

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA



MORFOLOGIA Y BIOLOGIA DE *CARPOPHILUS HEMIPTERUS*  
Y *C. DIMIDIATUS* (COLEOPTERA: NITIDULIDAE).

SEMINARIO

(OPCION II-A)

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

JORGE ARTURO PEREZ HERRERA

MARIN. N. L. MEXICO

JUNIO DE 1991.

1991  
e. 5

T  
QL596  
.N58  
P4  
C.1

199  
e.5



1080062862

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA



MORFOLOGIA Y BIOLOGIA DE *CARPOPHILUS HEMIPTERUS*  
Y *C. DIMIDIATUS* (COLEOPTERA: NITIDULIDAE).

SEMINARIO

(OPCION II-A)

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

JORGE ARTURO PEREZ HERRERA

10716 e

T  
QL596  
.N58  
P4

040.632  
FA2  
1991  
C.5



Biblioteca Central  
Magna Soidinubid

F. tesis



FONDO  
TEKNOLOGIA

MORFOLOGIA Y BILOGIA DE *CARPOPHILUS*  
*HEMIPTERUS* Y *C. DIMIDIATUS*  
(COLEOPTERA: NITIDULIDAE).

SEMINARIO

(OPCION II-A)

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

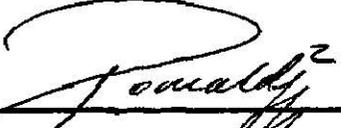
PRESENTA

JORGE ARTURO PEREZ HERRERA

COMISION REVISORA

ASESOR:

  
Ph. D. JOSUE LEOS MARTINEZ  
PRESIDENTE

  
ING. RONALD J. LECEA J.  
SECRETARIO

  
BIOL. M. C. LUIS A. VILLARREAL G.  
VOCAL

MARIN N. L. MEXICO

JUNIO DE 1991.

A DIOS :

QUE NUNCA ME DEJO DE SU MANO  
DURANTE TODO EL CAMINO, Y POR  
HABERME PERMITIDO ESTAR AQUI EN  
ESTE MOMENTO, Y SEGUIR ADELANTE CON  
MUCHOS PLANES Y PROYECTOS QUE  
CUMPLIR Y ESTABLECER MI PRESENCIA A  
TRAVES DE LAS BUENAS ACCIONES.

A LA COMUNIDAD JUVENIL :

POR HABERME DADO UNA FORMACION  
ESPIRITUAL, ENSEÑANZAS, Y SOBRE  
TODO MUCHO AMOR Y COMPRESION, Y  
ENSENARME A PERSEVERAR SIEMPRE  
EN LA VIDA BAJO CUALQUIER  
CIRCUNSTANCIA Y AGRADEZCO DE  
FORMA MUY ESPECIAL A SOR  
GUADALUPE DEL BOSQUE DE LUNA Y,  
AL PADRE AGUSTIN ROJANO NAVA,  
QUIENES FORJARON ESTOS VALORES  
EN MI PERSONA.

MUCHAS GRACIAS

**A MIS PADRES:**

**SR. DR. JOSE ANTONIO PEREZ GALVEZ  
SRA. DRA. MARGARITA HERRERA DE PEREZ  
A MI ABUELA: ENEDINA PEREZ VDA DE H.**

**POR HABERSE HECHO PRESENTES SIEMPRE EN  
LOS MOMENTOS MAS IMPORTANTES DE MI VIDA,  
ACONSEJANDOME Y APOYANDOME EN TODO  
MOMENTO, Y AHORA MAS QUE NUNCA QUE ME  
LANZO A LA VIDA PROFESIONAL, Y POR SER  
LO MEJOR QUE DIOS ME HA DADO EN LA VIDA.**

**A MIS HERMANOS:**

**MARGARITA SYLVIA  
PATRICIA IRENE  
HILDA MARICELA  
MARCO ANTONIO  
JOSE ANTONIO (+)  
ANGEL CATARINO**

**PORQUE SIEMPRE SENTI SU APOYO  
DURANTE TODA LA CARRERA.**

**GRACIAS.**

**A MI MAESTRO Y ASESOR:**

**PH.D. JOSUE LEOS MARTINEZ**

**POR SU AMISTAD, POR EL APOYO Y LOS  
CONSEJOS QUE ME DIO PARA LA  
REALIZACION DE ESTE TRABAJO.**

**MUCHAS GRACIAS**

**A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS:**

**POR CONTAR CON USTEDES EN TODO  
MOMENTO, Y PORQUE JUNTOS  
COMPARTIMOS UN SUENO, Y CADA UNO  
EN SU MOMENTO LO VOLVIMOS  
REALIDAD.**

**"FELICES LOS AMIGOS QUE SE AMAN  
LO SUFICIENTE COMO PARA PODER  
SABER HABLAR EN SILENCIO".**

**A TODOD USTEDES GRACIAS.**

A MIS AMIGOS:

AL ING. M. SC. JOSE R. SALAZAR M, LIC. HUMBERTO DE LA GARZA  
W. ING. JOSE CLEMENTE SANCHEZ M. ARQ. CARLOS ALBERTO  
HERNANDEZ M. Q.B.P. JAVIER FCO. VALERO A. ING. EDUARDO FRAGA  
B. GEOL. JUAN ANTONIO VALERO A. ING. ANGEL C. PEREZ HERRERA,  
ING. HILARON GARZA J, ING. ALBERTO J. FERRARA SAENZ, ING.  
GABRIEL VALDEZ V, ING. MAURO SALDANA QUINONES, ING. FRANCISCO  
JAVIER ACOSTA DE LA CRUZ, ING. RONALD J. LECEA JUAREZ, ING.  
JUAN ANTONIO MARTINEZ G, ING. CESAR NAVA G, ING. ANTONIO  
DURON A, LIC. Y AL SR. JOSE BENAVIDES G, Ph. D. CIRO G. S.  
VALDES LOZANO, ING. ALFREDO FRAIRE GALVAN, ING. JORGE TORRES  
LEAL, LIC. ELOY MARTINEZ ORTEGA, ING. BENJAMIN ALONSO T, ING.  
MYRTHALA MONCIVAIS DIAZ, ING. MANUEL M. SILLER S, SR.  
GUILLERMO AYALA M, ING. ALEJANDRO LUNA MALDONADO.

A TODOS USTEDES GRACIAS POR SU AMISTAD A TRAVES  
DE TODOS ESTOS AÑOS.

A MI ESCUELA :

POR HABERME PREPARADO PARA LA VIDA PROFESIONAL,  
DANDOME LA EDUCACION ADECUADA PARA SER UN BUEN  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA.

GRACIAS.

## INDICE

	Pág
I. INTRODUCCION.....	1
II. FAMILIA NITIDULIDAE.....	3
2.1 Descripción del Adulto.....	3
2.2 Descripción de la Larva.....	4
III. GENERO <i>CARPOPHILUS</i> .....	5
3.1 Descripción del Adulto.....	6
3.2 Descripción de la Larva.....	6
IV. EL ESCARABAJO DE LA FRUTA SECA <i>CARPOPHILUS</i> <i>HEMIPTERUS</i> (LINNED).....	7
4.1 Descripción del Adulto.....	9
4.2 Descripción de la Larva.....	10
4.3 Descripción de la Pupa.....	11
4.4 Ciclo Biológico y Hábitos.....	11
V. EL ESCARABAJO DE LA SAVIA DEL MAIZ <i>CARPOPHILUS</i> <i>DIMIDIATUS</i> (FABRICIO). ....	13
5.1 Descripción del Adulto. ....	13
5.2 Descripción de la Larva. ....	15
5.3 Ciclo Biológico y Hábitos. ....	16

<b>VI.</b>	<b>DESCRIPCION PARA IDENTIFICACION DE FRAGMENTOS DE</b>	
	<b>ADULTOS DE <i>CARPOPHILUS HEMIPTERUS</i>.</b>	<b>16</b>
6.1	Cabeza.....	16
6.1.1	Cápsula.....	16
6.1.2	Labro.....	21
6.1.3	Mandíbulas.....	21
6.1.4	Labio y maxilas.....	24
6.1.5	Antenas.....	25
6.2	Tórax.....	26
6.2.1	Protórax.....	26
6.2.2	Mesotórax.....	28
6.2.3	Metatórax.....	31
6.3	Elitros.....	32
6.4	Patas.....	34
6.4.1	Coxa.....	34
6.4.2	Trocanter.....	35
6.4.3	Fémur.....	36
6.4.4	Tibia.....	36
6.4.5	Tarsos.....	38
6.5	Abdomen.....	39
<b>VII.</b>	<b>DESCRIPCION PARA IDENTIFICACION DE FRAGMENTOS DE</b>	
	<b>LARVAS DE <i>CARPOPHILUS HEMIPTERUS</i>.</b>	<b>44</b>
7.1.	Cabeza .....	44
7.1.1	Cápsula.....	44
7.1.2	Epifaringe.....	45
7.1.3	Labio.....	45

7.1.4	Maxila.....	46
7.1.5	Mandíbula.....	47
7.2	Cerco anal.....	47
VII.	BIBLIOGRAFIA.....	49

## INDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1 Adulto del escarabajo de la fruta seca, <i>Carpophilus hemipterus</i> (Kurtz y Harris, 1962: Hinton). . . . .	9
2 Larva del escarabajo de la fruta seca. A) cerco anal, vista lateral. B) cerco anal, vista dorsal (Kurtz y Harris, 1962: Hinton). . . . .	10
3 Pupa del escarabajo de la fruta seca (Kurtz y Harris, 1962: Hinton). . . . .	11
4 Adulto del escarabajo de la savia del maíz (Kurtz y Harris, 1962: Departamento de Agricultura de Estados Unidos). . . . .	12
5 Larva del escarabajo de la savia del maíz (Kurtz y Harris, 1962: Hinton). . . . .	14
6 Dibujo de la cabeza del adulto del escarabajo de la fruta seca. A) vista dorsal, B) vista ventral y C) vista lateral Kurtz y Harris, 1962). . . . .	17

7	Reticulación y puntuaciones de las superficies de la cabeza del escarabajo de la fruta seca. (Kurtz y Harris, 1962). . . . .	18
8	Patrón cuticular, puntuaciones y setas del área dorsal de la cabeza del adulto macho de <i>C. hemipterus</i> (Tomada por J. Leos Martínez. . . . .	19
9	Patrón cuticular del área lateral de la cabeza del adulto macho de <i>C. hemipterus</i> (Tomada por J. Leos Martínez). . . . .	20
10	Labro del adulto macho de <i>C. hemipterus</i> (Tomada por J. Leos Martínez). . . . .	21
11	Dibujos de las mandíbulas de <i>C. hemipterus</i> A) adulto macho, B) larva (Peace, 1985). . . . .	23
12	Mandíbulas del adulto macho de <i>C. hemipterus</i> (Tomada por J. Leos Martínez). . . . .	24
13	Labio (A) y maxila (B) del adulto macho de <i>C. hemipterus</i> (Tomada por J. Leos Martínez). . . . .	24

14	Antena del adulto macho de <i>C. hemipterus</i> (Tomada por J. Leos Martínez). . . . .	25
15	Protórax del adulto macho de <i>C. hemipterus</i> A) vista dorsal, B) vista ventral y C) detalle de las setas y sus bases (Tomada por J. Leos Martínez). . . . .	27
16	Esternón del pronoto del adulto macho de <i>C. hemipterus</i> (Tomada por J. Leos Martínez). . . . .	28
17	Escutelo del adulto macho de <i>C. hemipterus</i> (Tomada por J. Leos Martínez). . . . .	29
18	Mesopleurón (uno a cada lado del mesoesternón) del adulto macho de <i>C. hemipterus</i> (Tomada por J. Leos Martínez). . . . .	29
19	Mesoesternón del adulto macho de <i>C. hemipterus</i> (Tomada por J. Leos Martínez). . . . .	30
20	Metanoto (y mesonoto) del adulto macho de <i>C. hemipterus</i> (Tomada por J. Leos Martínez). . . . .	31

21	Metaesternón (y mesoesternón ) del adulto macho de <i>C. hemipterus</i> (Tomada por J. Leos Martínez). . . . .	32
22	Elitro y detalle de sus setas y puntuaciones, en el adulto macho de <i>C. hemipterus</i> (Kurtz y Harris, 1962). . . . .	33
23	Pata anterior (A), media (B) y posterior (C) del lado derecho del adulto macho de <i>C. hemipterus</i> (Tomada por J. Leos Martínez). . . . .	34
24	Coxa posterior de la pata derecha del adulto macho de <i>C. hemipterus</i> (Tomada por J. Leos Martínez). . . . .	35
25	Trocanter anterior (A) y posterior (B) del adulto de <i>C. hemipterus</i> (Kurtz y Harris, 1962). . . . .	35
26	Fémur del adulto de <i>C. hemipterus</i> (Kurtz y Harris, 1962). . . . .	36
27	Tibia anterior (A), media (B) y posterior (C) del adulto de <i>C. hemipterus</i> (A y C Kurtz y Harris, 1962, B, Josué Leos Martínez). . . . .	38

28	Tarso medio del adulto macho de <i>C. hemipterus</i> (Tomada por J. Leos Martínez). . . . .	38
29	Primer esternito abdominal del adulto macho de <i>C.</i> <i>hemipterus</i> (Tomada por J. Leos Martínez). . . . .	40
30	Hipopigídio de la hembra (A) y del adulto macho (B) de <i>C. hemipterus</i> (A, Kurtz y Harris, 1962; B, Tomada por J. Leos Martínez). . . . .	41
31	Octavo esternito (suplementario) del adulto macho de <i>C. hemipterus</i> (Tomada por J. Leos Martínez). . .	42
32	Primer y segundo tergitos abdominales del adulto macho de <i>C. hemipterus</i> (Kurtz y Harris, 1962). . .	43
33	Dibujo (A) y fotografía de la parte dorsal de la cabeza de la larva de <i>C. hemipterus</i> (Kurtz y Harris, 1962). . . . .	44
34	Epifaringe de la larva de <i>C. hemipterus</i> (Kurtz y Harris, 1962). . . . .	45

35	Escleroma labial y procesos en la larva de <i>C. hemipterus</i> (Kurtz y Harris, 1962). . . . .	46
36	Complejo maxilar-labial (con escleroma labial) de la larva de <i>C. hemipterus</i> (Kurtz y Harris, 1962). . . . .	46
37	Mandíbula izquierda de la larva de <i>C. hemipterus</i> (Kurtz y Harris, 1962). . . . .	47
38	Cerco anal de la larva de <i>C. hemipterus</i> (Kurtz y Harris, 1962). . . . .	48

## INTRODUCCION

Los insectos *Carpophilus hemipterus* y *C. dimidiatus* son plagas en varios productos almacenados. Infestan frutas en estado de maduración y fermentación. Se les encuentra desde el campo en huertas de naranjos, higos, uvas, ciruelas, chabacanos, dátiles, etc. y de ahí pasan a los almacenes y plantas procesadoras de éstas frutas. En éstos casos, *C. hemipterus* y *C. dimidiatus* son definitivamente plagas primarias, capaces de causar daño a producto sano. En el caso de cereales, leguminosas y nueces en almacenes, estas especies son plagas primarias solo en circunstancias especiales; sin embargo, no es raro encontrarlas en altas infestaciones. También invaden harinas, industrias de pastas y galletas y plantas de encurtidos, porque ahí se manejan masas en fermentación, jaleas y mermeladas de frutas, vegetales en vinagre, etc. que atraen en gran manera a estas especies. En todas las situaciones mencionadas, además del daño directo, el problema principal que causan *C. hemipterus* y *C. dimidiatus* es la contaminación de los alimentos con sus cuerpos, que luego se manifiestan como fragmentos en los análisis de las agencias gubernamentales encargadas de la salud humana.

Por no ser plagas muy importantes en granos almacenados, las especies *C. hemipterus* y *C. dimidiatus* han sido relegadas a un lugar poco notorio. La información, hasta hace unos

años, era escasa y estaba dispersa. Poco a poco, se les ha ido dando la importancia que realmente tienen, pues más investigadores han publicado recientemente acerca de ellas. De cualquier modo, no existía un escrito que conjuntara los conocimientos que se tienen acerca de la Biología y comportamiento de éstas especies; ni tampoco uno que realmente describiera y detallara en dibujos ó fotografías las características micromorfológicas necesarias para identificar insectos enteros ó fragmentos de ellos.

Este trabajo tiene como objetivo resolver tal carencia, dando al lector la suficiente información escrita y pictórica (dibujos y fotografías) para identificar fragmentos y cuerpos enteros de *Carpophilus hemipterus* y *Carpophilus dimidiatus*, y presentando una recopilación de conocimientos sobre su Biología y comportamiento.

## II. FAMILIA NITIDULIDAE

Se conocen cerca de 155 Géneros y 2,150 especies de Nitidulidae. La mayoría se alimentan de savia de los árboles, flores, jugo de frutas especialmente en estado de fermentación. Unos pocos son minadores de hojas y algunos son depredadores de insectos. Varios géneros pueden ser hallados en alimentos pero solo algunas especies de *Carpophilus* son frecuentes en almacenes (Dobie *et al.*, 1985). Donde se alimentan de azúcar, frutos secos, cacahuates, granos y productos fermentados como la col ácida, encurtidos y aceitunas. Estos productos son más atractivos cuando están contaminados por hongos (Freeman y Hinton, 1980). Varias especies infestan maíz dulce en el campo y pueden encontrarse en casi cualquier cultivo agrícola que ha alcanzado la etapa de fermentación y pudrición (Kurtz y Harris, 1962); por ejemplo *C. dimidiatus* y *C. lugubris*.

### 2.1 Descripción del Adulto

Miden de 2 a 5 mm de largo y son casi siempre algo aplanados, ovalados u oblongos. Las antenas son de 11 segmentos, con los últimos tres formando una maza apical abrupta, y están insertadas debajo del margen frontal (genal); tienen ranuras antenales bien desarrolladas y se localizan en la región ventral de la cabeza. El pronoto frecuentemente tiene costados delgados y visiblemente

dilatados. Los élitros son siempre truncados, y generalmente dejan dos ó tres segmentos abdominales expuestos. Su color va del café claro a negro. Muchas especies presentan manchas rojas ó amarillas sobre los élitros. Tienen cinco esternitos abdominales visibles externamente, y los machos de muchos géneros tienen un (sexto) esternito y un tergito adicionales. Las patas son cortas y robustas; La fórmula tarsal es 5-5-5 con los primeros tres tarsómeros dilatados, y peludos por debajo (Kurtz y Harris, 1962; Dobie et al., 1985). Freeman y Hinton (1980) presentaron claves dicotómicas para escarabajos adultos asociados con productos alimenticios almacenados, con las cuales en siete simples pasos se llega a diferenciar a la familia Nitidulidae del resto de Coleópteros.

## 2.2 Descripción de la Larva

La larva que ha completado su crecimiento mide alrededor de 6 ó 7 mm de largo, es subcilíndrica y algo aplanada. La cabeza se extiende hacia adelante y tiene antenas de tres segmentos. Las mandíbulas son simétricas y casi siempre tienen una gran prosteca que puede ser lamelada, multiaserrada, ó en forma de lóbulo. La maxila está profundamente retraída con un palpo de cuatro segmentos. La mala con frecuencia lleva un cono fuertemente esclerotizado ó una estructura en forma de diente cerca del centro del margen mesal. Los palpos del labio son de un solo segmento. El segmento caudal abdominal lleva un par de urogomfis (cercos

anales), y el penúltimo segmento lleva pares de urogomfis que son versiones más pequeñas de los urogomfis caudales. Los espiráculos son anulares de dos cámaras y pueden nacer de tubérculos proyectados prominentemente (Kurtz y Harris, 1962).

### III GENERO CARPOPHILUS

Las especies *Carpophilus dimidiatus* (F.), *C. hemipterus* (L.), *C. maculatus* (Murray) y *C. obsoletus* (Erichson) son plagas tanto en almacenes como en el campo, pero se presentan incidentalmente en los almacenes. *Carpophilus* solamente persiste y llega a ser un problema de almacén en productos que tienen un contenido de humedad relativamente alto, como frutas secas, cacao y pastas aceitosas, y en otros productos tales como cereales deficientemente secados. Bajo éstas condiciones pueden llegar a ser una plaga importante, especialmente si el sustrato está mohoso. Las especies de *Carpophilus* por consiguiente, actúan como indicadores de condiciones húmedas y mohososas de almacén, si persisten largo tiempo después de la cosecha. El maíz almacenado en trojes frecuentemente soporta poblaciones bastante grandes de *Carpophilus* spp., hasta que el maíz está bien seco (Dobie et al; 1985).

### 3.1 Descripción del Adulto

La puntuación de la cutícula es notoria y característica. Las puntuaciones pueden ser redondeadas con una seta (cerda) algo reclinada que surge de la parte más profunda, o pueden ser en forma de corazón con la seta alzándose del extremo indentado. El margen de la puntuación opuesta al origen de la seta es generalmente superficial, alargado y a veces bastante indiferenciado. Todas las cavidades coxales están cerradas en la parte posterior y las coxas son transversales. Las coxas delanteras y medias son medianamente redondeadas y las traseras son obtusamente punteagudas. Los fémures son de forma uniforme y el delantero es más grande. Todas las tibias tienen de cinco a siete espinas robustas a lo largo del margen apical. La cabeza es ancha pero más angosta que el protórax. La maza antenal es compacta y más bien aplanada y redondeada u oval y ligeramente más estrecha en el ápice.

### 3.2 Descripción de la Larva

Los rasgos más distintivos se localizan en la cabeza y en el segmento caudal. La cabeza es prognata, y las antenas son de tres segmentos con un proceso accesorio diminuto en el ápice del segundo segmento. Las mandíbulas tienen uno ó dos dientes apicales y una prosteca membranosa con un margen aserrado. La armadura caudal es muy característica. El dorso

del noveno segmento abdominal tiene una área bien esclerotizada llamada "placa anal" ó "placa caudal". La placa termina en un par de urogomfis (cercos anales). Dorsalmente en la placa, cerca de la base del cerco, están un par de espinas accesorias y un par de estructuras accesorias de forma semejante que se localizan lateralmente (Kurtz y Harris, 1962).

#### IV. EL ESCARABAJO DE LA FRUTA SECA *CARPOPHILUS HEMIPTERUS* (LINNEO)

Este insecto está entre las principales plagas de higos en el proceso de maduración y secado. Los adultos y larvas pueden ser hallados en tiraderos de fruta, melones y sandias podridas, pasas húmedas, otras frutas en fermentación y granadas, también en duraznos, ciruelas, frutas cítricas e higos, principalmente si se han caído de los árboles. No atacan la fruta sana, sino que prefieren la que ha sido dañada ó que está demasiado madura, fermentada ó podrida. Esta especie prospera en la pulpa (bagazo) de uva que es subproducto del proceso de la fabricación del vino. Cuando se están haciendo las pasas, las uvas dañadas, especialmente aquellas con la pudrición del racimo, atraen a los insectos hacia las charolas de secamiento. La fruta que está muy seca ó muy avanzada en descomposición deja de ser atractiva. Sin embargo, las larvas que comienzan a crecer en higos demasiado maduros, por ejemplo, pueden continuar su desarrollo después

de que la fruta esta bastante seca. Muchas frutas se caen al suelo bajo los árboles y frecuentemente se rompen o se agrietan. En huertos de dátiles donde los riegos frecuentes conservan la superficie del suelo húmedo, los escarabajos de la fruta seca encuentran condiciones ideales para reproducirse en dátiles que caen al suelo (Simmons y Nelson, 1975).

Los adultos y larvas se alimentan y desarrollan en un ambiente obscuro y húmedo de pulpa fermentada y frecuentemente enmohecida. Se acepta generalmente (Simmons y Nelson, 1975; Metcalf y Flint, 1963), que éstos escarabajos acarrean bacterias, levaduras y esporas de hongos en y sobre sus cuerpos e inoculan los higos en maduración con patógenos que ocasionan el tizón y la acidéz de la fruta, la podredumbre café durazno y la pudrición del racimo. Sin embargo, Carter (1962) menciona a Davey y Smith quienes en 1933 encontraron que el escarabajo de la fruta seca no era un factor importante en la transmisión del tizón y el moho, y que los ácaros depredadores y en menor grado los trips, son los únicos artópodos a los cuales se les puede atribuir la transmisión.

Los adultos también visitan la savia que fluye de la corteza en heridas de árboles que producen un fluido dulce, y consecuentemente fermentable (Simmons y Nelson, 1975). Kurtz y Harris (1962) mencionan a Hinton quién en 1945 registró al escarabajo de la fruta seca como hésped de una gran variedad de alimentos almacenados como maíz, trigo,

arroz, frijoles, harina de maíz, avena, cáscara de cacahuete y otras nueces.

#### 4.1 Descripción del Adulto

Es ancho ovalado y convexo; su longitud promedio es de 2.8 mm, con un rango de 2.1 a 3.9 mm. El color va de castaño a negro opaco ó brillante, y con dos manchas notorias café ámbar en los extremos posteriores de los élitros (apicales) y dos más pequeñas cerca de la base de los márgenes laterales de los élitros (humerales), (Fig. 1). Las antenas y patas se han descrito como de color amarillento oscuro y café ámbar.

Las antenas son distintivamente capitadas. La superficie del cuerpo está finamente punteada, cada orificio da origen a un pelo. Los élitros son cortos y truncados, exponiendo los dos segmentos abdominales posteriores (Ebeling, 1978 ; Kurtz y Harris, 1962).

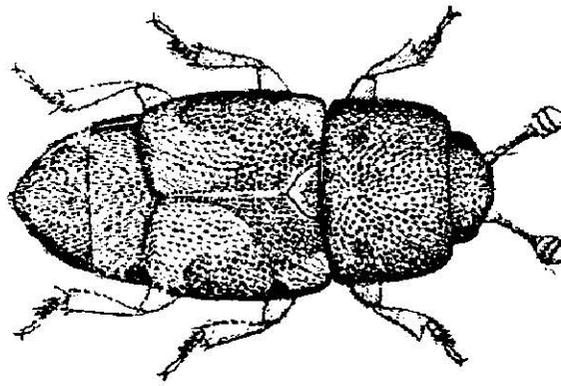


Fig. 1. Adulto del escarabajo de la fruta seca, *Carpophilus hemipterus* (Kurtz y Harris, 1962 Hinton).

## 4.2 Descripción de la Larva

Las larvas que han completado su crecimiento miden de 6 a 7 mm de largo (Fig. 2); son blancas ó amarillentas y de patas cortas. La punta posterior de cuerpo y cabeza son café ámbar. El cuerpo esta cubierto con pelos, y tiene dos pares de tubérculos pequeños laterales en el extremo posterior del abdomen (Fig. 2 A y B). Todos los instares son muy activos. El estado larval dura de 6 a 14 días (Kurtz y Harris, 1962; y Flint, 1963).

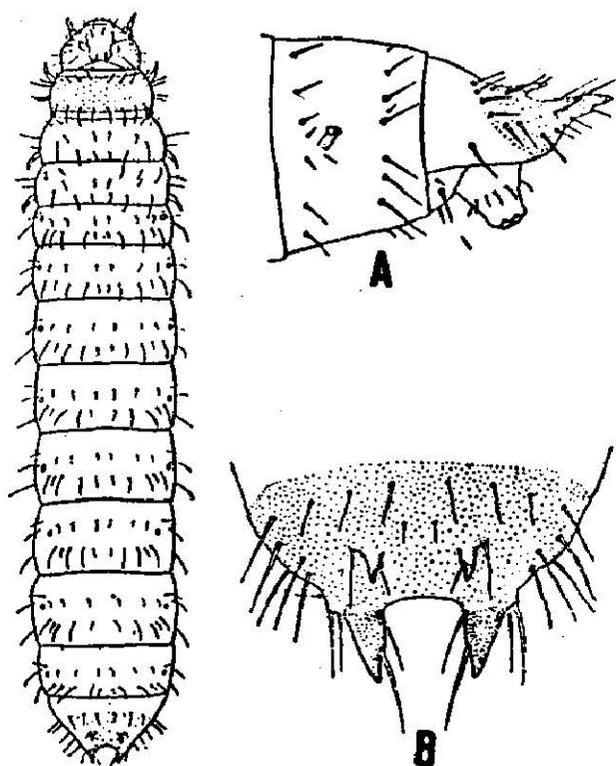


Fig. 2. Larva del escarabajo de la fruta seca. A) cerco anal, vista lateral. B) cerco anal, vista dorsal (Kurtz y Harris, 1962: Hinton).

### 4.3 Descripción de la Pupa

Son de alrededor de 3.2 mm de largo, de color blanco ó amarillo pálido, y algo espinosas (Fig. 3), (Simmons y Nelson, 1975).

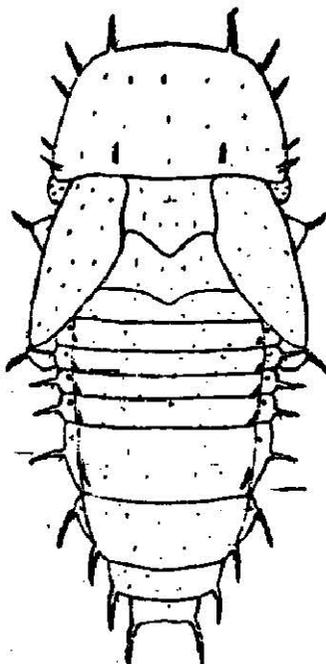


Fig. 3. Pupa del escarabajo de la fruta seca (Kurtz y Harris, 1962; Hinton).

### 4.4 Ciclo Biológico y Hábitos

La pupa inverna en el suelo y los adultos en toda clase de frutas de desecho y en fermentación, lo mismo que en frutas almacenadas. Los inmaduros se convierten en adultos por los meses de Marzo ó Abril. Las hembras depositan un promedio por arriba de 1000 huevos blancos, pequeños sobre el substrato alimenticio. El récord para una hembra es de 2,134

huevos puestos en un período de 79 días (Metcalf y Flint, 1963; Simmons, 1975).

La duración del ciclo de vida varía considerablemente con la temperatura. Kurtz y Harris (1962) mencionan a Simmons et al. quienes en 1931 reportaron un promedio de 19 días desde el huevo al adulto: 2 por incubación, 10 en larva, y 7 en pupa, a una temperatura media de 28 °C. Simmons y Nelson (1975) señalan que aunque el ciclo puede ser de tan solo 12 días a 32 °C el período de incubación es de un día, el larval de 12.4 y el pupal de 5.8 días para un total de 19.2 días. Así mismo, Dobie et al. (1985) encontraron que en un ambiente húmedo (70 % h.r. ó más), el ciclo biológico varía de acuerdo a la temperatura, siendo de 42 días a 18.5 °C y de 12 días a 32 °C. Las hembras que se aparean viven un promedio de 103 días y los machos de 146. Unos cuantos viven por un año.

Esta especie usualmente sobrevive en invierno como pupa en celdas a pocos centímetros de la superficie, cerca del alimento donde el desarrollo toma lugar. Las larvas y las pupas de los nitidulidos se han encontrado hasta una profundidad de 61 cm en suelo seco en una huerta de higos; pero la mayoría se localizan en la parte superior (20cm) y directamente debajo de los árboles. Cientos de larvas completamente desarrolladas, pupas y adultos recientemente transformados pueden estar presentes bajo cada árbol a principios de la primavera. Los adultos nuevos emergen a finales de Febrero y a principios de Marzo. A finales de Abril, todos dejan el suelo. Una combinación de pequeños

aguaceros y un invierno moderado favorecen la supervivencia de los escarabajos de la fruta seca, pero un período de invernación húmedo frío reduce la población. En días cálidos del invierno, unos pocos insectos han sido capturados en trampas aéreas de redes giratorias (Simmons y Nelson, 1975). Los adultos son fuertes voladores y pueden viajar hasta 7 km en un día, pero vuelan solo durante el día cuando la temperatura está por arriba de los 17 °C. El vuelo usualmente está en su máximo a las 11:30 a.m. (Jaimeson y Jobber, 1974).

#### V. EL ESCARABAJO DE LA SAVIA DEL MAIZ *CARPOPHILUS DIMIDIATUS* (FABRICIO).

Esta especie es muy común y típica de los nitidulidos. Su alimentación es muy semejante a la del escarabajo de la fruta seca, y es muy común en toronjas y dátiles apilados. Se le ha encontrado particularmente en el desarrollo de la mazorca de maíz que ha sido dañado por insectos y aves. Kurtz y Harris (1962) mencionan a Hinton quien señala que *C. dimidiatus* es la especie más variable de *Carpophilus*.

##### 5.1 Descripción del Adulto

El adulto de ésta especie es parecido al escarabajo de la fruta seca, pero no tiene manchas en los élitros, y su color varía del amarillo cafesusco, através del café hasta el

negro, con matices de rojo (Fig. 4). Su tamaño varía de acuerdo a lo favorable del alimento: de 1.6 a 3.2 mm de largo. En promedio es más pequeño que el escarabajo de la fruta seca. Es imposible ó al menos impracticable diferenciar a las dos especies en base a los fragmentos hallados en el alimento, con la excepción de algunas estructuras características. Uno de los rasgos más distintivos es el segundo segmento antenal de *C. dimidiatus*, que es mucho más corto que el tercero (Kurtz y Harris, 1962).

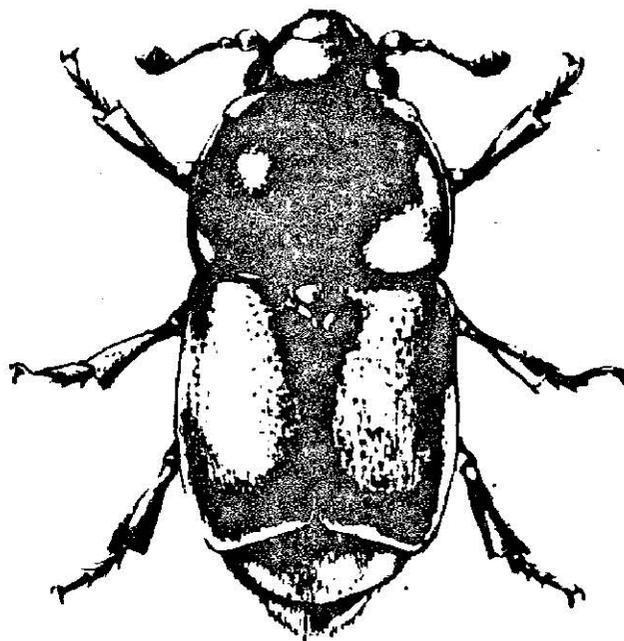


Fig. 4. Adulto del escarabajo de la savia del maíz, (Kurtz y Harris, 1962: Departamento de Agricultura de Estados Unidos).

## 5.2 Descripción de la Larva

Las larvas de *Carpophilus dimidiatus* son muy parecidas a las de *Carpophilus hemipterus*, pero se diferencian como sigue: (1) El margen mesal de la prosteca en la mandíbula de *C. dimidiatus* tiene cinco dientes esclerotizados, mientras que en *C. hemipterus* los cinco dientes apicales en el margen mesal están fuertemente esclerotizados; (2) las cerdas apicales de la mala maxilar de *C. dimidiatus* son largas ó uniformemente puntiagudas, en lugar de cortas y ramificadas; (3) el margen interior del urogomfi es una emarginación estrecha y redonda, en *C. dimidiatus* (Fig. 5), en lugar de ancha y truncada (4) y el urogomfi está abruptamente constreñido cerca del ápice en *C. dimidiatus* en lugar de afilada como en la larva del escarabajo de la fruta seca (Fig. 2. C) (Kurtz y Harris, 1962).

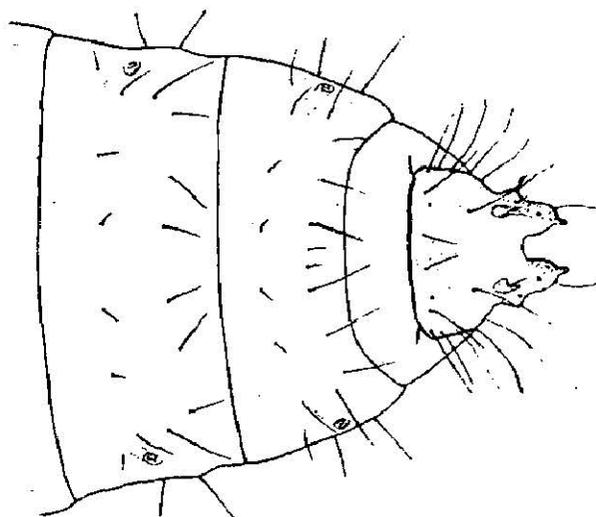


Fig. 5. Cerco anal de la larva del escarabajo de la savia del maíz (Kurtz y Harris, 1962; Hinton).

### 5.3 Ciclo Biológico y Hábitos

El ciclo de vida del escarabajo de la savia del maíz es muy parecido al de *C. hemipterus*, pero tiene algunas diferencias que son las siguientes: El tiempo requerido para el desarrollo de huevo al adulto a 32 °C es de aproximadamente 15 días. En verano, los adultos viven cerca de 60 días, pero los que atraviesan el invierno, viven casi 200 días. La producción total de huevos es de 175 A 225 por hembra.

Los adultos pueden ser vistos volando a cualquier hora del día, pero la mayor parte de su vuelo lo hacen después de las 2:00 p.m. (Simmons y Nelson, 1975; Cotton, 1979).

## VI. DESCRIPCION PARA LA IDENTIFICACION DE FRAGMENTOS DE ADULTOS DE *CARPOPHILUS HEMIPTERUS*

### 6.1 Cabeza

#### 6.1.1 Cápsula

La cabeza es de forma casi cuadrada ó rectangular. Las puntuaciones son poco profundas y miden alrededor de dos veces el diámetro de una faceta de un ojo compuesto y están separadas por uno ó tres diámetros. En el área dorsal, las puntuaciones son redondas u ovaes. En la superficie lateral y ventral (Fig. 6 B, C y 7), las puntuaciones son grandemente

alargadas, algo bilobuladas, irregulares ó en forma de corazón (Kurtz y Harris, 1962).

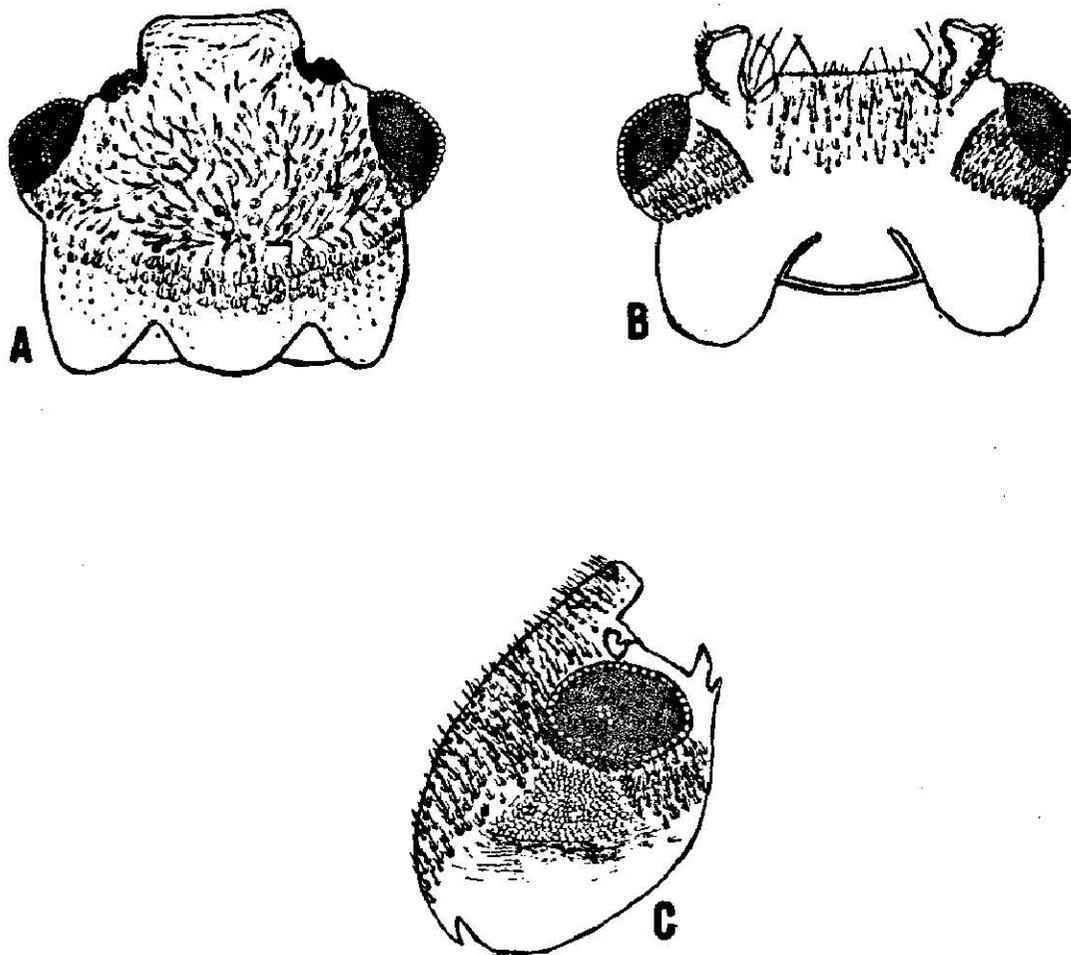
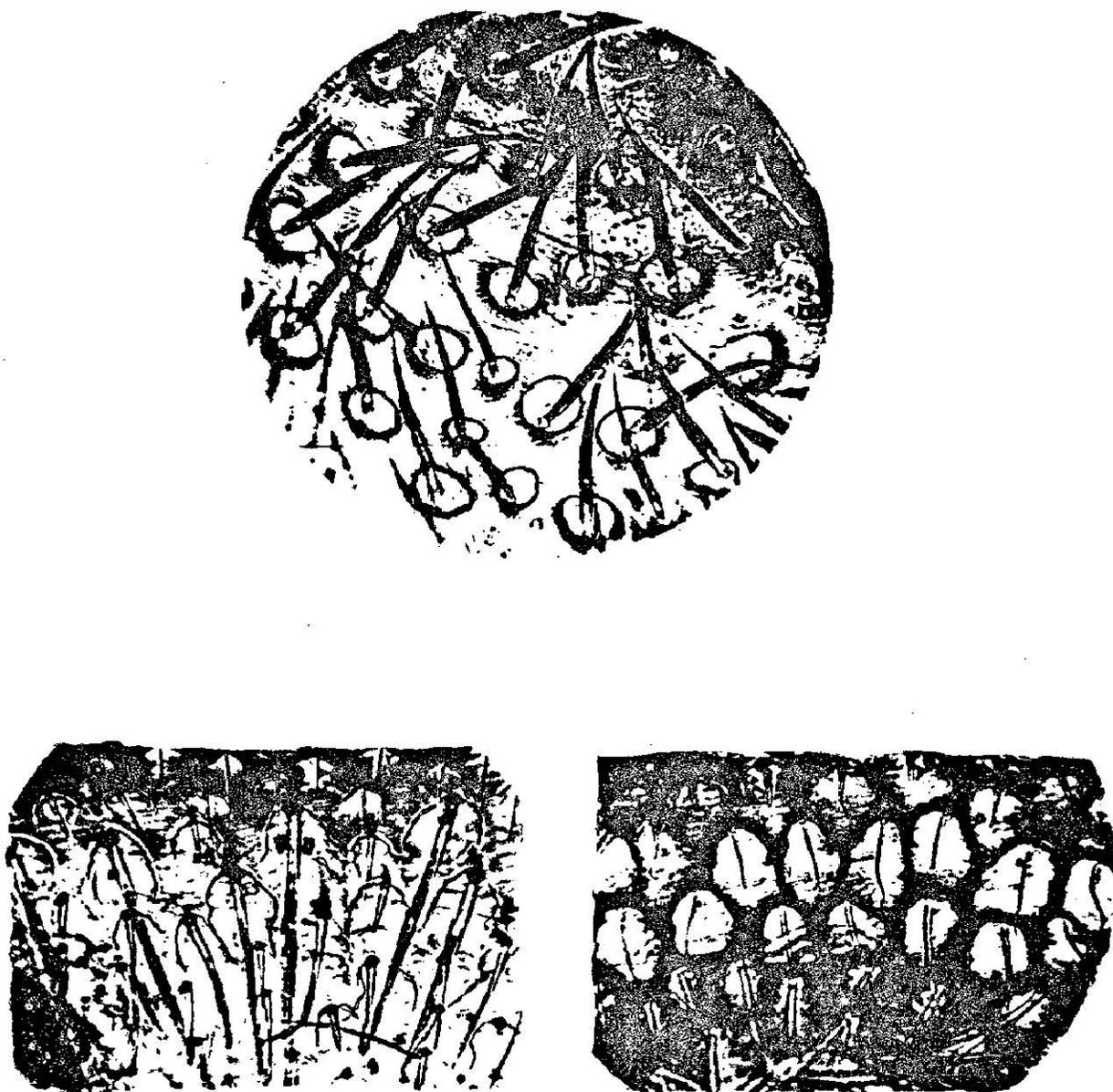


Fig. 8. Dibujo de la cabeza del adulto del escarabajo de la fruta seca. A) vista dorsal, B) vista ventral y C) vista lateral (Kurtz y Harris, 1962).



**Fig. 7. Reticulación y puntuaciones de las superficies de la cabeza del escarabajo de la fruta seca (Kurtz y Harris, 1962).**

Las setas en la porción anterior de la superficie dorsal de la cabeza son anchas y largas, miden alrededor de 0.06 a 0.07 mm de largo, y están separadas cerca de 0.04 mm; el número de setas es de 8-12/0.01 mm<sup>2</sup>. Las setas surgen del margen de puntuaciones circulares cuyo margen opuesto a la base setal es indistinta. Puede haber orificios minúsculos en esta área cuticular, y agujeros pequeños casi del tamaño de una base setal distribuidos entre las setas (Fig. 8).

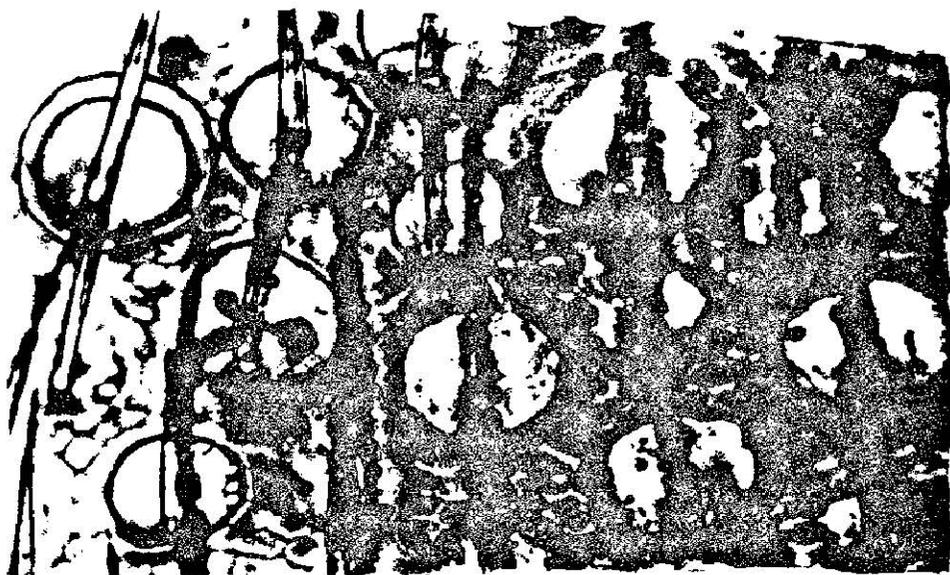


Fig. 8. Patrón cuticular, puntuaciones y setas del área dorsal de la cabeza del adulto macho de *C. hemipterus* (Tomada por J. Leos Martínez).

Las setas en la porción posterior de la superficie dorsal son más pequeñas, midiendo alrededor de 0.02 a 0.03 mm de largo, y estando separadas a una distancia de 0.03 entre ellas; el número varía de 12-18/0.01 mm<sup>2</sup>. Las setas aparecen del borde de puntuaciones grandes ovales ó irregulares cuyo

margen opuesto a la base setal está ausente ó indiferenciado. Las setas en el área ventral son de 0.02 mm de largo, y otras son de 0.02 mm. Estas setas surgen del borde de puntuaciones grandes de forma variable cuyo margen delineado está incompleto.

El único patrón cuticular que es notorio y distintivo en la cabeza de éste insecto está en el área lateral debajo del ojo donde tiene apariencia de panal de abeja melífera, y en la porción anterior de la superficie ventral donde hay una reticulación irregular (Fig. 9).

Los ojos son pequeños y redondos. Las facetas son de casi 0.015 mm de diámetro.

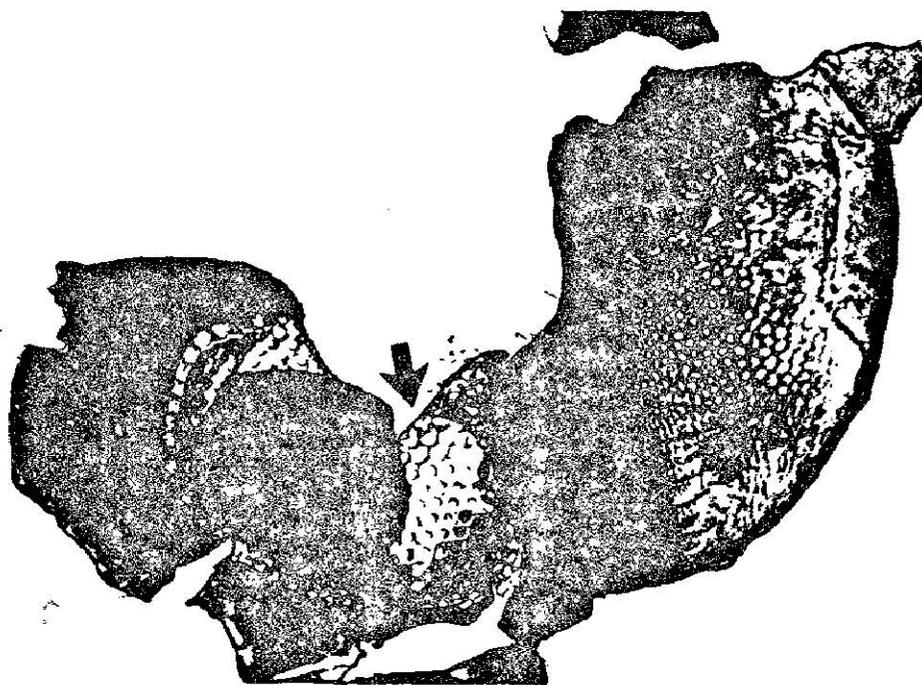


Fig. 9. Patrón cuticular del área lateral de la cabeza del adulto de *C. hemipterus* (Tomada por J. Leos Martínez).

### 6.1.2 Labro

El labro tiene en su margen anterior una indentación profunda que lo hace notoriamente bilobulado. Los lóbulos son peludos y del margen de cada uno, se proyecta una seta larga y aplanada (Fig 10). Las tormas se extienden posteriormente a cada lado del labro y la epifaringe está al centro. Las dimensiones del labro son de 0.30 mm de ancho y de 0.13 mm del margen anterior de los lóbulos al margen posterior del labro.

Su color es pajizo con la parte central del margen anterior oscurecida (Ratay *et al.*, 1985; Kurtz y Harris, 1962).

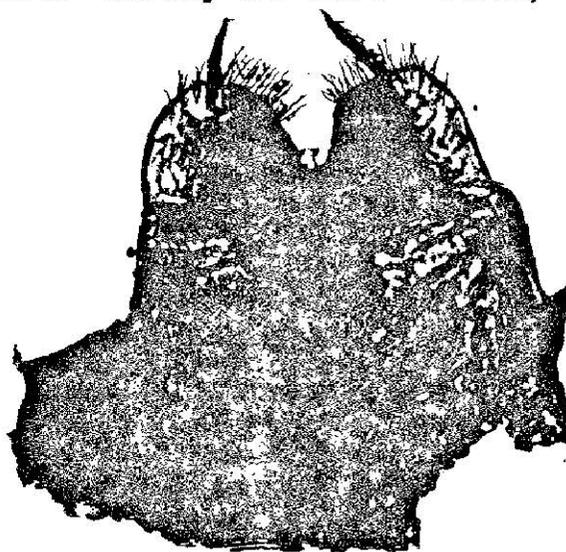


Fig. 10. Labro del adulto de *C. hemipterus* (Tomada por J. Leos Martínez).

### 6.1.3 Mandíbulas

Las mandíbulas de *C. hemipterus* miden 0.42 mm y son de las más grandes entre los insectos de almacén. Tienen un cóndilo pequeño y un proceso (saliente) molar notorio que se extiende posteriormente más allá del cóndilo. El margen

lateral es muy convexo. Una banda densa de setas (cepillo) está presente justo debajo de los incisivos en la región mesal y se puede extender hasta la muela. Dos incisivos largos y puntiagudos (particularmente en los machos) están presentes; ésta característica es difícil de ver, pues la división entre los dos incisivos es simplemente una línea poco definida. De hecho, existe controversia entre autores, pues en las claves de Jackson *et al.* (1958) se incluye la mandíbula de *C. hemipterus* entre los que tienen un solo diente apical, mientras que Kvenberg (1977) con el microscopio de barrido muestra que son dos. Recientemente, las claves de Peace (1985) señalan que la mandíbula de *C. hemipterus* tiene dos incisivos. La costilla ventral es en forma de "C" y está entre el cóndilo y el proceso molar. El margen mesal es sinuado y tiene una muesca profunda, que se forma entre la base de éste margen y la muela. La vista dorsal muestra que el margen lateral está casi continuo con la superficie dorsal y que lleva numerosas líneas de setas largas. En la base de los bordes laterales hay una fosa pequeña que contiene numerosas setas con las puntas bifurcadas, ésta fosa está bordeada lateralmente por una proyección obscurcida; en vista ventral, la fosa se aprecia (translucida) al centro entre el cóndilo y la muela. La región dorsal de la muela también tiene muchos surcos de setas finas (Jackson *et al.* 1958; Kvenberg, 1977; Peace, 1985), (Fig. 11 y 12).

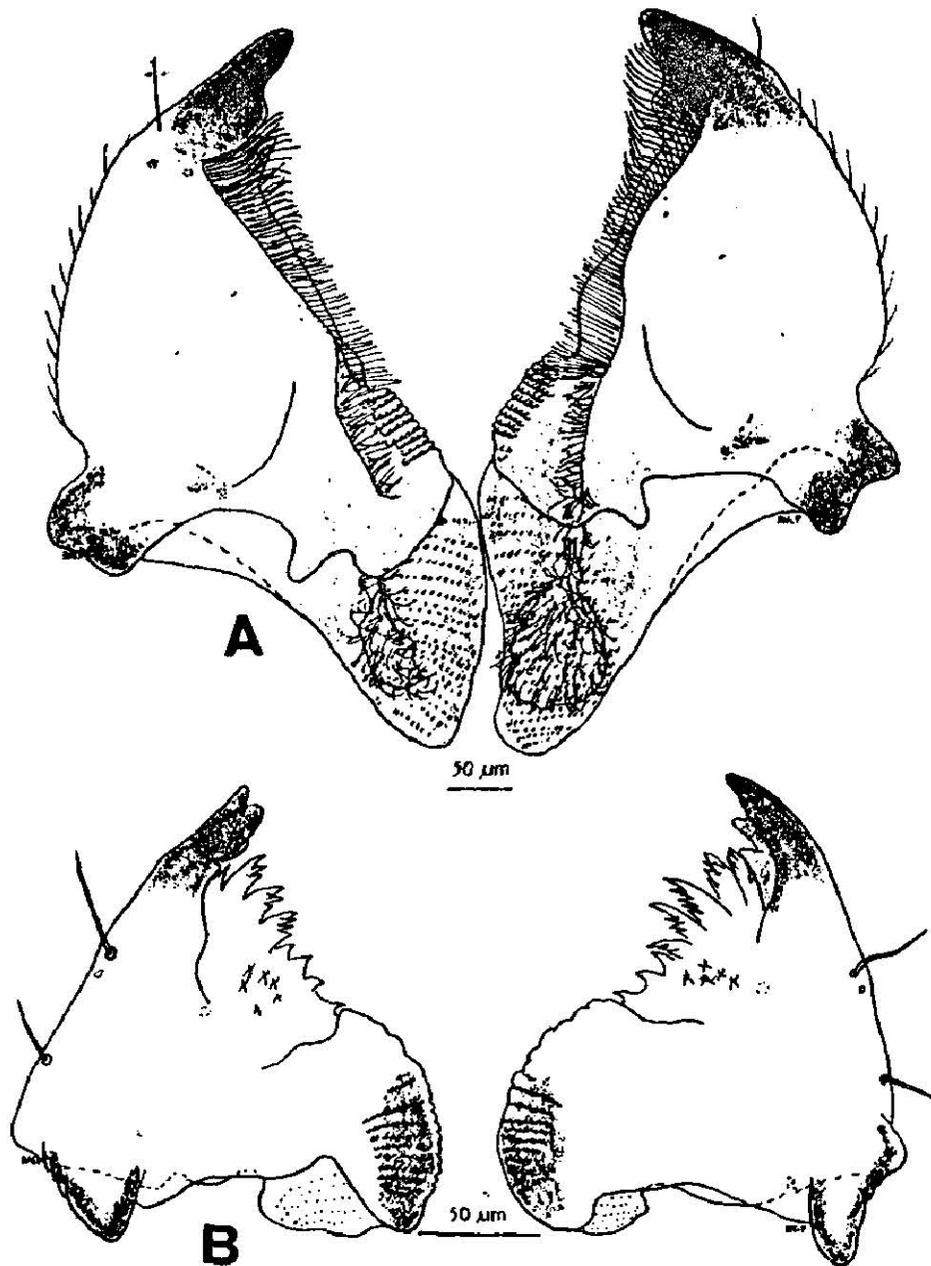


Fig. 11. Dibujos de las mandíbulas de *C. hemipterus*.  
adulto macho (Peace, 1985).

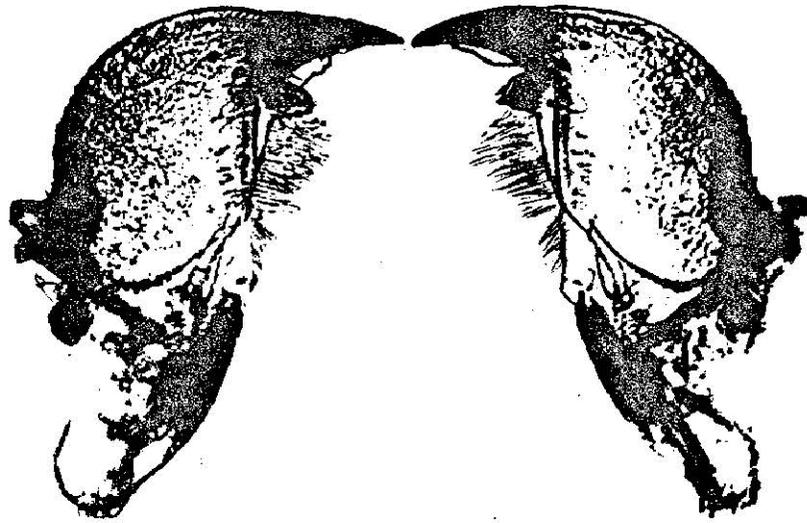


Fig. 12. Mandíbulas del adulto macho *C. hemipterus* (Tomada por J. Leos Martínez).

#### 6.1.4 Labio y maxila

En la Fig. 13 se muestran las características del labio y la maxila de *C. hemipterus*.

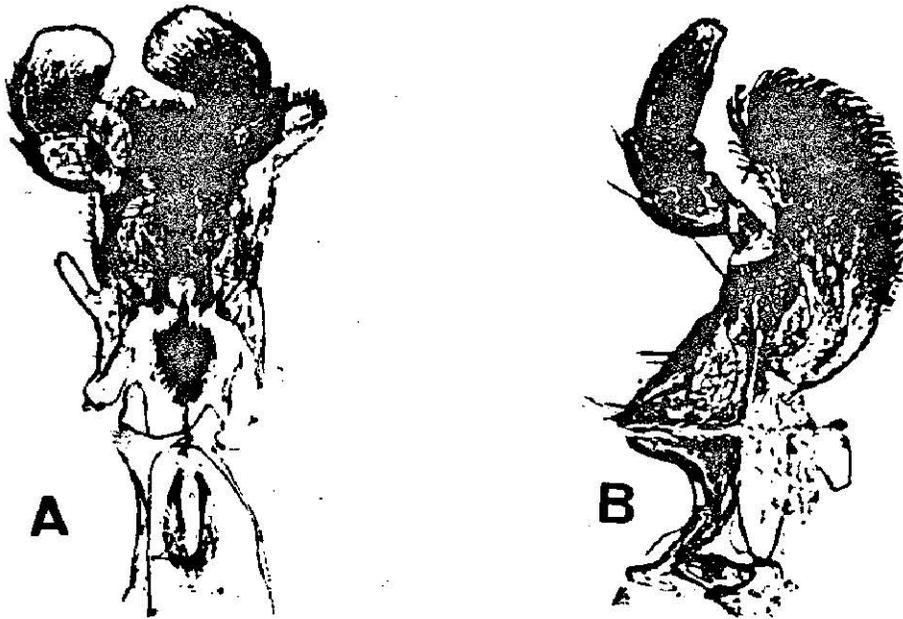


Fig. 13. Labio (A) y maxila (B) del adulto macho de *C. hemipterus* (Tomada por J. Leos Martínez).

### 6.1.5 Antenas

La antena de *C. hemipterus* es de 11 segmentos y capitada; la maza apical es abrupta y de tres segmentos. La antena completa mide 0.77 mm de largo y su segmento más ancho (el segundo de la maza apical) mide 0.17 mm de ancho; el escape mide 0.19 X 0.10 mm y el segmento apical 0.10 X 0.14 mm.

El segmento apical tiene apariencia robusta en forma de fresa ó de gorra tejida de esquiador. La mitad proximal o más amplia de éste segmento sugiere una banda oscurecida con una convergencia recta y abrupta de ésta banda para formar una punta afilada. El centro de este segmento está marcado con una figura negrusca que asemeja una cerradura de llave, invertida. Los segmentos terminales van del cafesusco al negro, y el resto de los segmentos proximales son ámbar (Fig. 14), "el escarabajo de la savia del maíz" (Jackson et al. 1956).

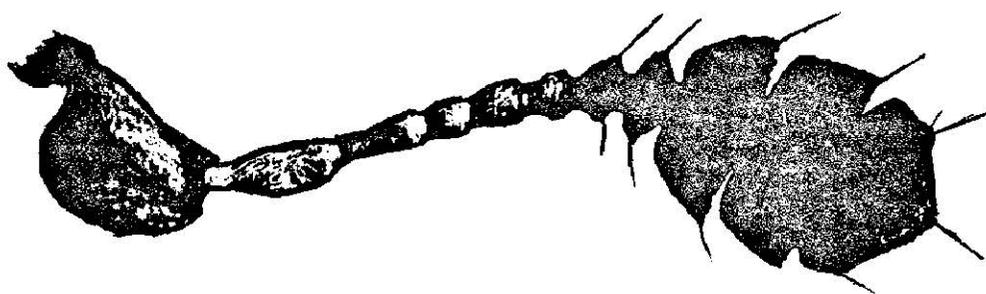


Fig. 14. Antena del adulto macho de *C. hemipterus* (Tomada por J. Leos Martínez).

## 6.2 Tórax

### 6.2.1 Protórax

La configuración setal y cuticular del protórax es comparable con la de la cabeza, pero puede haber una disminución en el número y grosor de las setas en el esternón y pleura.

El pronoto se hace redondeado y comprimido conforme se extiende lateral y ventralmente. Los costados se encorvan hacia adentro uniformemente en la mitad anterior; los márgenes laterales están débilmente expandidos y los posteriores uniformemente redondeados. Los ángulos frontales son redondeados y los posteriores son obtusos y retraídos pero notorios. Hay una depresión ancha y poco profunda enfrente de los ángulos posteriores (Fig. 15).

El área esternal es más pequeña que el noto y el margen posterior está modificado para formar una proyección mesal que se llama postesternón que forma la parte central entre las cavidades coxales (Fig. 16), (Van Dame, 1958).

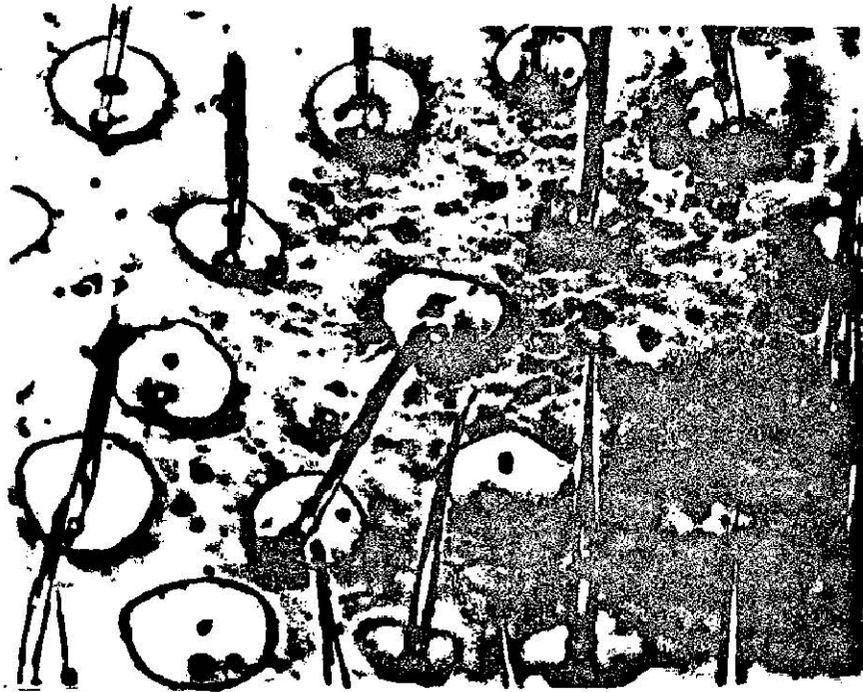
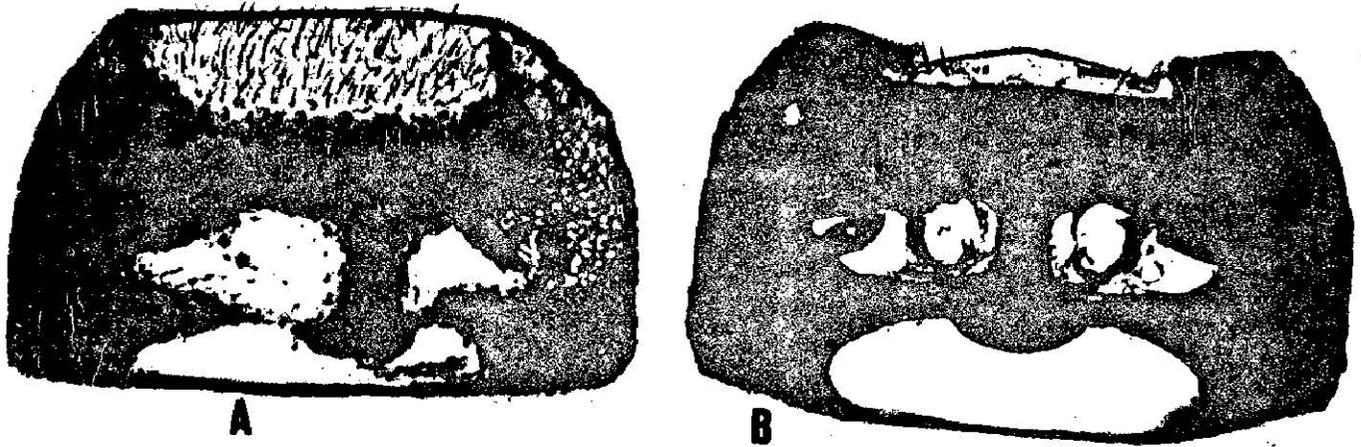


Fig. 15. Protórax del adulto macho de *C. hemipterus*.  
 A) vista dorsal; B) vista ventral y C) detalle de  
 las setas y sus bases (Tomada por J. Leos  
 Martínez).

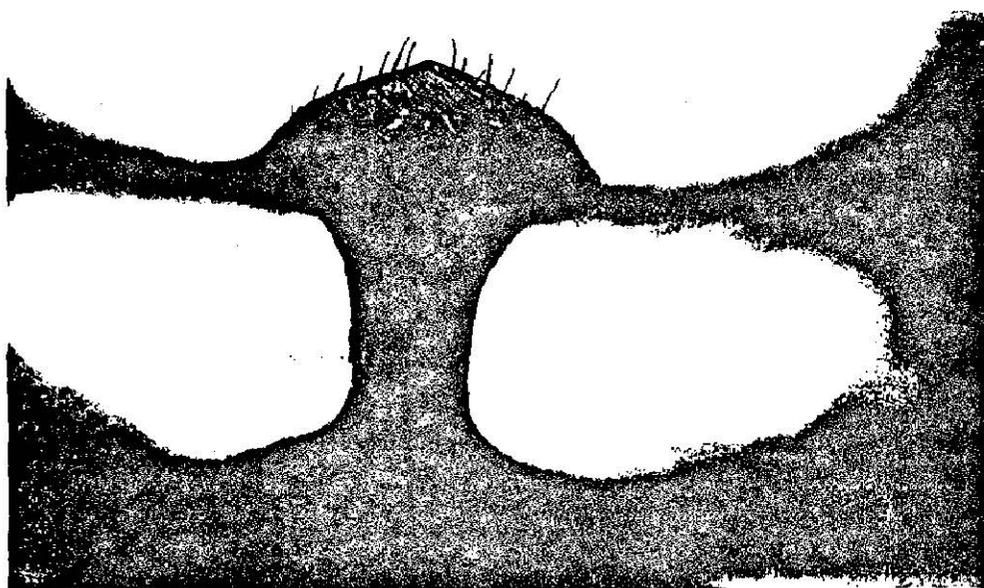


Fig. 16. Esternón del pronoto del adulto macho de *C. hemipterus* (Tomada por J. Leos Martínez).

### 6.2.2 Mesotórax.

Los escleritos del mesotórax sostienen los élitros y tienen muchas modificaciones por el funcionamiento de las alas posteriores.

El escutelo del mesonoto es una estructura esclerotizada de forma pentagonal situada entre las bases de élitros (Fig. 17).

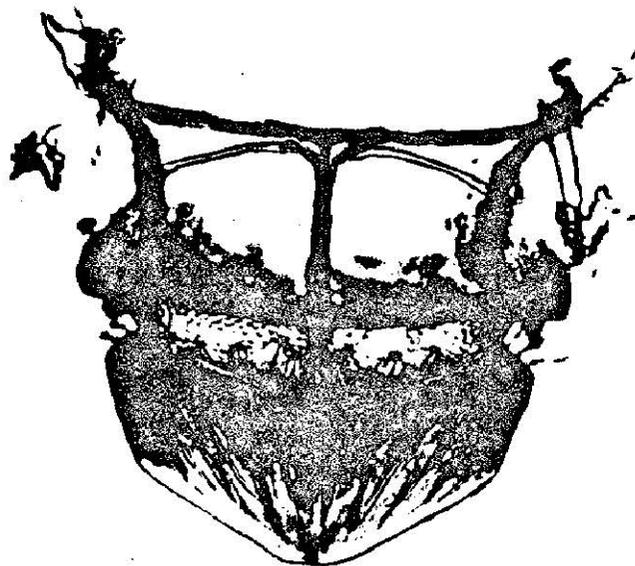


Fig. 17. Escutelo del adulto macho de *C. hemipterus* (Tomada por J. Leos Martínez).

El mesopleurón de ésta especie no es muy diferente al del resto de las especies; en todo caso su identificación puede hacerse considerando el patrón cuticular y la estructura setal (Fig. 18).

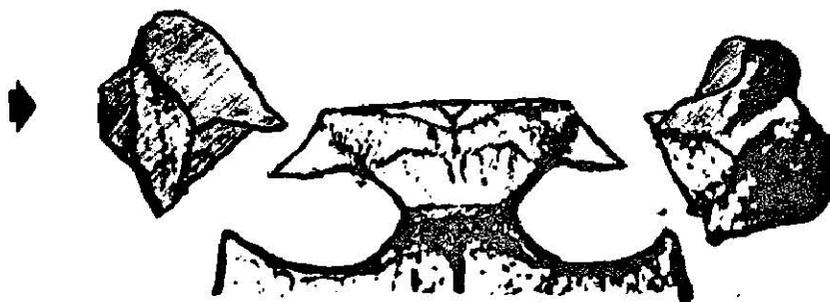


Fig. 18. Mesopleurón (uno a cada lado del mesoesternón) del adulto macho de *C. hemipterus* (Tomada por J. Leos Martínez).

El mesoesternito en la mayoría de las especies es una estructura grande y de forma distintiva con tres proyecciones posteriores. Sin embargo en *Carpophilus hemipterus* el mesoesternón es más pequeño, no tiene proyecciones y sirve principalmente como un esclerito de conexión. Presenta una quilla media formada por los troncos de dos carinas en forma de "Y". Las bifurcaciones de la carina anterior están recargadas cerca del proceso proesternal; la segunda carina se ramifica casi a la mitad del mesoesternón, las bifurcaciones se encorvan hacia las cavidades mesocoxales delimitando dos celdas notorias (Fig. 19).

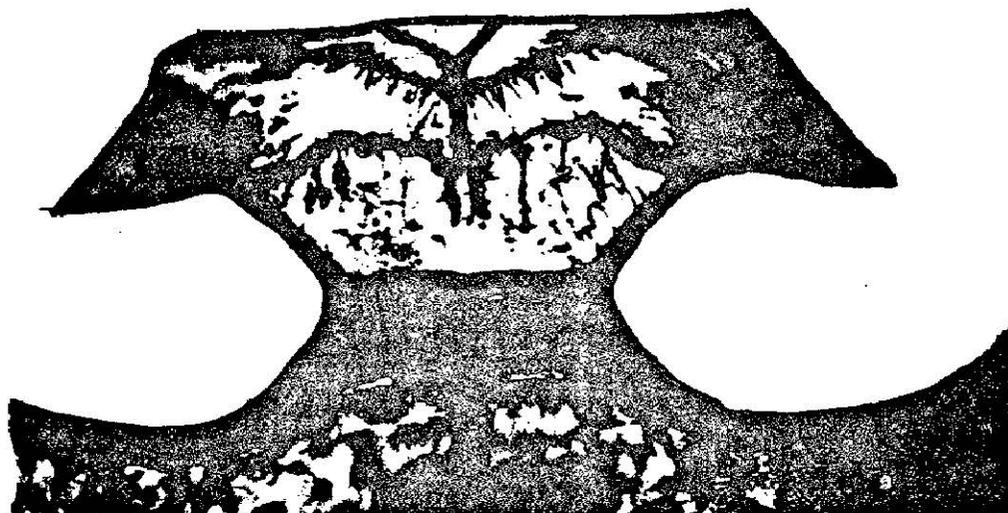


Fig. 19. Mesoesternón del adulto macho de *C. hemipterus* (Tomada por J. Leos Martínez).

### 6.2.3 Metatórax

Los escleritos metatorácicos son similares entre los diversos insectos de almacén, particularmente los del noto y la pleura.

El metanoto está cubierto por los élitros y permanece como una membrana ligeramente esclerotizada sin las características cuticulares ó setales encontradas en los escleritos no protegidos y fuertemente esclerotizados (Fig. 20).

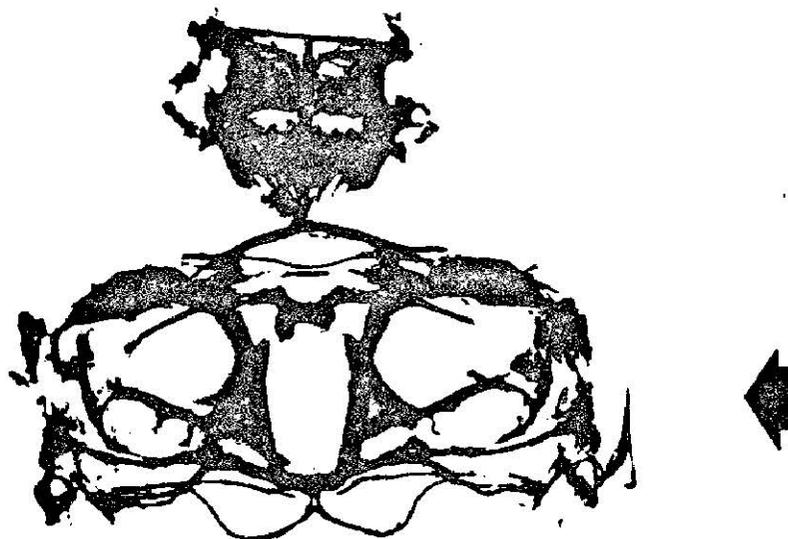


Fig. 20. Metanoto (y mesonoto) del adulto macho de *C. hemipterus* (Tomada por J. Leos Martínez).

El metaesternón forma una estructura amplia en forma de escudo y está caracterizada por algunas modificaciones en las áreas de articulación con el mesoesternón y el primer esternito abdominal. Una de las características del mesoesternón, que es diferencial entre especies es la sutura

ó surco medial tipificado por su extensión. En el caso de *Carpophilus* spp. la tiene aplanada. En cuanto a la modificación del margen posterior del metaesternito, *Carpophilus* spp. tiene proyecciones ramificadas pero cercanas a la línea medial del esclerito (Fig. 21).

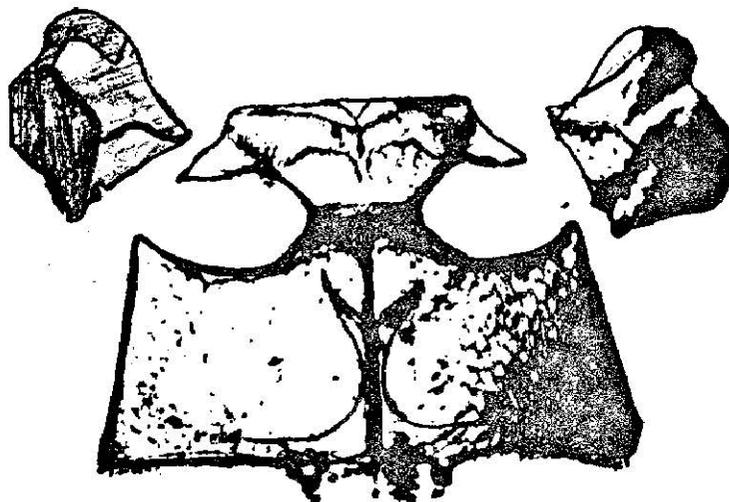


Fig. 21. Metaesternón (y mesoesternón) del adulto macho de *C. hemipterus* (Tomada por J. Leos Martínez).

### 6.3 Elitros

Los élitros son estructuras cortas casi cuadradas de 1 mm de longitud aproximadamente. Su color va del patrón amarillo claro al café rojizo claro y se forma un patrón apical y basal distintivo (Fig. 22). El margen posterior va de curvado a truncado. Los ángulos humerales son redondeados y lisos, los posteriores obtusamente redondeados y los

interiores obtusos.

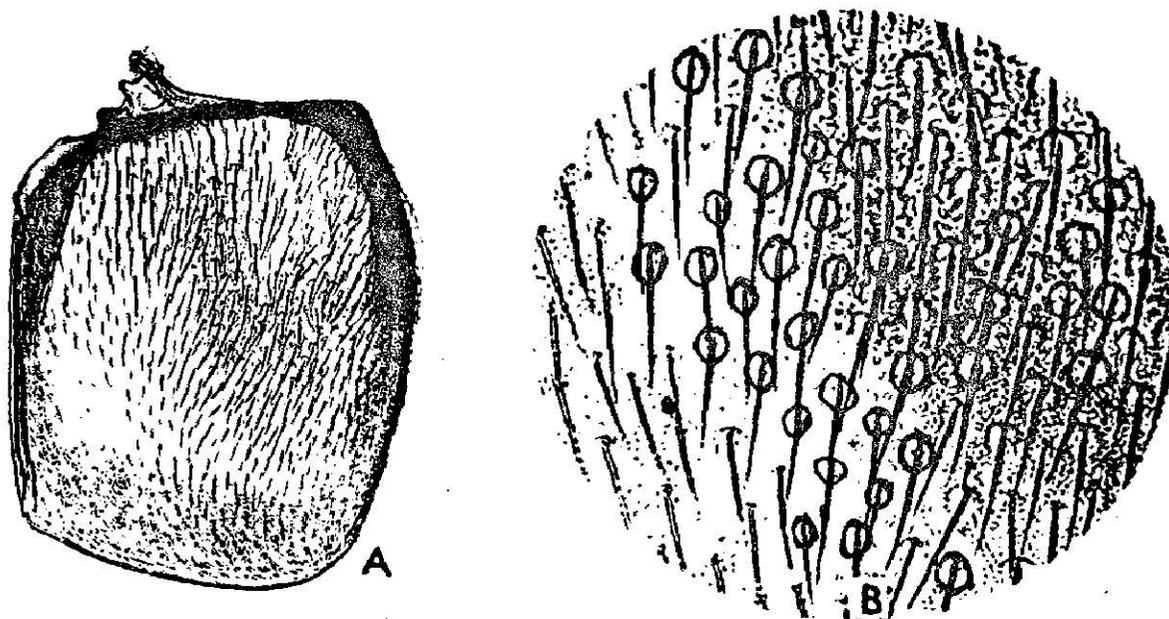


Fig. 22. Elitro y detalle de sus setas y puntuaciones, en el adulto macho de *C. hemipterus* (Kurtz y Harris, 1962).

Las puntuaciones de los élitros (También llamadas unidades) son parecidas a las del pronoto (Fig. 15 C). Son irregulares y van de circulares a ovales. Son toscas en la base y costados pero son más pequeñas, superficiales y espaciadas cerca del ápice. Se forman exclusivamente por la reticulación de la superficie del élitro; que viene a ser un declive gradual desde la parte más alta de la superficie del integumento hasta el punto donde la seta sale. La ausencia del margen de la puntuación en uno de sus extremos, señala la superficie más externa del élitro y el punto en la cual el declive se inicia. Las setas surgen del margen con mayor

profundidad, que en la mayoría de los casos es el basal y se inclinan cruzando el margen opuesto. Son de tamaño grande, muy parecidas a las del pronoto.

#### 6.4.0 Patas

Las patas de *C. hemipterus* son parecidas entre si (Fig. 23) pero con una observación cuidadosa pueden diferenciarse.

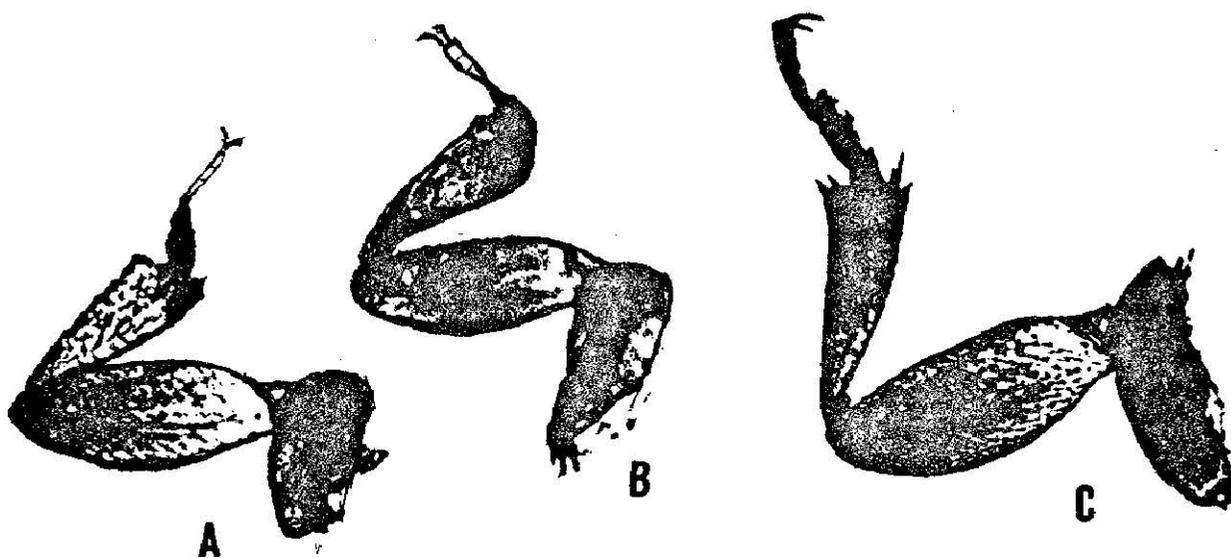


Fig. 23. Pata anterior (A), media (B) y posterior (C) del lado derecho del adulto macho de *C. hemipterus* (Tomada por J. Leos Martínez).

#### 6.4.1. Coxa

Las coxas de *Carpophilus hemipterus*, no son muy diferentes al del resto de las especies de *Carpophilus*. Las coxas delanteras y medias son medianamente redondeadas y las traseras son obtusamente punteagudas. Todas las cavidades coxales están cerradas en la parte posterior y las coxas son

transversales (Fig. 24), (Kurtz y Harris, 1962).

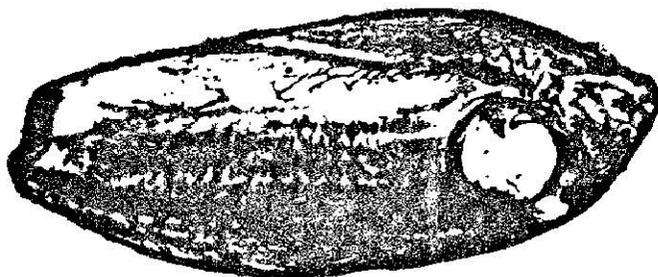


Fig. 24. Coxa posterior de la pata derecha del adulto macho de *C. hemipterus* (Tomada por J. Leos Martínez).

#### 6.4.2 Trocanter

Es parecido al trocanter de los tenebrionidos, pero se diferencia por su tamaño más pequeño, su color amarillo, los ángulos agudos de la porción expuesta, la muesca profunda que está en un lado entre la porción expuesta y no expuesta, y el proceso terminal en forma de dedo que se proyecta directamente hacia delante del lado de la porción no expuesta (Fig. 25).



Fig. 25. Trocanter anterior (A) y posterior (B) del adulto de *C. hemipterus* (Kurtz y Harris, 1962).

### 6.4.3 Fémur

Se asemeja al fémur de los tenebrionidos, pero su margen proximal, que es oblicuo, se extiende completamente hasta cada uno de los ángulos laterales. En general el margen proximal se ve puntiagudo. El extremo distal no se expande hacia un costado, y no está acanalado para recibir la tibia, solo está aplanado ó con una hendidura ligera. La longitud en milímetros para el pro, meso y metafémur es: 0.65-0.67, 0.71-0.73, respectivamente, (Fig.26), (Kurtz y Harris, 1962 ; Thrasher y Kurtz, 1957).

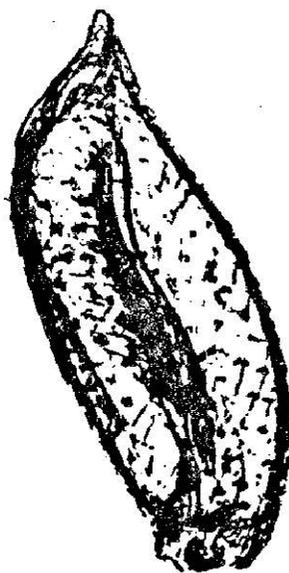


Fig. 26. Fémur del adulto de *C. hemipterus* (Kurtz y Harris, 1962).

### 6.4.4 Tibia

Las tibias de las tres patas son muy parecidas en forma, color y tamaño. Son apreciablemente aplanadas, en contraste con las tibias cilíndricas de la mayoría de los insectos de

almacén.

Se agrandan distalmente para producir una estructura ancha parecida al basto de la baraja española. La longitud en milímetros de la pro, meso y metatibia es: 0.50-0.52, 0.52-0.55 y 0.61-0.65, respectivamente (Fig. 27). La articulación tibia-tarso se localiza distintivamente en un lado del margen apical y separa un par de espinas largas de otras espinas gruesas y cortas que ocupan el resto del margen apical. El margen de la tibia delantera es truncado y lleva tres espinas gordas y gruesas; un margen longitudinal es minúsculamente aserrado. El margen apical de la tibia media es oblicuo y tiene cuatro a cinco espinas largas; un margen largo tiene espinas gruesas. La tibia posterior lleva cuatro espinas en el margen apical, que es oblicuo, y los márgenes laterales no tienen espinas ó aserraciones, solo setas inconspicuas. (Kurtz y Harris, 1962; Thrasher y Kurtz, 1957).

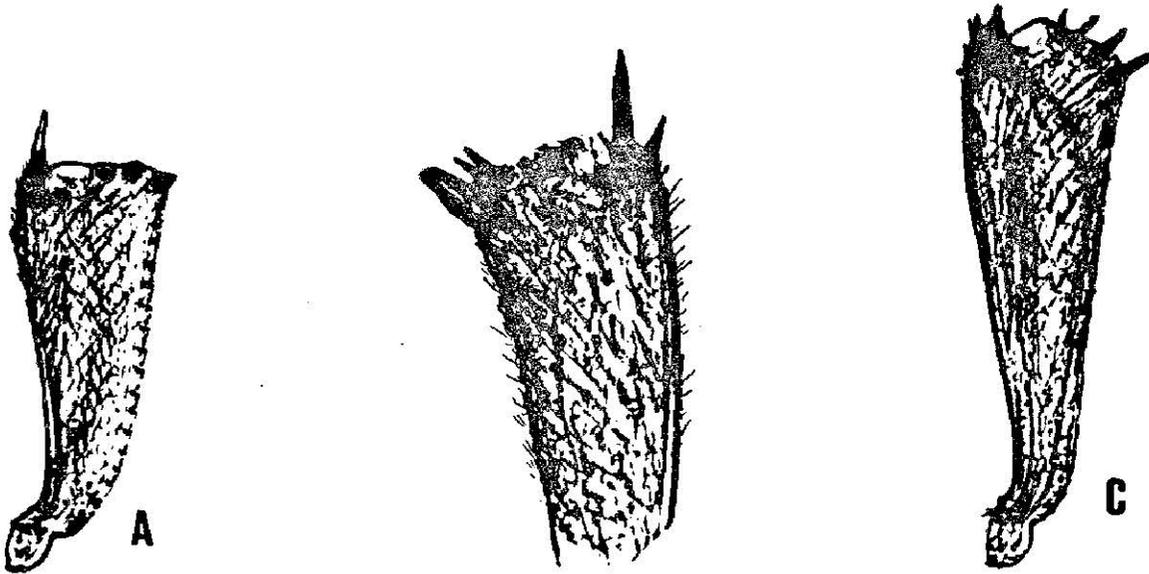


Fig. 27. Tibia anterior (A), media (B) y posterior (C) del adulto de *C. hemipterus* (A y C Kurtz y Harris, 1962, B, tomada por Josué Leos Martínez).

#### 6.4.5 Tarsos

El área interna de cada segmento (tarsómero) está densamente cubierta con setas largas y finas. El tamaño de los segmentos disminuye distalmente (Fig. 28).

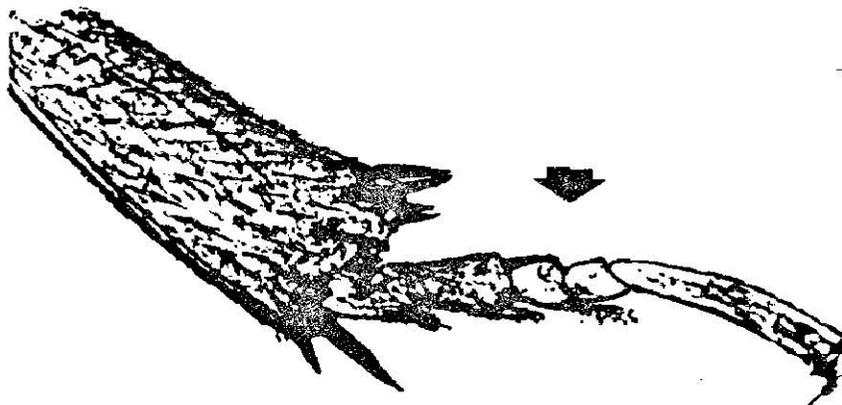


Fig. 28. Tarso medio del adulto macho de *C. hemipterus* (Tomada por J. Leos Martínez).

## 6.5 Abdomen

Los segmentos abdominales del escarabajo de la fruta seca tienen pocas modificaciones en relación a la morfología general de los coleópteros.

En la región ventral hay cinco esternitos visibles en las hembras, los machos tienen un esternito suplementario. El primer esternito abdominal es un esclerito amarillo claro ó café amarillento de casi 1.8 mm de ancho (Fig. 29 A y B). La proyección medial anterior es parecida a una meseta con el ápice casi plano y no muestra estructuras por debajo de la superficie; Las cavidades coxales son poco profundas; el margen posterior es recto. El esternito está profundamente cubierto con setas largas que surgen de puntuaciones que están delineadas completamente.

El segundo y tercer segmento abdominal son estrechos antero-posteriormente y se traslapan sobre el segmento siguiente (cuarto), que no es tan estrecho.

El quinto segmento en las hembras, que viene a ser el hipopigídio ó último esternito abdominal, es el más grande de todos los demás (Fig. 30 A). En el ápice hay un surco transversal estrecho sin puntuaciones ni setas. En los machos, el quinto esternito tiene apariencia rectangular (similar al de las hembras), pero el margen posterior tiene una ranura semicircular muy notoria; que es donde se acomoda el esternito suplementario no visible externamente. El último esternito en los machos (sexto esternito ó hipopigídio) no

es visible dorsalmente porque el pigídio se extiende posteriormente más allá que él; su apariencia es casi circular, pero tiene una ranura como de un tercio de su largo en el margen anterior (Fig. 30 B). Este esclerito cubre una cavidad invaginada en la cual están retraídos los genitales. Por el orificio que se forma entre las ranuras de éstos dos últimos esternitos sale el aedeagus (Kurtz y Harris, 1962; Van Dame *et al.*, 1958).

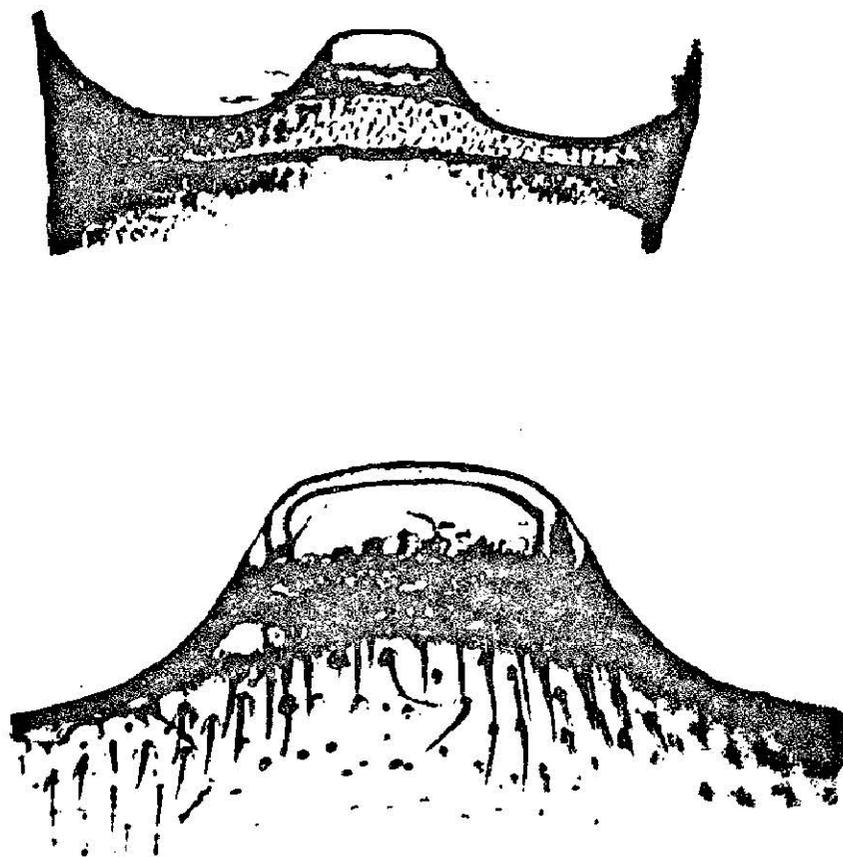


Fig. 29. Primer esternito abdominal ventral del adulto macho de *C. hemipterus* (Tomada por J. Leos Martínez).

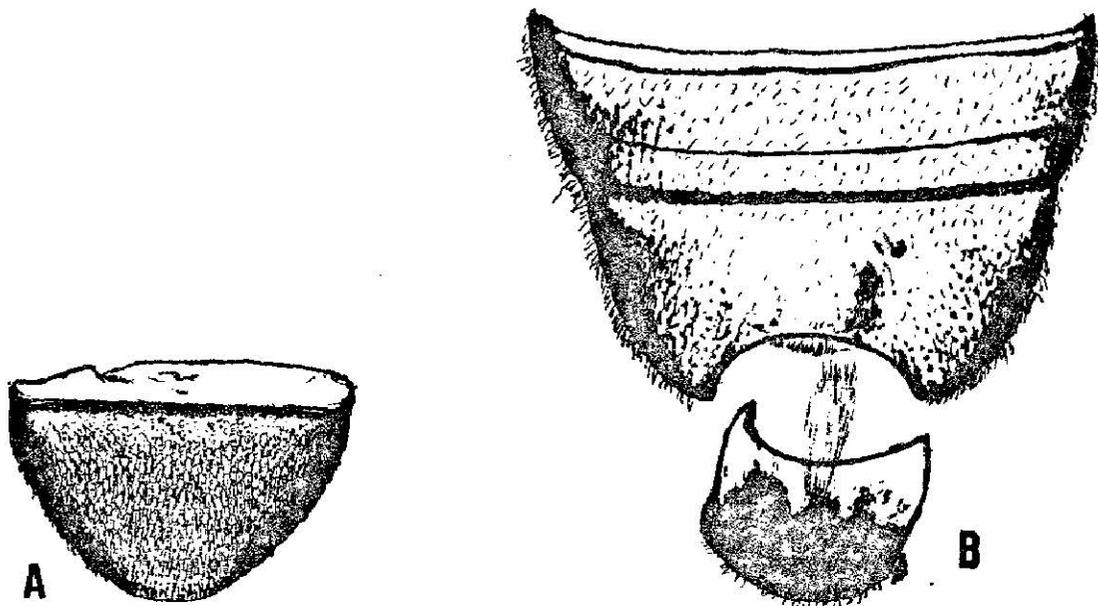


Fig. 30. Hipopigídio de la hembra (A) y del adulto macho (B) de *C. hemipterus* (A, Kurtz y Harris, 1962; B, Tomada por J. Leos Martínez).

Un esternito muy modificado que no es visible externamente, pues forma parte de la genitalia, se encuentra interiormente entre los dos últimos esternitos visibles de los machos. Morfológicamente representa al octavo esternito y es muy característico. Su forma general tiene apariencia como de un pez mantaraya (Fig. 31). El margen posterior tiene dos lóbulos puntiagudos y un lóbulo medial hendido (en vista dorso-ventral) que se encorva en dirección dorso-cefalar y termina como a la mitad del esclerito en una espina afilada. En el margen anterior, hay un proceso medial largo y delgado. Este esternito no está muy esclerotizado; su mayor esclerotización está presente a lo largo de la línea medial y

alrededor de los márgenes de los lóbulos (Kurtz y Harris, 1962).

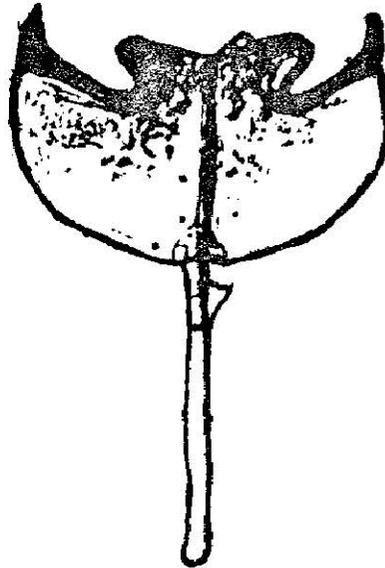


Fig. 31. Octavo esternito (suplementario) del adulto macho de *C. hemipterus* (Tomado por J. Leos Martínez).

En la región dorsal del abdomen son característicos los dos últimos segmentos, que están fuertemente esclerotizados por estar expuestos. El penúltimo segmento (propigídio) es rectangular, con una longitud anterior-posterior de alrededor de la mitad de su ancho. El pigídio tiene una longitud anterior-posterior todavía mayor. En los machos, el ápice del pigídio es redondeado, mientras que en las hembras es semitruncado con una pequeña protuberancia medial. El pigídio en las hembras, tiene además una elevación antes del primer cuarto apical, que también se eleva hacia los márgenes de la mitad apical; (Kurtz y Harris, 1962; Van Dame *et al.*, 1958).

Otros cinco tergitos completan la región dorsal del abdomen. Estos son menos esclerotizados y muy estrechos en su longitud antero-posterior. La Fig. 32 muestra los primeros dos tergitos abdominales.

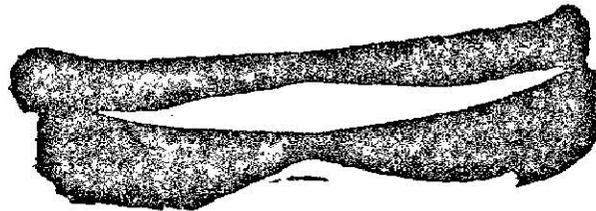


Fig. 32. Primer y segundo tergitos abdominales del adulto macho de *C. hemipterus* (Tomada por J. Leos Martínez).

Las setas en la superficie dorsal de los escleritos abdominales expuestos son las más grandes. Salen del margen anterior de puntuaciones irregulares ovales y se proyectan hacia la región posterior. La mayoría de las puntuaciones tienen el margen completamente circundado. En la región ventral, los esternitos presentan pequeñas puntuaciones superficiales más grandes hacia los costados. El hipopigídio está profusamente cubierto por puntuaciones superficiales circulares iguales a las de la cabeza, cada una con un pelo moderadamente largo y endurecido (Kurtz y Harris, 1962 ; Van Dame, *et al.*, 1958).

## VII. DESCRIPCION PARA LA IDENTIFICACION DE FRAGMENTOS DE LARVAS DE *CARPOPHILUS HEMIPTERUS*

Los fragmentos de larvas de *C. hemipterus* más comunmente encontrados en alimentos son de la cabeza y del urogomfi, por ser las estructuras más esclerotizadas de éste estado.

### 7.1 Cabeza

#### 7.1.1 Cápsula

El margen hipostomal de la gena está ligeramente curvado, extendiendose al margen posterior de la cápsula que muestra una concavidad leve (Fig. 33), (Kurtz y Harris, 1962).

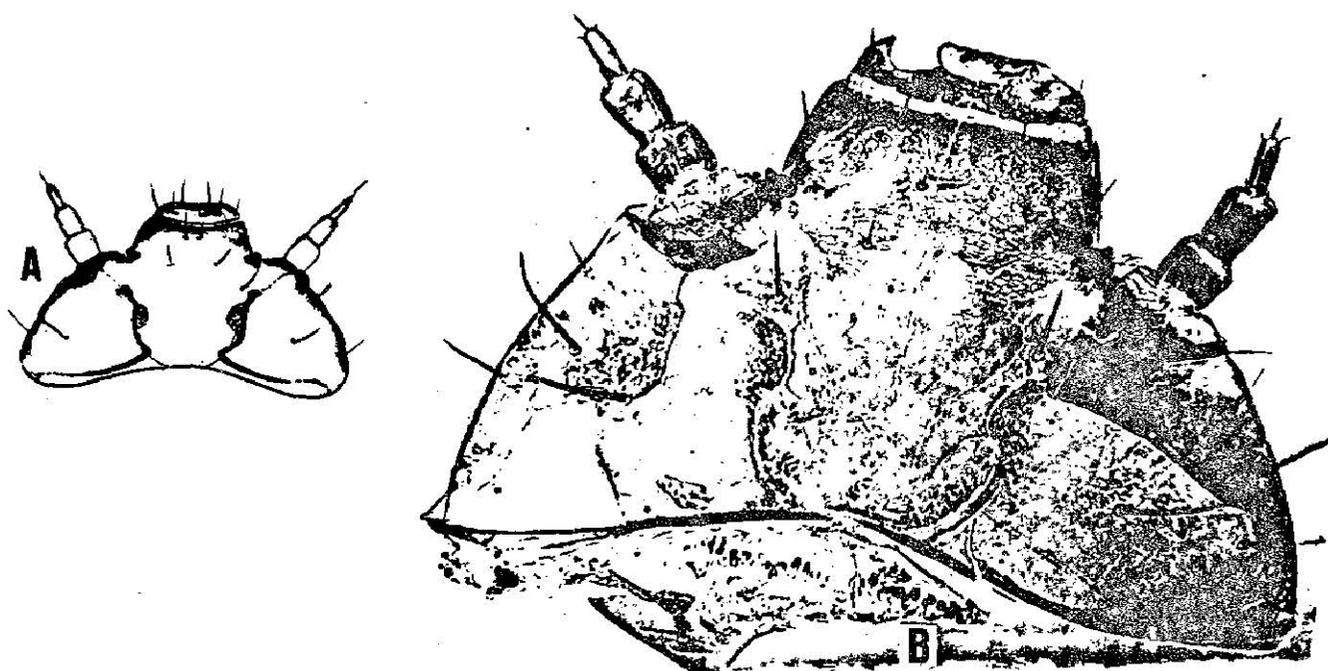


Fig. 33. Dibujo (A) y fotografía de la parte dorsal de la larva de *C. hemipterus* (Kurtz y Harris, 1962).

### 7.1.2 Epifaringe

En el margen anterior ventral del labro se une la epifaringe, que es una estructura muy compleja que se extiende posteriormente más allá de las articulaciones mandibulares (Fig. 34), (Kurtz y Harris, 1962).

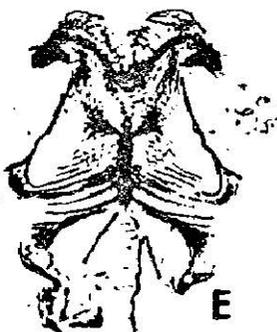


Fig. 34. Epifaringe de larva de *C. hemipterus* (Kurtz y Harris, 1962).

### 7.1.3 Labio

En la superficie basal interna del labio (Fig. 35) hay una gran estructura hipofaringeal, un proceso lateral simple une cada una de las articulaciones ventrales, y un par de procesos posteriores se unen transversalmente en la base. Un escleroma endurecido está situado entre los procesos laterales (Kurtz y Harris, 1962).

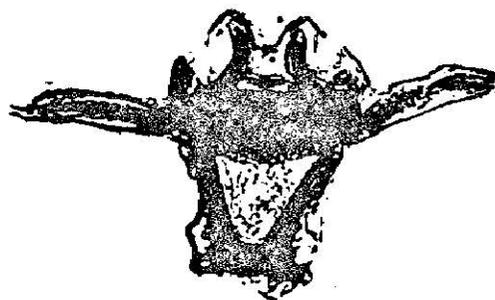


Fig. 35. Escleroma labial y procesos en la larva de *C. hemipterus* (Kurtz y Harris, 1962).

#### 7.1.4 Maxila

El carácter distintivo de éste apéndice es la mala obtusa que tiene setas cortas bifurcadas en los ápices (Fig. 36), y una estructura en forma de diente bífido en el margen mesal (Kurtz y Harris, 1962).

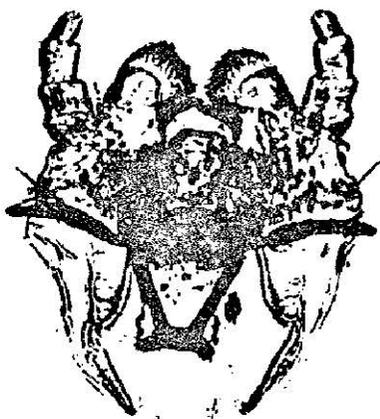


Fig. 36. Complejo maxilar-labial (Con escleroma labial) de larva de *C. hemipterus* (Kurtz y Harris, 1962).

### 7.1.5 Mandíbula

Las mandíbulas de una larva de Último instar miden alrededor de 0.23 mm de largo y 0.16 mm de ancho. El cóndilo es más ancho en su base y alargado: está tan ó más posterior que el proceso molar, el cual es grande y estriado. Los incisivos apicales son largos y puntiagudos; a diferencia de las mandíbulas de adultos, en las larvas es muy fácil diferenciar los incisivos apicales. La prosteca ocupa toda la concavidad mesal; es incolora y tiene proyecciones (dientes) compuestas (Fig. 37). Las cinco proyecciones apicales están bien esclerotizadas (Peace, 1985; Jackson *et al.*, 1958).



Fig. 37. Mandíbula izquierda de la larva de *C. hemipterus* (Kurtz y Harris, 1962).

### 7.2. Cerco Anal

El cerco anal ó urogomfi de las larvas es muy característico de la especie (Fig. 38). Tiene dos proyecciones grandes y dos pequeñas que se localizan mas dorsalmente sobre las grandes.

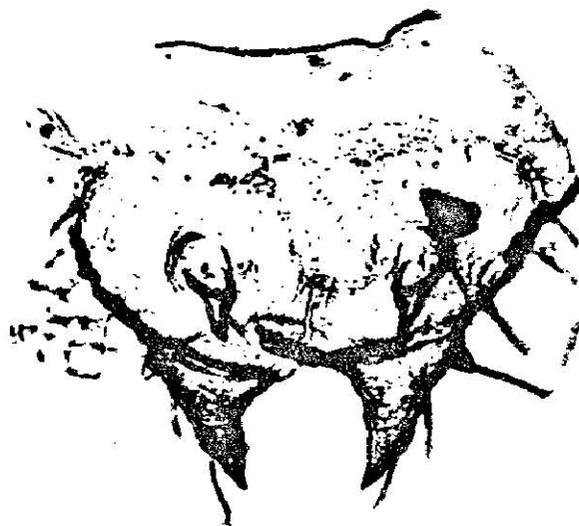


Fig. 38. Cerco anal de larva de *C. hemipterus* (Kurtz y Harris, 1962).

## VII. BIBLIOGRAFIA

- 1.- Carter, W. 1962. Insects in Relation to Plant Disease. Interscience Publishers, New York and London. pp. 64 and 65.
- 2.- Cotton. R. T, 1979. Silos y Graneros. Ed. Vilassar del mar, Barcelona. p 76.
- 3.- Dobie, P., C. P. Haines. R. J. Hodges and P. F. Pevett. 1985. Insects and Arachnids of Tropical Stored Products. Their Biology and identification (A Training Manual). Storage Departament Tropical Development and Research Institute, Slough, United Kindom. pp 89-92.
- 4.- Ebeling, W. 1978. Urban Entomology. Division of Agricultural Sciences. University of California, and Berkley pp 299 and 300.
- 5.- Freeman, P. and H. E. Hinton. 1980. Common Inesct Pest of Stores Food products. A Guide to their Identification. 6th ed. [British Museum (Natural History) Economic Series; no. 15]. pp. 11, 12, 13, 22 and 23.

- 6.- Heuermann, R. F. and O. L. Kurtz. 1955.  
Identification of stored products insects by  
the micromorphology of the exoeskeleton.- I.  
Elytral patterns. Journal of the A. O. A. C.  
38: 768, 769, 775 y 778.
- 7.- Jackson , M. M., A. F. Ratay, and E. J. Woznicki.  
1956. Identification of stored products insects by  
the micromorphology of the exoeskeleton.- II Adult  
antennal characters. Journal of the A. O. A. C.  
39: 881, 882, 885, and 888.
- 8.- Jackson, M. M., A. F. Ratay, and E. J. Woznicki. 1958.  
Identification of stored products insects by the  
mycromorphology of the exoeskeleton.- VI. Adult  
and larval beetle Mandibules. Journal of the A.O.  
A. C. 41: 461-464 y 470.
- 9.- Jaimeson M. y P. Jobber, 1974. Manejo de los  
Alimentos; Ecología del Almacenamiento. Vol. 1.  
Ed. Pax-México pp. 37 y 38.
- 10.- Kurtz, O. L. and K. L. Harris. 1962. Mycro-Analytical  
Entomology for Food Sanitation Control.  
A. O. A. C. pp 367-381.

- 11.- Kvenberg, J. E. 1978. Scanning electron microscopic study of adult stored product beetle mandibles. *Journal of the A. O. A. C.* 60: 1200.
- 12.- Metcalf, C. L. y W. P. Flint. 1963. *Insectos Destructivos e Insectos Utiles. Sus costumbres y su control.* C. E. C. S. A. México. p 1054.
- 13.- Peace, D. M. 1985. Key for identification of mandibles of stored-food insects. *A. O. A. C.* p. 58.
- 14.- Ratay, A. F., M. M. Jackson, and E. J. Woznicki. 1958. Identification of stored products insects by the micromorphology of the exoskeleton.- VII. Labral characteristics of adult beetles. *Journal of the A. O. A. C.* 41: 473-477.
- 15.- Simmons, P. and D. H. Nelson. 1975. *Insects on Dried Fruits Agr. Res. Serv. U. S. D. A. Agriculture Handbook 464* pp 5, 6, 7 y 24.
- 16.- Thrasher, J. J. and O. L. Kurtz. 1957. Identification of stored products insects by the micromorphology of the exoskeleton.- IV. Adult legs. *Journal of the A. O. A. C.* 40: 974-979.

- 17.- Van Dame, H. C., D. L. Reed, and P. T. Ikari. 1958.  
Identification of stored products insects by the  
micromorphology of the exoskeleton.- IX. Head,  
Thorax, Abdomen. Journal of the A. O. A. C. 41 :  
839, 840, 863, 864.

FE DE ERRATAS

<u>Pág.</u>	<u>Dice</u>	<u>Debe decir</u>
20	tercer renglón; 0.02 mm	0.2 mm
23	primer renglón; <u>C. hemipterus</u>	<u>C. hemipterus</u> . A) adulto macho, B) larva (Peace, 1985)
25	renglón 14; "el escarabajo de la savia del maíz"	"el escarabajo de la fruta seca"
28	segundo renglón; modificaciones	modificaciones
31	último renglón; mesoesternón	metaesternón
36	séptimo renglón; 0.65-0.67	es: 0.59-0.62, 0.65-0.67, 0.71-0.73

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

ESCUELA DE INGENIERIA

DEPARTAMENTO DE FOTOGRAFIA



INGENIERIA EN FOTOGRAFIA Y BIOLOGIA DE CARBONILAS Y NITRILAS

Y SU DIVISION (COLECCION NITRILAS)

SEMINARIO

(OPCION II-A)

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO EN FOTOGRAFIA Y BIOLOGIA

PRESENTA

JORGE ARTURO PEREZ HERRERA