático de Bruch(1911) esta especie está registrada para la provincia de Buenos Aires. Blackwelder (1942) seña la a Argentina como su área de distribución.

Antecedentes:

Además de los citados anteriormente no se han encontrado otros antecedentes referidos a esta especie.

Descripción de la larva de Heterogeniates bonariensis (Figs. 95-105)

En la larva de tercer estadío, la longitud del cuerpo, mínima y máxima registradas fueron 24 mm y 35 mm respectivamente. El ancho de la cápsula cefálica varía entre 4.00 y 6.06 mm ($\bar{x}$= 4.98 mm).

Cranium: de color pardo claro. De superficie lisa pero con numerosas setas. El surco epicraneal es corto y profundo. El surco frontal consiste en líneas rectas que forman una V bien marcada. Las setas dorsoepicraneales no están muy claramente separadas de las del resto del epicranium. Se puede considerar que son aproximadamente ocho. Este esclerito está densamente tapizado por setas de diferente longitud. No obstante, hay una angosta franja desnuda posterior al surco frontal, donde hay sólo dos setas a cada lado de la cabeza. Sobre la frente,a ambos lados del plano sagital se hallan dos

setas frontales posteriores, una seta frontal externa y tres setas frontales anteriores (de las cuales una se ubica sobre el precoylae) Es muy frecuente que las larvas pierdan las setas frontales anteriores, por cuanto en la mayoría de los ejemplares estudiados se encontraron los alvéolos de inserción vacíos.

Clípeo: se encuentra dividido en preclípeo y postclípeo . Presenta dos setas clipeales externas y una seta clipeal posterior a cada lado del cuerpo. En el borde anterior del postclípeo se observaron en todas las larvas estudiadas hasta ocho puntos similares a restos de setas.

Labro: caso dos veces más largo que el clípeo. Tiene tres setas marginales,una seta labral anterior y tres posteriores en cada mitad del esclerito. Muy cerca de aquellas se observó en todas las larvas de Heterogeniates bonariensis dos pequeños círculos más oscuros que el resto del cranium, de función desconocida. Es notable con respecto a otras larvas conocidas, el gran tamaño del stemmata, acompañado por una seta larga.

Antenas: las antenas se caracterizan por presentar en el antenito distal una sóla mácula dorsal y dos ventrales. Otro rasgo sobresaliente de esta estructura son las setas, puesto que en general los Scarabaeidae tienen seta glabras. En esta especie se encuentran 1 ó 2 en cada uno de los tres antenitos más proximales. El tercer antenito lleva un proceso cónico distal muy conspicuo. La longitud de la antena es un poco menor que la mitad de la cápsula cefálica.

Mandíbulas: asimétricas, de forma subtriangular. La escotadura escisorial es poco evidente, apenas se esboza sobre el borde cortante; allí hay una pequeña proyección dentiforme. En ambas mandíbulas hay dos setas en la parte dorsoexterior, cinco setas dorsomolares y alrededor de veintidós setas en el scrobis. El área estridulatoria -en la región ventral- es amplia y notable por el ancho de las estrías proximales. También presenta granulaciones o asperezas en la base mandibular. Las setas ventromolares son cuatro en la

izquierda y dos en la derecha.

Maxilas: la galea presenta un uncus bien desarrollado y tres unci en la lacinia ,siendo dos laterales pequeños y uno central más grande. El palpo maxilar presenta cuatro setas largas sobre el artejo basal y dos setas distales, opuestas en el 2º. Los dientes estridulatorios tienen forma de gancho con un ápice agudo dirigido hacia adelante. Se hallan en número de diez a doce, más un proceso anterior romo.

Labio: con abundantes setas y espinas. Por detrás del esclerома hipofaringeal hay dos largas hileras de setas con particula r disposición.

Epifaringe: con el proceso haptomeral bien desarrollado. Epizygum y zygum fusionados y esclerosados. En el haptomerum se ha encontrado variabilidad entre distintos ejemplares examinados. Es común que la misma barra transversa forme dos o tres puntas y esté acompañada por otros tantos heli. Lo que varía es la posición de los heli que pueden estar en línea continua o interrumpidos por dichas puntas . Por arriba se encuentran macrosensilas. Chaetoparia muy denso con numerosas sensilas interpuestas. Las setas próximas al haptomerum son muy fuertes. No hay proplegmatia. Hay plegmatia. Phobae ausentes. Cono sensorial robusto, acompañado por dos sensilas placodea. Crepis incompleto. A ambos lados del haptolachus hay numerosas sensilas, hasta doce en el izquierdo.

Cuerpo: esta especie es muy particular por la abundante pilosidad que presenta en todo el cuerpo. Tiene espinas prácticamente en todos los segmentos aunque recién a partir del escutelo del abdominal II son típicas por su grosor; las anteriores -inclusive las del tórax- son más finas. Los segmentos abdominales II a VI tienen un número variable de setas largas (prescudo $\bar{x}$= 8; escudo $\bar{x}$=37; escutelo $\bar{x}$= =14) y espinas (prescudo $\bar{x}$= 54; escudo $\bar{x}$= 129; escutelo $\bar{x}$= 95). En el segmento VII no se observan espinas gruesas. En los restantes, la setación es muy densa y consiste en cerdas de diferente longitud.

Raster: ocupa aproximadamente la mitad de la superficie entre el labio anal inferior y el intersegmento IX/X. Presenta dos palidia formados por dos hileras de 6-9 palus en línea recta o ligera-

mente ondulada, con la parte distal suavemente divergente o subpara lela. Los palidia terminan en la base del labio anal inferior. Los tegilla que lo rodean están compuestos por setas con el extremo cur vo y orientado hacia atrás.

Sobre el labio anal se encuentran aproximadamente 80 teges Estos son aplanados en sentido dorsoventral y erectos. Alrededor del raster y del ano surgen numerosas bárbulas.

Espiráculos: la placa supraespiracular alcanza con su extremo inferior el tercio ventral del espiráculo. Presenta setas muy largas junto con cerca de quince setas de menor envergadura, irregularmente distribuidas. En los espiráculos se cuentan quince aeropilas a lo ancho de la placa peritremática. Los orificios respiratorios son de forma variable dentro de cada espiráculo: en general son alargados y de bordes redondeados. Los lóbulos de la placa peritremática no sobrepasan el espacio trabecular.

Descripción de la pupa de Heterogeniates bonariensis (Figs. 1o6 y 1o7)

Tamaño: Longitud del cuerpo $\bar{x}$ = 21.6 mm; ancho $\bar{x}$ = 7.8 mm
El cuerpo de la pupa presenta una especie de felpa más evidente en bordes y extremos del cuerpo.

En la cabeza no presenta rasgos muy distintivos con respecto a otras especies, salvo el hecho de que los ojos del adulto en formación son fácilmente diferenciados por transparencia, debido a su fuerte pigmentación.
Los apéndices bucales son relativamente más largos que en los Dynastinae.

Las patas, principalmente las mesotorácicas se destacan porque las podotecas correspondientes no evidencian su segmentación. En el primer par de patas las espinas se destacan ligeramennte.

En el segmento caudal las setas son relativamente largas y finas; nacen todas al mismo nivel, sobre el borde que separa la parte ventral de la dorsal del cuerpo.

Observaciones bionómicas y daños en cultivos de Heterogeniates bonariensis (Fig. 108)

Esta especie de Scarabaeidae se puede considerar como una de las más raras ,por la baja frecuencia de hallazgo en los muestreos ordinarios de suelo, como de adultos por medio de trampas luminosas.

No obstante, por medio de la cría artificial de larvas recogidas en el campo, se pudo establecer que tienen ciclo de vida anual.

Las trampas de luz (negra y blanca) resultaron ineficientes para la captura de adultos. Sólo se halló un ejemplar el 3 de enero de 1979. Es probable, que los imagos no sean de hábitos crepusculares ni nocturnos. De todos modos, no se ha podido verificar actividad externa en horas diurnas.

Las larvas se han encontrado en pasturas artificiales y en menor proporción en campos de agricultura continua.

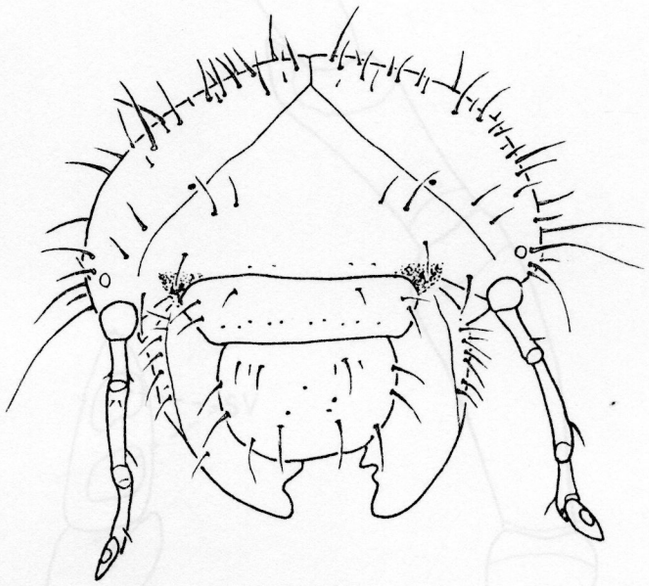


Fig. 96.- Heterogeniates bonariensis . Cápsula cefálica (12×)

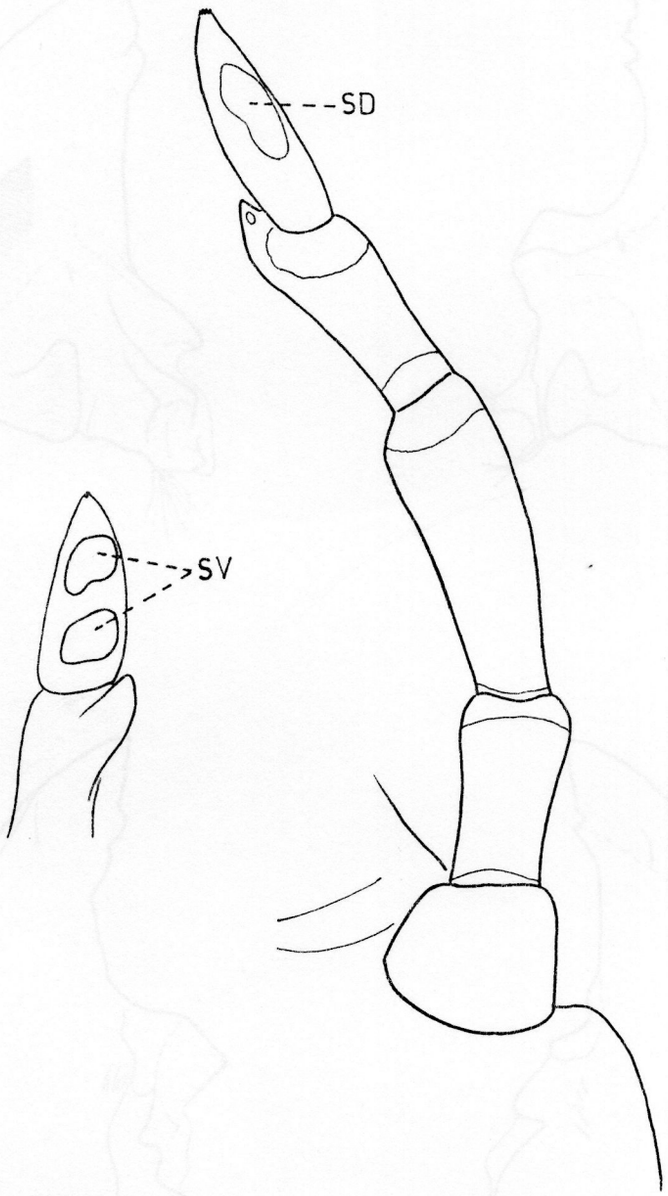


Fig. 98.- Heterogeniates bonariensis. Antena, lados ventral y dorsal.

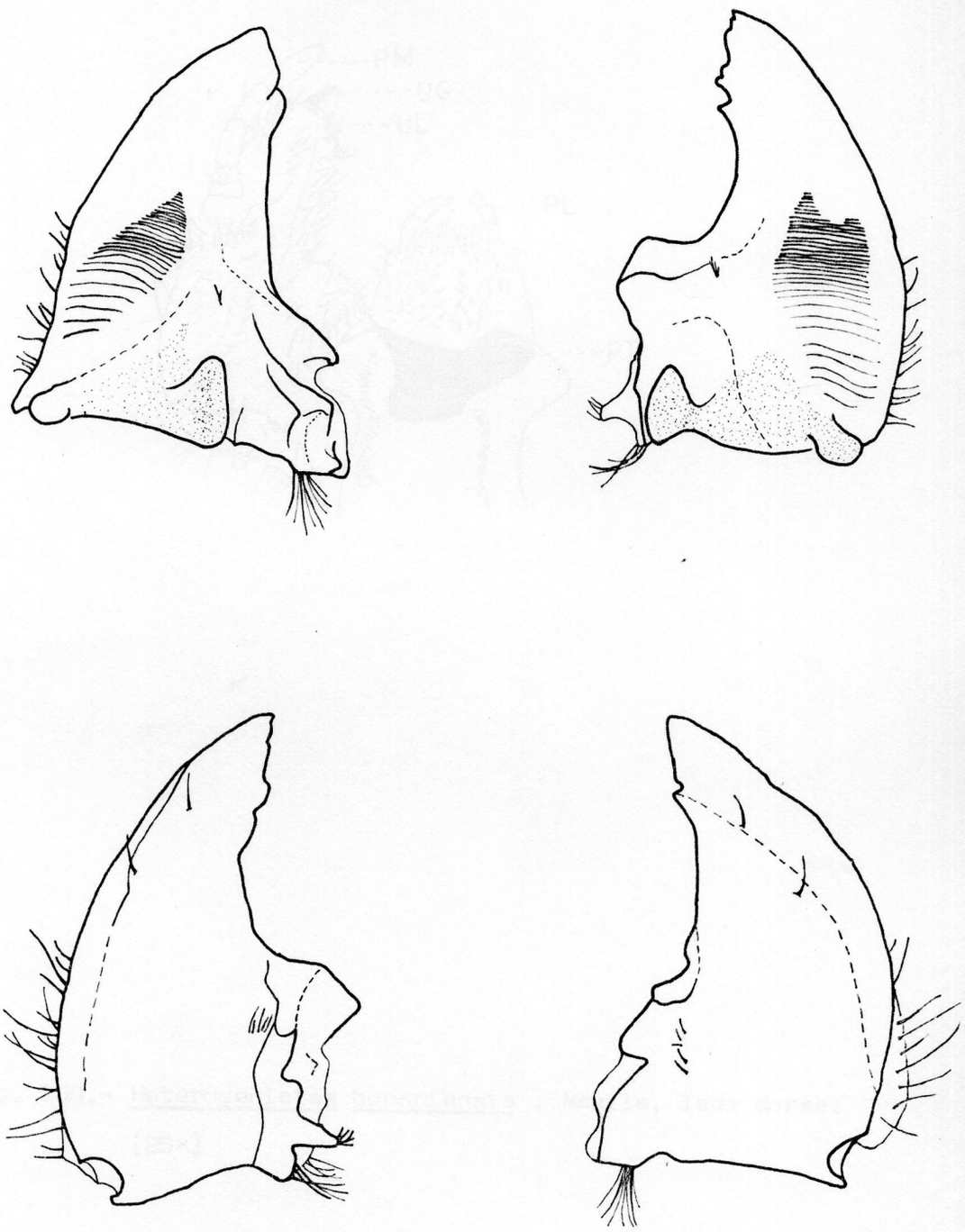


Fig. 99.- Heterogeniates bonariensis. Mandíbulas, lados ventral y dorsal (25×)

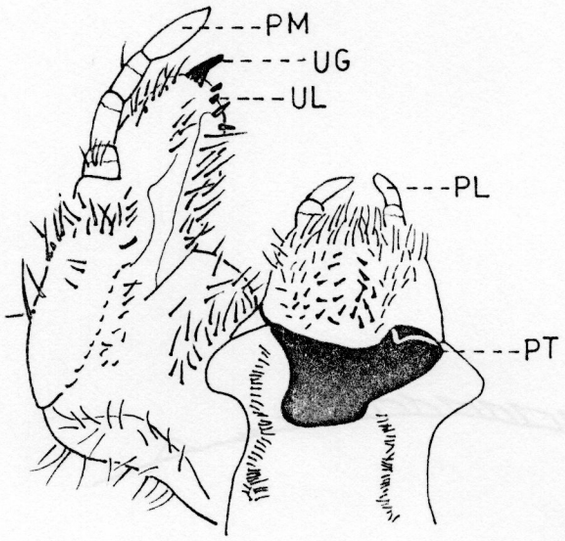


Fig. 100.- Heterogeniates bonariensis . Maxila, lado dorsal (25x)

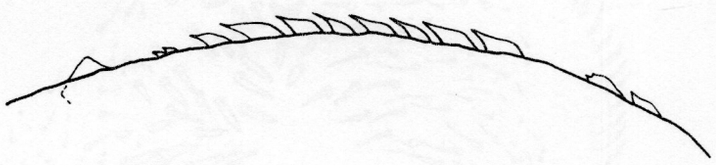


Fig 101.- Heterogeniates bonariensis. Dientes estridulatorios maxilares (50x)

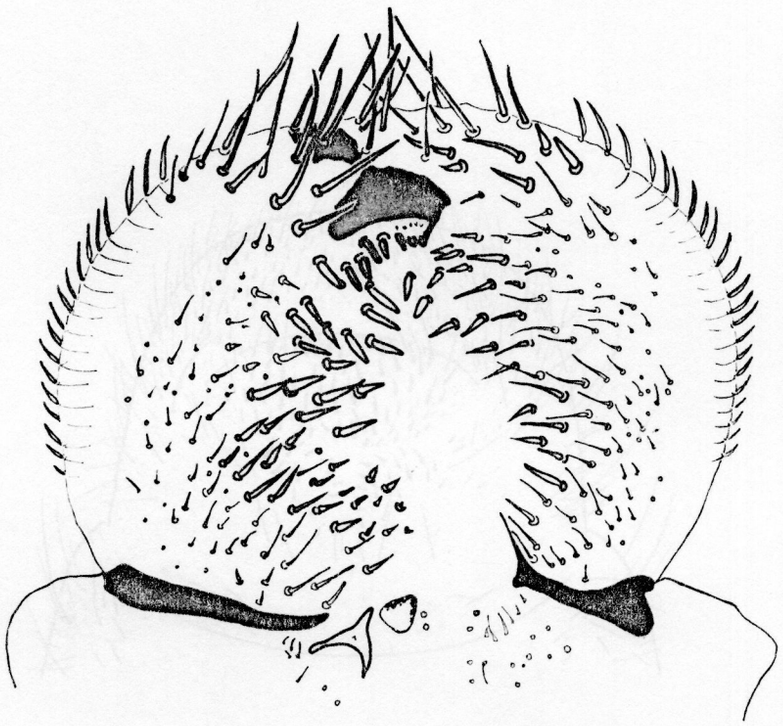


Fig. 102.- Heterogeniates bonariensis. Epifaringe (50×)

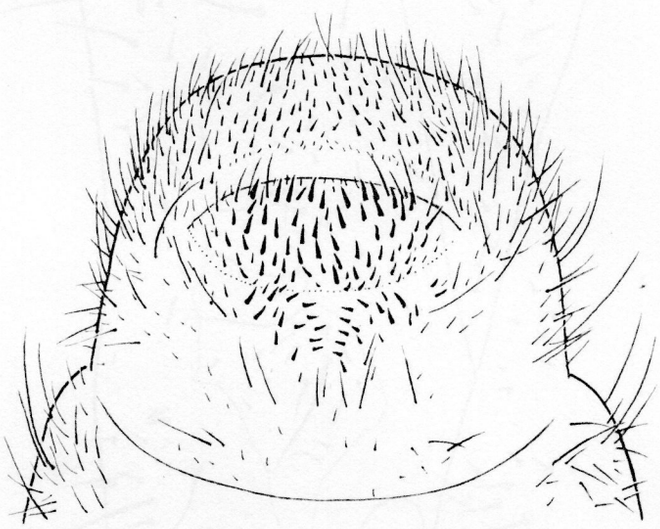


Fig. 103.- Heterogeniates bonariensis. Raster

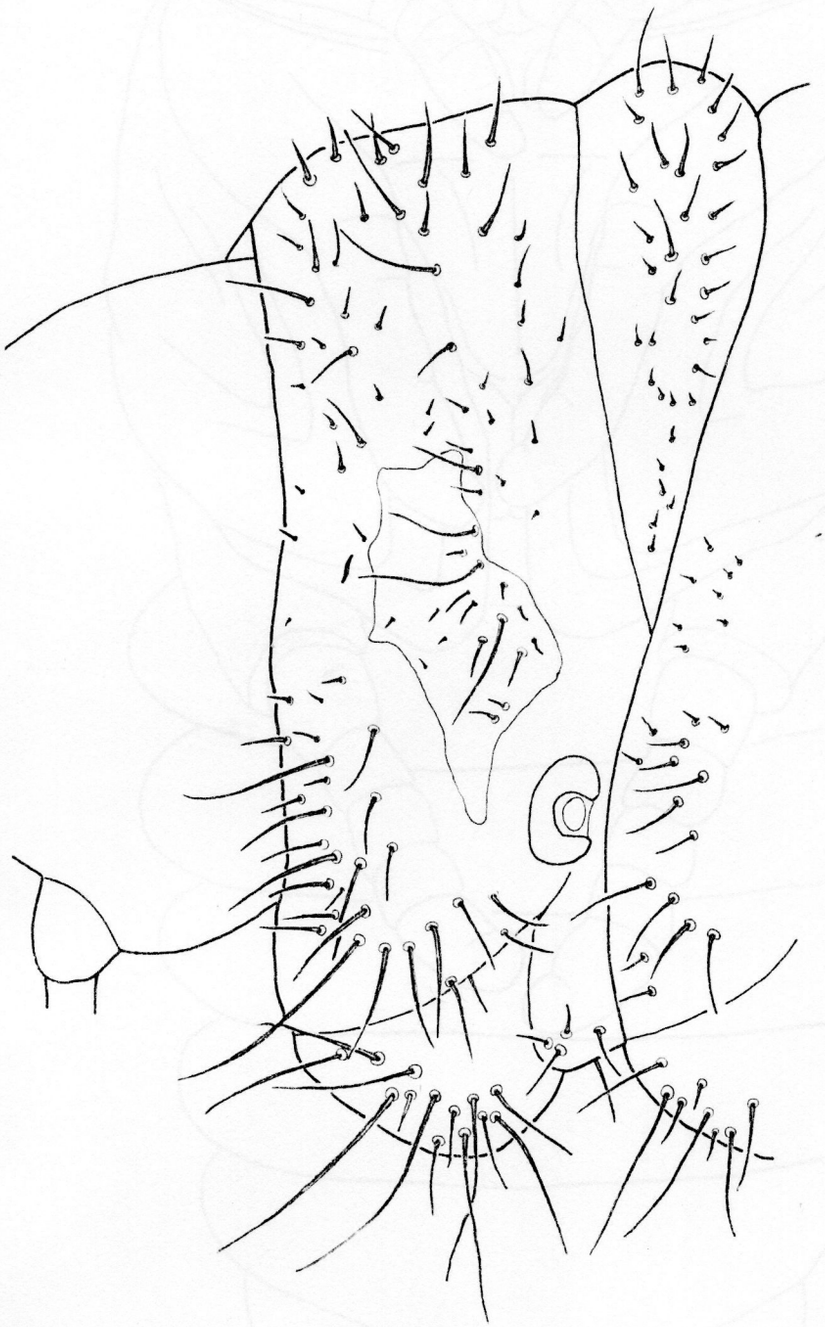


Fig. 105. Heterogeniates bonariensis. Placa supraespiracular (25×)

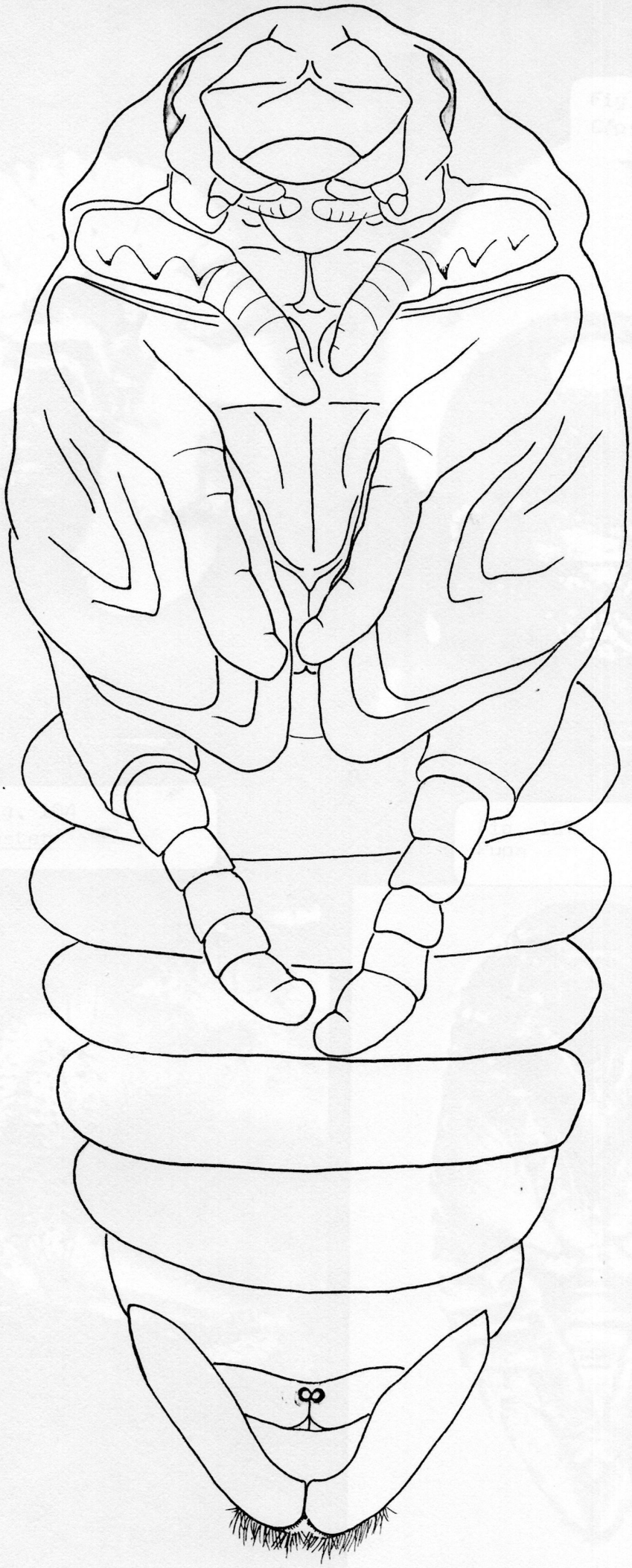


Fig. 106
Heterogeniates bonariensis
Pupa
Lado ventral (12x)

Fig. 95
Larva madura

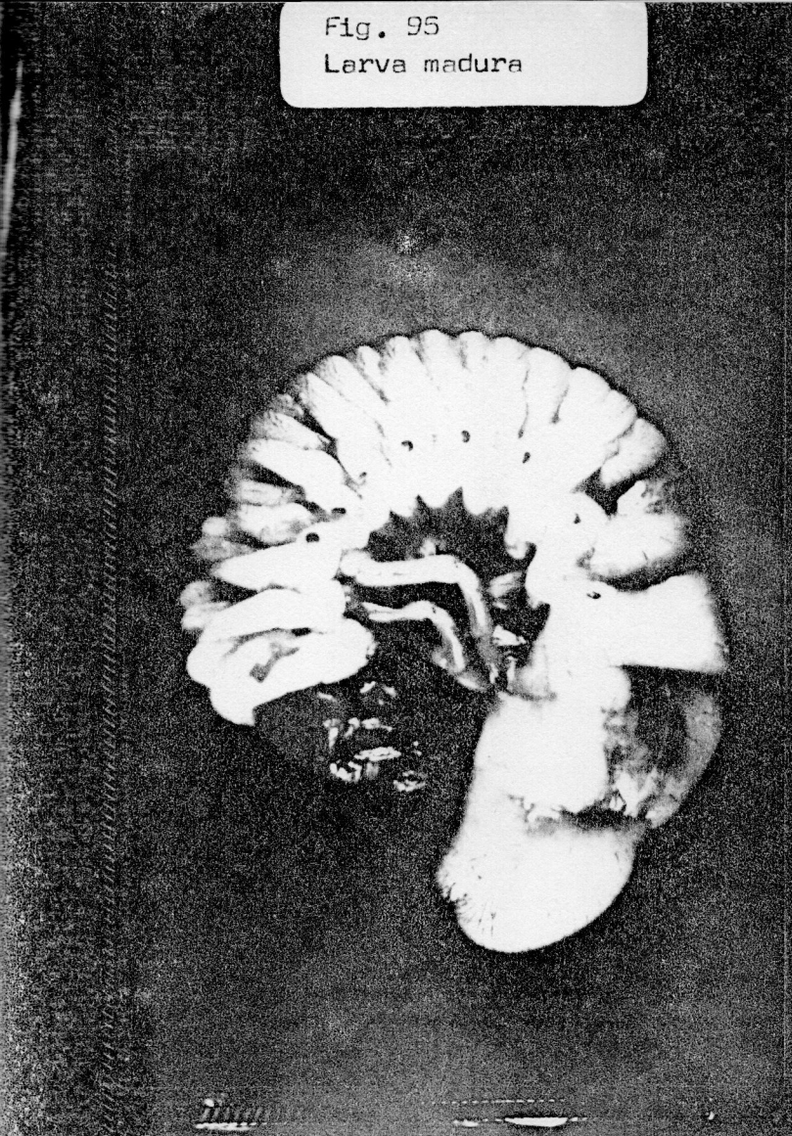


Fig. 97
Cápsula cefálica

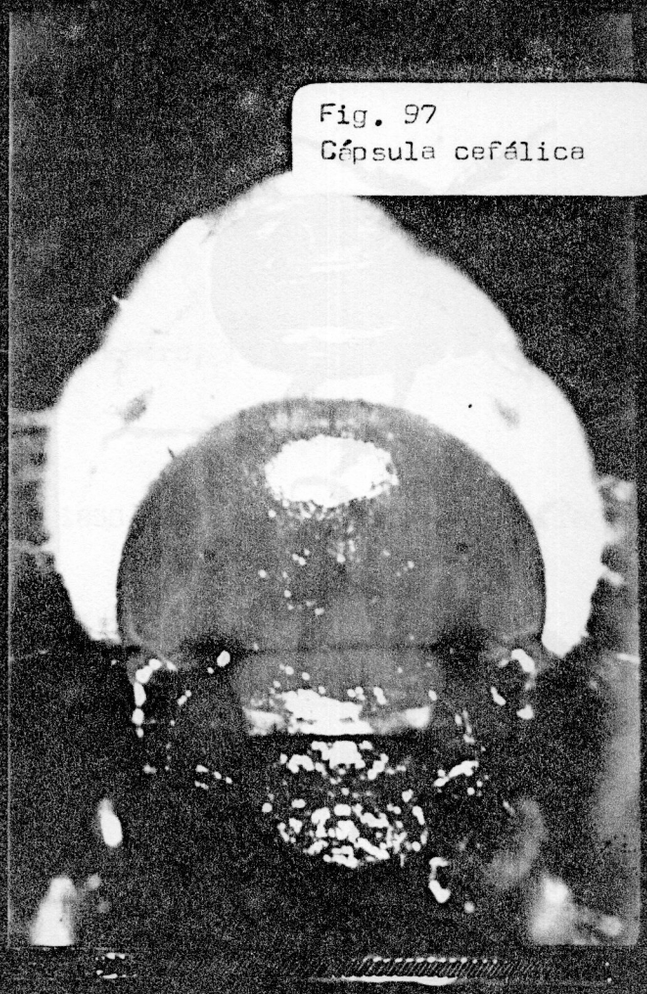


Fig. 104
Raster

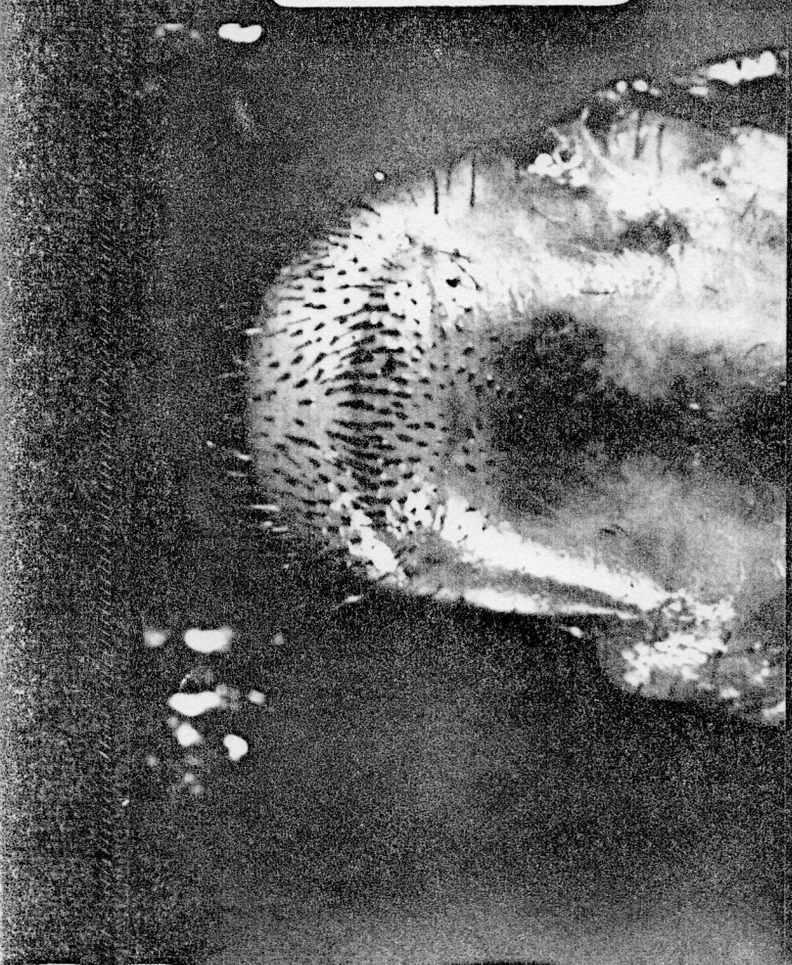


Fig. 107
Pupa

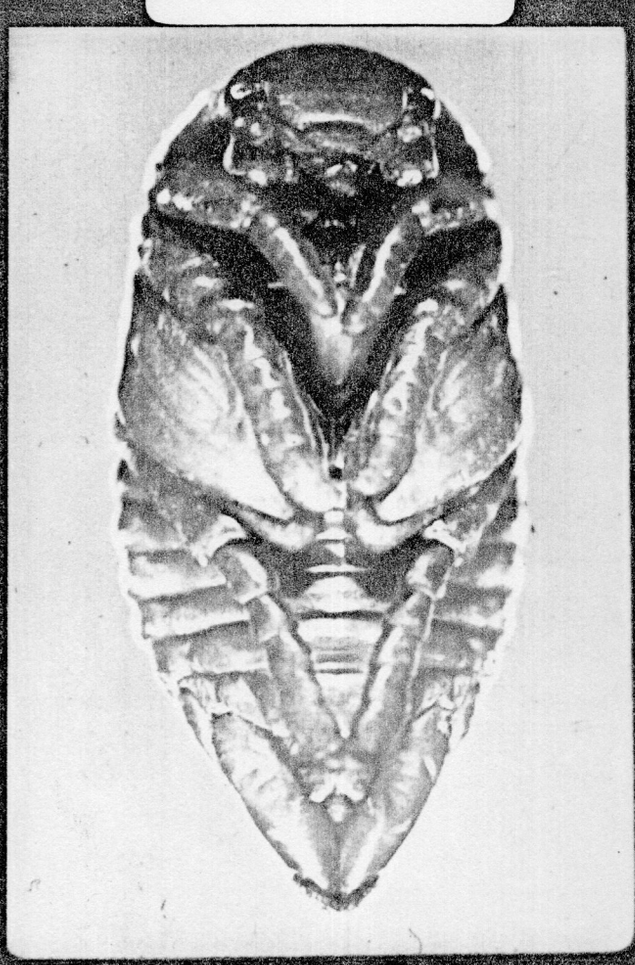
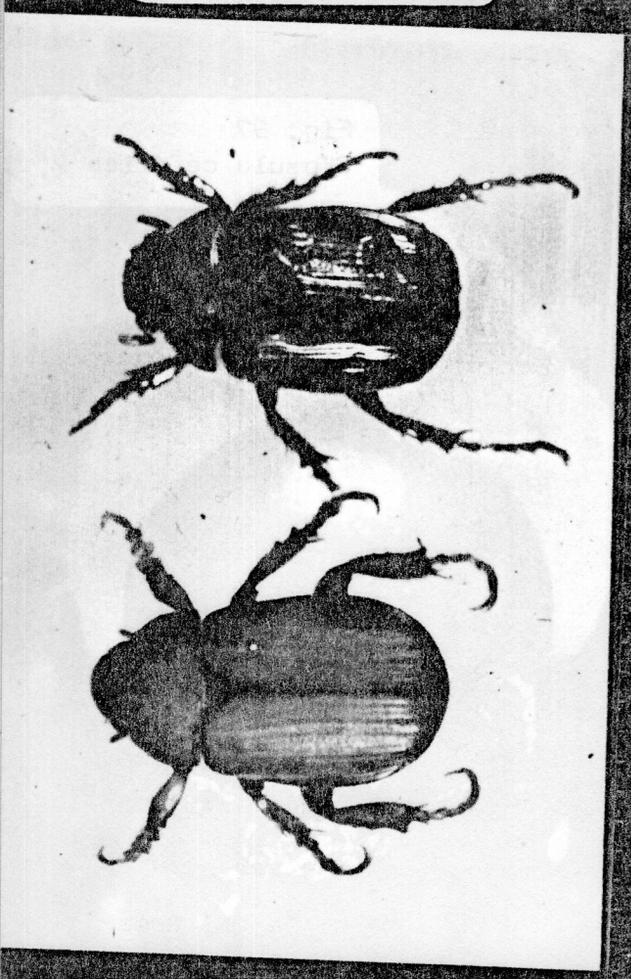


Fig. 108
Heterogeniates bonariensis, adultos



Subfamilia RUTELINAE

Tribu Anomalini

Anomala testaceipennis Blanchard, 1850

Anomala testaceipennis Blanchard, 1850, Cat. Coll. Ent. Paris, p.188

Distribución geográfica:

En el Catálogo de Bruch (1911) se registra la presencia de esta especie en las provincias de Buenos Aires, Chaco, Tucumán y Jujuy. En la lista de Coleópteros de Bosq (1942) se agregan a las anteriores las provincias de Santa Fe, Corrientes, y Santiago del Estero como parte del área de dispersión de esta especie. Blackwelder (1944) señala la presencia de Anomala testaceipennis en Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Colombia, Bolivia y Argentina.

Antecedentes:

Según Bruch (1911) "la especie es dañina para la agricultura en las provincias del Norte y también se han encontrado adultos dañando duraznos maduros".

Cabe destacar que otras especies del género han sido muy bien estudiadas en Estados Unidos, en aspectos de morfología larval y de biología. Por ejemplo, se sabe que Anomala innuba (Fab.) en el estado adulto se alimenta con espigas de trigo, aún en horas del día. Larvas de A. lucicola (Fab.) dañan almácigos en viveros forestales (Heit y Henry, 1940) Larvas de A. nigropicta Casey provocan perjuicios en pasturas (Ritcher, 1966).

Descripción de la larva de Anomala testaceipennis (Figs. 109 - 115)

En larvas de tercer estadió de esta especie se han registrado 22mm y 32 mm como longitudes mínima y máxima del cuerpo, respectivamente. (x =28.85 mm). El ancho de la cápsula cefálica varía entre 4.51mm y 4.83 mm (x= 4.73). Los valores obtenidos corresponden a la medición de sólo siete individuos, debido a la escasez de material disponible.

Cranium: la cápsula cefálica es de color amarillo pálido. La superficie es lisa, medianamente cubierta por setas. El surco epicraneal es profundo, y se visualiza de color mucho más oscuro. Las setas dorso-epicraneales son seis a cada lado del surco medio. Excepto una estrecha superficie por detrás del surco frontal que es desnuda, el resto del cranium presenta setas de diferente longitud. Como se observó también en Heterogenitas bonariensis por detrás del surco frontal se observa una mácula a cada lado del plano sagital- circular y más oscura que el resto del cranium . Existen tres setas: dos anteriores y una posterior a la estructura antes descripta. Las setas frontales son: una posterior, dos externas, dos anteriores (una sobre el precoyla), a cada lado de la cabeza, y dos centrales.

Clípeo: dividido en preclípeo estrecho y postclípeo más extenso y esclerosado. En éste último se observan en cada mitad, dos setas clipeales externas y en la parte media dos setas clipeales centrales.

Labro: casi simétrico. Con ocho largas setas marginales, un par de setas labrales anteriores, un par central y alrededor de diez setas posteriores en irregular distribución.

Antenas: en el antenito distal tienen una sóla mácula dorsal y dos ventrales grandes. El extremo de éste es bastante agudo. Se observa una seta dorsal en el antenito más proximal, cinco en el 2º, una en la parte ventral del 3º y el 4º es glabro. Las antenas son relativamente largas con respecto a la longitud de la cápsula cefálica (representan más de la mitad). Los antenitos guardan entre sí las siguientes proporciones: el 1º casi igual al 4º y estos muy poco mayores que el 2º . El 3º es aproximadamente el doble de los anteriores.

Mandíbulas: no se diferencia la escotadura escisorial. Sobre

el borde cortante de la mandíbula derecha se encuentra un S_4. Hay tres lóbulos molares en la misma. En la parte ventral de ambas mandíbulas se destaca la amplia zona estridulatoria , cuyas estrías son de ancho similar en toda su extensión. Se observan granulaciones o asperezas en la parte basal de ambos lados de las mandíbulas y en la proximidad de los lóbulos molares. En la parte dorsoexterior de la mandíbula izquierda hay dos setas largas y una en la derecha. En el scrobis hay de trece a quince setas en ambas mandíbulas. Las dorsomolares son siete en cada mandíbula . No se han podido visualizar setas ventromolares.

Maxilas: en el borde del estipes presenta siete dientes estridulatorios más un proceso anterior, truncado. Los dientes son de base cónica,terminados en una punta aguda y curva dirigida hacia adelante. Existen tres unci sobre la lacinia. El palpo maxilar presenta dos setas en los artejos 1º y 2º.

Epifaringe: el proceso haptomeral es muy destacado. Epizygum y zygum bien esclerosados. Presenta una barra transversa algo esclerosada con doce macrosensilas en su borde inferior y cuatro heli dispuestos en semicírculo. En el ángulo inferior derecho del haptomerum se destacan tres setas muy gruesas. Chaetoparia muy denso, con sensilas dispersas , algunas terminadas en una peuqeñísima cerda. En el haptolachus se destaca el crepis completo, con forma de semicírculo. Contiene el cono sensorial y el nesium derecho muy agudo. En esta última región citada se destacan cuatro sensilas placodea. No hau proplegmatia. Plegmatia es trecho.

Cuerpo: las larvas de Anomala testaceipennis se destacan del resto de Scarabaeidae estudiados por el color blanco amarillento del cuerpo, tampoco es fácil observar por transparencia el ciego rectal. El protórax está marcado por tres surcos dorsales. El escudo mesotorácico es desnudo en la franja media. Desde el prescudo del segmento abdominal I se observan espinas. En el segmento abdominal VII no hay espinas, sólo setas largas en dos hileras. El segmento abdominal X se caracteriza por un surco dorsal cauliforme, abierto hacia atrás y con menos setas que

en el resto del segmento. Labio anal con forma ligeramente curva.

Raster: presenta dos palidia. Cada palidium consiste en 8-9 palus orientados hacia el septula oval. Los tegites que rodean esta parte parecen formar una segunda hilera. No son interpretados como un palidia disticuo dado que son verdaderos teges con ápice curvo orientado hacia el labio anal. Sobre el labio anal inferior hay una cubierta uniforme de teges. Todo el raster se halla rodeado por bárbulas, inclusive en el borde del labio anal inferior.

Espiráculos: la placa supraespiracular rodea parcialmente al espiráculo protorácico. Su borde inferior alcanza el tercio ventral del mismo. Sobre la placa se encuentran: dos setas en el ángulo anterior, dos o tres setas próximas al borde posterior más tres setas fuera de éste pero insertas muy próximas. Por delante de la placa supraespiracular se encuentra el ruptor ovis.

Descripción de la pupa de Anomala testaceipennis (Fig.116-118)

Tamaño: Longitud del cuerpo $\bar{x}$ = 20 mm; ancho $\bar{x}$ = 7.5 mm Se caracteriza por el tegumento de aspecto aterciopelado y la presencia se setas relativamente largas. Estas se encuentran sobre los apéndices bucales, patas, en la parte lateral de los segmentos abdominales y en el extremo caudal. En el tórax las setas son más cortas y ralas, encontrándose únicamente sobre el dorso de éste.

Los espiráculos de forma oval están rodeados por un anillo fuertemente esclerosado con setas a su alrededor.

En los intersegmentos abdominales I/II a V/VI se observan hendiduras dorsales, próximas a la línea media, cuyos bordes son esclerosados.

Observaciones bionómicas y daños en cultivos:

(Fig. 119)

La especie Anomala testaceipennis nunca fue capturada en las trampas de luz tipo Pennsylnania, sea con luz negra o blanca. Salvo una excepción ocurrió lo mismo con Heterogeniates bonariensis. Se supone que ambos son de Hábitos diurnos o indiferentes a la longitud de onda utilizada.

Debido a la bajísima densidad de población en que esta especie fue encontrada en los muestreos en el campo, no se pudieron hacer mayores observaciones biológicas.

Con respecto a la última exuvia larval, se observó que aunque se produce la escisión longitudinal desde la parte dorsal, no se desprende de la pupa, permaneciendo como una protección de la misma.

Las larvas coleccionadas en el campo provienen de pasturas.

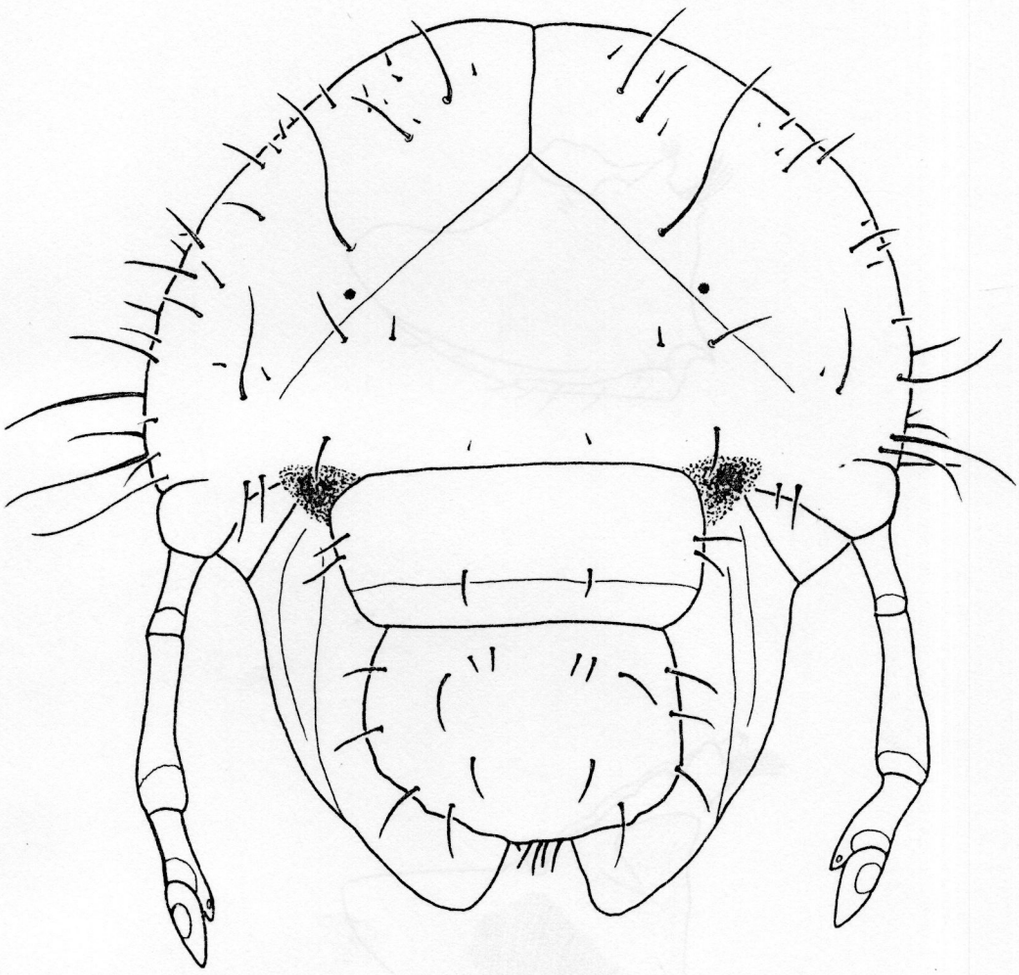


Fig. 110.- Anomala testaceipennis. Cápsula cefálica (25x)

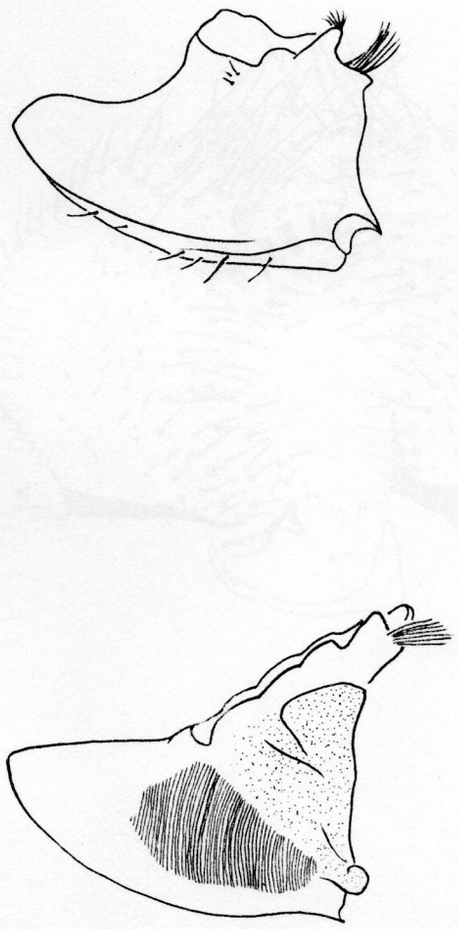


Fig. 112.- Anomala testaceipennis. Mandíbula derecha (lado ventral) e izquierda (lado dorsal) (25x)

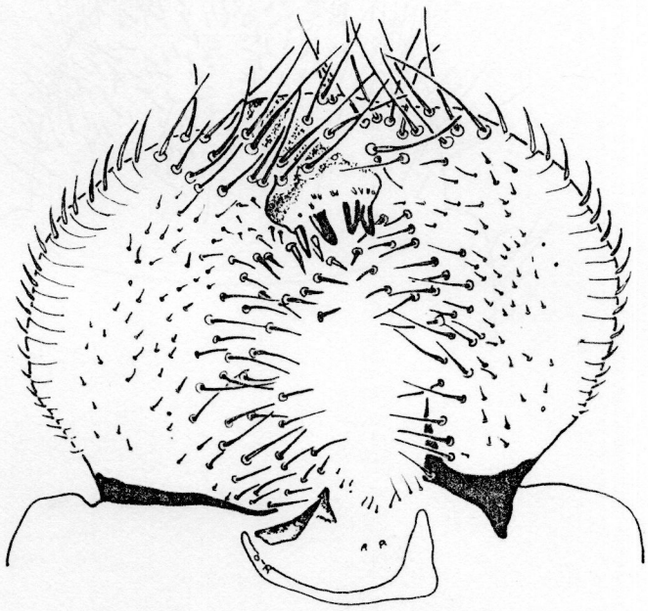


Fig.112 bis. Anomala testaceipennis. Epifaringe (50×)

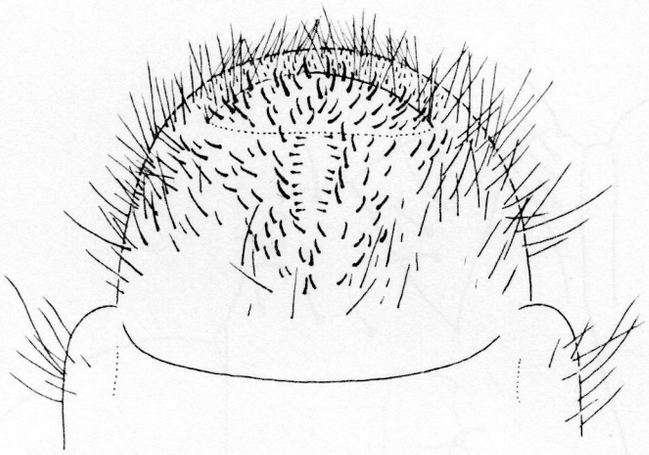


Fig. 113.- Anomala testaceipennis. Raster



Fig. 115.- Anomala testaceipennis. Placa supraespiracular(25x)

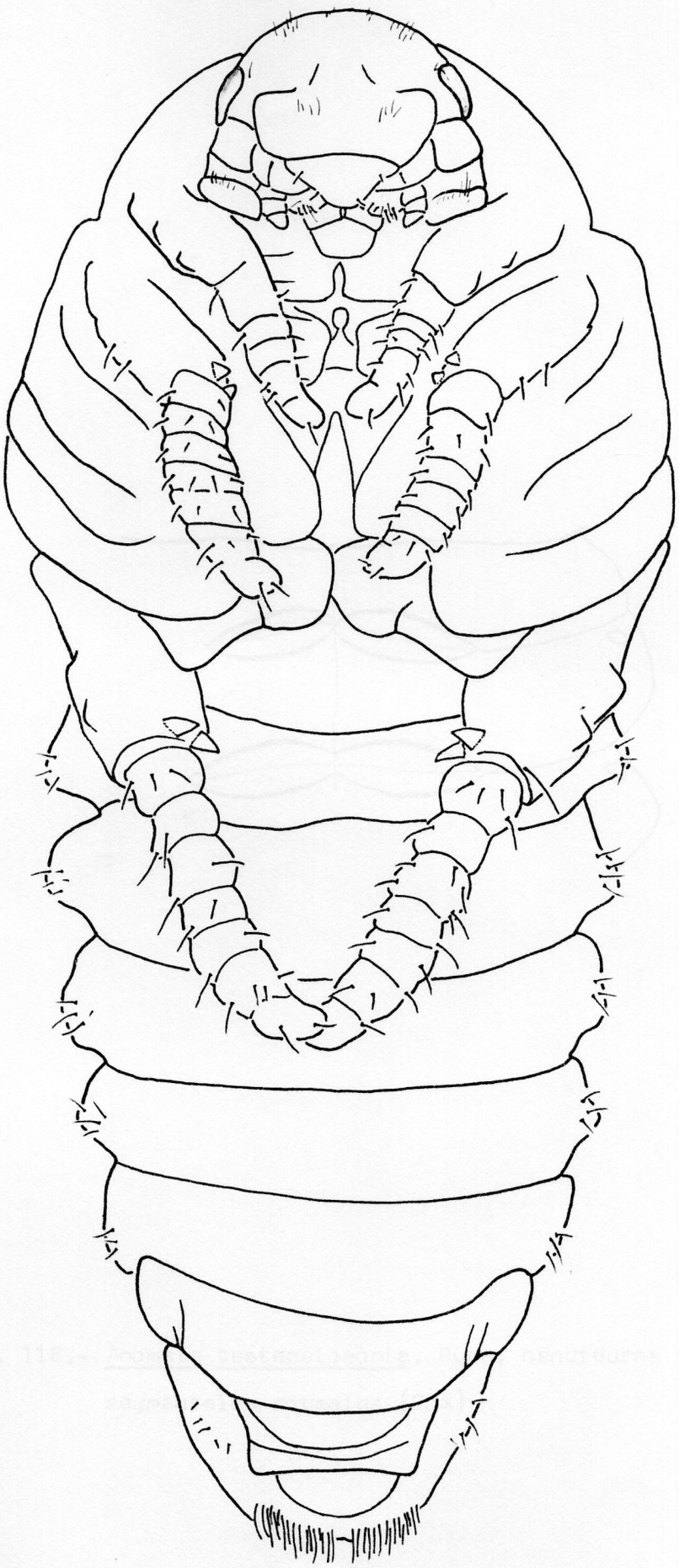


Fig. 116
Anomala testaceipennis
Pupa
Lado ventral (12x)

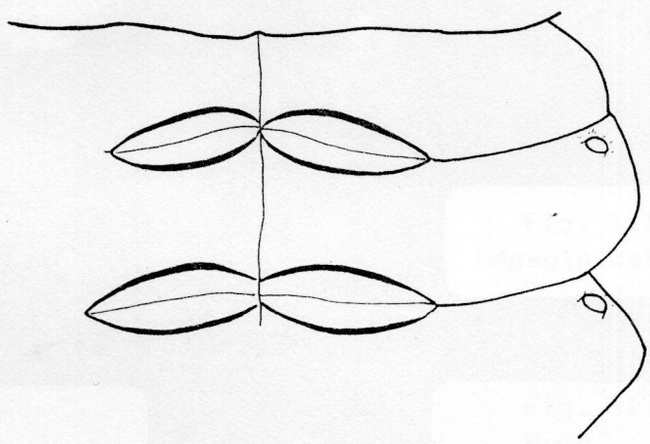


Fig. 118.- Anomala testaceipennis. Pupa, hendiduras intersegmentales dorsales (25x)

Fig. 109
Larva madura



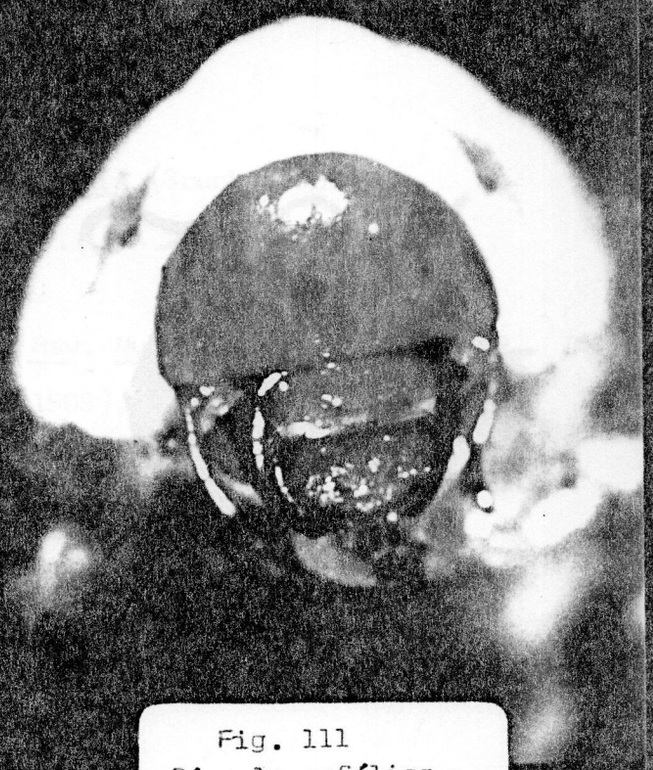


Fig. 111
Cápsula cefálica

Fig. 114
Raster

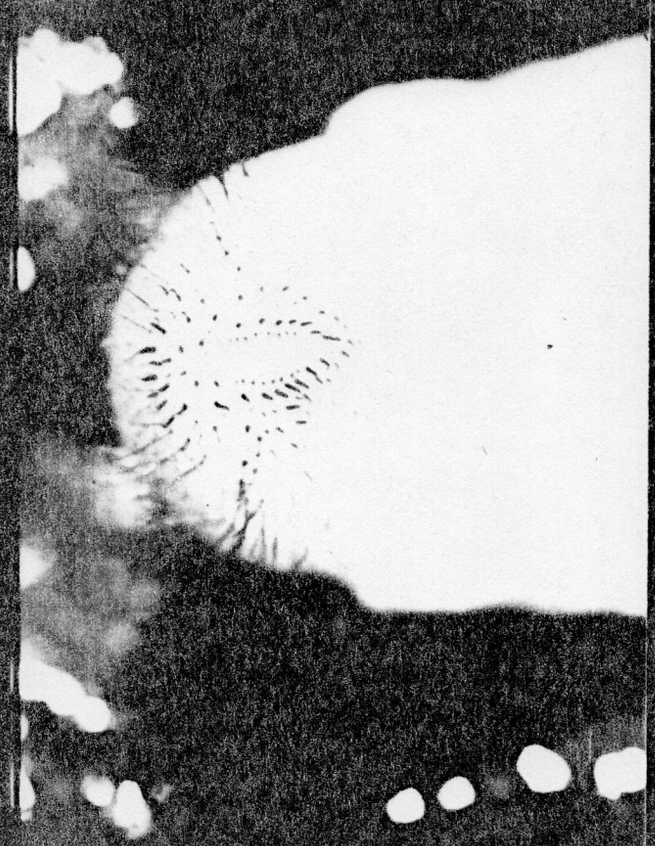


Fig. 117
Pupa

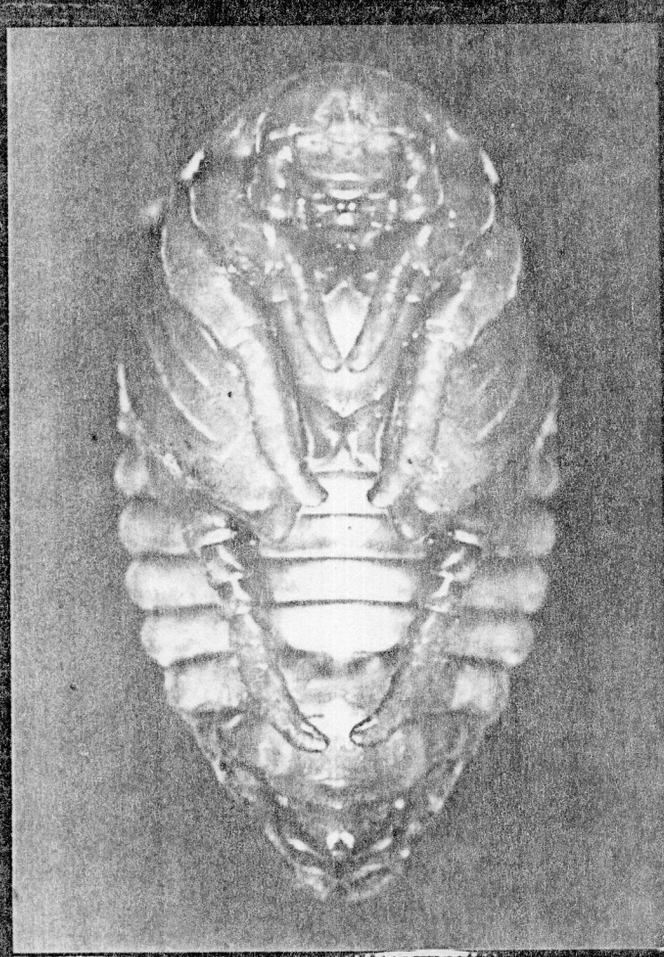
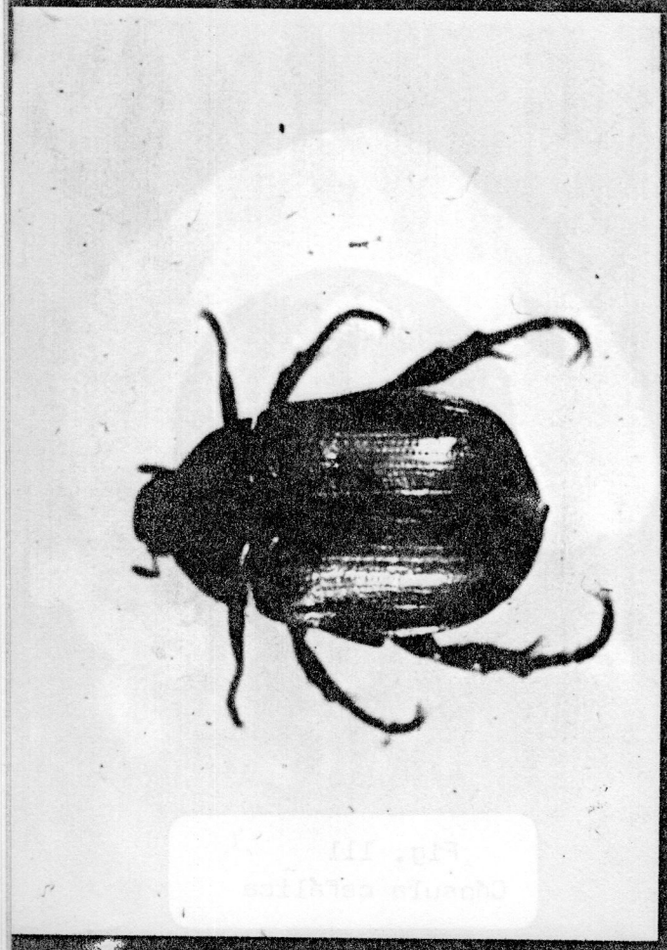


Fig. 119
Anomala testaceipennis Adultos



Subfamilia MELOLONTHINAE

Tribu Macrodactylini

Philochloenia bonariensis (Bruch ,1909)

Demodema bonariensis Bruch, 1909, Rev. Mus. La Plata, XVI,p.349.

Philochloenia bonariensis (Bruch, 1909), Martínez, in litt

Distribución geográfica:

Bruch (1911) señala a esta especie para la provincia de Buenos Aires. Lo mismo hace Bosq (1942). En la conocida obra de Blackwelder se la menciona para Argentina.

Antecedentes:

En su Lista de Coleópteros perjudiciales, Bosq (1942) dice: "la larva suele ser dañina al comer las raíces de diversas plantas, gramíneas especialmente".

Rizzo (1977) cita a Demodema bonariensis como insecto perjudicial en cultivos de arroz y maíz.

Descripción de la larva de Philochloenia bonariensis (Figs. 120-129)

La larva del último estadío de esta especie tiene una longitud promedio de 32.5 mm. El ancho de la cápsula cefálica varía entre 3.00mm y 4.72 mm ($\bar{x}$ = 3.74 mm)

El cranium se caracteriza por su color pardo amarillento , claro. Presenta la superficie lisa, apenas marcadas por surcos. Las setas son cuatro a siete dorsoepicraneales a cada lado del surco correspondiente. En la parte media de cada esclerito epicraneal se observan una a cuatro setas, generalmente cortas. Por detrás del surco

frontal es frecuente encontrar dos setas cerca de los extremos derecho e izquierdo. A éstas últimas se agregan las de la base antenal, en número variable de seis a veinte ,según lo observado. En general en esta especie se advierte muy poca simetría bilateral en lo que hace al número y posición de setas. Las setas frontales no presentan un orden regular. Hay por lo general diez setas frontales anteriores, una o dos setas frontales externas y las setas frontales posteriores en dos grupos de alrededor de siete setas. No se han registrado setas sobre los precoylas.

Clípeo: presenta preclípeo y postclípeo bien diferenciados en color y grado de esclerotización. Las setas son dos o tres externas a cada lado; dos setas clipeales centrales y las posteriores dispuestas en dos conjuntos de cinco setas.

Labro: con setas muy largas. LLeva cuatro marginales, dos setas labrales centrales y un grupo posterior de seis a nueve setas. El labro es de superficie irregular, con una fuerte prominencia central transversa.

Antenas:los dos rasgos más sobresalientes de la larva de esta especie son: la única mácula dorsal en el antenito distal y el extremo aguzado de este último. La longitud de la antena representa 3/4 de la cápsula cefálica. Los antenitos 1º y 3º son aproximadamente 1/3 más cortos que el 2º . El 4º es el más pequeño y tiene el ápice muy aguzado.

Mandíbulas: asimétricas y muy agudas. En el área cortadora presentan dos dientes. La escotadura escisorial es notoria por su marcada abertura. La región molar de la mandíbula izquierda tiene dos lóbulos molares: el proximal (M_2) pequeño y el distal (M_1) fuerte y cóncavo. El acia lleva setas en el extremo. La misma región en la mandíbula izquierda consta de cuatro lóbulos molares:el distal es poco prominente y el 4º (calx) es más largo que ancho.En la base de cada región molar se encuentran setas largas y fuertes formando el brustia. Las setas dorsomolares son tres en la izquierda y una en la derecha. La parte ventral de ambas mandíbulas es

sumamente característica por la ausencia de área estridulatoria. Cerca de éstas se encuentran asperezas como en otros Scarabaeidae. No se han observado setas ventromolares; sólo ocho setas en la parte inferior del borde lateral de las mandíbulas. Sobre el scrobis se encontraron desde ocho hasta diez setas.

Maxilas: la galea y la lacinia están separadas en el parte proximal pero se fusionan distalmente. El uncus de la galea presenta el ápice delgado. En la lacinia hay dos hileras de cuatro unci cada una, rodeadas de setas largas y fuertes. El palpo maxilar tetra-articulado tiene cinco setas en la porción basal y una de longitud sobresaliente en el tercer artejo. En la parte distal del palpo se observan ocho corpúsculos sensoriales diminutos. Los dientes estridulatorios se caracterizan por terminar en una punta aguda y curva hacia adelante. Se encuentran en hileras de quince unidades, sin proceso anterior, como se verificó en otras especies estudiadas.

Labio: presenta los palpos labiales relativamente largos. Distalmente se observan setas largas y finas, pero en la parte proximal son cortas y gruesas. El escleroma hipofaringeal se caracteriza por dos largas hileras compactas de cerdas que se dirigen hacia la parte posterior, más un pequeño penacho sobre el lado derecho.

Epifaringe: en la región del haptomerum se encuentra una prominencia representada por una barra transversa suavemente esclerosada, cinco heli ,cinco macrosensilas y unas pocas microsensilas. Hay dos proplegmatium formados por finísimos gránulos y el plegmatia bien marcado . En el ángulo ínfero izquierdo del pedium se encuentran las laeophoba más ampliamente extendidas que las dexiophobae (ángulo derecho). Los dos nesia presentes: la placa esclerotizada es muy aguda y el cono sensorial, romo, con cuatro sensilas apicales. Además en la región del haptolachus se observan cuatro macrosensilas dispersas (generalmente cinco) pero no hay setas a ambos lados como se observó en otras especies. El crepis está ausente.

Cuerpo: el protórax presenta dos áreas, suavemente indicadas por un surco superficial. Según establece Böving para otras especies de la misma subfamilia la parte posterior correspondería al prescudo del mesotórax que se halla íntimamente unido al primer segmento, al punto de ser fácilmente confundido. Sin embargo, en P. bonariensis se diferencian claramente las subdivisiones normales del mesotórax: prescudo, escudo y escutelo. Los segmentos abdominales II a VI presentan en el prescudo 12 a 19 setas largas, cantidad elevada en comparación con otras especies. Las espinas en los segmentos abdominales desde el prescudo del I hasta la región anterior del VIII. El segmento VII es muy particular por sus dos áreas: en la anterior con algunas setas largas y espinas y en la posterior, predominio de setas largas y escasas espinas. Los segmentos IX y X se hallan densamente cubiertos por setas en toda su extensión . El ano es en forma de V. El labio anal superior es entero y el inferior presenta un corto surco sagital. Ambos labios están cubiertos por espinas y numerosas bárbulas.

Raster:los componentes son el septula, un par de palidia y un par de tegilla. Cada palidium está formado por palus alineados, con los ápices dirigidos hacia el septula. Los palidia nacen en la parte media del segmento y a medida que se extienden hacia atrás se hacen divergentes. En el primer tercio están separados por una distancia igual a tres veces el ancho de sus bases. En el 2º se encuentran muy juntos y en el tercio divergente se produce un distanciamiento a pesar de que aparecen unos palus más por hilera, cosa que podría dar lugar a interpretarse como un palidia disticuo a ese nivel. Cada tegillum está formado por teges de ápice curvo orientado hacia atrás. Ambos tegilla están claramente separados por los palidia El campus ocupa casi la mitad del área caudal entre el labio anal inferior y el margen anterior del último segmento abdominal. Alrededor del raster se encuentran bárbulas, principalmente en la parte lateral y en los extremos del labio anal.

Las patas metatorácicas tienen los ganchos menos desarrollados.

Espiráculos: la placa supraespiracular es amplia y ocupa gran parte de la superficie pleural del segmento protorácico. No obstante, se encuentra poco esclerosada. El límite inferior de la placa sobrepasa holgadamente el mismo extremo del espiráculo. Presenta numerosas setas (alrededor de 25) principalmente en sus bordes aunque se pueden observar dos centrales. La placa respiratoria de los espiráculos es alargada, moderadamente arqueada sin rodear completamente la bulla. No sobrepasa el espacio trabecular. Las aeropilas son de forma irregular y se han registrado en número de doce en la parte más ancha de la placa. Considerando los espiráculos en conjunto, se advierte una notable disminución del tamaño desde el 1º al 9º. Por ejemplo la altura del 7º equivale a la mitad del 1º.

Descripción de la pupa de Philochloenia bonariensis (Figs.130-133)

Tamaño: Longitud del cuerpo: $\bar{x}$20.5 mm; ancho $\bar{x}$= 6.25 mm
Esta especie es muy particular en el estado de pupa, por carecer de todo tipo de setas. Además su extremo caudal termina en dos pequeños cornículos algo esclerosados. Es allí donde queda adherida la última exuvia larval.

En el abdomen se observan desde el lado dorsal cuatro pares de espiráculos que disminuyen de tamaño en sentido ántero-posterior. Los espiráculos presentan un anillo fuertemente esclerosado y sobresaliente.

Sobre la parte tergal de los segmentos abdominales se encuentra una carena transversa. Las hendiduras intersegmentales no se visualizan.

En la pupa del macho se destaca el aparato genital masculino a través de una excrecencia externa y por transparencia, los órganos internos.

Observaciones bionómicas y daños en cultivos
(Fig. 135)

Los adultos de Philochloenia bonariensis fueron capturados tanto en trampas de luz blanca como megra. El primer hallazgo fu e el 16 de noviembre de 1978 y el último el 27 de marzo de 1979.

Si bien se reprodujeron bajo condiciones de laboratorio no fue posible lograr el mantenimiento de ejemplares desde huevo hasta adulto. Nb obstante, se pudo comprobar que tienen cuatro estadios larvales. Ya existían referencias en otros Scarabaeidae de más de tres estadíos larvales. Ese caso se presentó en varias especies de Pleocoma sp estudiadas por Ellerston (1956) quien encontró que larvas de este peculiar género pueden mudar de 7 a 11 veces ocurriendo una muda cada año. En el caso de Philochloenia bonariensis no se pudo establecer cuál es la duración exacta del ciclo de vida, pero se estima que es de más de un año. En los muestreos a campo se encontraron individuos de distintas generaciones simultáneamente (por ejemplo,larvas de primer estadío junto con larvas maduras).

Se observó en la última ecdysis larval que al rasgarse el tegumento, la exuvia es empujada por movimientos de la larva hacia la parte posterior del cuerpo. Allí queda adherida a los cornículos terminales de la pupa sin desprenderse totalmente .

La mayor densidad de larvas de esta especie se encontró en pasturas. En campos agrícolas se encuentran en menor cantidad, si bien han sido observadas en campos de maíz, trigo, girasol,etc.

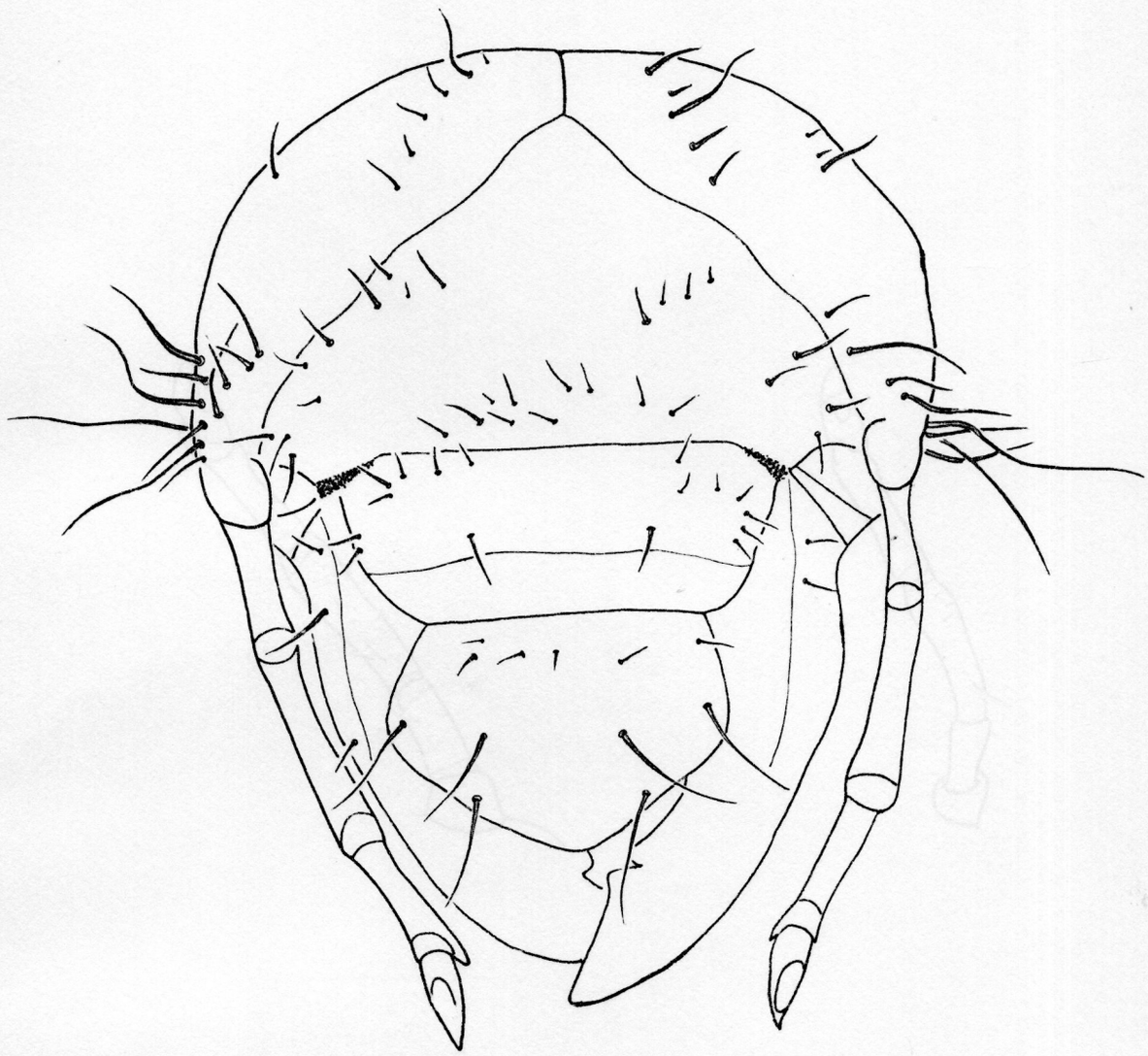


Fig. 120.- Philochloenia bonariensis. Cápsula cefálica (25×)

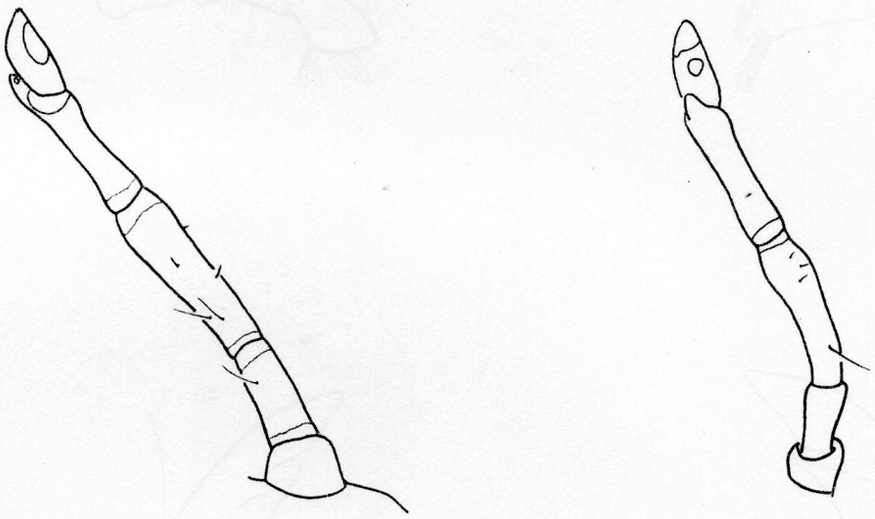


Fig. 122.- Philochloenia bonariensis. Antena (50 x)

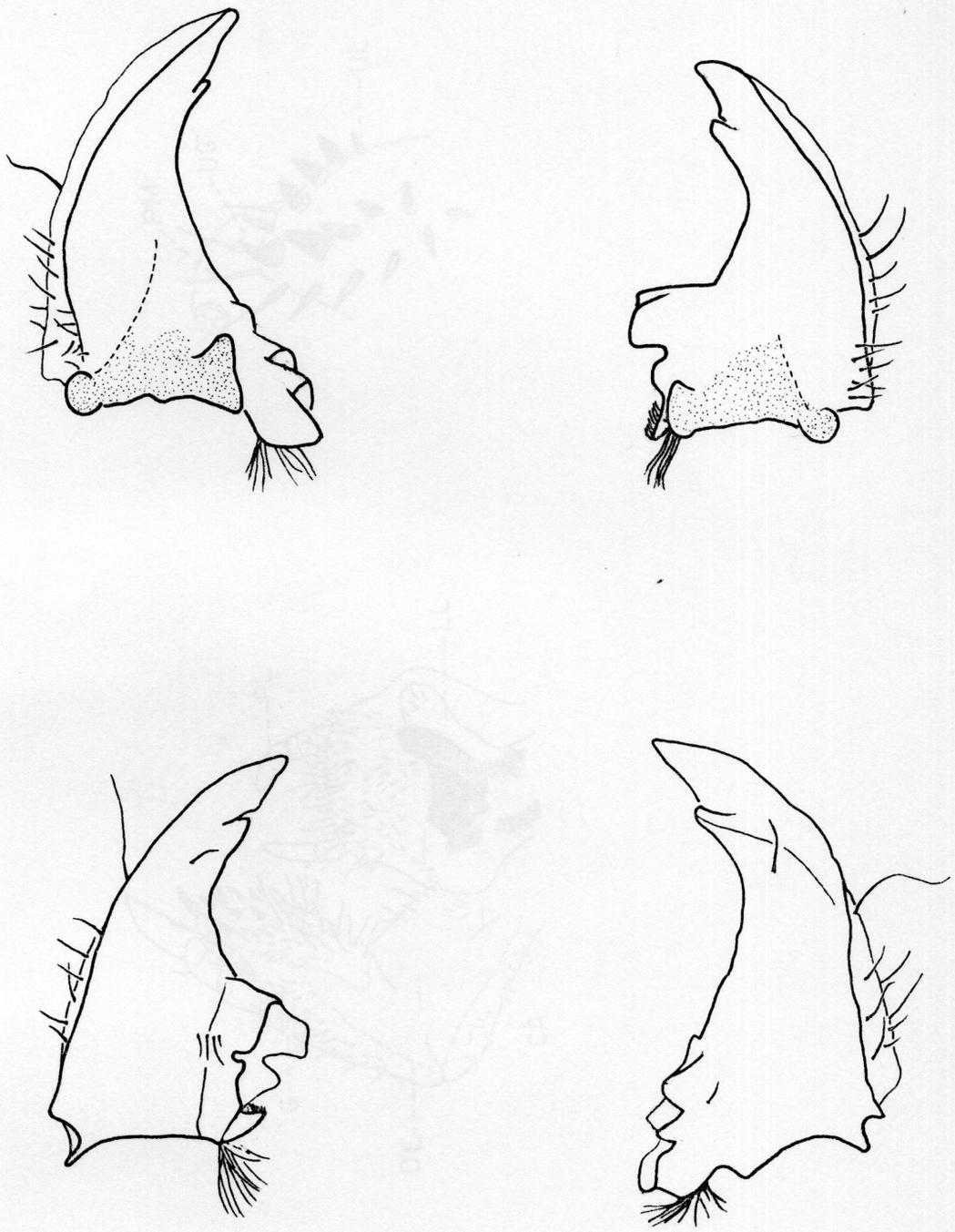


Fig. 123.- Philochloenia bonariensis. Mandíbulas, lados ventral y dorsal (25×)

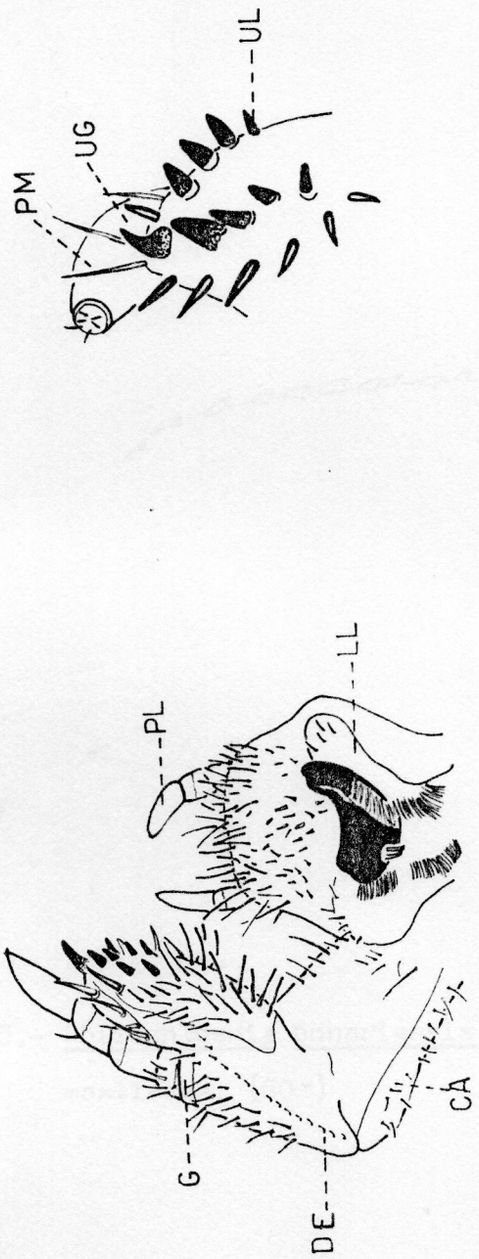


Fig. 124.- Philochloenia bonariensis. Maxila y detalle de los unci (25×)

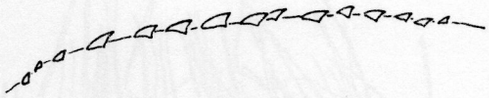


Fig. 125.- Philochloenia bonariensis. Dientes estridulatorios maxilares. (50×)

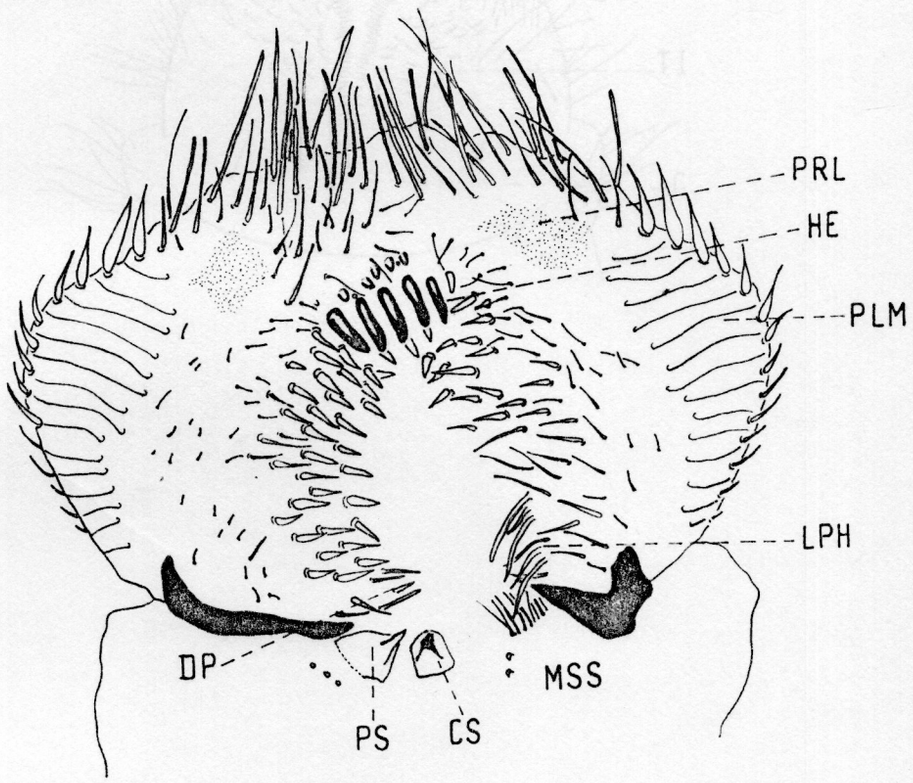


Fig. 126. Philochloenia bonariensis.- Epifaringe (50x)

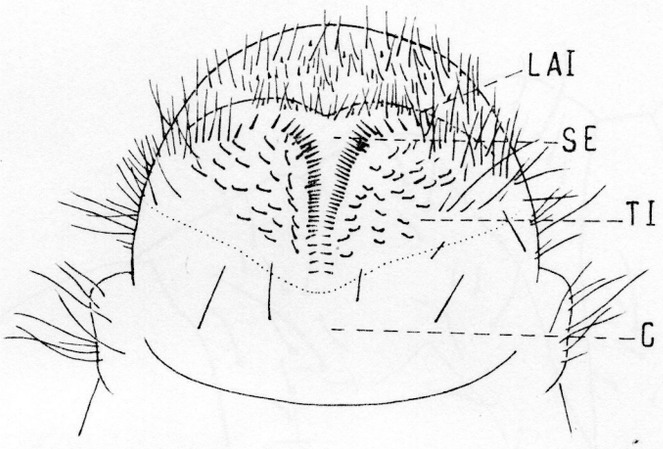


Fig. 127. Philochloenia bonariensis : raster

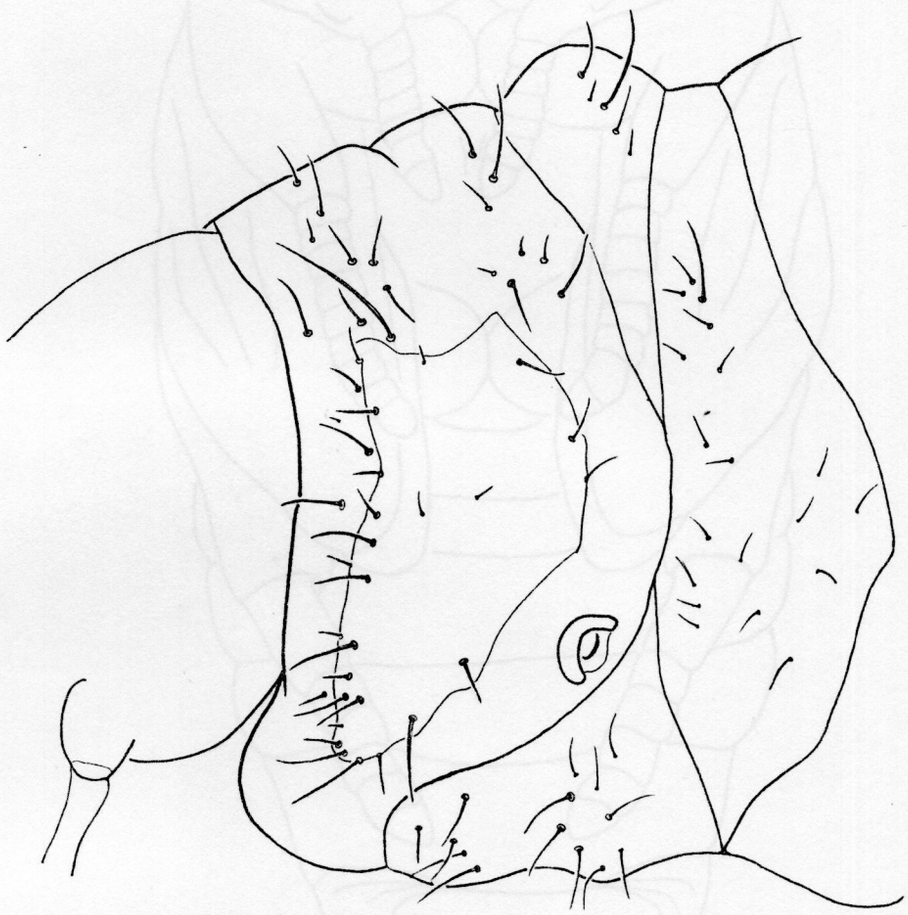


Fig. 129.- Philochloenia bonariensis . Placa supraespiracular (25×)

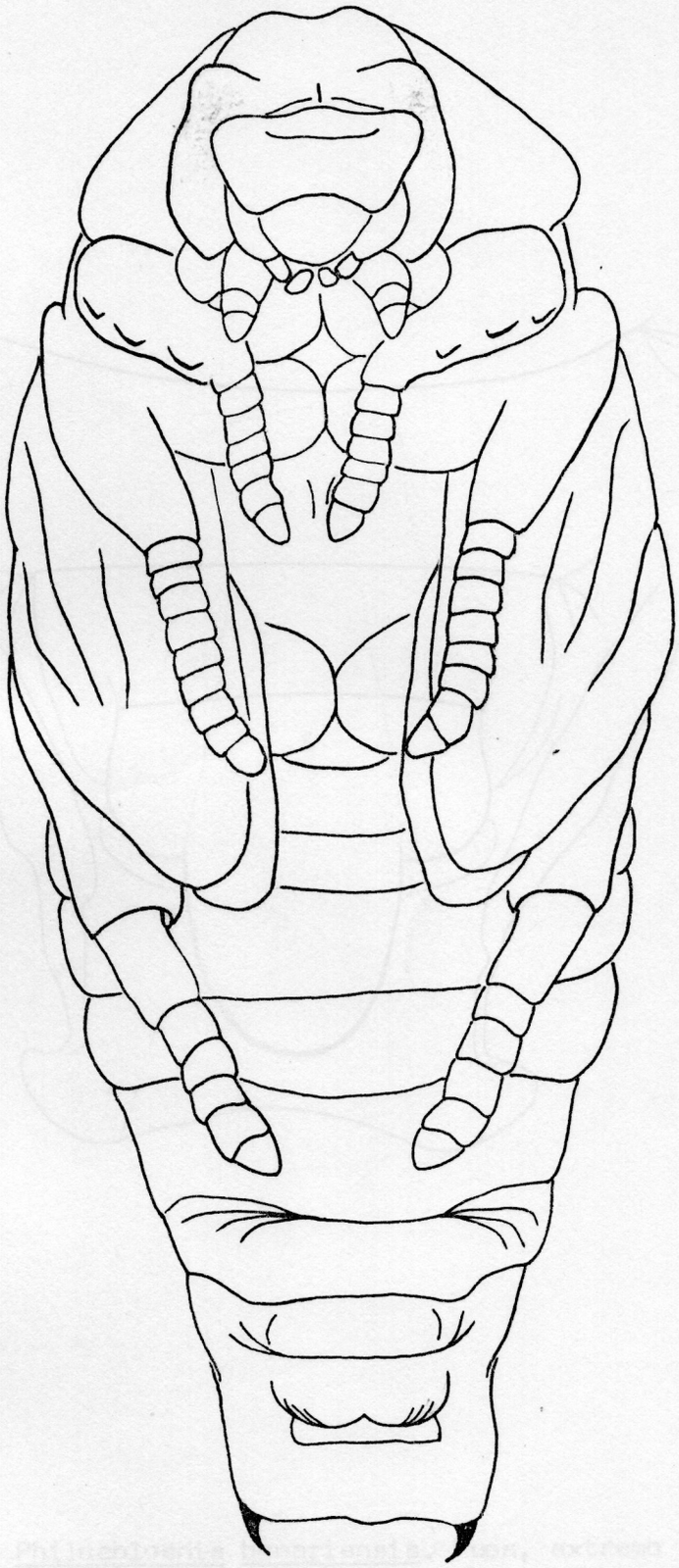


Fig. 132.- Philochloenia bonariensis. Pupa, lado ventral (12×)

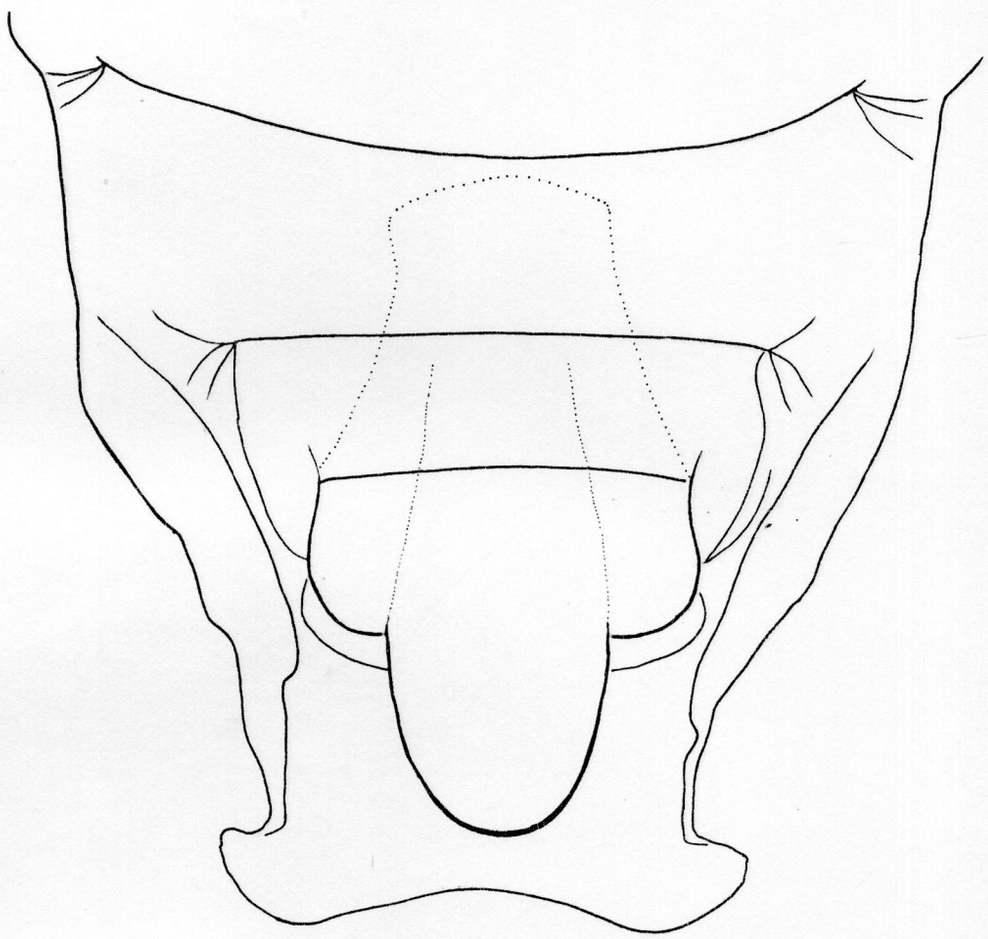


Fig. 133.- Philochloenia bonariensis. Pupa, extremo caudal del macho (25×)

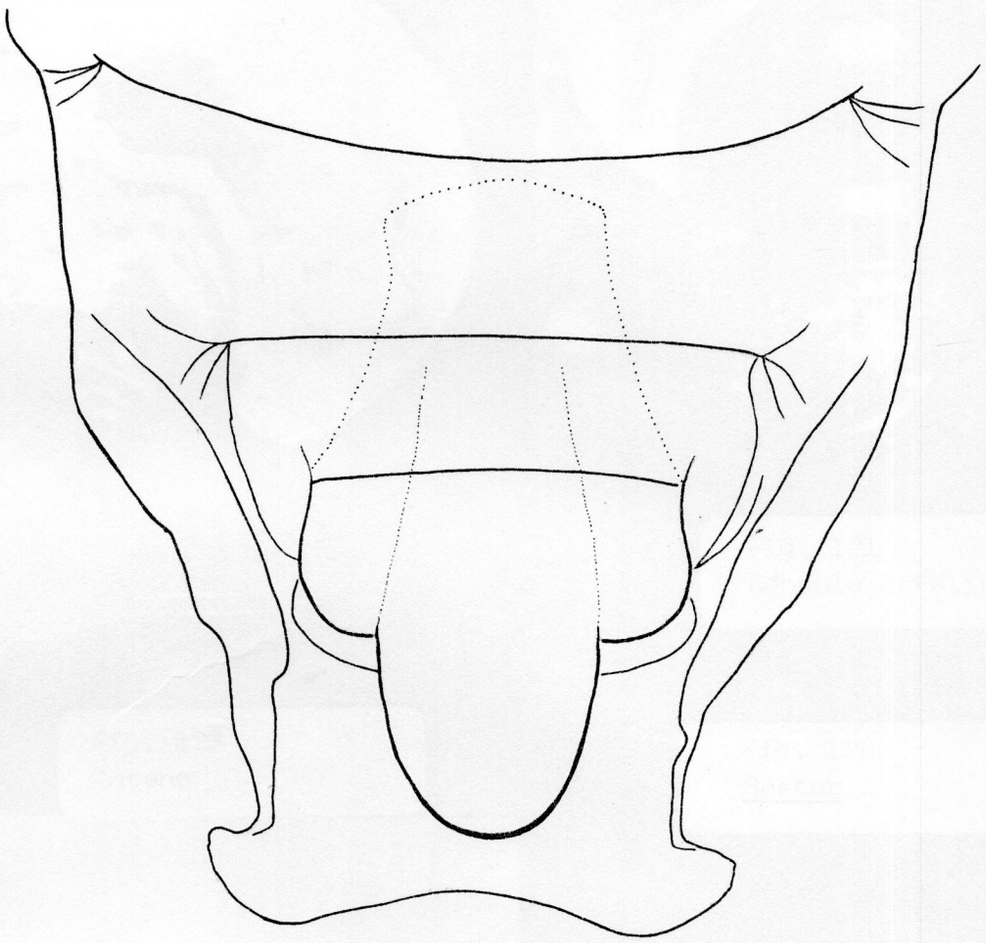
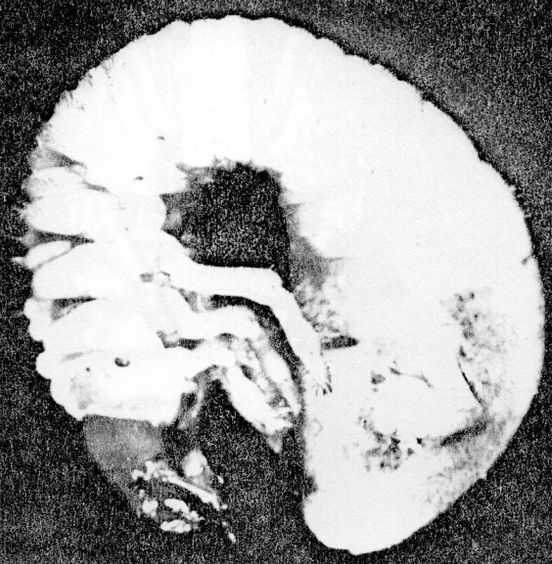


Fig. 133.- Philochloenia bonariensis. Pupa, extremo caudal del macho (25x)

Fig. 120
Larva madura



Philochloenia bonariensis
176



Fig. 121
Cápsula cefálica

Fig. 129
Antena



Fig. 128
Raster



Fig. 130
Phiłochlognia
bonariensis
Pupa macho

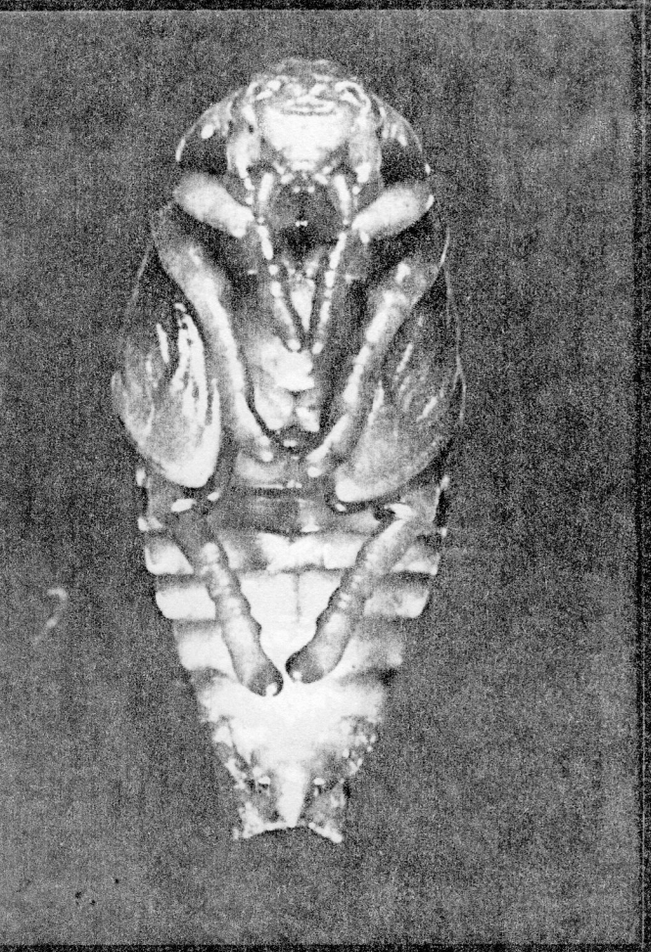


Fig. 131
Pupa hembra

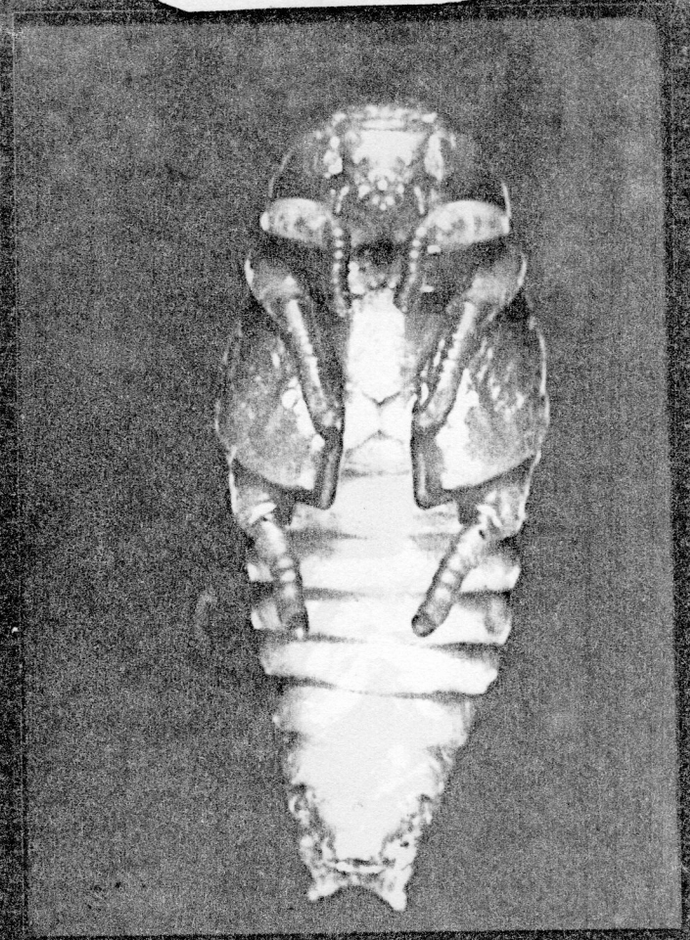
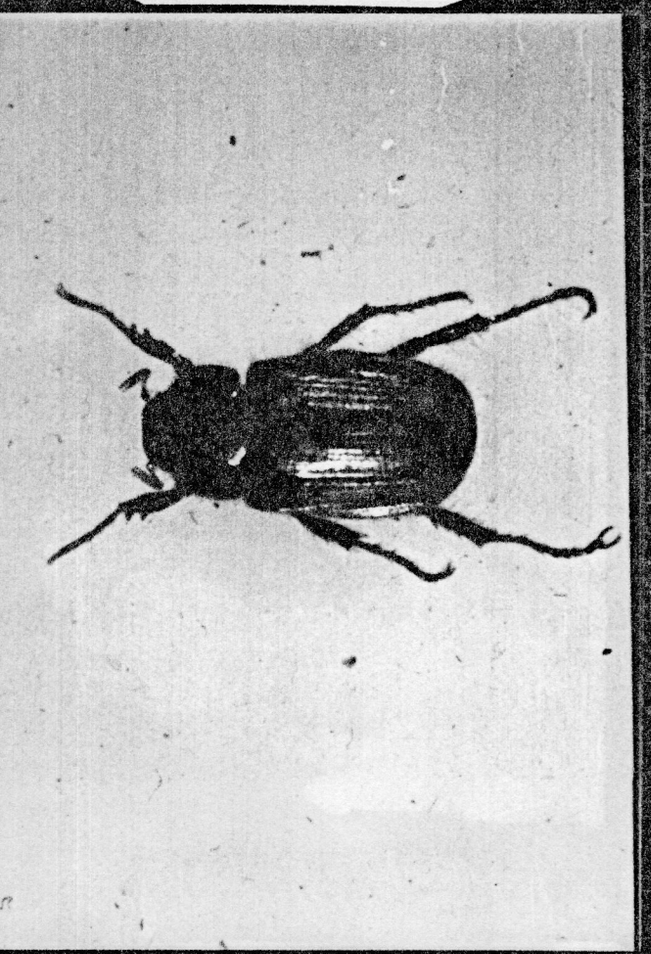


Fig. 134
Adulto



CLAVE PARA IDENTIFICACION DE LARVAS DE SCARABAEIDAE DE LA ZONA NO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

1. Raster con palidia 2

   Raster sin palidia 3

2. Con dos hileras de pali. Antena con una mácula sensorial dorsal en el antenito distal 4

   Los pali no forman dos hileras y rodean completamente el sentula. Antena con dos máculas sensoriales dorsales.. 5

3. Antenas con dos máculas sensoriales dorsales .....
   Cyclocephala putrida

   Antena con tres o más máculas sensoriales dorsales 6

4. Dos palidia paralelos en la parte anterior, divergen bruscamente cerca del labio anal. Mandíbula sin área estridulatoria .....Philochloenia bonariensis

   Dos palidia dispuestos en forma casi paralela. Mandíbula con área estridulatoria 7

5. Pali curvos, dispuestos en forma circular, con un palus interior ..... Cyclocephala signaticollis

   Pali rectos, dispuestos en forma de romboide .....
   Cyclocephala modesta

6. Cápsula cefálica color pardo violáceo oscuro, superficie porosa completamente cubierta de setas .....
   Archophileurus vervex

   Cápsula cefálica color pardo, superficie lisa con pocas setas 8

7. Los palidia forman un óvalo incompleto. Cada palidium con 8 - 9 palus. Los teges que cubren el labio anal inferior son de ápice curvo .....

Anomala testaceipennis

Los palidia subparalelos, tienen 5 - 6 palus cada uno. Los teges del labio anal inferior son rectos y gruesos ....

Heterogeniates bonariensis

8. Tegites del raster gruesos, con forma de espinas. Antenas con setas ..... Bothynus striatellus

Tegites comunes, con ápice curvo. Antenas glabras .....

Diloboderus abderus

CLAVE PARA IDENTIFICACION DE PUPAS DE SCARABAEIDAE DE LA ZONA NO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

1. Pupa con setas 2

. Pupa completamente desnuda .....
Philochloenia bonariensis

2. Con setas sobre la cápsula cefálica, patas y abdomen...
Anomala testaceipennis

. Con setas nada más que sobre la parte terminal del abdomen 3

3. Con protuberancias o al menos con estructuras espiniformes sobre la cabeza 4

. Sin esa combinación de caracteres 5

4. Con un apéndice cefálico a modo de cuerno y con apófisis protorácica en el macho o con un esclerito triangular en la hembra .....
Diloboderus abderus

. Con dos protuberancias redondeadas a cada lado de la cabeza ..... Archophileurus vervex

. Con algunas estructuras espiniformes a nivel de las tecas mandibulares .....
Bothynus striatellus

5. El cuerpo de las pupas termina en forma puntiaguda. Las tecas de los palpos maxilares y labiales son cortos..
Cyclocephala signaticollis
C. putrida
C. modesta

. El extremo caudal del cuerpo es redondeado. Palpos labiales y maxilares largos .....

Heterogeniates bonariensis

V. DISCUSION

Las especies de Dynastinae estudiadas responden a los caracteres larvales de subfamilia señalados por Ritcher (1966)

En las especies de Rutelinae tratadas, la lacinia de la maxila tiene tres unci, presentan setas sobre las antenas, chaetoparia con algunas sensilas dispersas y raster con palidia.

En cuanto a la única especie de Melolonthinae estudiada se encontró que su morfología larval corresponde más estrechamente a la de la tribu Plectrini antes que a la tribu Macrodactylini en la que está actualmente ubicada. Esto se basa en los siguientes caracteres: haptomerum de la epifaringe con cinco heli; epizygum ausente; plegmatia bien desarrollado; quince dientes estridulatorios; placas respiratorias de los espiráculos curvadas pero no contraídas (no rodean completamente las bullae); patas metatorácicas con ganchos menos desarrollados; raster con un par de palidia paralelos anteriormente y ampliamente divergentes posteriormente.

Los caracteres específicos de las larvas que se han utilizado en la clave de identificación son los más fáciles de diferenciar. Se encuentran en la cápsula cefálica (color, detalles de las antenas y mandíbulas) y raster.

Las pupas ofrecen pocos caracteres morfológicos macroscópicos que sirvan para la identificación taxinómica a nivel específico.

En cuanto a la biología se observó que los Dynastinae tienen ciclos de vida de un año de duración, con tres estadíos larvales, en el último con una fase de prepupa, pupa y adulto. Se confirma en los Melolonthinae la existencia de ciclos de vida más largos. En todos los Scarabaeidae la ecdysis se produce en una peuqeña cámara construida por el estadío larval precedente, a una profundidad de 10-15cm de la superficie del suelo.

En general, los Scarabaeidae tratados son polifitófagos y perjudican diversos cultivos, aunque esto en definitiva depende del manejo que se dé a los mismos ya que se trata de especies con ciclos de vida largos. Obviamente la población larval se adapta a los cambios introducidos por el hombre cuando éste rota cultivos fuera del período de reproducción, único momento migratorio de la especie.

VI. CONCLUSIONES

La contribución original de esta Tesis consiste en:

1) Reunir todos los antecedentes zoológicos y agronómicos sobre los Scarabaeidae estudiados.

2) Haber adaptado un método de cría para los mismos, bajo condiciones artificiales.

3) Haber realizado observaciones en el campo por medio de muestreos periódicos de la fauna del suelo y capturas con distintos tipos de trampas. Se obtuvo así material de adultos, nidos, huevos, larvas y pupas.

4) La descripción de la larva y la pupa de nueve especies de Scarabaeidae encontrados en la zona NO de la provincia de Buenos Aires. Con esto se aporta caracteres larvales de valor sistemático que seguramente ayudarán a aclarar relaciones filogenéticas de las especies estudiadas. Se presentan : Clave para identificación de larvas y clave para identificación de pupas.

5) Se mencionan los cultivos afectados por las mismas especies, junto con algunas observaciones bionómicas bajo condiciones naturales.

La identificación de los estados inmaduros y el conocimiento de su biología es un importante aporte para la Entomología Agrícola. En base a lod datos obtenidos en el futuro será posible: determinar cuál es la plaga clave dentro del conjunto de insectos de suelo; estimar los reales niveles de daño económico; desarrollar métodos de control químico haciendo pruebas de insecticidas para cada especie en particular; profundizar en la búsqueda de enemigos naturales como una interesante perspectiva para la limitación numérica de las plagas ; realizar prácticas culturales que reduzcan la población de larvas (rotaciones de cultivos, labranza), permitan la fuga del cultivo por medio de fechas de siembra adecuadas o reducir la oviposición de los

adultos utilizando "cultivos trampa".

Con el presente trabajo se dispone de la información básica de sistemática y bionomía de nueve especies de Coleópteros Scarabaeidae. El pensamiento que inspiró en todo momento dicha búsqueda fue aportar los elementos necesarios para la elaboración de un plan de manejo integrado de las plagas del suelo. Por lo tanto constituye tan sólo el primer paso de ese cometido.

8 de septiembre de 1980

ING. AGR. DR. LUIS DE SANTIS
PROFESOR EMÉRITO

VII. BIBLIOGRAFIA

ALVARADO, L. J. et EZCURRA, S., 1976. Ciclo de vida de Diloboderus abderus (Sturm) en condiciones de laboratorio. IDIA, Supl 32: 120-123.

AREEKUL, S.,1957. The comparative internal larval anatomy of several Scarabaeidae (Coleoptera). Ann. Entomol. Soc. Am. 50: 562-577.

ARRIBALZAGA, E. L. Bol. Agr. Ganad., I (18), pág. 21.(1901)

BEDFORD, G. O., 1968. Observation on the ecology of Oryctes in Madagascar. Bull. Entomol. Res. 58 :83-105.

--------- 1973a.Comparison of two attractant trap types for coconut rhinoceros beetles in New Guinea. J. Econ. Entomol. 66 : 1216-1217.

--------- 1973 b. Experiments with the virus Rhabdionvirus oryctes against the coconut palms rhinoceros beetles Oryctes rhinoceros and Scapanes australis in New Guinea. J. Invertebr. Pathol. 22 : 70-74.

--------- 1974. Descriptions of the larvae of some rhinoceros beetles associated with coconut palms in New Guinea. Bull. Entomol. Res. 63: 445-472.

--------- 1975a. Observations on the biology of Xylotrupes gideon in Melanesia. J. Aust. Entomol. Soc. 14 : 213-216.

--------- 1975b. Trap catches of the coconut rhinoceros beetle Oryctes rhinoceros (L.) in New Britain. Bull. Entomol. Res. 65: 443-451.

--------- 1975c. Immigration of Oryctes rhinoceros (L.) and Scapanes australis grossepunctatus Sternb. into plantings of young coconut palms in New Britain. Bull. Entomol. Res. 65 : 109-116.

--------- 1976a. Mass rearing of the rhinoceros beetle for virus disease. PANS 22: 5-10.

--------- 1976b. Use of a virus against the coconut palm rhinoceros beetle in Fiji. PANS 22: 11-25.

--------- 1976c. Description of the larva of Chalcosoma atlas (L.) from Malaysia. Bull. Entomol. Res. 66: 183-193.

--------- 1976d. Observations on the biology and ecology of Oryctes rhinoceros and Scapanes australis: pets of coconut palms in Melanesia. J. Aust. Entomol. Soc. 15 : 241-251.

--------- 1976e. Rhinoceros beetles in New Guinea. South Pac. Bull. 26: 38-41.

--------- 1977. Virus against coconut rhinoceros beetles in Fiji. South Pac. Bull. 27 :27-34.

--------- 1979. Description of the larva of Oryctes monoceros from the Seychelles. Bull. Entomol. Res. 69: Pt.4 (In press).

--------- 1980. In Microbial control of Insects , Mites and Plant Disease, ed. H.D. Burges, Vol.2. London: Academic.

--------- 1980. Biology, ecology, and control of palm rhinoceros beetles. Ann. Rev. Entomol. 25: 309-339.

BERBERET, R.C. et HELMS, T.J., 1972. Comparative anatomy and histology of selected systems in larval and adult Phyllophaga anxia (Coleoptera, Scarabaeidae). Ann. Entomol. Soc. Am. 65 (5): 1026-1053.

BERTELS, A., 1956. Entomologia agrícola Sul-brasileira. S.I.A.,Min. Agric., Série didáctica Nº 16, 458 págs, 238 figs.,115 refs.

BLACKWELDER, R.E., 1944. Check list of the Coleopterous insects of Mexico, Central America, the West Indies, and South America, Part 2, Bull. U. S. Nat. Mus., 185: 189-341.

BLANCHARD, E.E., 1966. Dípteros parásitos de Escarabaeoideos argentinos. R.I.A., Ser. 5, 3 (1):175-229.

BLANCHARD, E.E. et DE SANTIS, L., 1975. Primera lista anotada de Oestromuscarios entomófagos argentinos. R.I.A., Ser. 5, 12 (1), 76 págs.

BOERO, J.J., 1967. Parasitosis Animales. EUDEBA, 3 tomos.

BOSQ, J.M., 1942. Segunda lista de Coleópteros de la República Argentina, dañinos a la agricultura. Ingeniería Agronómica, Vol IV, Nº 18-22.

BOVING, A.G. et CRAIGHEAD, F.C.,1931. An illustrated synopsis of the principal larva forms of the order Coleoptera. Ent. Amer.,11 (N.S.) (1-4): 1-351.

BRETHES, J., 1908. Los insectos dañinos a lahorticultura. El torito (Diloboderus abderus). Bol. Agr. y Ganad., 8 : 4-8.

BRUCH, C., 1911. Catálogo sistemático de los Coleópteros de la República Argentina. Rev. Mus. La Plata (2a. serie), 4:181-225.

BRUES, C.T., MELANDER, A.L. et CARPENTER, F.M., 1954. Classification of Insects. Mus. Comp. Zool., 108, 917 págs.

BURKE, H., 1968. Pupa of the weevil Tribe Anthonomini (Coleoptera Curculionidae). Texas Agric. Exp. Sta., Techm. Mon. 5, 90 págs.

1

CARNE, P.B., 1956. Cyclocephala signaticollis Burmeister, an introduced pasture scarab (Coleoptera). Proc. Lin. Soc. of New South Wales, 81 (3).

2

CONTI, J. et GIORDANI, V., 1971. Aplicaciones de heptacloro en bandas para el control de insectos del suelo en cultivos de maíz. Inf. Interno CREA, Pergamino-Colón, 5 págs.

COSTA LIMA, A., 1953. Insetos do Brasil. Coleópteros (2a. parte), t. 8: 61-62.

COSTA, J. J. et MARGHERITIS, A.E., 1956. Control del "gusano del suelo". IDIA, 106-108 :64 .

CROUZEL, I., 1964. Parasitismo en "gusanos blancos" en la República Argentina (Col. Scarabaeidae). Rev. Soc. Entomol. Arg. 27 (1/4): 83-87.

CROWSON, R.A., 1955. The natural Classification of the families of Coleoptera. Nathaniel Lloyd and Co.,Ltd., London, 187 págs.

DAVIS, J.J., 1918. Common white grubs. Farmer's Bull. U.S.D.A. 940, 28 págs.

ELLERSTON, F.E., 1956. Pleocoma oregonensis Leach as a pest in sweet cherry orchards. J. Econm. Ent., 49 (3): 431.

ELLERSTON, F. E. et RITCHER, P. O., 1959. Biology of rain beetles, Pleocoma spp, associated with fruit trees in Wasco and Hood River counties. Oreg. Agr. Sta. Tech. Bull. 44, 42 págs.

EMDEN, F. van, 1941. Larvae of British beetles.11: A key to the British Lamellicornia larvae. Ent. Monthly Mag.,77:117-127, 181-192.

FARRELL, J.A.K. et SWENEY, W., 1972. Plant resistence to the grass grub Costelytra zealandica (Col. Scarabaeidae): I. Resistence in pasture legumes. N. Z. J. Agric. Res. 15 (4): 904-908.

FARRELL, J.A.K. et SWENEY, W., 1973. Plant resistence to the grass grub Costelytra zealandica (Col. Scarabaeidae): II. Screening for resistence in grasses. N. Z. J. Agric. Res. 17: 63-67.

FARREL, J.A.K. et STUFKENS, M.W., 1977. Resistence to the grass grub Costelytra zealandica (Col. Scarabaeidae) in some crop plant species. N. Z. J. Agric. Res., 20 (4): 503-505.

FENEMORE, P.G., 1965. Results os a field trial for the chemical control of grass grub Costelytra zealandica (White), Melolonthinae, Scarabaeidae, including information on its capacity for re-infestation . N, Z. J. Agric. Res. 8: 172-187.

--------- 1970. The rate of reinfestation by Costelytra zealandica (White) into small plots. N. Z. J. Agric. Res. 13 :673-680.

FENEMORE, P.G. et FLEMING, V., 1964. Experimental procedure in field trials on the control of grass grub (Costelytra zealandica (Wh.)), Melolonthinae, Scarabaeidae with insecticide, particular reference to the sampling variance of larval populations. N. Z. J. Agric. Res. 7 (2):219-227).

FENEMORE, P. G. et PERROT, D.C.F., 1970. Attempted grass grub control by treatment of adults. Proc. 23rd. New Zealand Weed and Pest Control Conf. :117-119.

GALARZA, J., 1972. Control de insectos de suelo que perjudican al maíz. Inf. Téc. 115, EERA Pergamino, INTA,11 págs.

--------- 1976. Evaluación del control químico de los insectos del suelo en tratamientos en banda al momento de la siembra. IDIA, Supl. 32: 135-137.

GARCIA TEJERO, F., 1947. Escarabeidos hortícolas (los gusanos blancos de las huertas). Estación de Fitopatología agrícola de Madrid Trabajos (Serie Fitopatología) 190, 36 págs.

GARDNER, J.C.M., 1935. Immature stages of Indian Coleoptera (16) (Scarabaeoidea). Indian Forest Rec. (New Series) Ent.,1 (1) :1-33.

GAVOTO, L.R. de, 1948. Gusanos subterráneos. Almanaque, 5 págs.

--------- 1964. Ciclo biológico de Cyclocephala signaticollis Burm. (Col. Scarabaeidae) y caracteres específicos de su larva. RIA , Ser. 5, 10: 151-161.

GOLOVIANKO, Z.S., 1936. Les larves plus communes des Coléopteres lamellicornes de la partie européenne de l' U.R.S.S.- Tabl. Analyt. Fn.U.R.S.S.,20, Inst. Zool. Acad. Sci. U.R.S.S., 66 págs.,70 figs.

GRASSE, P. 1949. Traité de Zoologie, Anatomie, Systematique, Biologie Masson et Cie. ed., T IX.

HALL,I.M., OLIVER, E.H. et GIVEN, B.B., 1976. Nosema takapavensis n.sp a microsporidian parasite of larvae of Costelytra zealandica (Col. Scarabaeidae) in New Zealand. N. Z. J. Zool. 3 (3): 257-260.

HINTON, H. E., 1967. Structure and ecdysial process of the larval spiracles of the Scarabaeoidea , with special reference to those of Lepidoderma . Aust. J. of Zool. 15 :947-953.

HURPIN, B., 1951. Les pontes multiples chez l'Hanneton commun (Melolontha melolontha L.) . C. R. Acad. Agr., 37 :195-197.

--------- 1953a. Relation entre la diapause et l'ovogénese chez Melolontha melolontha L. (Col. Scarabaeidae) C. R. Acad. Sc., 237: 1789-1791.

--------- 1953b. Reconnaissane des sexes chez les larves de Col. Scarabaeidae. Bull. Soc. Ent. France, 58 (7): 104-107.

--------- 1955a. Development des larves de Melolontha melolontha L. a différentes températures constantes . Ann. Epiphyties, 44 : 529-534.

--------- 1955b. Etudes sur le déterminisme des sorties prélimentaires du Hanneton. Rev. Zool. Agr. Appl.,54 :85-87.

--------- 1955c. Influence de l'alimentation sur la croissance du premier stade larvaire de Melolontha melolontha L. (Col. Scarabaeidae). C. R. Soc. Biol., 149 :2107-2109.

--------- 1955d. Incidences agronomiques de conditions de développement du premier stade larvaire de Melolontha melolontha L.- C. R. Acad. Agr., 41 : 730-733.

--------- 1956a.Influence de la température et de l'humidité du sol sur le développement embryonnaire du Hanneton commun (Melolontha melolontha L.) . Rev. Path. Vég. Ent. Agric. Fr.,35 :75-92.

--------- 1956b. Sorties et vols préalimentaires diurnes chez le Hanneton commun (Melolontha melolontha L.). Rev. Soc. Sav. Hte. Normandie, 1 , 87-94.

--------- 1956c. Influence des conditions atmosphériques sur les sorties préalimentaires du Hanneton commun (Melolontha melolontha L.) Ann. Epiphyties, 7 :333-361.

--------- 1966 d. Influence de la température su la durée de la diapause imaginale de Melolontha melolontha L. (Col. Scarabaeidae). C. R. Ac. Sc., 243: 1557-1559.

--------- 1960. Recherches sur l'alimentation des vers blancs ou larves de Melolontha melolontha L. (Col. Scarabaeidae). Ann. Epiphyties, 1: 35-80.

--------- 1962. Superfamille des Scarabaeoidea. In Entomologie appliquée a l' agriculture . Ed. Balachowsky, T. I:24-37, Masson et Cie.

JANSSENS, A., 1947. Contribution à l'etude des Coléoptères lamellicornes de la faune belge. II Table de determination generique des larves. Bull. Mus. Royal d' Hist. Belg., 23 (6): 1-16.

4

KAIN,W.M., ATKINSON, D.J. et DOUGLAS, J.A., 1975. Control of grass grub through agronomic practices. Proc. Ruakura Farmer's Conf.Week: 52-56.

KAIN, W.M. et ATKINSON,D.J., 1977. Development of resistant pasture and methods of pasture management for grass grub (Costelytra zealandica (Wh.)) control. N. Z. J. Agric. Res. 20 :507-517.

KEVAN, D.K.Mc E. (Ed.), 1955. Soil Zoology. Proc. Univ. Nottingham Sec. East. School Agr. Sc., London: Butterworths.

KORSCHEFSKY, R. von, 1940. Bestimmungstabelle der heimischen deutschen Scarabaeidenlarven. Arb. physiol. angew. Ent. Berlindahlem, 7 (1): 41-52.

5

LENG, C.W., 1920. Catalogue of the Coleoptera of America, North of Mexico. J.D. Sherman, Jr., Mt. Vernon, N.Y., 470 págs.

LOTZ, G., 1962. Vergleichend morphologische und histologische Untersuchungen an den Stigmen der Lamellicornier-Larven mit Beitragen zur Entwicklungsgeschichte. Zeit. für Morphologie und Okologie der Tiere, 50 :726-784.

LUDWIG, D. et ABERCROMBIE, W.F.,1940. The growth of the head capsule of the japanese beetle larva. Ann. Ent. Soc. Amer.,33 :385-390, 2 figs.

LUNA J. et al., 1973. Investigaciones sobre el mejoramiento de la producción de maíz Año 1972/73. Documento Interno, Plan Maíz Caseros Constitución, INTA.

MARCUZZI, A., 1965. In " Progresos en Biologia de suelo", pág. 413. Bahía Blanca.

MEDVEDEV, S. I.,1962. Larvae of Scarabaeid beetles of the faune of the U.R.S.S., Moscow, Opred Faune SSSR, 47 :1-343.

MILNE, A., 1956a.Biology and ecology of the garden chafer Phyllopertа horticola (L.). I The adult and egg production. Bull. Ent. Res., 47 : 7-22.

--------- 1956b. Biology and ecology of the garden chafer, Phyllopertа horticola (L.). II The cycle from egg to adult in the field. Bull. Ent. Res., 47: 23-42.

--------- 1958. Biology and ecology of the garden chafer Phyllopertа horticola (L.)IV The flight season: Introduction and general aspects. Bull. Ent. Res., 49: 685-699.

--------- 1959a.Biology and ecology of the garden chafer Phyllopertа horticola (L.). V.The flight season: sex proportions. Bull. Ent. Res. 50: 39-52.

--------- 1959 b.Biology and ecology of the garden chafer Phyllopertа horticola (L.). VI. The flight season: reproductive state of females . Bull. Ent. Res., 50: 467-486.

MOORE, S.G., KALMAKOFF,J. et MILES, J.A.R., 1974. An iridescent virus and a rickettsia from the grass grub Costelytra zealandica (Col. Scarabaeidae). N. Z. J. Zool., 1 (2) :205-210.

PETERSON, A., Larvae of Insects, Part II. Edwards Bros., Inc., Ann Arbor, Michigan, 416 págs.

PANIN, S., 1957. Fauna Republicii Populare Romine . Insecta:Coleoptera, Familia Scarabaeidae , 10 (4):1-135, 35pl.

PAULIAN, R., 1939. Les caractéres larvaires des Geotrupides (Col.) et leur importance pour la position systematique du groupe. Bull. Soc. Zool. de France, 64 : 351-360.

--------- 1941 . La position systematique du genre Pleocoma Le Conte (Col. Scarabaeidae). Rev. Franc. d' Ent., 8 (3) :151-155.

--------- 1942. La larve de Rhyssemodes orientales Muls et God. (Col. Scarabaeidae). Bull. Soc. Ent. de France, 47 (7); 129-131.

--------- 1956. Atlas des larves d'insectes de France. Illus. Ed. N. Boubee et Cie. Paris V/e, 222 págs.

--------- 1959.Coléoptères Scarabeides.Faune de France, 63 :1-298.

RITCHER, P.O., 1938. A field key to Kentucky white grubs. Journ. Kans. Ent. Soc., 11 (1) :24-27.

--------- 1940. Kentucky white grubs. Ky. Agr. Exp. Sta. Bull. 401: 71-157.

--------- 1943. The Anomalini of estern North America with descrip tions of the larvae and key to species (Coleoptera Scarabaeidae) Ky. Agr. Expt. Sta. Bull. 442, 27 págs.

--------- 1944. Dynastinae of North America with descriptions of the larvae and keys to genera and species (Col. Scarabaeidae). Ky. Agr. Expt. Sta. Bull. 467, 56 págs.

--------- 1945a. Rutelinae of eastern North America with descriptions of the larvae of Strigodermella pygmaea (Fab) and three species of the tribe Rutelini (Coleoptera: Scarabaeidae). Ky. Agr. Expt. Sta. Bull. 471, 19 págs.

--------- 1945b. Notes on Phyllophaga barda (Horn) with a description of the larva (Coleoptera Scarabaeidae). Proc. Ent, Soc. Wash., 47 (4) :97-99.

--------- 1945c. North American Cetoniinae with descriptions of their larvae and keys to genera and species (Coleoptera: Scarabaeidae) . Ky. Agr. Exp. Sta. Bull. 476, 39 págs.

--------- 1945d. Coprinae of esatern North American with descriptions of larvae and keys to genera and species (Coleoptera : Scarabaeidae) Ky. Agr. Exp. Sta. Bull. 477, 23 págs.

--------- 1947a. Descriptions of the larvae of Pleocoma hirticollis vandykei Linsley (Coleoptera :Scarabaeidae). Pan-Pac. Ent., 23 (1): 11-20.

RITCHER, P. O., 1947b. Larvae of Geotrupinae with keys to tribes and genera (Coleoptera Scarabaeidae). Ky. Agr. Exp. Sta. Bull. 506, 27 págs.

--------- 1948. Descriptions of the larvae of some Rutelinae beetles with keys to tribes and species. Ann. Ent. Soc. Amer., 41 (2) : 206-212.

--------- 1949a. Larvae of Melolonthinae with keys to tribes, genera and species (Coleoptera :Scarabaeidae). Ky. Agr. Exp. Sta. Bull. 537, 36 págs.

----------1949b. May beetles and their control in the inner bluegrass region of Kentucky. Ky. Agr. Exp. Sta. Bull. 542, 12 págs.

--------- 1958 . Biology of Scarabaeidae. Ann. Rev. Ent., 3: 311-334.

--------- 1962. Notes on Phyllophaga sociata (Horn) with a description of the larva (Coleoptera Scarabaeidae). Pan-Pac. Ent.,38 (3): 163-166

--------- 1966. White grubs and their allies. Corvallis: Oregon State Univ. Press, 219 págs.

--------- 1967. Keys for identifyng larvae of Scarabaeoidea to the family and subfamily (Coleoptera). Occasional Papers, Bur. Ent.Calif. Dept. Agric.Nº 10.

RIZZO, H. F., 1977. Catálogo de Insectos Perjudiciales en cultivos de la Argentina. Ed. Hemisferio Sur, Bs. As., 65 págs.

ROBERTS, A.W.R., 1930. A key to the principal families of Coleoptera in the larval stage. Bull. Ent. Res., 21: 57-72.

SAN MARTIN, L.E., 1968. Control químico de los gusanos de suelo en cultivos de papa en Balcarce. IDIA, 252 :64-72.

SCHERFFENBERG, B. 1941. Bestimmungsschlüssel der wichtigsten deutschen Scarabeiden-larven. Zeitschr. Pflanzenkr., 51 (1):24-42.

SWINGLE, M.C., 1930. Anatomy and physiology of the digestive tract of the japanese beetle. J. Agric. Res. 41: 181-196.

TASHIRO, H. et al.,1969. Biology of the european chafer Amphimallon majalis (Coleoptera Scarabaeidae) in Northearstern United States. Cornell Univ. Bull. 828, 71 págs.

TORRE-BUENO, J.R. de la, 1937. A glossary of entomology. Brooklyn Ent. Soc. Brooklyn, New York, 336 págs, 9 lám.

TORRES, C. et al, 1976. Oviposición de Diloboderus abderus (Sturm) en relación a la roturación del suelo. IDIA, Supl. 32 :124-125.

UNANUE, D., 1916. El gusano blanco de las tierras. Minist. Agr. Dir. Gen. Eco. e Ind. Agric. Circular Nº 3, 4 págs.

--------- 1919. El gusano blanco de las tierras. Descripción y forma de combatirlo eficazmente. Rev. Centr. Est. Agr. Vet. La Plata Nº 10: 81-86.

VIADO, G. B. 1939. External anatomy and diagnostic characters of some common Philipoine white grubs. Philippine Agr., 28 (5) :339-410.

WEAVER, J.E. et HACKER ,J.D., 1978. Bionomical observations and control of Ataenius spretulus in West Virginia. W. Virg. Univ. Agr. Forest Exp. Sta., Current Rep. 72, 16 págs.

WIGHTMAN, J.A.,1972. Some applications of basic research to the development of grass grub control methods. Proc. 25th. N. Z.Weed and Pest Control Conference: 277-280.

--------- 1974 . Influence of low temperature on pupation induction in Costelytra zealandica (Col.Scarabaeidae). N. Z. J. Zool. 1 (4): 503-507.

WOLFFHUGEL, K., 1909. El Diloboderus abderus (Sturm) especialmente confirmado como huésped intermediario del Echinorhynchus hirudinaceus (Pall.). Rev. Cent. Estud. Agron., Bs. As.,2 (13-14) : 69-71.

WIGGLESWORTH, V., 1942. The principles of Insects Physiology. Ed. Methuen and Co.,Ltd., 434 págs., London

1.CAMPODONICO, M. et SANTORO, F., 1971. Identificación de Acridios (Ortoptera) por las esculturas del corion. R.I.A., Ser. 5 (8): 63-82.

2. CRAIG, G. et HOOSBALL, W.,1960. Eggs of flood water mosquitoes. VII Species of Aedes common in the Southeastern United States. Ann. Ent. Soc. Amer. 53 (1): 11-18.

3.FLEMING, W.E.,1963. The japanese beetle in the United States. U.S. D.A. Agric. Handb. Nº 236, 30 págs.

4. JUNK, W., 1937. Coleopterorum Catalogus. Ed. Schenkling, Pars 156 Scarabaeidae Dynastinae, p.16, p.35, p.41, p.88.

5. KOSS, R., 1968. Morphology and taxonomy use of Ephemeroptera eggs. Ann. Ent. Soc.Amer., 61 (3) : 696-721.

WIGHTMAN, J.A.,1972. Some applications of basic research to the development of grass grub control methods. Proc. 25th. N. Z.Weed and Pest Control Conference: 277-280.

--------- 1974 . Influence of low temperature on pupation induction in Costelytra zealandica (Col.Scarabaeidae). N. Z. J. Zool. 1 (4): 503-507.

WOLFFHUGEL, K., 1909. El Diloboderus abderus (Sturm) especialmente confirmado como huésped intermediario del Echinorhynchus hirudinaceus (Pall.). Rev. Cent. Estud. Agron., Bs. As.,2 (13-14) : 69-71.

WIGGLESWORTH, V., 1942. The principles of Insects Physiology. Ed. Methuen and Co.,Ltd., 434 págs., London

1.CAMPODONICO, M. et SANTORO, F., 1971. Identificación de Acridios (Ortoptera) por las esculturas del corion. R.I.A., Ser. 5 (8): 63-82.

2. CRAIG, G. et HOOSBALL, W.,1960. Eggs of flood water mosquitoes. VII Species of Aedes common in the Southeastern United States. Ann. Ent. Soc. Amer. 53 (1): 11-18.

3.FLEMING, W.E.,1963. The japanese beetle in the United States. U.S. D.A. Agric. Handb. Nº 236, 30 págs.

4. JUNK, W., 1937. Coleopterorum Catalogus. Ed. Schenkling, Pars 156 Scarabaeidae Dynastinae, p.16, p.35, p.41, p.88.

5. KOSS, R., 1968. Morphology and taxonomy use of Ephemeroptera eggs. Ann. Ent. Soc.Amer., 61 (3) : 696-721.

ABREVIATURAS EMPLEADAS EN LAS FIGURAS

A C : acia

A C P : acanthoparia

A C R : acroparia

A E : área estridulatoria

A E S : área espiracular

A P : área pedal

B : bárbula

B R :brustia

B U : bulla

C : campus

C A : cardo

C X : calx

C D : carena dorsal

C R : crepis

C S : cono sensorial

D E : dientes estridulatorios

D P : dexiophoba

D X : dexiotorma

E : espiráculo

E H : escleroma hipofaringeal

E P : espina

E S : estipes

E S L : esternelo

E S N ; esterno

G : galea

G L : glosa

G P : gymnoparia

H E : helus

H E S : hendidura escisorial

H M : haptomerum

L A : labio anal

L A I : labio anal inferior

L L :lóbulo lateral maxilar

L P : lóbulo pleural

L P H : laeophoba

L T : laeotorma

M S S : macrosensila

M_1 : lóbulo molar distal

M_2 : lóbulo molar proximal

P ; palus

P A : palidium

P E : pedium

P C : prescudo

P L : palpo labial

P L M : plegmatia

P M : palpo maxilar

P M P : postmentum

P O : postartis

P r : precoyla

P R : placa respiratoria

P R A : preartis

P R L : proplegmatia

P R M : prementum

P S : placa esclerotizada

P S C L : postescutelo

P S u : placa supraespiracular

P T : proceso truncado

P V : proceso ventral

S C ; escudo

S C A : seta clipeal anterior

S C C : seta clipeal cenral

S C E : seta clipeal externa

S C F : surco clípeofrontal

S C L : escutelo

S C R : scrobis

S D : sensorio dorsal

S D E : setas dorsoepicraneales

S D M : setas dorsomolares

S E : septula

S E P : surco epicraneal

S F : surco frontal

S F A : seta frontal anterior

S F C : seta frontal central

S F P : seta frontal posterior

S L A : seta labral anterior

S L M : seta labral marginal

S L P : seta labral posterior

S S : subescudo

S T : setas

S V : sensorio ventral

S V M : setas ventromolares

$S_1 + S_2$: dientes cortadores fusionados

T A : tubérculo anterior

T : teges

T i : tegillum

Ministerio de Educación de la Nación — UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA —
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO LA PLATA
BIBLIOTECA