

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



CUCBA



BIBLIOTECA CENTRAL

"CARACTERES MORFOLÓGICOS DE HUEVECILLOS OBTENIDOS
POR DISECCIÓN DE *Colaspis chapalensis* BLAKE (Coleoptera:
chrysomelidae) EN MAÍZ DE TEMPORAL DE SAN MARTÍN
HIDALGO, JALISCO"

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN BIOLOGÍA

P R E S E N T A

GLORIA CORTES MARGARITO

GUADALAJARA, JAL. 1991.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE CIENCIAS

Expediente

Número 1321/89

SRITA. GLORIA CORTES MARGARITO
P R E S E N T E . -

Manifestamos a usted que con esta fecha ha sido aprobado el tema de Tesis "CARACTERES MORFOLOGICOS DE HUEVECILLOS OBTENIDOS POR DI SECCION DE Colaspis chapalensis Blake (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE) EN -- MAIZ DE TEMPORAL DE SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO" para obtener la Licen ciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos a usted que ha sido aceptada como Directora de dicha Tesis a la Biol. Gloria Alicia Abud Quintero.



ATENTAMENTE
"PIENSA Y TRABAJA"
Guadalajara, Jal., Octubre, 23 de 1989
EL SECRETARIO

FACULTAD DE CIENCIAS M. EN C. ROBERTO MIRANDA MEDRANO

c.c.p. La Biol. Gloria Alicia Abud Quintero, Directora de Tesis.-Pte.
c.c.p. El expediente de la alumna.

'mjsd

M. en C. CARLOS BEAS ZARATE
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
P R E S E N T E

ENERO 1991.

Por medio de la presente comunicamos a usted que la señorita --
GLORIA CORTES MARGARITO, Pasante de la Lic. en Biología con número de --
registro 080386303 ha concluido satisfactoriamente el trabajo de tesis -
titulado: "CARACTERES MORFOLÓGICOS DE HUEVECILLOS OBTENIDOS POR DISECCION
DE Colaspis chapalensis Blake (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE) EN MAIZ DE TEM-
PORAL DE SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO". Estudio realizado en el CREDIF (Cen-
tro Regional de Estudios y Diagnósticos Fitosanitarios) Sanidad Vegetal,
S.A.R.H.

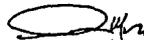
Asimismo le informamos que hemos revisado el manuscrito de la -
tesis y consideramos que cumple con los requisitos establecidos por la --
Facultad a su digno cargo.

Sin más por el momento, nos despedimos de usted agradeciendo de
antemano las atenciones prestadas a la presente.

A T E N T A M E N T E



Biol. Gloria A. Abud Quintero
DIRECTOR DE TESIS



Biol. Jaime Reyes Rueda
ASESOR DE TESIS

A DIOS:

Que me dió la vida y que me permite llegar a la culminación de una de mis metas en esta vida.

A MIS PADRES:

Como una muestra de amor y agradecimiento por sus esfuerzos y sacrificios durante toda mi formación académica.

A MIS HERMANOS:

Por su apoyo en todo momento.

AL BIOL. JAIME REYES RUEDA:

En una forma muy especial -- quiero agradecerle su paciencia, su tiempo dedicado y el apoyo -- brindado durante la realización de esta tesis

A LA BIOL. GLORIA A. ABUD QUINTERO:

Por su valiosa colaboración que ayudó al enriquecimiento de este trabajo y por su interés mostrado constantemente por mi superación académica.

A MIS COMPAÑEROS:

Por los momentos que compartimos juntos.

A la S.A.R.H. que a través del CREDIF del Programa de Sanidad Vegetal en Jalisco y particularmente al Ing. Eleno Félix F. -- quien me otorgó las facilidades para llevar a cabo la presente investigación en sus instalaciones.

Al Sr. García Sotomayor, Jefe -- del Laboratorio de Patología del Hospital Dr. Angel Leño por permitirme hacer uso del fotomicroscopio automático.

A todas aquellas personas que de una manera u otra contribuyeron a la realización de esta tesis.

"CARACTERES MORFOLOGICOS DE HUEVECILLOS OBTENIDOS
POR DISECCION DE Colaspis chapalensis Blake (CO-
LEOPTERA: CHRYSOMELIDAE) EN MAIZ DE TEMPORAL DE
SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO"

I N D I C E

	Pág.
INTRODUCCION	1
ANTECEDENTES	3
ANTECEDENTES SOBRE HUEVECILLOS	5
SUSTENTACION DEL METODO	7
COLORANTES	13
OBJETIVOS	17
MATERIAL Y METODO	18
MATERIAL	18
METODOLOGIA	19
San Martín Hidalgo, Jalisco	19
Método	21
Diseño experimental utilizado	25
RESULTADOS	26
DISCUSION.....	40 - 40
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	42 4/8
BIBLIOGRAFIA	43 208

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1.- CICLO DE VIDA DE <u>Colaspis chapalensis</u> Blake EN MAIZ DE TEMPORAL	6
FIGURA 2.- ALGUNAS FORMAS DE HUEVECILLOS DE INSECTOS..	8
FIGURA 3.- SUPERFICIE EXTERNA DEL CORION DE LOS HUEVE- CILLOS DE 1) <u>Diabrotica virgifera</u> LeConte;- 2) <u>D. longicornis longicornis</u> (Say); 3) <u>D.</u> <u>undecimpunctata howardi</u> Barber y 4) <u>D. cris</u> <u>tata</u> Harris.	10
FIGURA 4.- HUEVECILLOS DE INSECTOS QUE ATACAN PRODUC- TOS ALMACENADOS (a-d) Y HUEVECILLO DE TEPH- RITIDOS (e).	12
FIGURA 5.- LOCALIZACION DEL AREA DE MUESTREO	20
FIGURA 6.- <u>Colaspis chapalensis</u> Blake. a) INDIVIDUO -- ADULTO; b) VISTA VENTRAL DE LA HEMBRA; c) - VISTA VENTRAL DEL MACHO.	23

INDICE DE TABLAS

TABLA 1.- TABLA DE FRECUENCIAS PARA LONGITUD DE HUEVE- CILLOS DE <u>Colaspis chapalensis</u> Blake (COLEOP- TERA: CHRYSOMELIDAE). 1990	28
TABLA 2.- TABLA DE FRECUENCIAS PARA ANCHURA DE HUEVE- CILLOS DE <u>Colaspis chapalensis</u> Blake (COLEOP- TERA: CHRYSOMELIDAE). 1990.....	30

INDICE DE GRAFICAS

	Pág.
GRAFICA 1.- HISTOGRAMA PARA LA LONGITUD DE HUEVECILLOS DE <u>Colaspis chapalensis</u> Blake (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE). 1990.	29
GRAFICA 2.- HISTOGRAMA PARA LA ANCHURA DE HUEVECILLOS DE <u>Colaspis chapalensis</u> Blake (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE). 1990.	31

INDICE DE FOTOS

FOTO 1.-	HUEVECILLO DE <u>Colaspis chapalensis</u> Blake - (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE) MOSTANDO SU -- FORMA TIPICA 10 X.	33
FOTO 2.-	FRAGMENTO DEL CORION DE UN HUEVECILLO DE - <u>Colaspis chapalensis</u> Blake (COLEOPTERA: -- CHRYSOMELIDAE). 10 X.	34
FOTO 3-6	FOTOGRAFIAS DE HUEVECILLOS TEÑIDOS DE <u>Colaspis chapalensis</u> Blake MOSTRANDO EL CORION. 45 X.	35
FOTO 7-8	FOTOGRAFIAS DE HUEVECILLOS DE <u>Colaspis chapalensis</u> Blake DONDE EL COLORANTE NO MOSTRO EL CORION.	39

INTRODUCCION

En nuestro país el maíz constituye la base de la alimentación de la población, su cultivo produce anualmente alrededor de 10 millones de toneladas de los cuales, cada persona consume aproximadamente 180 Kgs. por año (Reyes y Covarrubias, 1988). El Estado de Jalisco, se considera el principal productor de maíz de temporal en México, ya que de cada 5 -- tortillas que se consumen, una es producida por nuestra entidad (Cosfo, 1989). Sin embargo, este cultivo se ve afectado en gran parte entre otros factores, por los insectos conocidos comunmente como "complejo-plagas del suelo" o "plagas rizofagas" (Reyes y Covarrubias, 1988).

En el maíz este complejo está integrado por larvas de insectos pertenecientes a 5 familias de coleopteros: Chrysomelidae: con las especies Diabrotica virgifera zea Krysan & Smith y Colaspis chapalensis Blake; Melolonthidae: con diversas especies de los géneros: Phyllophaga, Macroductylus, Eutheola, Anomala, Cyclocephala, Dyscinetus, Cotinis, Golofa, Euphoria y Diploptaxis; Elateridae: con los géneros Ischiodontus o Megapenthes sp y Pyrophorus sp; además de especies no determinadas de las familias Tenebrionidae y Cebrionidae (Reyes y Covarrubias, 1988).

Estas plagas causan diversos daños a las plantas tales como: lesiones a semillas germinadas y plántulas, disminución

del sistema radicular, infestaciones por organismos fitopatógenos y disminución en el rendimiento de grano y paja (Ríos y Romero, 1982).

En Jalisco, Colaspis chapalensis Blake se considera una plaga de importancia económica ya que causa daños durante -- sus estados de larva y adulto afectando grandemente las zonas centro, costa y sur del estado sembradas con maíz de temporal (principal cultivo en nuestra entidad, con una producción anual promedio de 2 millones de toneladas y un rendimiento de 2.68 toneladas por hectárea; (Cosío, 1989). Por lo -- cual es necesario realizar estudios específicos sobre este -- insecto para lograr un control más óptimo del mismo; el cual, en los últimos años ha mostrado una mayor expansión dentro -- del estado. (Félix F.E., 1990. Comunicación personal).

ANTECEDENTES

GENERALIDADES SOBRE EL GENERO Colaspis

El género Colaspis es originario de América (Lefevre, - 1878), en donde existen aproximadamente 313 especies dentro del género (Blake, 1967; Blake, 1973; Blake, 1974; Blake, -- 1975; Blake, 1976 (a); Blake, 1976 (b); Blake 1977; Blake, - 1978; Bowditch, 1921; Chapin, 1979; Grillo, 1979; Lefevre, - 1978; Lefevre, 1885, Ostmark, 1975; Riley, 1978; Blackwelder, 1946 y Schultz, 1981).

La primera especie reportada fue Colaspis aeruginosa -- Germar en el año de 1824 para Brasil y Argentina (Blackwel-- der, 1946) y fue hasta en el año de 1949 cuando D.H. Blake - describe por primera vez la especie Colaspis chapalensis in-- dicando su localidad tipo a Chapala Jalisco, México (Bals--- baugh, 1982).

Según muestreos realizados por alumnos de la Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara, la "larva de - Colaspis" apareció por primera vez como plaga del suelo en - maíz para Jalisco en 1970. Los reportes de daños causados -- por este insecto provienen principalmente de las regiones -- centro, costa y sur del estado (Alavez, 1978).

De acuerdo a Bautista (1978) durante el ciclo primavera

-verano 1975/1975 apareció Colaspis sp atacando cultivos en algunas zonas del estado (una de ellas corresponde al municipio de San Martín Hidalgo, Jalisco) llegando a destrozar en algunos municipios superficies de hasta 8 hectáreas dañando aproximadamente el 33% del follaje y destruyendo un total de 1695 hectáreas a nivel estatal, lo cual representa el 1% de la superficie sembrada.

Reyes y Rodríguez (1988) en su trabajo sobre Colaspis chapalensis Blake, sólo comentan que el estado de huevecillo de este insecto dura aproximadamente 10 meses en el suelo en estado de diapausa, presenta una forma ovoide, coloración -- amarillo claro, dimensiones de 0.3-0.8 mm. de longitud y -- 0.1-0.4 mm de anchura y sin reticulación aparente, sin presentar datos estadísticos ni el tamaño de la muestra respecto a los huevecillos observados ya que su trabajo se enfocó principalmente al estado adulto de Colaspis chapalensis Blake.

En reportes sobre otras especies: C. submetalica Jacoby y C. brunnea (Fabricius) se habla que los huevecillos son puestos en el suelo, presentando una forma elipsoidal y coloración blanca (López, 1978; Elsey, 1979).

La larva de Colaspis chapalensis Blake se encuentra a una profundidad de 25 cms. y tiene una longevidad aproximada de 22 días presentando 3 estadios larvales; ésta se transfor

ma en pupa, la cual para poder desarrollarse acondiciona una celdilla o cavidad de tierra, en este estado permanece más o menos 6 días y se puede encontrar a una profundidad aproximada de 6 cms. La longevidad del adulto oscila alrededor de -- los 35 días (Reyes y Rodríguez, 1988). (Figura 1).

El daño lo causan principalmente las larvas al alimentarse de las raíces, provocando una reducción de la cantidad de agua y nutrientes que son absorbidos por la planta, la cual presenta el cuadro típico de marchitez, los daños son visibles, ya que los manchones pueden ser de varias hectáreas -- (Alavez, 1978). Además del daño causado por las larvas, el -- adulto se alimenta del follaje y cuando llega a atacar al -- maíz en sus primeras etapas de desarrollo puede matar a la -- planta, debido a su hábito alimenticio esqueletonizador (Reyes y Rodríguez, 1988; Ochoa, 1981).

ANTECEDENTES SOBRE HUEVECILLOS

Según Snodgrass (1935), el huevo de un insecto generalmente se encuentra alojado en un cascarón llamado corion, el -- cual presenta una apariencia y textura semejante a la cutícula de la pared del cuerpo del insecto, pero con la diferencia de que no presenta quitina, el corion puede ser liso o puede encontrarse "reticulado" u "ornamentado" en su parte externa, -- lo cual está dado por las células del epitelio folicular del ovario (Snodgrass, 1935; Metcalf, 1976; Coronado, 1975).

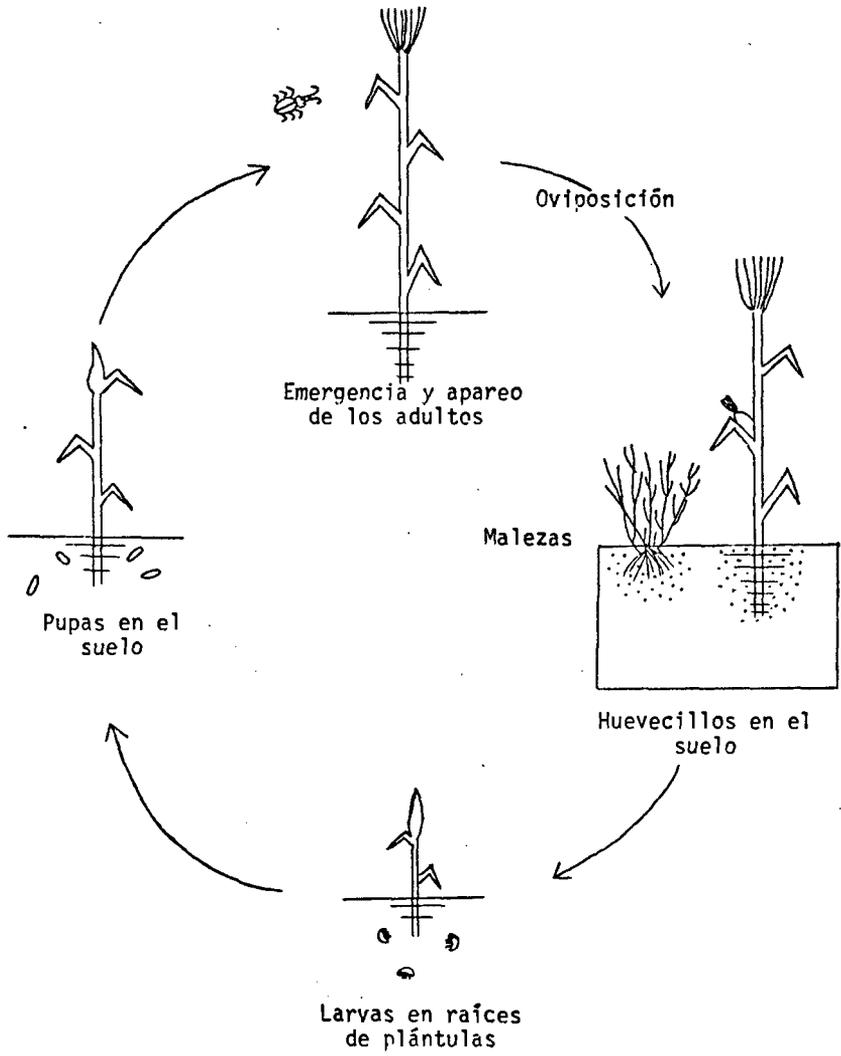


FIGURA 1: CICLO DE VIDA DE Colaspis chapalensis Blake EN MAIZ DE TEMPORAL. (SEGUN REYES, 1990).

Por lo general, el corion presenta una abertura pequeñísima o un grupo de poros conocidos con el nombre de micropilo, a través del cual puede penetrar el espermatozoide (Snodgrass, 1935).

La forma del huevecillo cuando se encuentra dentro del túbulo ovárico y es rico en vitelo, generalmente es oval- elongado con uno de sus lados un poco menos convexo que el otro o algunas veces se puede observar ligeramente encurvado. Al ser expulsado puede tomar formas variadas que van desde un globo elíptico hasta un disco aplanado, lo cual no necesariamente sucede en todas las especies (Snodgrass, 1935). (Figura 2).

De utilidad especial para los entomólogos, es el esculpido de la cubierta externa del huevecillo (corion), la naturaleza exacta del patrón superficial, con frecuencia sirve para distinguir a una especie de otra (Metcalf, 1976).

SUSTENTACION DEL METODO

No existen publicaciones exhaustivas respecto a las características morfológicas del huevecillo de "La catarinita del maíz" Colaspis chapalensis Blake (Coleoptera: Chrysomelidae), por lo que el presente trabajo toma como base estudios semejantes realizados con huevecillos de Diabrotica spp, la cual también forma parte del complejo-plagas del suelo --

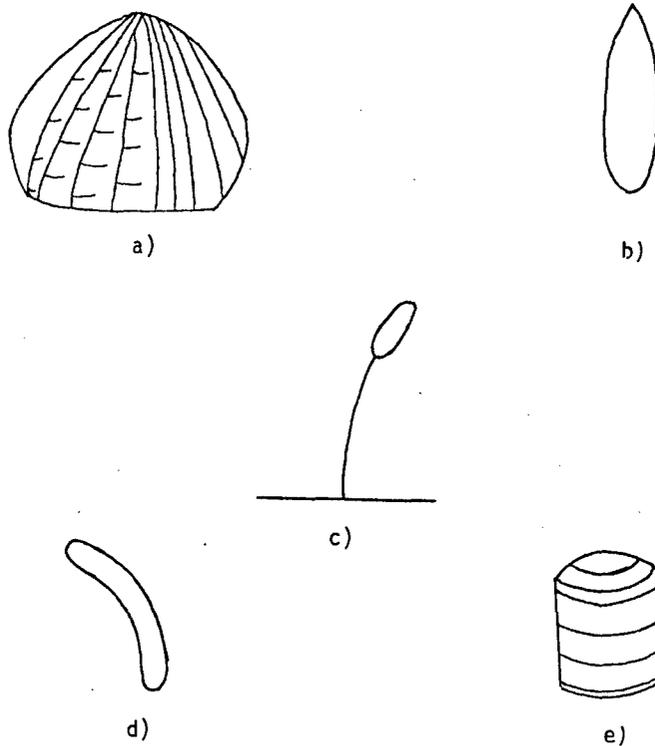


FIGURA 2.- ALGUNAS FORMAS DE HUEVECILLOS DE INSECTOS.

- a) Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE).
- b) Hylemya platyura (Meigen) (DIPTERA: ANTHOMYIIDAE).
- c) Chrysopa sp (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE).
- d) Oecanthus fultoni Walker (ORTHOPTERA: GRYLLACRIDIDAE).
- e) Alsophila pometaria (Harris) (LEPIDOPTERA: GEOMETRIDAE).

SEGUN BORROR (1976) Y METCALF (1976).

(Atyeo et al., 1964); Rowley y Peters, 1972; Branson et al., 1975); diversas especies de insectos de granos almacenados - (Le Cato y Flaherty, 1974) y con moscas de la familia Tephrytidae, que causan severos daños a los frutos (Alúja, 1984).

Atyeo, et al, (1964) en sus trabajos de campo con Diabrotica spp, indicaron que es necesario realizar la identificación de sus especies, ciclos de vida y sus huevecillos, ya que ellos reflejan tanto las preferencias de oviposición de las hembras así como los movimientos larvales en el suelo. - Así mismo, Foster et al. (1979) demostraron la importancia - que tienen los huevecillos de Diabrotica spp para propósitos de su control, ya que se pueden tener estimaciones sobre la densidad de población de las larvas para los siguientes ciclos agrícolas usando métodos de muestreo para huevecillos.

Atyeo et al. (1964) demostraron que podían ser diferenciadas las especies de Diabrotica basándose en la ornamentación externa del corion. Cabe señalar que en sus resultados observaron que el corion de Diabrotica virgifera LeConte, es diferente al de las otras especies examinadas, ya que la zona comprendida entre los polígonos angulares (área interpoligonal) sólo presenta minúsculas granulaciones, en contraste con las otras especies que van a presentar adicionalmente en la misma área interpoligonal perforaciones cuyo tamaño y número es variable (Figura 3).

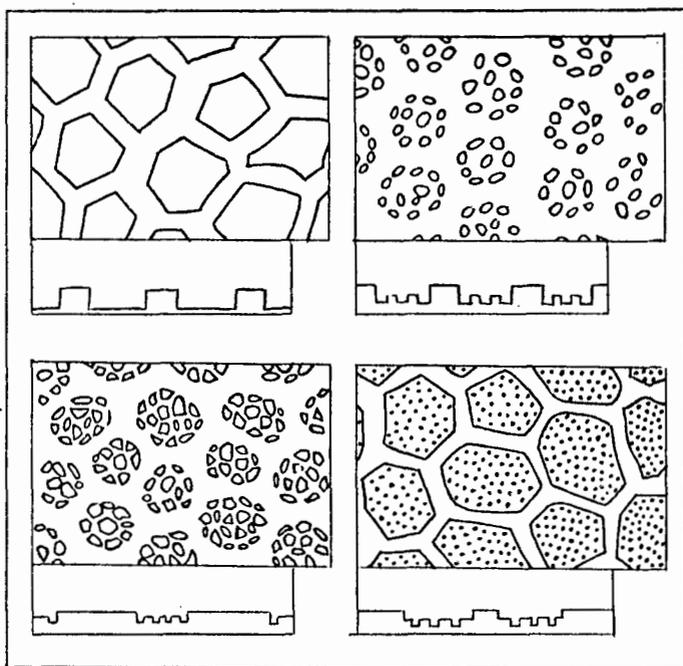


FIGURA 3.- SUPERFICIE EXTERNA DEL CORION DE LOS HUEVECILLOS DE: 1) Diabrotica virgifera LeConte; 2) D. lonicornis longicornis (Say); 3) D. undecimpunctata howardi Barber Y 4) D. cristata Harris.

(SEGUN ATYEO ET AL. 1964).

Por lo que corresponde a insectos que atacan productos almacenados Le Cato y Flaherty (1974) explican que los huevecillos pueden ser diferenciados por características tales como: tamaño, forma, color y detalles en la ornamentación del corion, por lo que este conocimiento puede ser útil en los trabajos de investigación. Se encontró que el tamaño, la forma y la coloración era variable. El corion de la mayoría de los huevecillos observados presenta ornamentación como lo muestran algunos géneros de las familias: Dermestidae, Anobiidae, Tenebrionidae, Nitidulidae, Cucujidae, Bruchidae, Curculionidae, Gelechidae y Phycitidae (Figura 4 a,b,c,d).

Por otra parte, Aluja (1984) comenta que los huevecillos de Tephritidos pueden diferir en forma y tamaño en las distintas especies y en algunos casos el corion se encuentra ornamentado (Figura 4 e.). Algunas especies pueden identificarse a nivel del huevecillo tomando en cuenta características tales como las antes mencionadas.

Por otra parte, en trabajos realizados con huevecillos de Dendroctonus spp e Ips.spp (Coleoptera: Scolytidae) se observó que hubo variación en la morfología y tamaño entre huevecillos in vivo y preservados (Sosa L.F. 1991, comunicación personal). Sin embargo, datos obtenidos sobre huevecillos de Diabrotica virgifera Le Conte, D. undecimpunctata howardi Barber y D. longicornis (Say) (Coleoptera: Chrysomelidae) mostraron que no existió variación entre los observa-

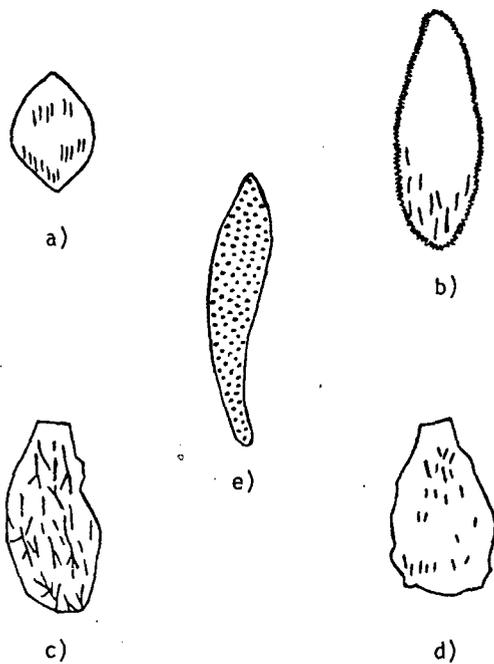


FIGURA 4.- HUEVECILLOS DE INSECTOS QUE ATACAN PRODUCTOS ALMACENADOS (a - d)
(SEGUN LE CATO Y FLAHERTY, 1974) Y HUEVECILLO DE TEPHRITIDOS (e)
(SEGUN ALUJA, 1984).

dos en vivo y los preservados (Gillette, 1912; Mendoza y Peters, 1968 y Krysan, 1976). Así mismo Branson et al. (1975) reportan que para recuperar los huevecillos de las especies de Diabrotica antes mencionadas, utilizan un tamiz de 60 mallas, por lo que se sobreentiende que los huevecillos presentan dimensiones semejantes.

Cabe señalar que aún cuando los huevecillos de las 3 especies de Diabrotica y los de insectos de granos almacenados fueron obtenidos y observados bajo diversas condiciones, los resultados nos demuestran que estos no presentan variación - entre sí siempre y cuando pertenezcan a una misma especie o grupo (LeCato y Flaherty, 1974; Atyeo et al., 1964; Rowley y Peters, 1972; Elsey, 1979; López, 1978; Gillette, 1912; Mendoza y Peters, 1968; Krysan, 1976 y Branson et al., 1975), - lo cual también puede ser un argumento válido para Colaspis - chapelensis Blake (Coleoptera: Chrysomelidae).

COLORANTES

Por lo que se refiere a las técnicas de coloración, Bernis (1983), explica que éstas tienen como función poner de - manifiesto los diferentes componentes de las células y de -- los tejidos para facilitar su observación. En la mayoría de los casos no se colorea el material uniformemente, ya que -- unos solamente tiñen los núcleos (colorantes básicos) y otros los citoplasmas (colorantes ácidos).

De acuerdo a Lima et al. (1980) y Gavilño et al. (1985), existen 3 teorías para explicar la fijación de los colorantes a las estructuras celulares:

La teoría física: explica que la fijación se debe a fenómenos de absorción.

La teoría química: toma en cuenta la naturaleza química de las sustancias celulares respecto a las moléculas del colorante.

Una tercera teoría explica la coloración como el resultado de una combinación de fenómenos físicos y químicos.

En la realización del presente trabajo se emplearon diversos colorantes para facilitar la observación del corion de los huevecillos, de los cuales se comentan sus usos:

Verde de malaquita: colorante empleado en la tinción de esporas bacterianas y tejidos de plantas infectadas con hongos (Othmer, 1965). Por otra parte Merk (1976) comenta que puede ser empleado para teñir distintos tejidos como: seda, lana, yute, piel y algodón; terapéuticamente se usa como un antiséptico tópico.

Fucsina ácida: sus usos más importantes se reportan en tinciones del citoplasma, mitocondrias, tejido conectivo de

animales y tejidos cancerosos (Aldrich, 1988; Lillie, 1976; Othmer, 1965).

Fucsina básica: es utilizada en la tinción de bacilos - en tejidos, especialmente los de la influenza y tuberculosis (Aldrich, 1988; Lillie, 1976). Terapéuticamente se emplea como un antifungal (Merk, 1976). Es un potente colorante nuclear (Othmer, 1965).

Rojo de metilo: tiene poco empleo como colorante, reportándose sólo en la tinción vital de protozoarios. Su uso general es como indicador (Othmer, 1965; Merk, 1976; Lillie, - 1976).

Safranina: colorante biológico empleado en la tinción - de cromosomas, núcleos y paredes celulares, asimismo es utilizado en la diferenciación entre microorganismos gram-positivos y gram-negativos (Merk, 1976; Aldrich, 1988; Lillie, - 1976).

Azul de anilina: se señala que es utilizado para teñir cartílago, tejido nervioso y tejido conectivo (Aldrich, 1988; Lillie, 1976).

Nitrato de plata: Merk (1976) comenta que este colorante es empleado en fotografía y que además tiene usos terapéuticos.

Azul de toluidina: es un colorante metacromático en tejido conectivo y ortocromático (azul) en núcleo y citoplasma. Frecuentemente usado en lugar de la tionina y del azul de metileno (Aldrich, 1988; Lillie, 1976).

Violeta de genciana: colorante usado en la observación de organismos gram-positivos y gram-negativos, para teñir -- plaquetas de la sangre y terapéuticamente usado como un anti-helmíntico (Aldrich, 1988; Lillie, 1976; Merk, 1976).

Tionina: Aldrich (1988) señala que es un colorante nuclear y que además se puede emplear en la tinción de secciones semidelgadas de material vegetal.

Krysan (1976) para teñir las primeras etapas embrionarias de Diabrotica undecimpunctata howardi Barber utilizó -- hematoxilina y eosina. Asimismo, Storch y Krysan (1980) para estudiar las etapas embrionarias posteriores a la diapausa -- de D. u. howardi Barber utilizaron fucsina ácida al 1% para facilitar su observación.

Por otro lado, Branson 1990 (comunicación personal), para observar las etapas embrionarias de D. virgifera Le Conte utiliza tionina al 0.1%.

OBJETIVOS

- 1) Determinar la forma, dimensiones, coloración y ornamentación del huevecillo de Colaspis chapalensis Blake para facilitar su identificación en un sustrato dado.
- 2) Separando el corion del huevecillo de C. chapalensis Blake definir si ésta tiene algún tipo de ornamentación, lo cual puede servir de base para diferenciar especies.
- 4) Contribuir al conocimiento del ciclo de vida de esta plaga.

MATERIAL Y METODO

1.- MATERIAL

A) MATERIAL

- 1 Aguja de disección de punta curva
- 2 Alfileres entomológicos del No. 0 y 2.
- 2 Cajas de petri de vidrio de 60 x 15 mm.
- Cubreobjetos
- Frascos
- Esmalte transparente para uñas.
- 1 Pincel de pelos de camello del No. 0.
- 1 Micro-regla 1:10
- 1 Pinza entomológica.
- Portaobjetos excavados.

B) EQUIPO:

- Microscopio compuesto (marca Carl Zeiss).
- Microscopio estereoscópico (marca Carl Zeiss, de 4 x, - de luz propia).
- Microscopio petrográfico (marca Carl Zeiss).
- Fotomicroscopio automático (marca Carl Zeiss).

C) REACTIVOS

- Agua destilada
- Alcohol al 70%
- Colorantes

2. METODOLOGIA

2.1. San Martín Hidalgo, Jalisco (De la Madrid et al. 1988)

2.1.1. Localización

El Municipio de San Martín Hidalgo se localiza en la región central del estado, en las coordenadas 103°50'50" a -- 104°02'15" longitud oeste y 20°19'00" a 20°34'45" longitud - norte, a una altura de 1250 metros sobre el nivel del mar. - Limita al norte con los municipios de Teuchitlán y Tala; al sur con el municipio de Tecolotlán; al este con el municipio de Cocula y al Oeste con el municipio de Ameca (Figura 5)

2.1.2. Clima

Predomina en la mayor parte del municipio clima semise-co con inviernos y primaveras secos, semicálido sin estación invernal definida.

La temperatura media anual es de 20.9°C y una precipita-ción media de 829.0 mm. - 964.0 mm. con régimen de lluvias -

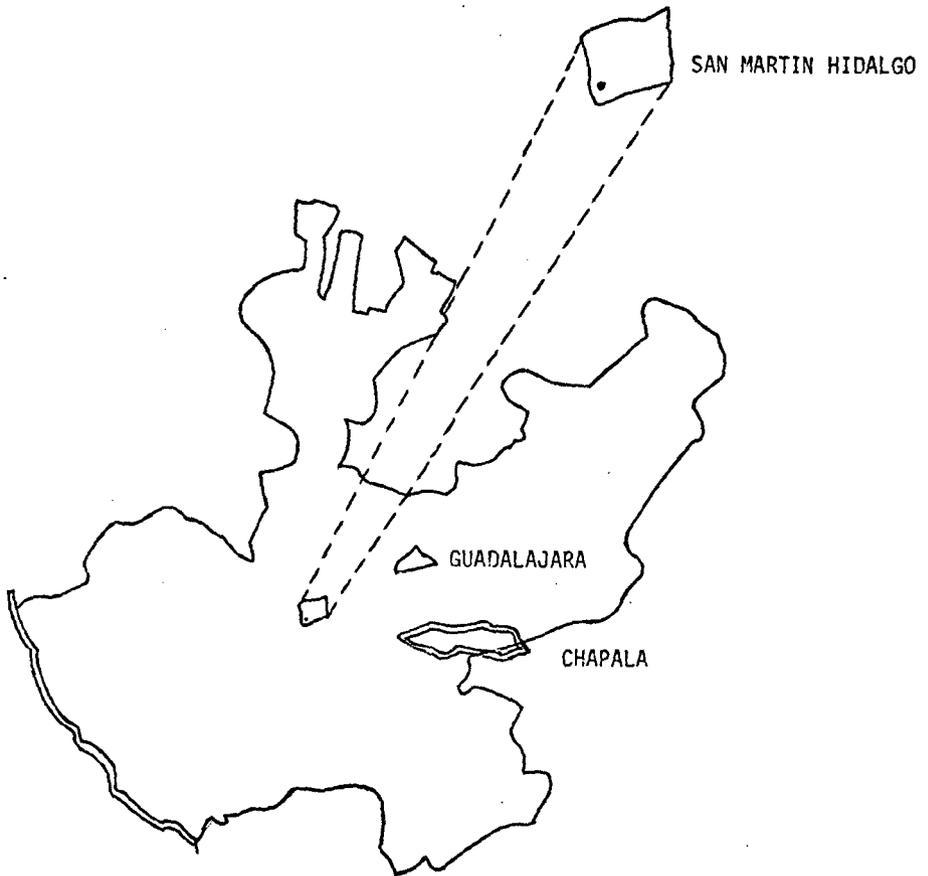


FIGURA 5.- LOCALIZACION DEL AREA DE MUESTREO.

en los meses de julio a septiembre.

Los vientos dominantes son en dirección Este, el promedio de días con heladas al año es de 9.1 anuales.

2.1.3 Clasificación y uso del suelo.

Los suelos en este municipio se han derivado en términos generales de materiales basálticos, así como de rocas extrusivas ácidas, tobas y rocas sedimentarias tipo arenisca y conglomerado. La clasificación del suelo corresponde a los tipos feozem haplico en lomas y cerros, vertisol pálido en las tierras planas. La mayor parte del suelo tiene un uso agrícola (Ceja R.R. 1991. Comunicación personal).

2.2 Método

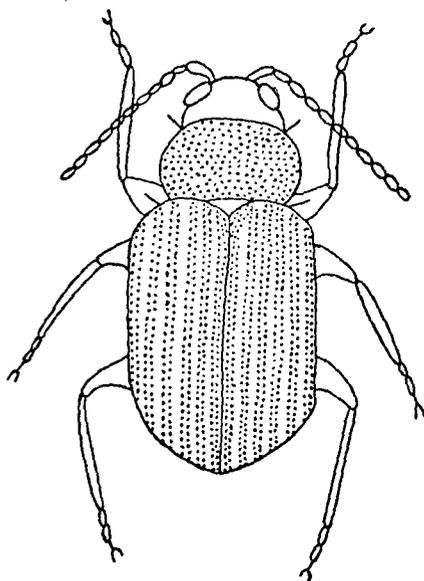
Se eligió el municipio de San Martín Hidalgo Jalisco, por tener antecedentes sobre altas poblaciones de Colaspis chapalensis Blake.

La toma de insectos se llevó a cabo cada semana, a partir del 14 de Julio, cuando el cultivo tenía aproximadamente un mes de crecimiento, realizándose 4 muestreos, los organismos se colectaron directamente de la planta en forma manual encontrándose ya sea en el haz o en el envés de la hoja o localizándolos protegiéndose dentro del cogollo de la planta.

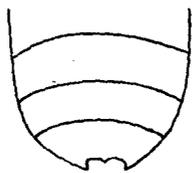
para su conservación, se colocaron en frascos que contenían alcohol al 70%.

En el laboratorio de entomología del Centro Regional de Estudios y Diagnósticos Fitosanitarios del Programa de Sanidad Vegetal dependiente de la S.A.R.H., con ayuda del microscopio estereoscópico de luz propia (marca Carl Zeiss), se llevó a cabo la sexación de organismos en base al último segmento abdominal, visto ventralmente. El macho presenta un borde afilado medio y transversal (Balsbaugh, 1982); la hembra se distingue por la presencia de una escotadura de forma rectangular en la placa pigidal (Reyes y Rodríguez, 1988) (Figura 6). Una vez separados, los machos fueron desechados y las hembras fueron utilizadas en pasos posteriores.

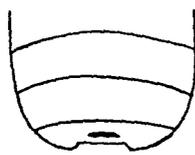
Con la ayuda de una pinza entomológica, se sacó la hembra del frasco y fue colocada en una caja de petri. Auxiliándose con la pinza y una aguja de disección de punta curva se separó el abdomen del resto del cuerpo. Posteriormente, con la aguja de disección se procedió a sacar los tejidos del interior del abdomen del insecto. Si la hembra se hubo apareado, los huevecillos eran observados formando una masa abundante. Para separar los huevecillos del resto de tejidos se utilizó un pincel de pelos de camello del número cero y una aguja de disección de punta curva. Una vez realizado esto, los huevecillos fueron colocados de 100 en 100 en frascos que contenían alcohol al 70%. Se disectaron las hembras



a) ADULTO



b) VISTA VENTRAL DE LA HEMBRA



c) VISTA VENTRAL DEL MACHO

FIGURA 5.- Colaspis chapalensis Blake. a) INDIVIDUO ADULTO; b) VISTA VENTRAL DE LA HEMBRA; c) VISTA VENTRAL DEL MACHO.

hasta obtener un número de 1000 huevecillos. De los huevecillos obtenidos se observaron su forma y coloración. Anotando los datos correspondientes.

Con la ayuda del pincel, los huevecillos fueron extraídos del frasco y se colocaron sobre una caja de petri que -- contenfa agua destilada (para evitar la deshidratación de -- los huevecillos a causa del calor de la luz del microscopio). Se observaron al microscopio estereoscópico y con la ayuda - de una micro-regla 1:10 se procedió a medir la longitud y an chura de los mismos anotando los datos correspondientes. Los huevecillos ya medidos, eran colocados nuevamente en frascos que contenfan alcohol al 70%.

En base a una modificación al método de Branson (1984) se prepararon los colorantes en soluciones acuosas al 1%. Se colocaron 10 huevecillos sobre un portaobjetos que contenfa una gota de agua destilada. Con la ayuda de alfileres entomológicos, se procedió a hacer la disección de huevecillos, -- tratando de separar la cubierta externa o corion del huevecil lo. Una vez colocados los huevecillos en el portaobjetos, - se añadió el colorante, además del testigo con agua destilada. Se dejaron reposar 15 minutos para que el colorante ejerci ciera su acción, al término de los cuales se quitó el exceso de colorante con un papel secante y se enjuagó con agua destilada. Enseguida se colocó el cubreobjetos y se selló con - una capa de esmalte transparente para uñas. En la orilla del

portaobjetos, fue colocada una etiqueta con el nombre del colorante. Para cada colorante se tiñeron 50 huevecillos.

Una vez montados los huevecillos, fueron observados al microscopio compuesto con el objetivo 45 X. Si la preparación resultaba adecuada, se podía distinguir el corion y en algunas ocasiones su ornamentación. Aquellas preparaciones donde el colorante no fue útil se fueron separando y el tinte dejó de utilizarse. Las siguientes preparaciones fueron teñidas con los colorantes que resultaron útiles.

Las preparaciones en las cuales se distinguía el corion del huevecillo bajo el microscopio compuesto a 45 X, fueron observados posteriormente al microscopio petrográfico para medir el grosor de esta capa, debido a que este aparato tiene ocular micrométrico.

3.- DISEÑO EXPERIMENTAL UTILIZADO

A los datos obtenidos sobre longitud y anchura de los huevecillos se les sacó la media aritmética (\bar{x}), la varianza (S^2) y la desviación estandar (s).

RESULTADOS

En la realización del presente trabajo sobre huevecillos de la "catarinita del mafz" Colaspis chapalensis Blake (Coleoptera: Chrysomelidae) se obtuvieron los siguientes datos:

Los huevecillos presentaron una forma ovoide, así como una coloración blanco-cremosa; las dimensiones fluctuaron entre 0.2 mm. y 0.8 mm. de longitud, con una media aritmética (\bar{x})= .39 mm., desviación estándar (s)= .10 mm. y una varianza (s^2)= .012 (tabla 1 y gráfica 1); en cuanto a la anchura oscilaron de 0.1 mm. hasta 0.4 mm. con una media aritmética (\bar{x})= .20 mm., desviación estándar (s)= .05 mm. y una varianza (s^2)= .003 (tabla 2 y gráfica 2).

Al observarse el huevecillo al microscopio compuesto a 10 X, su superficie presentó una apariencia lisa (foto 1), - sin embargo al observarse a 45 X se pudo definir la presencia de minúsculas granulaciones, las cuales presentaban una disposición irregular. (foto 2)

Por lo que respecta a los colorantes, de los 10 que se usaron solamente 4 de ellos mostraron resultados positivos - en la definición del corion de los huevecillos. Tales colorantes fueron: rojo de metilo, fucsina ácida, fucsina básica y verde de malaquita (fotos 3-6).

En cuanto al grosor del corion todos los huevecillos ob
servados presentaron un espesor de 0.05 mm.

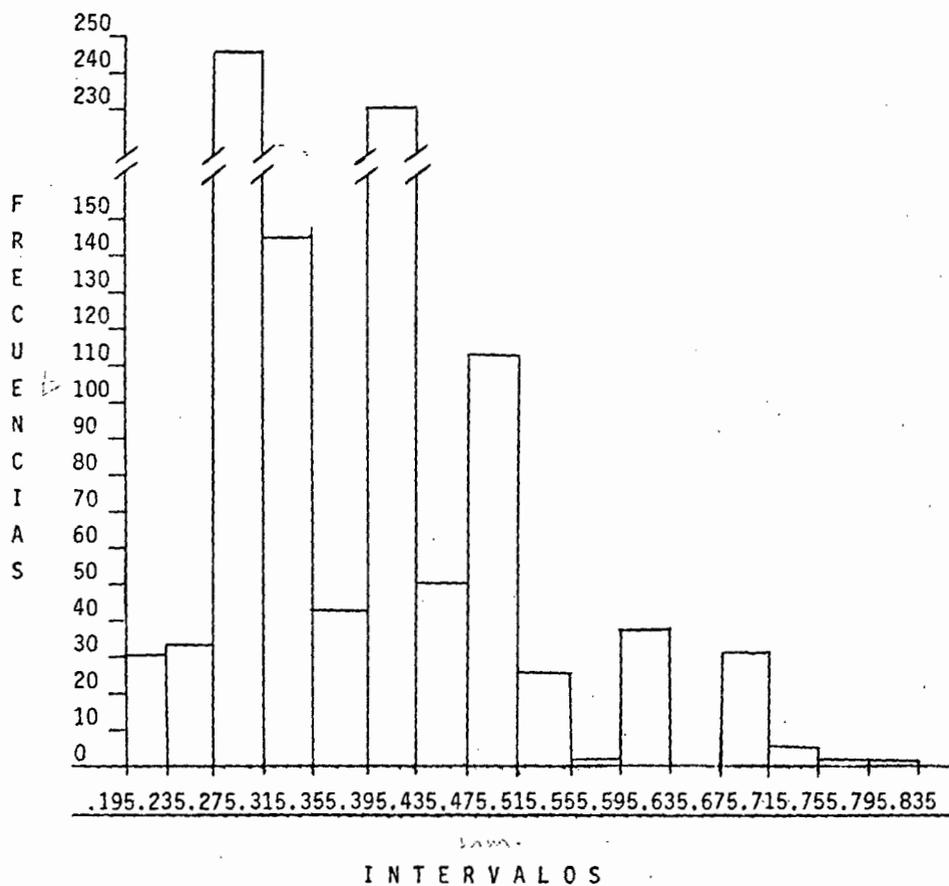
INTERVALOS	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ACUMULATIVA	VALOR DE CLASE	AMPLIACION DE CLASE
.20 - .23	30	.03	30	.21	.195-.235
.24 - .27	33	.033	63	.25	.235-.275
.28 - .31	246	.246	309	.29	.275-.315
.32 - .35	146	.146	455	.33	.315-.355
.36 - .39	42	.042	497	.37	.355-.395
.40 - .43	231	.231	728	.41	.395-.435
.44 - .47	51	.051	779	.45	.435-.475
.48 - .51	113	.113	892	.49	.475-.515
.52 - .55	27	.027	919	.53	.515-.555
.56 - .59	2	.002	921	.57	.555-.595
.60 - .63	38	.038	959	.61	.595-.635
.64 - .67	0	.0	959	.65	.635-.675
.68 - .71	33	.033	992	.69	.675-.715
.72 - .75	6	.006	998	.73	.715-.755
.76 - .79	1	.001	999	.77	.755-.795
.80 - .83	1	.001	1000	.81	.795-.835

$$\bar{x} = \frac{390}{1000} = .39$$

$$s^2 = \frac{12.439}{999} = .012$$

$$s = \sqrt{.012} = .10$$

TABLA 1: TABLA DE FRECUENCIAS PARA LONGITUD DE HUEVECILLOS DE Colaspis chapalensis Blake
(COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE).1990.



GRAFICA 1: HISTOGRAMA PARA LA LONGITUD DE HUEVECILLOS DE Colaspis chapalensis
Blake (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE) 1990.

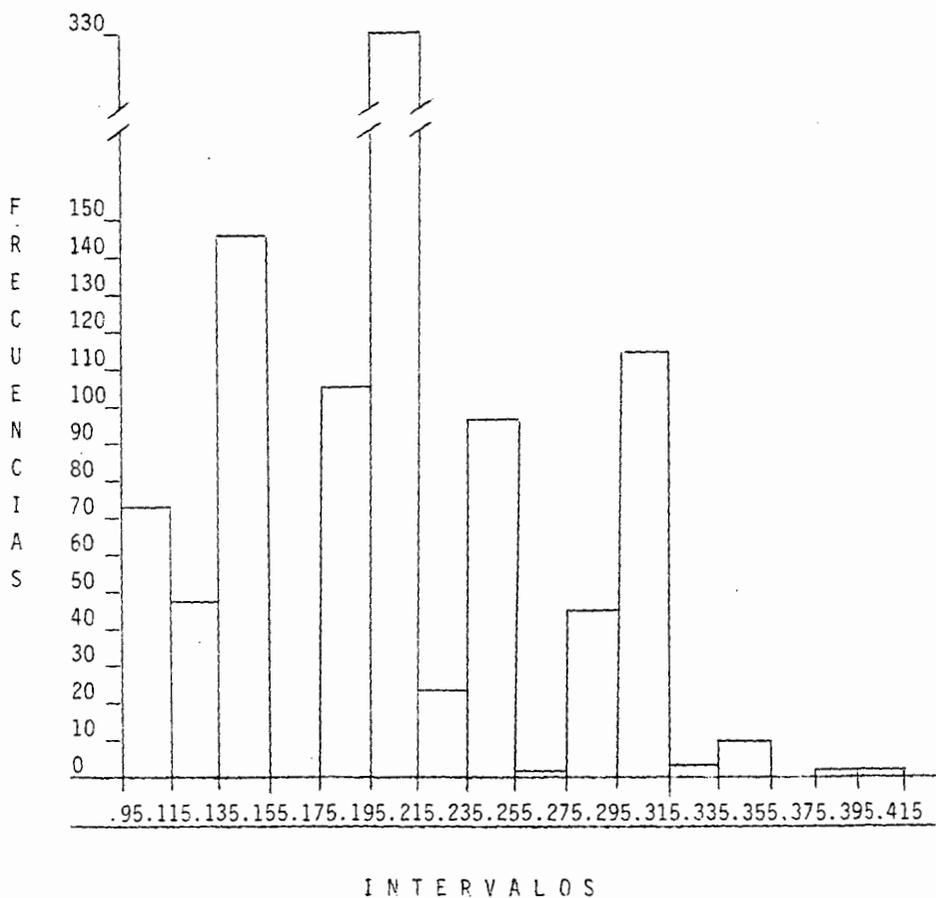
INTERVALOS	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ACUMULATIVA	VALOR DE CLASE	AMPLIACION DE CLASE
.10 - .11	73	.073	73	.105	.95-.115
.12 - .13	48	.048	121	.125	.115-.135
.14 - .15	146	.146	267	.145	.135-.155
.16 - .17	0	0	267	.165	.155-.175
.18 - .19	107	.107	374	.185	.175-.195
.20 - .21	330	.330	704	.205	.195-.215
.22 - .23	23	.023	727	.225	.215-.235
.24 - .25	96	.096	823	.245	.235-.255
.26 - .27	2	.002	825	.265	.255-.275
.28 - .29	45	.045	870	.285	.275-.295
.30 - .31	115	.115	985	.305	.295-.315
.32 - .33	3	.003	988	.325	.315-.335
.34 - .35	10	.010	998	.345	.335-.355
.36 - .37	0	0	998	.365	.355-.375
.38 - .39	1	.001	999	.385	.375-.395
.40 - .41	1	.001	1000	.405	.395-.415

$$\bar{x} = \frac{204.62}{1000} = .20$$

$$s^2 = \frac{3.49}{999} = .003$$

$$s = \sqrt{.003} = .05$$

TABLA 2: TABLA DE FRECUENCIAS PARA ANCHURA DE HUEVECILLOS DE Colaspis chapalensis Blake (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE), 1990.



GRÁFICA 2: HISTOGRAMA PARA LA ANCHURA DE HUEVECILLOS DE Colaspis chapalensis Blake (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE). 1990.

1

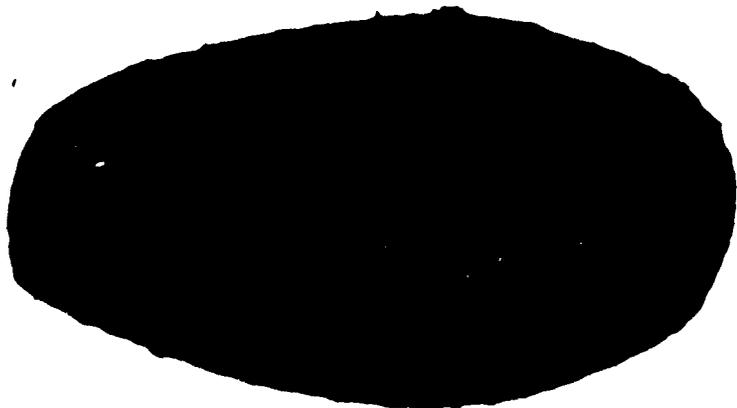


FOTO 1: HUEVECILLO DE Colaspis chapalensis Blake (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE) MOSTRANDO SU FORMA TIPICA. 10 X.



FOTO 2.- FRAGMENTO DEL CORION DE UN HUEVECILLO DE Colaspis chapalensis Blake (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE) DONDE SE OBSERVAN MINUSCULAS GRANULACIONES. 45 X.

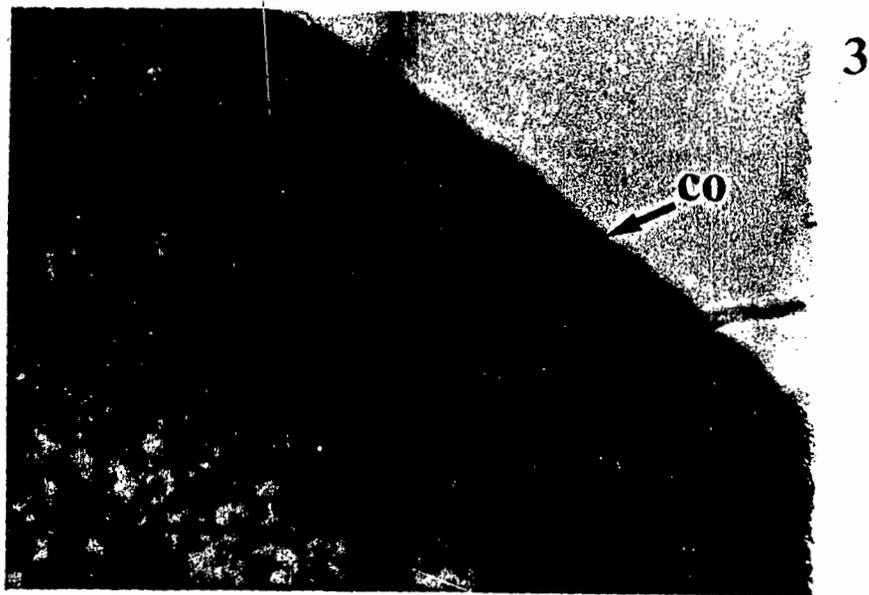


FOTO 3.- HUEVECILLO TEÑIDO DE Colaspis chapalensis Blake MOSTRANDO EL CORION (co). 45 X. ROJO DE METILO.

4

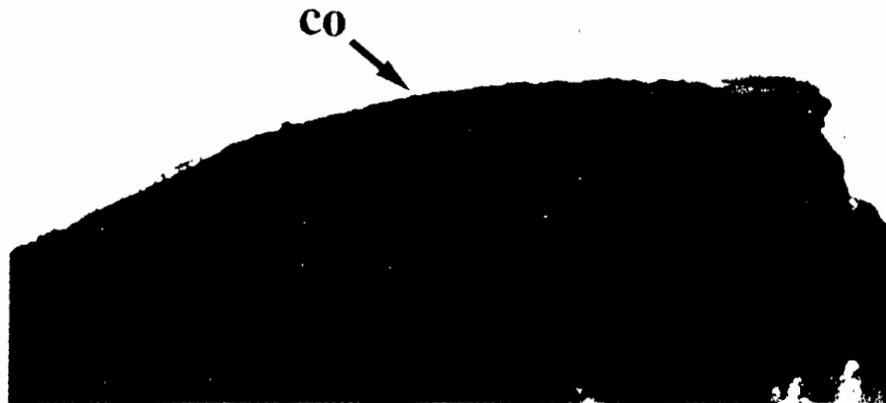


FOTO 4.- HUEVECILLO TEÑIDO DE Colaspis chapalensis Blake MOSTRANDO EL CORION (co). 45 X. FIG-
SINA ACIDA.

5

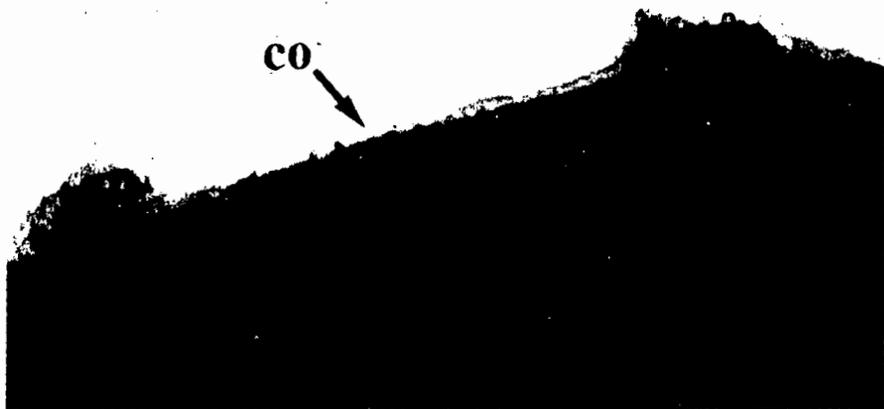


FOTO 5.- HUEVECILLO TENIDO DE Colaspis chapalensis Blake MOSTRANDO EL CORION (co). 45 X. FUCSINA BASICA.

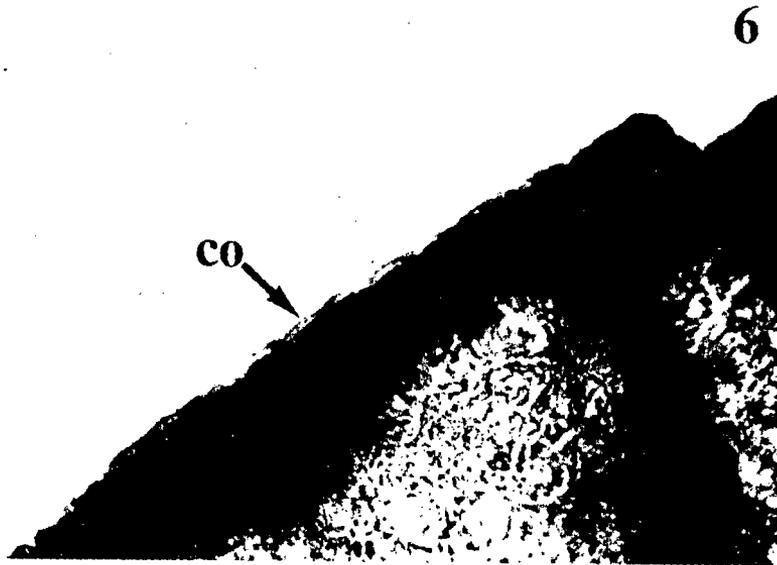


FOTO 6.- HUEVECILLO TEÑIDO DE Colaspis chapalensis Blake MOSTRANDO EL CORION (co). 45 X. VERDE DE MALAQUITA.

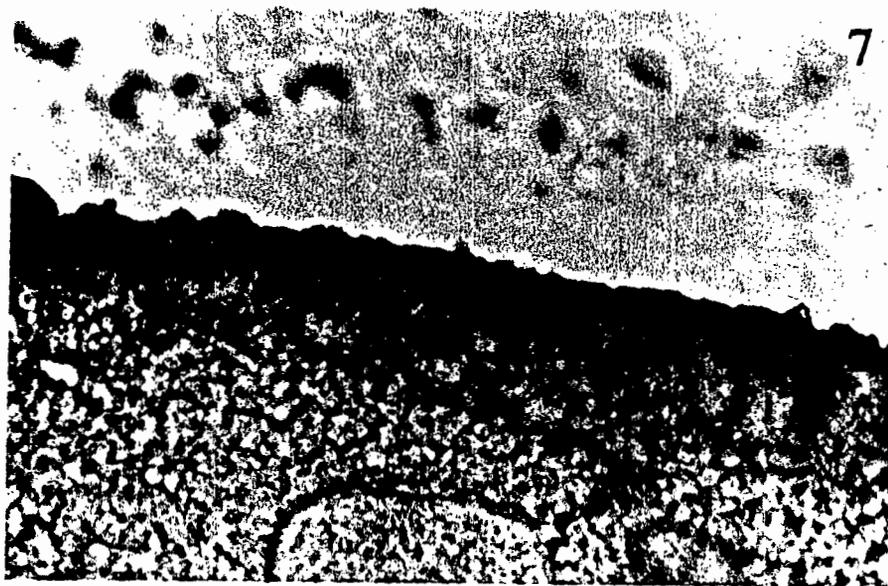


FOTO 7.- FOTOGRAFÍAS DE HUEVECILLOS DE Colaspis chapalensis Blake DONDE EL COLORANTE NO MOSTRO
EL CORION. 45 X. TIONINA.



FOTO 8.- FOTOGRAFIA DE HUEVECILLO DE Colaspis chapalensis Blake DONDE EL COLORANTE NO^oMOSTRO EL CORION. 45 X. VIOLETA DE GENCIANA.

DISCUSION

Los resultados obtenidos en este trabajo respecto a la forma y coloración de los huevecillos de C. chapalensis Blake coinciden con los reportes hechos sobre C. submetalica Jacoby (López, 1978) y C. brunnea (Fabricius) (Eisey, 1979), - así como los realizados por Reyes y Rodríguez (1988) con la "catarinita del maíz"

En cuanto al tamaño de los huevecillos de Colaspis chapalensis Blake, Reyes y Rodríguez (1988) solamente realizaron estudios someros, sin mencionar datos estadísticos ni el tamaño de la muestra por lo que sus resultados no se consideraron muy confiables, sin embargo se ajustan con los obtenidos en este trabajo observándose solo una diferencia en el mínimo de longitud que en esta investigación fue de 0.2 mm., donde los autores anteriores obtuvieron 0.3 mm. debido a los antecedentes mencionados.

Asimismo, la superficie del corion de los huevecillos de C. chapalensis Blake, al observarse al microscopio compuesto a 10 X, mostró una apariencia lisa encajando con lo reportado por Reyes y Rodríguez (1988), no obstante, al observarse a 45 X se pudo definir la presencia de minúsculas granulaciones; esta diferencia puede deberse a que los mismos autores solo hicieron observaciones al microscopio estereoscópico.

En cuanto a la capacidad de los colorantes en la definición del corion de los huevecillos de C. chapalensis Blake, la fucsina ácida concordó con los resultados de Storch y Krysan (1980), en el cual tiñeron etapas embrionarias postdiapausicas de Diabrotica undecimpunctata howardi Barber. Así - como con los reportes sobre tinción de tejido conectivo (Aldrich, 1988; Lillie, 1976).

Por su parte la fucsina básica en este trabajo mostró - resultados positivos ajustándose con el reporte de Othmer -- (1965) en el cual funciona como un potente colorante nuclear.

Asimismo, el rojo de metilo resultó ser útil coincidiendo con los reportes de Othmer (1965) y Lillie (1976) respecto a su uso en la coloración vital de protozoarios.

El último de los colorantes que mostró resultados positivos fue el verde de malaquita, el cual encajó con los datos de Othmer (1965) en la tinción de esporas bacterianas.

El resto de los colorantes usados en el presente trabajo mostraron resultados negativos en la definición del corion de los huevecillos a pesar de haber reportes sobre ellos, como es el caso de la tionina que fue utilizada por Branson (comunicación personal) para teñir etapas embrionarias de -- Diabrotica virgifera Le Conte.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los huevecillos de Colaspis chapalensis Blake (Coleoptera: Chrysomelidae) presentaron las siguientes características: ✓

1. Forma ovoide.
2. Coloración blanco-cremosa.
3. Dimensiones de 0.2 - 0.8 mm. de longitud y 0.1 - 0.4 mm. de anchura.
4. El corion, en su superficie mostró minúsculas granulaciones, las cuales no presentaron una disposición ordenada.
5. Los colorantes que resultaron útiles en la definición del corion de los huevecillos fueron: rojo de metilo, fucsina ácida, fucsina básica y verde de malaquita.
6. Los resultados obtenidos en el presente trabajo se consideran preliminares, por lo que es conveniente efectuar -- más estudios sobre los huevecillos de esta especie para -- incrementar los conocimientos sobre esta plaga.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- ALAVEZ R.F. 1978. Aplicación de insecticidas al suelo --
contra Colaspis sp en maíz en la costa de Jalisco.
Sociedad Mexicana de Entomología. Memoria de la me
sa redonda Plagas del Suelo. pp. 39-44.
- 2.- ALDRICH 1988. Catalog handbook of fine chemicals. pp. --
2212.
- 3.- ALUJA S.M. e IRENE M.G. 1984. Manejo integrado de las --
moscas de la fruta. Diptera: tephritidae. Programa
mosca del Mediterráneo. SARH (Dirección General --
Sanidad Vegetal). p. 28.
- 4.- ATYEO W.T., G.T. WEEKMAN, and D.E. LAWSON. 1964. The --
identification of Diabrotica species by chorion --
sculpturing. Journal of the Kansas Entomology So-
ciety 37 (1): pp. 9-11.
- 5.- BALSBAUGH E.U. Jr. 1982. A new pest of corn in México Co-
laspis chapalensis Blake (Coleoptera: chrysomeli-
dae) . Journal of the Kansas Entomological Society.
55 (3): pp. 577-580.

- 6.- BAUTISTA M.J. 1978. Importancia económica de las plagas del suelo en el Estado de Jalisco. Sociedad Mexicana de Entomología. Memoria de la mesa redonda Plagas del suelo. pp. 53-60.
- 7.- BERNIS M.J. 1983. Atlas de microscopia. Ediciones Javier 14a. edición. Láminas B-6 y B-7.
- 8.- BLACKWELDER R.E., 1946. Checklist of the coleopterous - insects of Mexico, Central America, the West Indies and South America. USNM. Bulletin 185. pp. 657-659.
- 9.- BLAKE D.H. 1967. Some new and old species of Colaspis - in the West Indies. Proceedings of the entomological society of Washington. Vol. 69 No. 3 pp. 225-237.
- 10.- BLAKE D.H. 1973. Colaspis fulvotestacea Lefèvre and its close relatives (Coleoptera: chrysomelidae). - Proceedings of the Entomological Society of Washington. Vol. 75 No. 1 pp. 84-88.
- 11.- BLAKE D.H. 1974. The costate species of Colaspis in the United States (Coleoptera: chrysomelidae). Smithsonian Institution Press. No. 181 pp. 1-24.

- 12.- BLAKE D.H. 1975. Colaspis melancholica Jacoby and its -
close relatives (Coleoptera: chrysomelidae). J. --
Wash Acad. SCI. Vol. 65. No. 4 pp. 158-162.
- 13.- BLAKE D.H. 1976. (a) A note on four old species names -
in Colaspis (Coleoptera: chrysomelidae). The co--
leopterists bulletin 30 (3). pp. 291-292.
- 14.- BLAKE D.H. 1976 (b) The brown semicostate and costate -
species of Colaspis in Mexico and Central America
(Coleoptera: chrysomelidae). Technical bulletin No.
1534. Agricultural research service. United States
Department of Agriculture. pp. 1-40.
- 15.- BLAKE D.H., 1977. Colaspis favosa Say and its close re-
latives (Coleoptera: chrysomelidae). Proc. Entomol.
Soc. Washington 79 (2). pp. 209-215.
- 16.- BLAKE D.H. 1978. Colaspis quattuordecimcostata Lefèvre
and its close relatives in Brazil. J. Wash. Acad.-
SCI. Vol. 68. No. 2 pp. 82-85.
- 17.- BORROR D.J. DWIGHT M.D., CHARLES A.T. 1976. An introduc-
tion to the study of insects, holt, Rinehart and -
Winston. 4a. edition. pp. 72-74.

- 18.- BOWDITCH F.C. 1921. South American Eumolpidae, mostly -
of the group Colaspini. The entomologist. Vol. LIV.
No. 693. pp. 25-256.
- 19.- BRANSON T.F., P.L. Guss, J.L. KRYSAN, and G.R. SUTTER.
1975. Corn rootworms: laboratory rearing and mani-
pulation. Agricultural research service. U.S. De-
partment of Agriculture. pp. 7-10.
- 20.- BRANSON T.F. 1984. Comunicación personal por escrito.
- 21.- CORONADO P.R. y A. MARQUEZ D. 1975. Introducción a la -
Entomología. Morfología y taxonomía de los insectos. Editorial Limusa p. 61.
- 22.- COSIO V.G. 1989. Primer foro nacional de compromisos pa-
ra impulsar la producción de alimentos básicos. --
Mundo Agropecuario, Periodismo Regional Independen-
diente. p. 5.
- 23.- CHAPIN J.B. 1979. A review of the Louisiana species of -
Colaspis (Coleoptera: chrysomelidae). Dept. of En-
tomology. Louisiana State University, Baton Rouge,
33 (4). pp. 445-450.

- 24.- DE LA MADRID H.M., BARTLETT D.M., ALVAREZ DEL C.E., OLMEDO C.R. y JASSO A.H. 1988. Los municipios de Jalisco. Colección Enciclopedia de los Municipios de México. Centros estatales de estudios municipales y Centro Nacional de estudios municipales de la Secretaría de Gobernación. pp. 533-534.
- 25.- ELSEY K.D. 1979. Howardula colaspidis (Allantonematidae) N.S.P., A new parasite of the grape Colaspis (Coleoptera: chrysomelidae). Nematologia (Holanda). -- Vol. 25. No. 1 pp. 54-61.
- 26.- FOSTER R.E., RUESINK W.G. y LUCKMANN W.H. 1979. Northern corn rootworm egg sampling. J. Econ. Entomology 72. pp. 659-663.
- 27.- GAVIÑO G.T., JUAREZ J.C. y FIGUEROA H.H. 1985. Técnicas biológicas selectas de laboratorio y de campo. Editorial Limusa, S.A. de C.V. 8a. reimpression. pp. -- 68-75.
- 28.- GILLETTE C.P., 1972. Diabrotica virgifera Lec. as a corn rootworm J. Econ. Entomol. 5:364-366.
- 29.- GRILLO R.H., 1979. Colaspis brunnea Fabricius (Coleoptera: chrysomelidae) en Cuba. Centro Agrícola (Cuba). Vol. 6 No. 2 pp. 75-80.

- 30.- KRYSAN J.L. 1976. The early embriology of Diabrotica undecimpunctata howardi (Coleoptera: chrysomelidae). Journal of Morphology. Vol. 149. No. 1 pp. 121-137.
- 31.- LE CATO G.L. y B.R. FLAHERTY. 1974. Description of eggs selected species of stored-product insects (Coleoptera and lepidoptera). Journal of the Kansas Entomological Society 47 (3). pp. 308-317.
- 32.- LEFEVRE E. 1878. Voyage de M.E. Steinheil a la nouvelle Granade. Mittheillungen Munchener Entomologischer Verein. Vol. 2 pp. 112-133.
- 33.- LEFEVRE E. 1885. Description de quatre nouvelles espeses de Eumolpides. Bulletin Societe Entomologique de France. pp. CLXXXIX - CXCI.
- 34.- LILLIE R.D., 1976. Histopathologic techniques and practical histochemistry. H.J. Conn's biological stains.- Ninth edition. The William & Wilkins Company Baltimore U.S.A. p. 692.
- 35.- LIMA G.S., GAMA M.A. y YOLANDA A.C. 1980. Temas selectos de biologfa. Editorial Herrero. pp. 83-86.
- 36.- LOPEZ R.J.A. 1978. Evaluaci3n de cinco sistemas para el control de la "Morrocoyita" del banano Colaspis submetalica Jacoby. Augura Colombia. Vol.4 No.1 pp.4-15.

- 37.- MENDOZA C.E. and D.C. PETERS, 1968. Morphology and histology of the reproductive systems of adult southern corn rootworms. *Ann. Ent. Soc. Amer.* 61:1279-1284.
- 38.- MERCK & CO. INC. RAHWAY, N.J. U.S.A. 1976. The merck index. Ninth edition. pp. 1313.
- 39.- METCALF C.L. y W.P. FLINT. 1976. Insectos destructivos e insectos útiles. Sus costumbres y su control. -- Editorial CECSA 4a. Edición p. 184.
- 40.- OCHOA R.E. 1981. Comparación y evaluación de 6 insecticidas al suelo para el control de Diabrotica sp (Familia Chrysomelidae) y Colaspis sp (Familia Chrysomelidae) en el cultivo del maíz en Tequila Jalisco, ciclo P/V 1979. Tesis profesional. Universidad de Guadalajara. Escuela de Agricultura. pp. 45.
- 41.- OSTMARK H.E. 1975. Banana pests in the genus Colaspis, including description of a new species (Coleoptera: chrysomelidae). *The Florida Entomologist*. Vol. 58 No. 1 pp. 1-8.
- 42.- OTHMER 1965. Enciclopedia de tecnología química. UTEHA. Vol. 15. pp. 211-677.

- 43.- REYES R.J. y COVARRUBIAS S.E. 1988. Distribución vertical de los huevecillos de Diabrotica virgifera zeae Krysan & Smith (Coleoptera: galerucinae) dentro de las áreas maiceras del estado de Jalisco. Sociedad Mexicana de Entomología. Memorias III mesa redonda Plagas del Suelo. pp. 166-178.
- 44.- REYES R.J. y RODRIGUEZ G.M., 1988. Descripción biológica de Colaspis chapalensis Blake (Coleoptera: chrysomelidae) en maíz de temporal en Jalisco. Sociedad Mexicana de Entomología. Memorias III mesa redonda -- Plagas del Suelo. pp. 134-146.
- 45.- RILEY E.G. 1978. A new name for a Chrysomelid beetle. -- The Coleopterist bulletin 32 (1) p. 76.
- 46.- RIOS R.F. y SALVADOR R.P. 1982. Importancia de los daños al maíz por insectos del suelo en el Estado de Jalisco, México (Coleoptera). Folia Entomológica Mexicana No. 52. pp. 41-60.
- 47.- ROWLEY D.A. y DON C. PETERS. 1972. Scanning electron microscopy of the eggshell of four species of Diabrotica (Coleoptera: chrysomelidae). Annals of the Entomological Society of America 65 (5). pp. 1188-1191.
- 48.- SCHULTZ B. 1981. Key to the north american species of -- Colaspis. Manuscrito mecanografiado del The Ohio -

Historical Society, Inc. pp. 14-17.

- 49.- SNODGRASS R.E. 1935. Principles of insect morphology. -
United States Department of Agriculture Bureau of
Entomology and plant quarantine. First edition Mc.
Graw Hill. Book Company, Inc. New York and London.
- 50.- STORCH R.H. y KRYSAN J.L. 1980. Embriology of Diabroti-
ca undecimpunctata howardi (Coleoptera: chrysomelj
dae) from germ band formation to hatching. Ann. --
Entomol. Soc. AM. 73. pp. 362-366.