

## Caracterización morfológica de los Sesiidae (Insecta: Lepidoptera) perforadores del fruto del cacao (*Theobroma cacao* L.), presentes en la región costera del estado Aragua, Venezuela.

Nereida Delgado Puchi

Instituto de Zoología Agrícola, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela.

### Resumen

DELGADO PUCHI N. 2005. Caracterización morfológica de los Sesiidae (Insecta: Lepidoptera) perforadores del fruto del cacao (*Theobroma cacao* L.), presentes en la región costera del estado Aragua, Venezuela. ENTOMOTROPICA 20(2): 97-111.

Se realizó la descripción de las fases adulta e inmaduras de *Carmentia theobromae* (Busck, 1910) y *C. foraseminis* Eichlin 1995 (Lepidoptera: Sesiidae) perforadores del fruto del cacao (*Theobroma cacao* L.) en la región costera del estado Aragua. Los ejemplares fueron obtenidos a partir de frutos de cacao perforado, colectados del Banco de Germoplasma del INIA-Ocumare de la Costa y de la Hacienda La Sabaneta (Choroní) entre 2000-2003. La cría en condiciones de laboratorio, permitió describir las fases de huevo, larva, pupa y adulto de cada especie. Los caracteres que diferencian a los adultos son: Color de las escamas del vértice, frente, alas y abdomen, número de bandas longitudinales en el mesonoto, color de los palpos maxilares y de las coxas anteriores. Los huevos se diferencian por el color, forma, tamaño, y la textura del corión. Las larvas del último instar, presentaron diferencias en los siguientes caracteres: color del cuerpo, el ancho cefálico, forma del escudo torácico, color de las setas abdominales, del escudo anal y el grado de fotofobia. La fase de pupa presentó el mayor número de caracteres diagnóstico para diferenciar ambas especies. Estos son: Color, forma de las galeas, textura del pronoto, mesonoto y del tergo A1, la forma del surco alar, forma del espiráculo del A2 y caracteres de la región apical (anal y genital) del abdomen. Se propone la utilización de los caracteres de pupas para diagnosticar la presencia de ambas especies, a partir de las exuvias encontradas en los frutos perforados en el campo.

**Palabras clave adicionales:** Descripción, morfología, taxonomía.

### Abstract

DELGADO PUCHI N. 2005. Morphological characterization of the fruitborer Sesiidae (Insecta: Lepidoptera) of cacao (*Theobroma cacao* L.), found in the coastal region of Aragua State, Venezuela. ENTOMOTROPICA 20(2): 97-111.

Description of adult and immature stages of *Carmentia theobromae* (Busck), 1910 and *C. foraseminis* Eichlin 1995; the cacao fruit borers in the coastal region of Aragua State, Venezuela was made. Specimens were obtained from bored cacao pods collected at the Cacao germplasm bank (INIA-Ocumare de la Costa) and La Sabaneta (a locality near Choroni) between the years 2000 and 2003. Breeding under laboratory conditions provided enough material for the description of eggs, larvae, pupae and adult stages of each species. Differentiating adult characters were: color of the scales of the vertex and frons of the head, wings and abdomen; number and color of longitudinal bands on mesonotum; color of maxillary palpi and forecoxae. The eggs differ in color, shape, size, and texture of the corion. Last instar larvae presented differences in: body color, cephalic width, thoracic shield shape, color of abdominal setae and anal shield, and the photofobic grade. Pupae presented the greater number of diagnostic characters: Color, galea shape, texture of pronotum, mesonotum, and first abdominal segment, the shape of alar furrow, second abdominal spiracle, and the apical abdominal region (anal and genital). Hence we propose the use of pupal characters to diagnose the presence of both species in the field, using the pupal exuviae found in the bored pods.

**Additional key words:** Description, morphology, taxonomy.

### Introducción

En Venezuela, existe poca información en relación a los insectos perforadores del fruto del cacao (*Theobroma cacao* L.), pero se ha detectado la

presencia de las siguientes especies: *Carmentia theobromae* (Busck 1910) (Sesiidae) (=Aegeriidae) y *Anadasmus porinodes* Meyrick (Oecophoridae)

en la región central; *Ecdytoplopha* (= *Gymnadrosoma*) *aurantianum* (Costa Lima 1927) (Tortricidae) en el centro y oriente del país, y *Synanthedon* (= *Conopia*) sp. (Sesiidae) en el occidente (Sánchez y Torres 1977; Briceño 1986; Capriles de Reyes y Reyes 1977; Sánchez y Capriles de Reyes 1979; Sánchez y Marín 1987).

En la región costera del estado Aragua la especie más común es *C. theobromae* (Sesiidae, Sesiinae, Synanthodini); las larvas de esta especie perforan las mazorcas del cacao, pero se mantienen en el epicarpio de fruto y muy rara vez traspasan el mesocarpio para alimentarse de las semillas. En general, la presencia de este perforador se detecta, al observarse en el orificio de entrada los excrementos oscuros de la larva (Sánchez y Capriles de Reyes 1979; Sánchez y Marín 1987; Navarro et al 2001).

Sin embargo, aproximadamente a partir del año 1995, comienza a detectarse en Choroni un daño ocasionado por un perforador, diferente al descrito anteriormente para *C. theobromae* (C. Marín, com pers). La presencia del perforador dentro del fruto sólo es evidente cuando en la corteza intacta se observa una mancha oscura redondeada de aproximadamente 0,5 cm de diámetro, la cual es producida por la larva cuando está en fase de prepupa (Delgado y Marín, en preparación). En este caso la larva sí traspasa el mesocarpio del fruto y se alimenta de las semillas; en consecuencia, además del daño primario, el comportamiento de este insecto favorece la pudrición y apelmazamiento de las semillas, por lo que el porcentaje de frutos aprovechables se ha reducido considerablemente.

En vista de todo lo expuesto, y debido a la escasa información que existe en Venezuela sobre los perforadores del fruto del cacao, este trabajo tuvo como objetivos, actualizar el registro de los Sesiidae perforadores del fruto presentes en la región costera del estado Aragua, así como realizar la descripción de las fases adulta e inmaduras de dichas especies, con fines de reconocimiento en el campo.

## Materiales y Métodos

El estudio se realizó en 2 localidades productoras de cacao: Hacienda La Sabaneta, Choroni (10°30' N, 67°36'30" O; 166 m), y en el Banco de Germoplasma de Cacao del INIA en Ocumare de la Costa (10°28'

N, 67°46' O; 12 m.), entre junio de 2000 y septiembre de 2003. Sin embargo, fueron realizados muestreos en las zonas cacaoteras de Cuyagua y Cumboto entre los años 2000-2001.

En cada localidad se colectaron frutos con evidencia de perforación por *Carmenta* spp, en árboles y/o en pilas de frutos cosechados, listos para el desgrane con fines de procesamiento. Estos frutos fueron trasladados al Insectario del Instituto de Zoología Agrícola, Fac Agronomía UCV- Maracay.

Los frutos fueron mantenidos dentro de jaulas de madera a temperatura y humedad relativa ambiental hasta la emergencia de los adultos. Parte de los adultos y exubias de pupas de ambos sexos obtenidos en estos muestreos, fueron montados con la finalidad de actualizar su estatus taxonómico y realizar la descripción morfológica. El resto de los adultos emergidos, fueron utilizados como pie de cría para los estudios sobre biología. Una muestra de adultos emergidos de cada localidad (machos y hembras), fue identificada a través del estudio de la genitalia, por el Dr Thomas Eichlin (California Department of Food and Agriculture – Entomology Plant Pest Diagnostic Center, California EEUU). Esta muestra se utilizó como colección de referencia para identificar y caracterizar el resto de los adultos emergidos por fruto y localidad.

La descripción de la fase de huevo de *C. theobromae*, se realizó a partir de huevos encontrados en el campo, mientras que la descripción de los huevos de *C. foraseminis*, se realizó a partir de huevos disectados de los ovarios de hembras de 2 a 4 días de edad, emergidas en el laboratorio.

Las larvas de los sésidios encontradas dentro de los frutos previamente caracterizados, fueron colocadas individualmente en envases plásticos de 5 onzas conteniendo dieta artificial, la cual contenía conchas de cacao sancochada y molida, más los componentes de la dieta desarrollada por García (1981) para *Spodoptera frugiperda* (Smith): levadura, agar, formol al 40%, ácido ascórbico, ácido sórbico y metil-p-hidroxibenzoato, ó trozos de frutos (Delgado y Marín, en preparación). Se hicieron observaciones diarias, hasta que éstas alcanzaron 1,5 cm de longitud, momento en el cual se realizó la descripción de la fase larval de cada especie. La descripción de la fase de pupa, se realizó a partir de las exubias obtenidas en condiciones de laboratorio.

La caracterización morfológica de cada individuo en cada fase (huevo, larva, pupa y adulto), permitió construir una matriz para relacionar los caracteres de las fases inmaduras con la especie determinada a nivel de adulto y establecer las diferencias entre especies de sésidos tanto en la fase inmadura como adulta. Todos los ejemplares se encuentran depositados en la colección de Lepidoptera del Museo del Instituto de Zoología Agrícola Francisco Fernández Yépez (MIZA).

*Análisis Estadístico:* Se estimó la significancia de las diferencias de longitud (largo-ancho) entre sexos y especies tanto para la fase adulta como de pupa, mediante un análisis de varianza completamente aleatorio, la prueba de la Mínima Diferencia Significativa (LSD) ( $p < 0,05$ ) y mediante una prueba t-Student para varianzas homogéneas con  $p < 0,05$  (Sokal y Rohlf 1981). Así mismo, fueron establecidas las diferencias de largo y ancho entre huevos, mediante la prueba t-Student a un nivel de significancia del 5 %.

## Resultados y Discusión

Especies de Sesiidae perforadoras del fruto del cacao en la región costera del estado Aragua.

Las especies presentes en la muestra, identificadas por T. Eichlin fueron: *Carmenta theobromae* (Busck) 1910 y *Carmenta foraseminis* Eichlin 1995. Los datos del material examinado por Eichlin son:

*Carmenta foraseminis* Eichlin: 2 machos, 2 hembras. Venezuela, Aragua. Choróni, La Sabaneta, 10.ii.2000. 120m, en cacao, JL García, R Montilla.

*Carmenta theobromae* (Busck): 1 macho y 1 hembra. Venezuela, Aragua. Choróni, La Sabaneta, 23.iii.2000, 120m, perforando fruto de cacao. N Delgado, C Marín.

*C. theobromae* fue descrita por Busck (1910), como *Sesia theobromae*, a partir de un macho emergido de un fruto de cacao colectado en la isla de Trinidad. Posteriormente Eichlin (1995a) la ubica como *Carmenta theobromae* n. comb. En la actualidad *C. theobromae* ha sido señalada, además de Trinidad, para Colombia, Brasil y Venezuela (Sánchez y Marín 1987; Eichlin 1995 a,b). En Venezuela, se ha registrado la presencia de esta especie en la región central (Sánchez y Marín 1987), pero probablemente esta distribución ha podido cambiar, por lo que se

hace necesario realizar muestreos en las otras zonas cacaoteras del país (occidente y oriente), a fin de actualizar dicha información y evaluar el impacto de la presencia de *C. theobromae* en el cacao sembrado en esas zonas.

*C. foraseminis* fue descrita por Eichlin en 1995, a partir de especímenes criados en semillas de *Gustavia superba* (H.B.K.) Berg (Lecythidaceae), colectadas en la isla de Barro Colorado en Panamá; su distribución abarca además a Colombia y Venezuela (Eichlin 1995b).

Dentro de los paratipos de *C. foraseminis*, se encuentra material de Venezuela: 6 machos emergidos de cacao (Mun. Ureña, estado Táchira, junio 1938, C. H. Ballou) y 1 macho y 1 hembra colectados en 1938 por C.H. Ballou en San Felipe, estado Yaracuy, pero no se señala planta hospedera (Eichlin 1995b). Este material se encuentra depositado en el NMNH, Washington, DC. Así mismo, Eichlin (com personal) nos suministró datos de nuevos registros de *C. foraseminis* para Venezuela: 1 macho y 3 hembras, Caracas, D.A. Texena, 14.iv.1937 from pods of cacao; 1 macho, Mérida, 11.v.1975. A.J. Briceño, frutos cacao, Becker coll.

Los datos de colecta de *C. foraseminis* en Venezuela, indican que su distribución abarca los estados Táchira, Mérida, Yaracuy, Aragua y Distrito Capital. Sin embargo, debido a la gran intervención urbana ocurrida en Caracas, es poco probable que esta especie se encuentre actualmente en esa zona. Las fechas de colecta de los ejemplares identificados por Eichlin como *C. foraseminis* demuestran que esta especie no es de introducción reciente en el país, tal y como se especulaba inicialmente, cuando se comenzaron a detectar frutos perforados hasta la semilla, daño que rara vez se asocia a *C. theobromae*. Es muy probable entonces que *C. foraseminis* haya sido confundida en algunas oportunidades con *C. theobromae*, debido a que ésta última, es la especie que había sido tradicionalmente asociada al daño por perforadores del fruto. Las plantas hospederas señaladas hasta ahora para *C. foraseminis*, son: el membrillo (semillas de *Gustavia* sp., Lecythidaceae) y el cacao (Sterculiaceae) (Cuadro 1).

El término *foraseminis* se refiere al hábito de la larva de perforar semillas (foro=perforar; seminis=semilla) (Eichlin 1995b), lo cual podría constituir un comportamiento aberrante o totalmente diferente

**Cuadro 1.** Especies de *Carmenta* Edwards, señaladas para Centro y Sudamérica.

Especie	Distribución	Planta Hospedera	Fuente
<i>C. tildeni</i> Eichlin, 1995	México	Desconocida	Eichlin (1995a)
<i>C. prosopis</i> (Edwards, 1882)	México	<i>Prosopis</i> sp. ; <i>Mimosa biuncifera</i> Benth. (Leguminosae)	Eichlin y Passoa (1983)
<i>C. hematica</i> (Ureta)	Chile, Argentina	<i>Gutierrezia</i> sp.	Eichlin y Passoa (1983)
<i>C. mimosa</i> Eichlin y Passoa 1983	México, Honduras, Nicaragua, hasta Argentina	Ramas y tallos de <i>Mimosa pigra</i> L. (Leguminosae)	Eichlin y Passoa (1983), Eichlin (1995b)
<i>C. andrewsi</i> Eichlin, 1992	México	Desconocida* ODDA	Eichlin (1992)
<i>C. erici</i> Eichlin, 1992	México	Desconocida* ODDA	Eichlin (1992)
<i>C. armasata</i> Druce, 1892	Centro América	Desconocida	Hodges (1983)
<i>C. pallene</i> Druce, 1889	Centro América	Desconocida	Hodges (1983)
<i>C. wellerae</i> Duckworth & Eichlin 1976	México	Desconocida	Duckworth y Eichlin (1976)
<i>C. guyanensis</i> (Le Cerf)	Brasil, Guyana Francesa, Bolivia y Perú.	Desconocida	Eichlin (1995 a,b)
<i>C. surinamensis</i> (Möschler 1878)	Brasil, Surinam, Guyana, Trinidad, Panamá, Costa Rica	Semillas de ciertas leguminosas	Eichlin (1995 a,b), Harms y Aiello (1995)
<i>C. theobromae</i> (Busk 1910)	Colombia, Venezuela, Trinidad	Fruto de <i>Theobroma cacao</i> L.	Sánchez y Capriles de Reyes (1979), Sánchez y Marin (1987), Eichlin (1995b)
<i>C. foraseminis</i> Eichlin 1995	Panamá, Colombia, Venezuela, Brasil?	Semillas de <i>Theobroma cacao</i> L. (Sterculiaceae) y de <i>Gustavia superba</i> (H.B.K.) (Lecythidaceae)	Eichlin (1995a), Navarro et al. 2001
<i>C. aerosa</i> (Zukowsky)	Brasil	Desconocida	Eichlin y Kinnee (2002)
<i>C. angarodes</i> (Meyrick) (= <i>semitrista</i> )	Brasil, Ecuador, Guyana, Costa Rica.	Desconocida <sup>1</sup>	
<i>C. asema</i> (Zukowsky)	Brasil, Paraguay.	Desconocida	
<i>C. laticraspe dontis</i> (Zukowsky)	Brasil	Desconocida	
<i>C. leptosoma</i> Eichlin y Kinnee	Brasil	Desconocida	
<i>C. plaumanni</i> Eichlin y Kinnee	Brasil	Desconocida	
<i>C. splendens</i> Eichlin y Kinnee	Brasil	Desconocida	
<i>C. armasota</i> (Druce, 1892)	México	Desconocida	Eichlin (1995a) <sup>2</sup>
<i>C. pallene</i> (Druce 1889)	México	Desconocida	
<i>C. guatemalena</i> (Druce, 1883)	Guatemala	Desconocida	
<i>C. laeta</i> (Walker 1856)	Panamá	Desconocida	
<i>C. dipyla</i> (Druce 1883)	Panamá	Desconocida	
<i>C. daturae</i> (Busk 1920)	México	Desconocida	
<i>C. armasata</i> Druce 1892	Centro América	Desconocida	
<i>C. pallene</i> Druce 1889	México, Centro América	Desconocida	
<i>C. producta</i> (Walker, 1864)	México	Desconocida	
<i>C. alopecura</i> (Zukowsky, 1936)	Colombia	Desconocida	
<i>C. deceptura</i> (Butler, 1874)	Colombia	Desconocida	
<i>C. minima</i> (Ureta 1956)	Colombia	Desconocida	
<i>C. coccidivora</i> (Duckworth 1969)	Venezuela	Entomófago	
<i>C. anomaliformis</i> (Walker 1856)	Brasil	Desconocida	
<i>C. basalis</i> (Walker 1864)	Brasil	Desconocida	
<i>C. buprestiformis</i> (Walker 1856)	Brasil	Desconocida	
<i>C. chrysomeleana</i> (Le Cerf, 1916)	Brasil	Desconocida	
<i>C. confusa</i> (Butler, 1874)	Brasil	Desconocida	
<i>C. crassicornis</i> (Walker, 1864)	Brasil	Desconocida	

continúa...

**Cuadro 1.** (continuación). Especies de *Carmenta*, señaladas para Centro y Sudamérica.

Especie	Distribución	Planta Hospedera	Fuente
<i>C. daturae</i> (Busk, 1920)	Brasil	Desconocida	
<i>C. ischniformis</i> (Walker, 1856)	Brasil	Desconocida	
<i>C. macropyga</i> (Le Cerf) 1911	Brasil	Desconocida	
<i>C. panurgiformis</i> (Walker) 1856	Brasil	Desconocida	
<i>C. pitteis</i> (Druce) 1889	Brasil	Desconocida	Eichlin (1995a) <sup>2</sup>
<i>C. ruficaudis</i> (Walker) 1854	Brasil	Desconocida	
<i>C. teleta</i> (Le Cerf) 1916	Brasil	Desconocida	
<i>C. aurora</i> Philippi 1859	Chile	Desconocida	
<i>C. xanthoneura</i> (Zukowsky) 1936	Paraguay	Desconocida	
<i>C. tucumana</i> (Le Cerf) 1911	Argentina	Desconocida	

<sup>1</sup> Adultos colectados con malla o con trampas cebadas con la feromona sintética Z,Z, ODDA.

<sup>2</sup> Las especies provenientes de esta fuente, son reseñadas en su mayoría como n. comb. de otros géneros como *Aegeria*, *Synanthedon*, *Sessia*

al encontrado en la mayoría de las especies de la familia (Harms y Aiello 1995); éstas, en su fase larval, se caracterizan por ser perforadoras principalmente de tallos, ramas o raíces (Heppner 1987). Otro comportamiento diferente en relación a los hábitos alimentarios de las larvas de Sesiidae, se observa en *Carmenta* (= *Synanthedon*) *coccidivora* (Duckworth y Eichlin 1969) Eichlin (1995a), la cual es depredadora de escamas y fue descrita a partir de un material colectado en Cata (Aragua, Venezuela) alimentándose de *Ceroplastes* sp. (Duckworth y Eichlin 1969).

Según Eichlin y Passoa (1983), el género *Carmenta* podría contener más de 200 especies neotropicales, aunque existen algunas especies australianas (Heppner y Duckworth 1981). Eichlin (1995b) señala que *C. foraseminis* conforma, junto a *C. guyanensis* (Le Cerf), *C. surinamensis* (Müschler) (= *C. corporalis*) y *C. theobromae*, un complejo de especies relacionadas, las cuales se encuentran distribuidas desde Centro América (Panamá, Costa Rica), hasta Perú (Cuadro 1). Sin embargo, de este grupo, las únicas especies relacionadas hasta ahora al cacao, son *C. foraseminis* y *C. theobromae*. No se conocen las plantas hospederas de *C. guyanensis*, aunque *C. surinamensis* se encuentra asociada a ciertas semillas de leguminosas (Harms y Aiello 1995) (Cuadro 1). Otras especies de *Carmenta* centro y suramericanas, utilizan ramas y tallos de leguminosas como plantas hospederas, como es el caso de *Carmenta mimosa* Eichlin y Passoa 1983; al resto de las especies,

no se les conoce la o las plantas hospederas, ya que los adultos han sido colectados con mallas, o utilizando un atrayente sintético para machos (Z,Z octadecadienol acetato ODDA) (Cuadro 1), componente principal de la feromona sexual emitida por las hembras de los géneros *Carmenta* Edwards y *Synanthedon* Hübner (Nielsen and Balderston 1973; Eichlin 1992; Eichlin y Kinnee 2002).

Recientemente, esta feromona sintética fue utilizada por primera vez en Venezuela, específicamente en Ocumare de la Costa y Choroni (estado Aragua), a fin de evaluar su uso potencial como atrayente de *C. theobromae* y *C. foraseminis*; los resultados indican, que la feromona pura (no mezclada con su isómero E,Z, ODDA), en concentración de 2,5 mg por dispensador, ejerce un efecto atrayente sobre machos de *C. theobromae*, más no sobre machos de *C. foraseminis* (Mirelles 2003).

En general, los Sesiinae adultos presentan pocas diferencias morfológicas externas inclusive entre especies de géneros diferentes, tal y como sucede entre especies de *Synanthedon* y *Carmenta*, por lo que la identificación a este nivel se realiza a través del estudio de la genitalia de machos y hembras. Afortunadamente en nuestro caso, y después de la determinación realizada por Eichlin sobre el material colectado en Aragua, ahora es posible distinguir adultos las dos especies (*foraseminis* y *theobromae*), a partir de caracteres externos y sin necesidad de extraer la genitalia. Esto facilitó y agilizó la identificación de

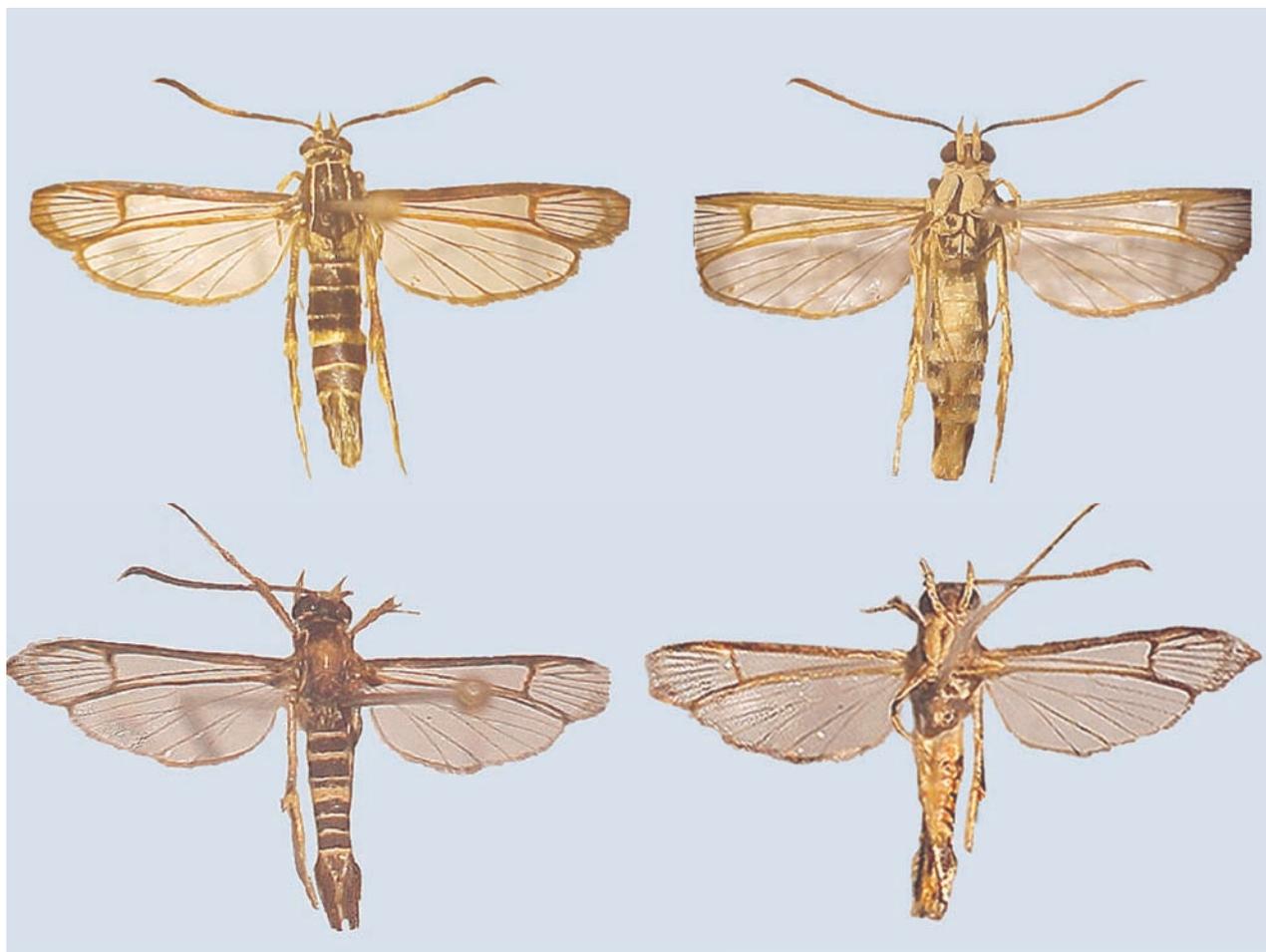


Figura 1. *Carmenta theobromae* (Busck), a. Hembra. b. Macho. Izquierda, vista dorsal. Derecha, vista ventral.

los ejemplares obtenidos en este estudio a partir de los frutos colectados en el campo.

### Características morfológicas de la fase adulta de *C. theobromae* y *C. foraseminis*

#### *C. theobromae* (Figura 1)

Los adultos de *C. theobromae* son de color marrón-castaño. **Cabeza:** Vértice marrón, con unas pocas escamas amarillas en los laterales. Esto fue observado en ejemplares ex fruto de Ocumare, Cuyagua, y Choroni (tanto machos como hembras). Sin embargo, en las dos hembras y un macho de Cumboto, el vértice es amarillo intenso. Frente, dorsal y lateralmente con escamas amarillas. Flequillos occipitales amarillo intenso en la región dorsal, y un poco más claros en los laterales. Ventralmente, los palpos maxilares

están totalmente cubiertos por escamas amarillo-intenso. **Tórax:** Noto marrón oscuro con tres bandas longitudinales estrechas, amarillo intenso (Figura 1). Alas hialinas, con escamas presentes en los bordes de las alas anteriores y en la mancha discal, color amarillo claro; venas marrón claro. Coxas de las patas anteriores totalmente cubiertas por escamas amarillas, al igual que las tibias, en las cuales se observa una hendidura delimitada por un penacho de escamas del mismo color. **Abdomen:** Marrón oscuro con bandas dorsales amarillas estrechas delimitando cada uno de los segmentos, siendo la del segmento V más ancha. Esternos abdominales amarillo intenso.

Los machos presentan pelos cortos y finos a todo lo largo del borde ventral de las antenas y un penacho de escamas en el ápice del abdomen (Figura 1); son

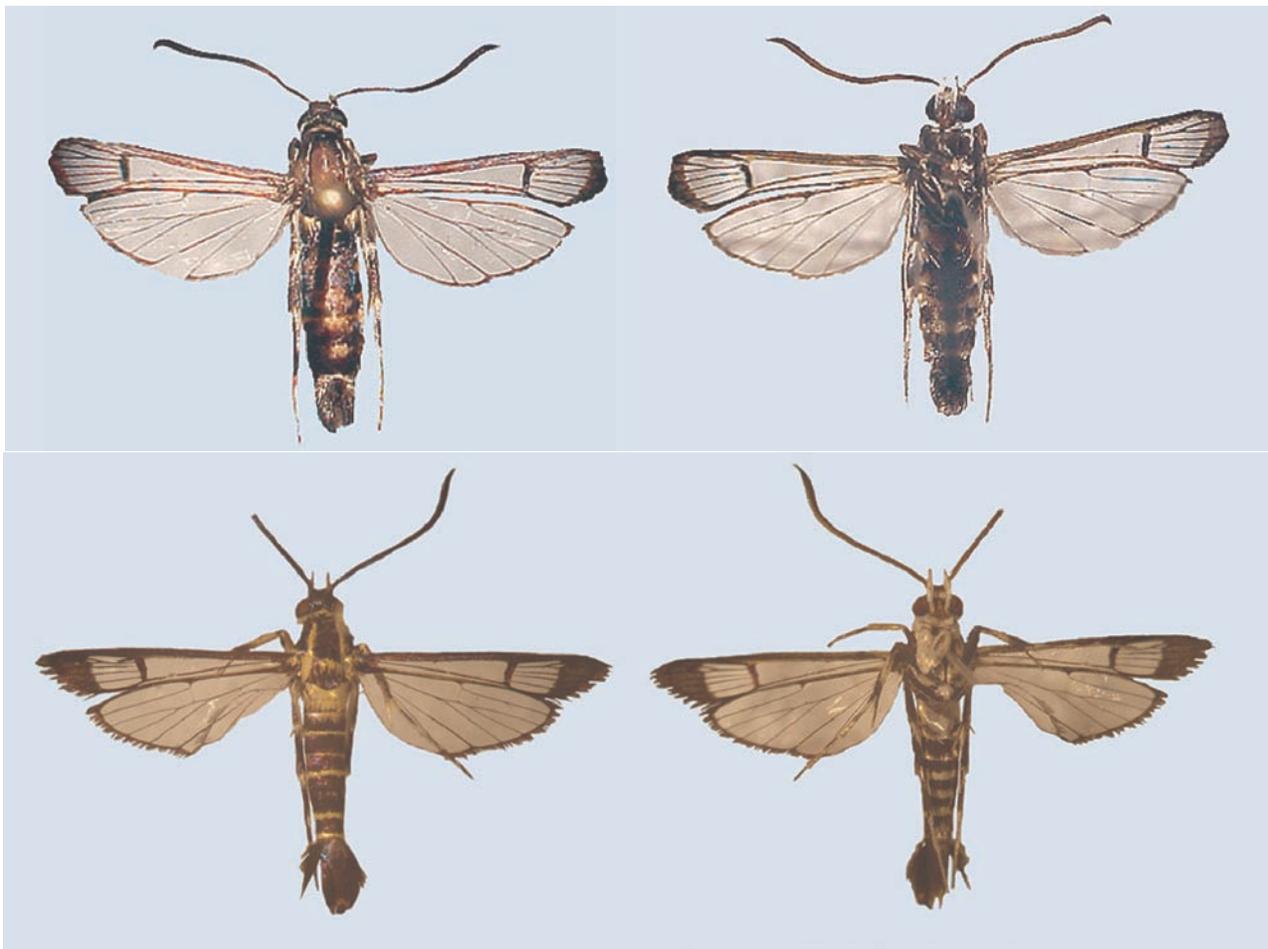


Figura 2. *Carmenta foraseminis* Eichlin a. Hembra. b. Macho. Izquierda, vista dorsal. Derecha, vista ventral.

más pequeños que las hembras, aunque la proporción largo/ancho es la misma (Cuadro 2).

### *C. foraseminis* (Figura 2)

Cuerpo marrón oscuro o negro. **Cabeza:** Vértice marrón a negro, flequillos occipitales amarillo intenso en la región dorsal y blancos en los laterales. Antenas de coloración variable, dorsalmente con 2/3 basales oscuros y el tercio apical más ancho y castaño rojizo; ventralmente las antenas son color castaño-rojizo. Frente totalmente blanca en las hembras, mientras que en los machos el color de la frente es variable, observándose alguna de estas cuatro modalidades: 1. Totalmente color crema; 2. Totalmente marrón; 3. Marrón en la región dorsal y blanca en los laterales; 4. Blanca en la región dorsal y marrón en los laterales.

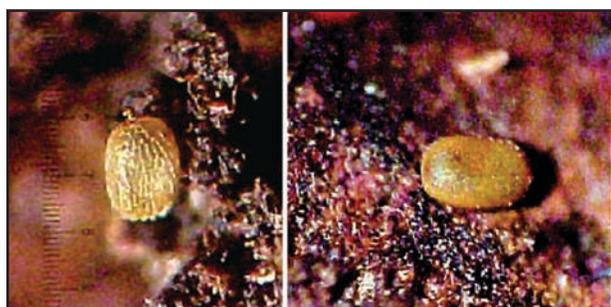
Palpos maxilares en vista ventral y lateral, totalmente blancos, aunque en algunos casos la región lateral puede tener algunas escamas negras. **Tórax:** Marrón oscuro a negro, con dos bandas longitudinales amarillas estrechas en los bordes laterales del notum (Figura 2). Las escamas de las alas se disponen según el mismo patrón señalado para *C. theobromae*, pero tanto las escamas del borde y de la mancha discal, como las venas, son marrón oscuro o negro. Coxas de las patas anteriores totalmente cubiertas por escamas blancas y en la zona ventral de las tibiae, se observa una endidura delimitada por un penacho de escamas cremoso o amarillo mostaza. **Abdomen:** Marrón oscuro a negro, con bandas dorsales amarillo claro o blancas, estrechas, delimitando cada uno de los segmentos. Esternos abdominales cubiertos de escamas amarillo claro o blancas.

**Cuadro 2.** Descripción morfométrica de los adultos de *Carmenta theobromae* y *C. foraseminis*. N = 10.

Medida (cm)	Sexo	Especie	
		<i>C. theobromae</i>	<i>C. foraseminis</i>
Ancho (A)	Hembra	1,16 ± 0,06 b	1,02 ± 0,05 a
	Macho	1,02 ± 0,13 a	1,06 ± 0,06 ab
	General	1,09 ± 0,12	n.s. 1,04 ± 0,05
Largo (L)	Hembra	2,18 ± 0,08 c	1,98 ± 0,08 b
	Macho	1,99 ± 0,11 b	1,78 ± 0,08 a
	General	2,07 ± 0,15	** 1,88 ± 0,13
Proporción (L/A)	Hembra	1,88 ± 0,04 b	1,94 ± 0,05 b
	Macho	1,96 ± 0,38 ab	1,69 ± 0,09 a
	General	1,91 ± 0,25	n.s. 1,81 ± 0,15

Promedios dentro de una Medida con letras iguales, no difieren significativamente. P>0,05.;

Prueba LSD. \*\* Promedios significativamente diferentes. Prueba t-Student P<0,01.



**Figura 3.** Huevo de *Carmenta theobromae*. a. Vista dorsal. b. Vista ventral



**Figura 4.** Huevos de *Carmenta foraseminis*. a. vista dorsal. b. Vista ventral

Los machos también se diferencian de las hembras por poseer el penacho de escamas apicales en el abdomen (Figuras 2a y b), por presentar pelos cortos y finos a todo lo largo del borde interno de las antenas y por tener menor longitud que las

hembras (Cuadro 2). La descripción de los adultos de esta especie coincide con lo señalado por Eichlin (1995b), excepto en la coloración de la frente. En el material colectado en La Sabaneta, se encontraron varios patrones de coloración, mientras que Eichlin sólo señala uno de ellos, es decir, frente marrón en la zona media y blanca en los laterales. En general, los adultos de *C. theobromae* son de mayor longitud (2,07 ± 0,15 cm) que los adultos de *C. foraseminis* (1,88 ± 0,13 cm), aunque la proporción largo/ancho no presenta diferencias significativas (Cuadro 2).

Los sésiidos adultos presentan mucha variación morfológica externa, por lo que el estudio de la genitalia masculina y femenina es la herramienta que permite diferenciar estas especies (Duckworth y Eichlin 1974). En este trabajo, y a partir de los ejemplares identificados por Eichlin, encontramos caracteres que nos permitieron reconocer de forma confiable el resto del material perteneciente al género *Carmenta*, emergido de los frutos colectados en la región costera del estado. Estos caracteres son: Color de las escamas del vértice, frente, alas y abdomen, número de bandas longitudinales en el mesonoto, color de los palpos maxilares y de las coxas anteriores. En el cuadro 3 se presenta un resumen de las diferencias entre los adultos de *C. theobromae* y *C. foraseminis*.

### Características morfológicas de las fases inmaduras de *C. theobromae* y *C. foraseminis*

#### Huevos

##### *C. theobromae*

Forma: Generalmente semi-rectangular, con la región anterior redondeada y posterior roma (Figura 4), entre 2,86 ± 0,47 x 1,93 ± 0,23 mm (1,47 ± 0,08 más largo que anchos) (Cuadro 4) y de color castaño claro brillante. Dorsalmente, la superficie del corión presenta estrías longitudinales cortas y poco profundas, simulando tricomas (Figura 3a), mientras que ventralmente la superficie es ligeramente más lisa y levemente cóncava (Figura 3b). La región del micropilo se observa sin relieves, pero ligeramente más oscura que el resto del ápice del huevo.

**Cuadro 3.** Caracteres que permiten diferenciar los adultos de *C. theobromae* y *C. foraseminis*

Caracter	<i>C. theobromae</i>	<i>C. foraseminis</i>
Color de las escamas del vértice	Vértice marrón, con unas pocas escamas amarillas en los laterales.*	Vértice marrón a negro, flequillos occipitales amarillo intenso en la región dorsal y blancos en los laterales
Color de las escamas de la frente	Dorsal y lateralmente con escamas amarillas	Frente totalmente blanca en las hembras. En los machos, es variable: 1. Color crema; 2. Color marrón; 3. Marrón en la región dorsal y blanca en los laterales; 4. Blanca en la región dorsal y marrón en los laterales.
Color de las escamas del abdomen	Marrón oscuro con bandas dorsales amarillas, estrechas, delimitando cada uno de los segmentos. La del V segmento más ancha. Todos los esternos con escamas amarillo intenso	Marrón oscuro a negro, con bandas dorsales estrechas amarillo claro o blancas, delimitando cada uno de los segmentos. Todos los esternos con escamas amarillo claro o blancas
Mesonoto	Noto marrón oscuro con tres bandas longitudinales estrechas (dos laterales y una en la región media) amarillo intenso	Marrón oscuro con dos bandas longitudinales amarillas estrechas en los bordes laterales del noto.
Color de las escamas de los palpos maxilares y las coxas anteriores	Amarillo intenso en vista ventral	Blanco cremoso en vista ventral

### *C. foraseminis*

Forma: generalmente ovoides, con ambas regiones anterior y posterior redondeadas (Figura 4), entre  $3,63 \pm 0,15$  y  $2,31 \pm 0,10$  mm ( $1,57 \pm 0,02$  más largo que anchos) (Cuadro 4). La región del micropilo presenta una leve endidura, pero sin cambios en la coloración. Dorsalmente, la superficie del corión es de color castaño rojizo y presenta estrías longitudinales cortas, en forma de punturas; ventralmente la superficie es totalmente lisa, castaño claro y levemente convexa (Figura 4a y b). Los huevos de *C. foraseminis* son significativamente más anchos y más largos que los de *C. theobromae*, aunque en proporción no se encontraron diferencias significativas entre ellos (Cuadro 4). Así mismo, es importante aclarar que los huevos de *C. theobromae* estudiados fueron encontrados en el campo, mientras que los de *C. foraseminis* fueron disectados de ovarios, por lo que probablemente el tamaño varía una vez que la hembra oviponga.

A pesar que el número de especies descritas de *Carmenta* es bastante elevado, sólo se encontró la descripción de los huevos de *C. mimosa*, realizada por Eichlin y Passoa (1983); comparando nuestros datos con los señalados por estos autores, encontramos que los huevos de ambas especies (*C. theobromae* y *C. foraseminis*) tienen dimensiones mayores que la señalada para *C. mimosa* ( $0,50 \pm 0,33$  mm) (Eichlin y Passoa 1983). En general, los huevos de Sesiidae

son marrones, tienen forma de disco, presentan un corion reticulado formando diseños hexagonales y ventralmente son planos (Duckworth y Eichlin 1974).

### Larva

#### *C. theobromae*

Cuerpo amarillento; cabeza marrón, en vista dorsal tan ancha como el pronoto, debido a un ensanchamiento de las genas. En el pronoto, específicamente en la zona media del escudo torácico (MacKay 1968), se observan un par de bandas marrones esclerotizadas, cercanas entre sí en la base media-posterior del pronoto, pero que se separan diagonalmente una de la otra, al acercarse a la región anterior de éste (Figura 5a). La mitad apical del borde interior de estas bandas es liso, pero presenta una zona levemente aserrada a medida que las placas se acercan en su base (Figura 5a). Crochets con bandas transversales, uniordinales, característico de los Sesiidae. Los espiráculos torácicos y abdominales, las setas del abdomen y las setas dorsal, sub dorsales y laterales del escudo anal (MacKay 1968), son marrones o castaño rojizo, haciendo contraste con el color del cuerpo de la larva. Las larvas del último instar presentan poca actividad y cierto grado de fotofobia.

#### *C. foraseminis*

Cuerpo blanquecino o amarillo claro; cabeza marrón, ligeramente más estrecha que el pronoto. En éste, se

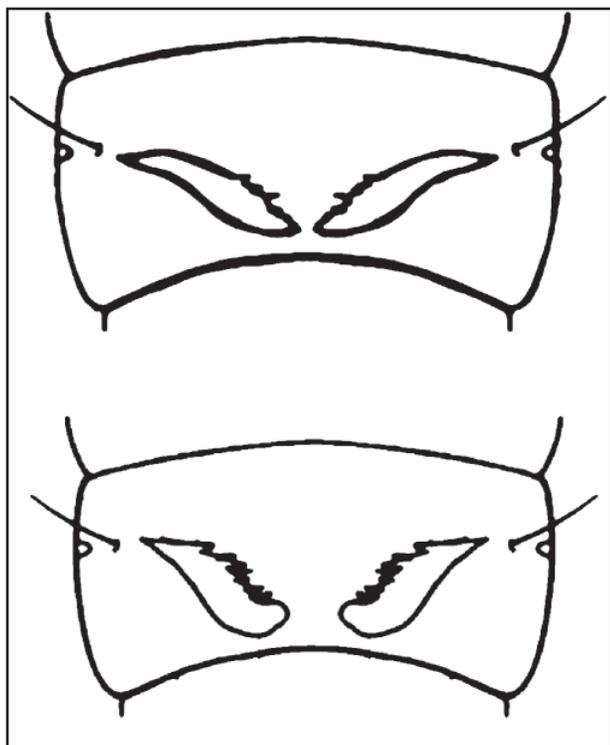


Figura 5. Bandas esclerotizadas en el pronoto (escudo torácico) del último instar larval. a. *C. theobromae*. b. *C. foraseminis*.



Figura 6. Larvas de *C. foraseminis* del último instar en dieta artificial.

observan un par de bandas esclerotizadas marrón-castaño, separadas entre sí en la base media-posterior del pronoto, divergiendo más hacia la región anterior (Figura 5b). El borde interior de estas placas es aserrado, desde la base hasta el ápice (Figura 5b). Crochets con bandas transversales, uniordinales, similares a los observados en *C. theobromae*. Los espiráculos torácicos y abdominales, las setas del abdomen y las setas dorsal, sub dorsales y laterales

del escudo anal, son amarillo claro, haciendo poco contraste con el color del cuerpo de la larva. Las larvas del último instar en general son muy voraces y activas y son altamente fotofóbicas, lo cual dificulta realizar las observaciones con larvas vivas (Figura 6). Las diferencias entre las larvas del último instar de *C. theobromae* y *C. foraseminis* se resumen en el Cuadro 5.

Las observaciones para describir el último instar larval de ambas especies, se hicieron sobre larvas vivas, las cuales estaban siendo criadas para el estudio sobre biología. Debido al escaso material vivo disponible para ello, no se fijaron larvas del último instar, lo cual impidió realizar una descripción más detallada que incluyera la quetotaxia de las mismas. Sin embargo, se pueden considerar éstas, como descripciones preliminares de la fase larval de ambas especies, las cuales hasta ahora no se habían realizado. Así mismo, para fines prácticos, los caracteres presentados aquí y sus diferencias, nos permitieron identificar de manera confiable a las larvas del último instar de *C. theobromae* y *C. foraseminis*, lo cual fue corroborado posteriormente al emerger los adultos.

Es de hacer notar la escasa información en la literatura en relación a la descripción de la fase larval de especies tanto de *Carmenta* como de la mayoría de las especies de otros géneros de la familia Sesiidae. En este sentido, destacan únicamente los trabajos de MacKay (1968), Bambara y Neunzig (1977) y Eichlin y Passoa (1983).

## Pupa

### *C. theobromae*

Castaño rojizo,  $1,10 \pm 0,14 \times 0,25 \pm 0,07$  cm.

**Cabeza:** Labrum triangular con 2 pares de setas de la misma longitud. Región anterior de la galea de la maxila tocando el borde inferior de los ojos; extensión lateral de la base de la galea formando un ángulo recto. Las galeas son más anchas en su base y se estrechan de manera progresiva a partir del ápice de los palpos labiales (Figura 7a). **Tórax:** Pronoto rectangular, ocupando  $1/6$  de la longitud dorsal del torax, con estrías transversales profundas, muy densas (Figura 8a). El mesotórax es la región más desarrollada, abarcando casi el 70% de la superficie dorsal (Figura 8a). Posee un par de surcos alares longitudinales, a ambos lados del mesonoto; comienzan en el borde anterior del segmento (sutura

**Cuadro 4.** Descripción morfológica de los huevos de *C. theobromae* y *C. foraseminis*. N=10.

Medida (mm)	Especie		Probabilidad*
	<i>C. theobromae</i>	<i>C. foraseminis</i>	
Ancho (A)	1,9360 ± 0,2332	2,3140 ± 0,1024	0,0106
Largo (L)	2,8620 ± 0,4677	3,6300 ± 0,1512	0,0184
Proporción (L/A)	1,4712 ± 0,0843	1,5690 ± 0,0191	0,0591

\* Prueba t-Student. Diferencias significativas si  $P < 0,05$ .

**Cuadro 5.** Diferencias entre larvas de *C. theobromae* y *C. foraseminis* del último instar

<i>C. theobromae</i>	<i>C. foraseminis</i>
Color amarillento	Color blanquecino o amarillo claro
Cabeza tan ancha como el pronoto (ensanchamiento de las genas)	Cabeza más estrecha que el pronoto
Par de placas marrones, cercanas entre sí en la base media-posterior del pronoto.	Par de placas marrones, separadas entre sí en la base media-posterior del pronoto.
La mitad apical del borde interior de estas placas es liso, pero presenta una zona levemente aserrada a medida que las placas se acercan en su base.	El borde interior de estas placas es aserrado, desde la base hasta el ápice
Espiráculos torácicos y abdominales, las setas del abdomen y las setas dorsal, sub dorsales y laterales del escudo anal, marrones o castaño rojizo y hacen contraste con el color del cuerpo de la larva.	Espiráculos torácicos y abdominales, las setas del abdomen y las setas dorsal, sub dorsales y laterales del escudo anal, amarillo claro y no hacen contraste con el color del cuerpo de la larva.
Larva poco activa	Larva muy voraz y activa
Fotofóbica, pero tolera más tiempo la exposición a la luz	Altamente fotofóbica

**Cuadro 6.** Diferencias entre las pupas de *C. theobromae* y *C. foraseminis*.

<i>C. theobromae</i>	<i>C. foraseminis</i>
Castaño rojizo	Castaño claro
Extensión lateral de la base de la galea formando un ángulo agudo	Extensión lateral de la base de la galea de forma sinusoidal
Galeas anchas en su base; se estrechan de manera progresiva hacia su ápice	Galeas anchas en su base pero se estrechan abruptamente a partir del ápice de los palpos labiales.
Pronoto con estrías transversas profundas	Pronoto con punturas circulares profundas
Surcos alares estrechos en la base y el ápice y ensanchados en su zona media	Surcos alares igualmente anchos en toda su longitud
Metanoto y base de las alas posteriores con alta densidad de punturas circulares	Metanoto con estrías transversas escasas, especialmente en la región anterior
Tergo A1 densamente cubierto con punturas circulares	Tergo A1 liso, con pocas estrías en la zona anterior.
Espiráculo A2 conspicuo y proyectado agudamente hacia fuera	Espiráculo A2 de aspecto normal, sin sobresalir del integumento.
Región anal con depresión circular en su zona media	Región anal con leve protuberancia circular en su zona media
Surco medio de la región genital muy próximo a la depresión anal	Surco medio de la región genital separado de la protuberancia circular anal.
Ápice del abdomen en vista frontal con ocho espinas esclerotizadas, regularmente espaciadas entre sí.	Ápice del abdomen en vista frontal con las espinas laterales y ventrales semifusionadas, más cercanas entre sí que las dorsales.

**Cuadro 7.** Descripción morfométrica básica de pupas de *C. theobromae* y *C. foraseminis*.

Medida (cm)	Sexo	Especie	
		<i>C. theobromae</i>	<i>C. foraseminis</i>
Largo	Hembra	1,20 ± 0,07 b	1,40 ± 0,07 c
	Macho	1,00 ± 0,06 a	1,45 ± 0,06 c
	General	1,10 ± 0,14	n.s 1,43 ± 0,04
Ancho	Hembra	0,30 ± 0,00 b	0,36 ± 0,06 b
	Macho	0,20 ± 0,03 a	0,30 ± 0,00 b
	General	0,25 ± 0,07	n.s 0,33 ± 0,04
Cefalotórax	Hembra	0,40 ± 0,06 b	0,40 ± 0,00 b
	Macho	0,30 ± 0,00 a	0,46 ± 0,05 b
	General	0,35 ± 0,07	n.s 0,43 ± 0,04
Abdomen	Hembra	0,80 ± 0,05 b	1,00 ± 0,07 c
	Macho	0,70 ± 0,00 a	0,99 ± 0,03 c
	General	0,75 ± 0,07	* 1,00 ± 0,01

Promedios dentro de una Medida con letras iguales, no difieren significativamente. P>0,05.; Prueba LSD. \*Promedios significativamente diferentes. Prueba t-Student P<0,05.

pro-mesonotal) y se extienden un poco más allá de la mitad del mesonoto. Este surco es estrecho en su base, se ensancha ligeramente hacia la mitad y luego vuelve a estrecharse, por lo que el borde externo de éste es 1/3 más corto que el borde interno (Figura 8a). La superficie del mesotorax posee densas punturas semicirculares en la región anterior, pero en la región media y posterior se observan estrías transversas superficiales y abundantes (Figura 8a). El metanoto en su zona media es tan estrecho como el pronoto, pero en los laterales, es el doble de ancho. Su superficie presenta una alta densidad de punturas circulares, así como la superficie de las alas posteriores observándose en ambos un aspecto rugoso (Figura 8a). **Abdomen:** Diez segmentos. A2 y A8-9 con una fila simple transversa de espinas dorsales. A3-6 con 2 filas de espinas dorsolaterales; las del margen anterior más largas y más desarrolladas que las del margen posterior. A7 en machos con 2 filas de espinas, las hembras con una (Figuras 9a). Tergo del A1 totalmente cubierto con punturas circulares. Espiráculo del A2 claramente visible y proyectado agudamente hacia afuera (Figura 10a). Espiráculos A3-A7, circulares, conspicuos y sobresalen ligeramente del integumento. Ápice del abdomen sin cremaster. La región anal representada por una depresión circular en su zona media (Figura 11a); la región genital posee un surco estrecho, longitudinal,

cuyo borde anterior esta muy próximo a la hendidura circular anal. El ápice del abdomen posee en su región anterior ocho espinas claramente definidas, aplanadas y esclerotizadas, regularmente espaciadas siguiendo un patrón circular (Figura 11a).

***C. foraseminis***

Castaño claro, 1,43 ± 0,04 x 0,33 ± 0,04 cm. **Cabeza:** Labrum triangular con 2 setas, ambas de la misma longitud. Región anterior de la galea de la maxila de forma sinusoidal y tocando el borde inferior de los ojos. Las galeas son más anchas en su base y bordean los palpos labiales, pero se hacen más estrechas a partir del ápice de éstos (Figura 7b). **Tórax:** Pronoto rectangular, ocupando 1/6 de la longitud dorsal del tórax. Con punturas circulares profundas, muy densas (Figura 8b). El mesotórax es la región más desarrollada, abarcando casi el 70% de la superficie dorsal (Figura 8b). Posee un par de surcos alares, longitudinales a ambos lados del mesonoto, los cuales comienzan en el borde anterior del segmento (sutura pro-mesonotal), y se extienden un poco más allá de la mitad del mesonoto. Este surco es ancho en toda se extensión, debido a que ambos bordes externo e interno son paralelos, siendo el externo ligeramente más corto que el borde interno (Figura 8b). La superficie del mesotórax posee densas punturas semicirculares en la región anterior; la región media y posterior es lisa, con escasas estrías transversas (Figura 8b). El metanoto en su zona media es tan estrecho como el pronoto, pero en los laterales, es el doble de ancho. Su superficie presenta estrías transversas escasas, especialmente en la región anterior (Figura 8b). **Abdomen:** Diez segmentos. A2 y A8-9 con una fila simple transversa de espinas dorsales. A3-6 con 2 filas de espinas dorsolaterales, las del margen anterior más largas y más desarrolladas que las del margen posterior. A7 en machos con 2 filas de espinas, las hembras con una (Figura 9b). Tergo del A1 totalmente liso, con pocas estrías en el borde anterior. Espiráculo del A2 poco visible, circular y retraído hacia el integumento (Figura 10b). Espiráculos A3-A7 poco conspicuos. Ápice del abdomen sin cremaster. La región anal representada por leve protuberancia circular en su zona media (Figura 11b); región genital con una abertura estrecha, longitudinal, que delimita internamente un par de lóbulos. La zona anterior de la abertura está separada de la protuberancia circular anal. El ápice

dorsal del abdomen con cuatro espinas regularmente espaciadas, aplanadas, esclerotizadas y claramente definidas; en la región ventral, se observan a cada lado un par de espinas semi-fusionadas. En conjunto, entre todas forman un arreglo circular (Figura 11b). En el cuadro 6 se resumen las diferencias entre las pupas de *C. theobromae* y *C. foraseminis*.

Los caracteres utilizados en este trabajo se basaron en los descritos por Mosher (1916), para pupas de Lepidoptera, por Bambara y Neunzig (1977) para *Vitacea polistiformis* (Harris) (Lep.: Sesiidae) y por Eichlin y Passoa (1983) para *C. mimosa*, aunque también se señalan algunos caracteres no descritos por estos autores. Así mismo, se utilizó el carácter de la doble fila de espinas dorsales en el segmento A7 del abdomen para diferenciar machos y hembras, propuesto por Eichlin y Duckworth (1988). Recientemente, Leskey y Bergh (2003) describen un carácter adicional, supuestamente específico de *Synanthedon scitula* (Harris) para diferenciar pupas macho y hembra, relacionados con la fusión de los segmentos terminales abdominales. Estos autores señalan que en machos, la fusión abarca los segmentos 8-10, en los cuales se observan tres filas de espinas simples, mientras que en hembras, la fusión comprende los segmentos 7-10, observándose en este caso, cuatro filas de espinas simples. Los autores reportan este carácter como específico de *S. scitula*; sin embargo, podemos afirmar que esto no es así, ya que tanto en *C. theobromae*, como en *C. foraseminis* se observan las mismas diferencias entre machos y hembras mencionadas por Leskey y Bergh (2003); notando además, que en machos, el segmento A9 es ligeramente más largo que en hembras (Figura 9), lo cual se observa también en la pupa macho de *S. scitula* mostrada por estos autores. En consecuencia, la diferencia en longitud del segmento A9, podría ser considerado un carácter adicional, complementario al de las filas de espinas en el segmento A7, para diferenciar machos y hembras de Sesiidae.

En relación a las dimensiones generales, largo y ancho, no se encontraron diferencias significativas entre *C. theobromae* y *C. foraseminis*, aunque la longitud del abdomen de *C. theobromae* ( $0,75 \pm 0,07$  cm) fue significativamente menor que la estimada para *C. foraseminis* ( $1,00 \pm 0,01$  cm) (Cuadro 7). Así mismo, no se detectaron entre machos y hembras de *C. foraseminis* diferencias en el largo, ancho,

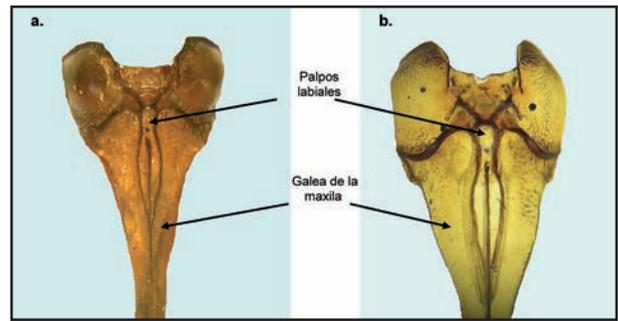


Figura 7. Palpos labiales y galea de la maxila en pupas, vista frontal. a. *Carmentia theobromae*. b. *C. foraseminis*

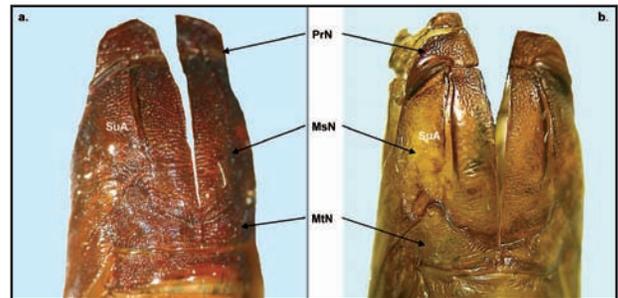


Figura 8. Vista dorsal del torax en pupas. Pronoto (PrN); Mesonoto (MsN); Metanoto (MtN), Surco Alar (SuA). a. *Carmentia theobromae*. b. *Carmentia foraseminis*.

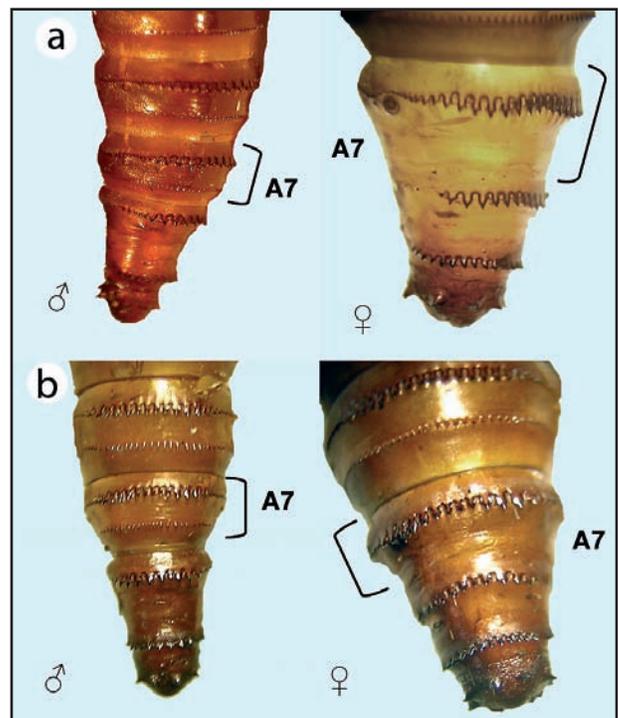


Figura 9. Pupas de *Carmentia* spp. Diferencias entre machos y hembras. a. *Carmentia theobromae*. b. *C. foraseminis*. A7: Segmento VII del abdomen.

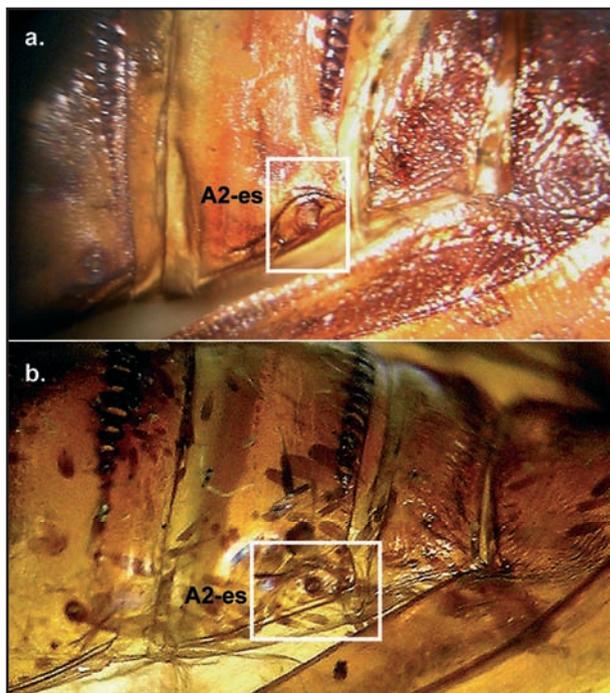


Figura 10. Espiráculo del segundo segmento abdominal (A2-es) en pupas. a. *Carmentia theobromae*. b. *Carmentia foraseminis*.

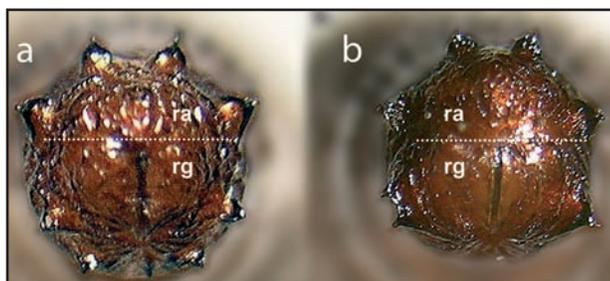


Figura 11. Ápice del abdomen en pupas. Región anal (ra), región genital (rg). a. *Carmentia theobromae*. b. *Carmentia foraseminis*.

longitud del cefalotórax y del abdomen (Cuadro 7). Sin embargo las pupas hembra de *C. theobromae* presentaron mayores dimensiones que los machos (largo, ancho, longitud del cefalotórax y del abdomen) (Cuadro 7). Eichlin y Passoa (1983) señalan para *C. mimosae* una longitud entre 0,8 y 1,5 cm, valores que se encuentran dentro de los promedios de longitud estimados para *C. theobromae* y *C. foraseminis*.

Las descripciones de las fases inmaduras de las especies de Sesiidae son bastante escasas, a pesar que muchas especies de esta familia revisten importancia agrícola, bien sea por ser consideradas plaga de

algunos cultivos (Bambara y Neunzig 1977; Eichlin y Passoa 1983) o por su importancia benéfica, al actuar como agentes de control biológico de plantas dañinas (Tosevski et al 1996).

Los once caracteres que permitieron diferenciar claramente las pupas de ambas especies, presentaron alta consistencia y muy poca variación intraespecífica en todos los ejemplares estudiados, por lo que podemos afirmar que estos caracteres pueden ser utilizados para identificar de manera confiable tanto las pupas como sus exubias. La importancia práctica de este estudio, radica en la posibilidad de poder identificar en el campo las especies de *Carmentia* presentes hasta ahora en la región Centro-Costera del estado Aragua, sin necesidad de coleccionar los adultos con trampas cebadas o de esperar que éstos emerjan de los frutos llevados al laboratorio infestados con larvas o pupas, ya que durante este tiempo numerosos factores de mortalidad natural impiden en muchos casos la emergencia del adulto.

Dada la cantidad y consistencia de los caracteres que nos permitieron diferenciar las pupas de *C. theobromae* y *C. foraseminis*, se propone realizar el estudio taxonómico detallado de pupas de otras especies de *Carmentia* presentes en Venezuela; esto permitiría contar con una posibilidad adicional de identificación, lográndose un diagnóstico o monitoreo más rápido y seguro, ya que no se dependería exclusivamente de la emergencia y/o captura de adultos para lograr este propósito.

#### Agradecimientos

Al Dr. Thomas Eichlin (California Department of Food and Agriculture – Entomology Plant Pest Diagnostic Center, California EEUU), por la identificación de los ejemplares enviados. Al Sr. Carlos Marín, por su valiosa y constante colaboración en los trabajos de campo y laboratorio, al Prof. José Clavijo (MIZA-UCV) por el apoyo y suministro de literatura, a la Prof. Vilma Savini (MIZA-UCV) por su orientación en el reconocimiento de estructuras morfológicas, al Prof. José Luis García (USR-MIZA) por la revisión de este manuscrito, al Dr. Rafael Navarro por sus oportunas recomendaciones y a Fundacite Aragua por haber financiado este proyecto (2000-FCT-01-05-02-1).

## Referencias

- BAMBARA SB, NEUNZIG HH. 1977. Descriptions of immature stages of the Grape Root Borer, *Vitacea polistiformis* (Lepidoptera: Sesiidae). *Ann Entomol Soc Amer* 70(6):871-875.
- BRICEÑO A. 1986. El perforador del fruto del cacao, *Synantbedon* sp. en el sur del Lago de Maracaibo, Venezuela. *Rev Fac Agron (LUZ)*: 7(1):61-63.
- CAPRILES DE REYES L, REYES H. 1977. Enfermedades y plagas en el cacaotero. En: 6to día de campo en cacao. Estación Experimental Caucagua. CENIAP
- DUCKWORTH WD, EICHLIN T. 1969. A new species of Aegeriidae from Venezuela predaceous on scale insects (Lepidoptera: Yponomeutoidea). *Proc Entomol Soc Wash* 71:487-490.
- DUCKWORTH WD, EICHLIN TD. 1974. Clearwing moths of Australia and New Zealand (Lepidoptera: Sesiidae). *Smithsonian Contr Zool*.180.
- EICHLIN TD. 1992. Clearwing moths of Baja California, Mexico (Lepidoptera: Sesiidae). *Trop Lep* 3(2):135-150.
- EICHLIN TD. 1995a. Sesiidae. In: Atlas of Neotropical Lepidoptera. Checklist. Part 2. Hyblaeoidea-Pyraloidea-Tortricoidea. Heppner JB. (Ed). Association of Tropical Lepidoptera. Sci Pub. p 113.
- EICHLIN TD. 1995b. A new panamanian clearwing moth (Sesiidae: Sesiinae). *J Lep Soc* 49(1):39-42.
- EICHLIN TD, PASSOA S. 1983. A new clearwing moth (Sesiidae) from Central America: A stem borer in *Mimosa pigra*. *J Lep Soc* 37(3):193-206.
- EICHLIN TD, DUCKWORTH DW. 1988. Sesiioidea: Sesiidae, pp. 1-176. In RB Dominick et al. [eds.], *The Moths of America North of Mexico fascicle 5.1. Wedge Entomological Research Foundation, Washington, D.C.*
- EICHLIN TD, KINNEE SA. 2002. Brazilian Sesiidae in the collection of the Universität des Saarlandes, Saarbrücken, Germany (Lepidoptera). *Zootaxa* 108:1-15.
- FERNÁNDEZ F, ROSALES CJ. 2003. Entomofauna Agrícola Venezolana. Universidad Central de Venezuela. Fac. Agronomía. Departamento de Zoología Agrícola. Fundación Polar. 93 p.
- GARCÍA JL. 1981. Comparación del desarrollo de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), criado sobre una dieta artificial y sobre maíz. *Bol Entomol Venez NS* 1(11):131-137.
- HARMS KE, AIELLO A. 1995. Seed-boring by tropical clearwing moths (Sesiidae): Aberrant behaviour or widespread habit? *J Lep Soc* 49(1):43-48.
- HEPPNER JB. 1987. Sesiidae (Sesiioidea). In: Sterhr FW (Ed.). *Immature Insects*. Kendall/Hunt Pub. Co. USA. pp: 411-414.
- HEPPNER JB, DUCKWORTH WD. 1981. Classification of the Superfamily Sesiioidea (Lepidoptera: Ditrysia). *Smiths Contrib Zool* 314:1-144.
- LESKEY TC, BERGH JC. 2003. A simple character for sex differentiation of pupae and pupal exuviae of the dogwood borer (Lepidoptera: Sesiidae). *Fla Entomol* 86(3):378-380.
- MACKAY MR. 1968. The North American Aegeriidae (Lepidoptera): A revision based on late-instar larvae. *Mem Entomol Soc Can* 58: 1-112.
- MIRELLES I. 2003. Uso potencial de trampas con feromonas para el estudio de los Sesiidae (Lepidoptera) y sus efectos sobre la captura de la entomofauna asociada al cultivo del cacao (*Theobroma cacao* L.). Tesis de Grado. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. 108 p.
- MOSHER E. 1916. A classification of the Lepidoptera based on characters of the pupa. *Bull Illinois State Lab Nat Hist* 12:13-159.
- NAVARRO R, CLAVIJO J, VIDAL R, DELGADO N. 2001. *Carmenta foraseminis* Eichlin (Lepidoptera:Sesiidae), nuevo insecto plaga de importancia económica en el cacao de la zona nortecostera del estado Aragua. Resúmenes XVII Congreso Venezolano de Entomología, Prof. Carlos Julio Rosales. SVE. Maturín. p: 99.
- NIELSEN DG, BALDERSTON CP. 1973. Evidence for intergeneric sex attraction among aegeriids. *Ann Entomol Soc Amer* 66(1):227-228.
- SÁNCHEZ P, TORRES W. 1977. Perforadores de la mazorca del cacao en Venezuela. Estación Experimental Caucagua. MAC, FONAIAP, CENIAP. 15 p.
- SÁNCHEZ P, CAPRILES DE REYES L. 1979. Insectos asociados al cultivo del cacao en Venezuela. CENIAP. Estación Experimental de Caucagua. Boletín Técnico. No. 11. 56 p.
- SÁNCHEZ P, MARÍN C. 1987. Distribución geográfica, daños y alternativas de control de los perforadores del fruto del cacao en Venezuela. En: Resúmenes X Congreso Venezolano de Fitopatología. Maracay, Octubre 1987. p: 47.
- SOKAL R, ROHLF FJ. 1981. Biometry. *The Principles and Practice of Statistics in Biological Research*. 2<sup>nd</sup> Edition. WH Freeman Co. San Francisco. 859 p.
- TOSKOVSKI I, GASSMANN A, SCHROEDER D. 1996. Description of European *Chamaesphecia* spp. (Lepidoptera: Sesiidae) feeding on *Euphorbia* (Euphorbiaceae), and their potential for biological control of leafy spurge (*Euphorbia esula*) in North America. *Bull Entomol Res* 86:703-714.