



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS TABASCO

PRODUCCIÓN AGROALIMENTARIA EN EL TRÓPICO

INSECTOS PLAGA DE ALIMENTOS DETERIORABLES DE ORIGEN
VEGETAL EN TIENDAS DE AUTOSERVICIO EN TABASCO, MÉXICO.

LEONIDES CÓRDOVA BALLONA

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRA EN CIENCIAS

H. CÁRDENAS, TABASCO, MÉXICO.

2010

La presente tesis titulada, **Insectos plaga de alimentos deteriorables de origen vegetal en tiendas de autoservicio en Tabasco, México**. Realizada por la alumna, **Leonides Córdova Ballona** bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRA EN CIENCIAS

PRODUCCION AGROALIMENTARIA EN EL TRÓPICO

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO:



Dr. Saúl Sánchez Soto

ASESOR:



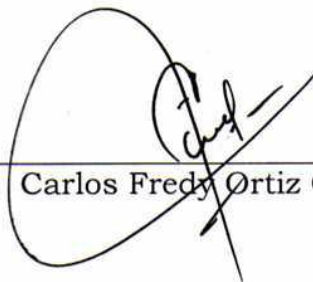
Dr. Jesus Romero Nápoles

ASESORA:



Dra. Eustolia García López

ASESOR:



Dr. Carlos Fredy Ortiz García

Cárdenas, Tabasco, México, 30 de noviembre de 2010

DEDICATORIA

A Dios por la fortaleza que me ha dado en los momentos más difíciles de mi vida.

Con gran cariño y amor para mi pequeñita *Suri Sarai*, por ser el regalo más hermoso que he recibido.

A mis padres y hermanos por su apoyo y esfuerzos.

A todas aquella personas de buen corazón que me brindaron su apoyo; en especial a Norma, Elena, Lorena y Karen Beatriz, por sus consejos y por la gran amistad que nos ha unido.

AGRADECIMIENTOS

Al Colegio de Postgraduados Campus Tabasco. Por haberme permitido formarme en esta gran institución y brindarme los conocimientos que he adquirido.

A los millones de mexicanos (as) que pagan impuestos, quienes, a través del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y el Colegio de Postgraduados, han financiado parte de mi formación.

Al Dr. Saúl Sánchez Soto por el esfuerzo, la dedicación, el tiempo y el apoyo que me ha brindado, pero sobre todo por la infinita paciencia para conmigo.

Al Dr. Jesús Romero Nápoles por sus acertados comentarios y sugerencias, los cuales mejoraron bastante la estructura y calidad de la presente investigación

A la Dra. Eustolia García López, por sus comentarios y sugerencias, en la realización de esta investigación.

Al Dr. Carlos Fredy Ortiz García, por su apoyo y asesoría gracias.

Al M.C. Jorge Valdés Carrasco, por su gran apoyo con las fotografías.

ÍNDICE

ÍNDICE DE CUADROS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. OBJETIVO	3
1.2. HIPÓTESIS	3
II. REVISION DE LITERATURA.....	4
2.1 Importancia del almacenamiento de granos y productos alimenticios.....	4
2.1.1. Plagas de los granos y productos alimenticios almacenados	5
2.1.2. Daños ocasionados por plagas de insectos en productos alimenticios almacenados.	7
2.1.3. Tipos de plagas de insectos de productos almacenados	8
2.1.4. Especies de insectos que infestan productos alimenticios almacenados	10
III. MATERIALES Y MÉTODOS	12
3.1. Localización y condiciones climáticas del estado de Tabasco.....	12
3.3. Trabajo de campo	14
3.4. Trabajo de laboratorio	15
3.5. Identificación de insectos	17
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	18
4.1 Orden Coleoptera	18

4.1.1. Familia Anobiidae.....	20
4.1.1.1. <i>Lasioderma serricorne</i> (Fabr.).....	20
4.1.2. Familia Anthribidae.....	21
4.1.2.1. <i>Araecerus fasciculatus</i> (De Geer)	21
4.1.3. Familia Bostrichidae.....	22
4.1.3.1. <i>Rhizopertha dominica</i> (Fabr.).....	22
4.1.4. Familia Bruchidae	23
4.1.4.1. <i>Zabrotes subfasciatus</i> (Boh).	23
4.1.4.2. <i>Acanthoscelides obtectus</i> (Say)	25
4.1.4.3. <i>Callosobruchus maculatus</i> (Fabr.)	26
4.1.5. Familia Curculionidae	27
4.1.5.1. <i>Sitophilus zeamais</i> Motschulsky	27
4.1.6. Familia Laemophloeidae	29
4.1.6.1. <i>Cryptolestes ferrugineus</i> (Stephens)	29
4.1.6.2. <i>Cryptolestes pusillus</i> (Schonherr)	30
4.1.7.1. <i>Conotelus stenoides</i> Murray	33
4.1.8.1. <i>Ahasverus advena</i> (Waltl.)	34
4.1.8.2. <i>Oryzaephilus mercator</i> (Fauvel)	35
4.1.8.3. <i>Oryzaephilus surinamensis</i> (L.)	36
4.1.9. Familia Tenebrionidae	38
4.1.9.1. <i>Tribolium castaneum</i> (Herbst.)	38
4.2. Orden Lepidoptera.....	40
4.2.1. Familia Pyralidae.....	40
4.2.1.1. <i>Cadra cautella</i> (Walker)	40
4.2.1.2. <i>Plodia interpunctella</i> (Hubner)	42

4.3. Orden Blattodea	44
4.3.1. Familia Blattellidae	44
4.3.1.1. <i>Blatella germanica</i> (Linnaeus)	44
4.4. Orden Psocoptera	45
4.4.1. Familia Ectopsocidae.....	46
4.4.1.1. <i>Ectopsocus richardsi</i> (Pearman).....	46
4.5.1. Familia Formicidae.....	47
4.5.1.1. <i>Monomorium</i> sp.	47
4.5.1.2. <i>Solenopsis</i> sp.....	48
4.5.2. Familia Pteromalidae	49
4.5.2.1. <i>Pteromalus</i> sp.	49
4.5.2.2. <i>Theocolax elegans</i> (Westwood).....	50
4.6. Orden Hemiptera.....	51
4.6.1. Familia Anthocoridae	51
4.6.1.1. <i>Lyctocoris campestris</i> (Fabr.)	51
4.7. Clave taxonómica, modificada de Kingsolver (1991), para identificar las especies de Coleoptera asociadas a alimentos deteriorables de origen vegetal para consumo humano, a nivel de anaquel, en Tabasco, México.	57
V CONCLUSIONES.....	61
VI. LITERATURA CITADA	62

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Lista de insectos conocidos que infestan algunos productos alimenticios almacenados en el estado de Tabasco.	11
Cuadro 2. Insectos encontrados en productos alimenticios no perecederos de origen vegetal para consumo humano, en tiendas de autoservicio en Tabasco, México.	19
Cuadro 3. Productos alimenticios no perecederos de origen vegetal para consumo humano en los que se colectaron insectos asociados, en tiendas de autoservicio en Tabasco, México.....	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización del estado de Tabasco.....	12
Figura 2. Sitios donde se obtuvieron muestras de productos alimenticios con presencia de insectos (1= Ejido Chicozapote 1 ^a Sección, 2= H. Cárdenas, 3= Teapa, 4= Frontera, 5= Jonuta, 6= Tenosique).	14
Figura 3. Productos de origen vegetal con daños causados por insectos: Frijol (a), nuez (b), arroz (c), avena a la canela (d), chile seco (e) y pasta para sopa (f).	15
Figura 4.a) <i>Lasioderma serricorne</i> , b) <i>Araecerus fasciculatus</i> , c) <i>Rhyzopertha dominica</i> , d) <i>Zabrotes subfasciatus</i> (♀), e) <i>Zabrotes subfasciatus</i> (♂), f) <i>Acanthoscelides obtectus</i> , g) <i>Callosobruchus maculatus</i> (♀), h) <i>Callosobruchus maculatus</i> (♂)	59
Figura 5. i) <i>Sitophilus zeamais</i> , j) <i>Adhasverus advena</i> , k) <i>Oryzaephilus mercator</i> , l) <i>Orizaephilus surinamensis</i> , m) <i>Tribolium castaneum</i>	60

RESUMEN

INSECTOS PLAGA DE ALIMENTOS DETERIORABLES DE ORIGEN VEGETAL EN TIENDAS DE AUTOSERVICIO EN TABASCO, MÉXICO.

Leonides Córdova Ballona, MC.

Colegio de Postgraduados, 2010.

Con la finalidad de determinar las especies de insectos que se asocian con productos alimenticios deteriorables de origen vegetal para consumo humano, exhibidos en anaquel en tiendas de autoservicio del estado de Tabasco, México, se realizaron muestreos en 12 tiendas de autoservicio con temperatura no controlada ubicadas en seis localidades de la entidad. Se obtuvieron 58 muestras de productos provenientes de 14 especies vegetales que presentaron insectos, de las que se separaron 3529 ejemplares. El material biológico se identificó taxonómicamente consultado el trabajo de Gorham (1991) y Athié y de Paula (2002). Se obtuvieron 24 especies de los siguientes órdenes: Coleoptera (15), Hymenoptera (4), Lepidoptera (2), Blattodea (1), Psocoptera (1) y Hemiptera (1). Los especímenes quedaron depositados en la colección entomológica del Campus Tabasco, Colegio de Postgraduados.

Palabras clave: Insecta, productos alimenticios.

ABSTRACT

INSECT PESTS OF NON-PERISHABLE FOODS OF PLANT ORIGIN IN SUPERMARKETS IN TABASCO, MEXICO.

Leonides Córdova Ballona, MC.

Colegio de Postgraduados , 2010.

The study aimed to determine the insect species associated with non-perishable food products of plant origin for human consumption, shelf available in supermarkets in the state of Tabasco, Mexico. Samples were taken in 12 supermarkets with uncontrolled temperature, from over six locations spread in the state; 58 samples were obtained with the presence of insects, from products of 14 plant species. The biological material was identified by consulting the work of Gorham (1991), and Athie and Paula (2002). There were obtained 3529 specimens that belongs to 24 insects species in the following orders: Coleoptera (15), Hymenoptera (4), Lepidoptera (2), Blattodea (1), Psocoptera (1) and Hemiptera (1). The specimens were deposited in the entomological collection of the Tabasco Campus, Graduate College.

Keywords: Insecta, food products.

I. INTRODUCCIÓN

Los productos agrícolas tienen duración limitada, y se clasifican en deteriorables y perecederos. Los productos deteriorables, también conocidos como no perecederos, se dañan con mayor lentitud, como los granos y sus derivados, por lo que pueden ser almacenados por un tiempo determinado. Los productos perecederos se estropean rápidamente, como las frutas y verduras, por lo cual requieren de almacenamiento especializado (Gallo *et al.*, 2002).

En las regiones tropicales con clima cálido y húmedo el almacenamiento de productos deteriorables es bastante difícil, ya que estas condiciones favorecen considerablemente la reproducción de insectos que se alimentan de ellos, cuyas poblaciones se incrementan con rapidez dado su alto potencial biótico (Ramírez-Genel y Barnes, 1958). Los daños ocasionados por estos organismos son muy importantes, ya que ocasionan pérdidas económicas cuantiosas y pueden causar el rechazo del producto (Wong-Corral *et al.*, 1995), pues afectan tanto la cantidad como la calidad de los mismos, de modo que estos daños están íntimamente asociados (Gallo *et al.*, 2002).

No se sabe con precisión cuantas especies de insectos infestan productos alimenticios deteriorables, ya que ello depende de los productos y la región o país que se considere, pues hay insectos que presentan una distribución

cosmopolita y otros son propios de una región; asimismo, hay insectos que se alimentan de una gran variedad de productos, mientras que otros tienen hospederos específicos, existiendo, incluso, aquellos que accidentalmente se desarrollan en determinado producto (Gutiérrez-Díaz, 1999). La lista más grande a nivel mundial es la de Gorham (1991), que presenta cerca de 800 especies de insectos que afectan la industria alimenticia, siendo la mayoría especies asociadas con productos alimenticios deteriorables. El trabajo más reciente para México es el de Gutiérrez-Díaz (1999), quien enlista 55 especies de insectos asociados con granos y productos almacenados, mencionando sus hospederos y distribución en el país. Para el estado de Tabasco, ubicado en el trópico de México, se conocen alrededor de 24 especies de insectos que infestan algunos productos alimenticios deteriorables, siendo escasos los trabajos realizados al respecto (Aguilera-Peña *et al.*, 1991; Gutiérrez-Díaz, 1999; Sánchez-Soto y Córdova-Ballona, 2008; De la Cruz-Pérez, 2009).

La identificación de las especies de insectos asociadas con productos alimenticios en una determinada región es muy importante, pues el conocimiento de las especies presentes permite evaluar los daños que ocasionan y constituye la base para seleccionar las técnicas más apropiadas para su control (Athié y de Paula, 2002); asimismo, permite tomar decisiones inmediatas para prevenir las consecuencias que pudiera acarrear una plaga determinada, de modo que una detección e identificación a tiempo ahorraría enormes gastos (Flores-Vega, 1977).

1.1. OBJETIVO

Identificar las especies de insectos que infestan productos alimenticios deteriorables de origen vegetal, para consumo humano, exhibidos en anaquel en tiendas de autoservicio del estado de Tabasco.

1.2. HIPÓTESIS

Los productos alimenticios deteriorables de origen vegetal exhibidos en anaquel para su venta están expuestos a diversas especies de insectos que se pueden alimentar de ellos y destruirlos.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 Importancia del almacenamiento de granos y productos alimenticios.

Los productos agrícolas tienen duración limitada y se clasifican en dos grupos: productos deteriorables, (no perecederos) que pueden pasar mucho tiempo sin presentar daños, como los cereales, granos oleaginosos y leguminosos, y que pueden ser almacenados en depósitos propios en las ciudades o en las áreas rurales; y los productos perecederos que se estropean rápidamente, como frutas y verduras, bulbos (cebolla), tubérculos (yuca), etc., que requieren almacenamiento especializado y por eso difícilmente son conservadas en el medio rural (Gallo *et al.*, 2002).

Independientemente del uso que se dé a los granos y cereales, ya sea como alimento para el hombre y para los animales domésticos, así como para semilla que asegure la producción de mejores cosechas en el futuro o como materia prima en la industria, es necesario que se almacenen en forma adecuada y por periodos variables de tiempo, para que se utilicen y consuman de acuerdo con las necesidades de la población (Ramírez-Genel, 1976).

El almacén es sólo una de las fases que conforman el sistema postcosecha, pero su correcto funcionamiento determina, en gran parte, que los granos se

conserven adecuadamente antes de canalizarse a las esferas del consumo (Torres-Torres, 1995).

La conservación de los granos ha sido, es y será motivo de preocupación del hombre por la importancia que tienen en la dieta humana y por la necesidad de resguardarlos contra el peligro que implica el aprovechamiento de éstos por otros organismos (Ramírez-Genel, 1976).

2.1.1. Plagas de los granos y productos alimenticios almacenados

Los productos almacenados son atacados por plagas que causan serias pérdidas, por ello, existe la necesidad de darles la debida atención e importancia, pues de poco sirven los cuidados y gastos para controlar las plagas del campo, si el producto es atacado y destruido en los depósitos. La gravedad del problema es fácilmente reconocida por los técnicos que trabajan con el almacenamiento; sin embargo, quienes más sufren las pérdidas son los comerciantes, agricultores y consumidores (Gallo *et al.*, 2002).

Son cuatro los grupos de plagas que individualmente o en conjunto pueden causar pérdidas, en muchos casos considerables, a los granos tanto en el campo como en el almacén. Estas plagas son: los insectos, los microorganismos (hongos y bacterias) y los roedores (ratas y ratones); otros

organismos como son los pájaros, pueden causar pérdidas en el campo, justo antes de la cosecha o bien también pueden ocasionar daño en almacenes donde tienen libre acceso (Ramírez-Genel, 1976).

Respecto a los insectos, el establecimiento del comercio entre los diferentes países del mundo y la introducción de los diferentes granos en las regiones apropiadas para su cultivo o a otras en donde se consumen, han favorecido que muchas plagas que atacan los granos almacenados hayan adquirido una distribución prácticamente cosmopolita, estableciéndose así dondequiera que las condiciones sean favorables para su existencia (Narváez, 2003).

Las plagas de insectos de granos almacenados por lo general tienen su origen en el grano cosechado del campo, aunque existen otras que infestan productos alimenticios durante el procesamiento y almacenaje. Estas plagas pueden volar a edificios desde el exterior, venir de áreas interiores apartadas o emigrar dentro de lugares no infestados hacia fuentes de infestación tales como desechos de granos que se concentran en rendijas y grietas. Generalmente se encuentran en unidades de almacenaje de granos, molinos, plantas procesadoras, panaderías, etc. También se pueden encontrar en las casas infestando diferentes productos tales como frutas secas, especias, harina, pan, vegetales secos, flores secas, productos de grano molido, granos enteros, comida para perro, nueces, dulces, pastas, quesos y otros productos similares (Anónimo, 2008).

2.1.2. Daños ocasionados por plagas de insectos en productos alimenticios almacenados.

Los daños por plagas de insectos son muy importantes, ya que ocasionan cuantiosas pérdidas económicas, y pueden causar rechazo del producto (Wong-Corral *et al.*, 1995). De acuerdo con Gallo *et al* (2002) los daños causados por estos organismos afectan tanto la cantidad como la calidad de los productos almacenados, de modo que estos daños están íntimamente asociados.

Daños cuantitativos. Se caracterizan por la pérdida de peso provocada por las galerías abiertas en los granos debido a la alimentación.

Daños cualitativos. Se caracterizan por la alteración en la calidad del producto debido a la disminución del valor nutritivo de los granos atacados, desvalorización de productos dañados, disminución del grado de higiene del producto por la presencia de insectos, excrementos, huevos, etc., y pérdida de calidad de panificación de las harinas.

Daños a las semillas. El ataque a los granos puede destruir el embrión, y reducir el poder germinativo de las semillas.

2.1.3. Tipos de plagas de insectos de productos almacenados

Los insectos encontrados en los productos alimenticios almacenados pueden ser clasificados, según sus hábitos de alimentación, en los siguientes tres grupos (Gallo *et al.*, 2002).

1. Plagas primarias. Son aquellas capaces de atacar los granos íntegros y sanos. Existen dos subgrupos: a) Plagas primarias internas: que incluye a los insectos dotados de mandíbulas desarrolladas, con las cuales rompen las películas protectoras y penetran en los granos; alimentándose solamente de su contenido interno. Son plagas que completan su ciclo evolutivo en el interior del grano, siendo el más perjudicial, por lo tanto, además de sus daños, abren camino para el ataque de otros insectos; como ejemplo, se citan el gorgojo del maíz *Sitophilus zeamais* Mots, gorgojo del frijol *Zabrotes subfaciatus* (Boh.), y la palomilla de los cereales *Sitotroga cerealella* (Oliv.); b) Plagas primarias externas: este grupo incluye insectos que se alimentan de la parte externa de los granos, aunque pueden, después de la destrucción de la capa externa, atacar la parte interna. Además de sus daños, favorecen el ataque de otras plagas que son incapaces de romper la película protectora de los granos; como ejemplo se mencionan a la palomilla *Plodia interpunctella* (Hueb.), la palomilla del cacahuate *Corcyra cephalonica* (Stainton), y los coleópteros *Lasioderma serricorne* (Fabr.) y *Tenebriodes mauritanicus* (L.).

2. Plagas secundarias. Son aquellas que no consiguen atacar los granos íntegros, y se alimentan de granos previamente dañados por las plagas primarias, accidentalmente quebrados o mordidos, con defectos en la cáscara o que presentan infección fúngica. Como ejemplo se tienen los coleópteros *Tribolium castaneum* Herbst., *T. confusum* Du Val, *Oryzaephilus surinamensis* (L.) y *Laemophloeus minutus* (Oliv.). Las plagas secundarias infestan casi todos los granos en almacenamiento y principalmente a los subproductos, como harinas, sémolas y alimento para animales.

3. Plagas asociadas. Son aquellas que no atacan a los granos; sin embargo, se alimentan de los desechos y hongos. Como ejemplo se tienen los escarabajos *Tenebrio militor* (L.) y *Alphitobius piceus* (Oliv.), e insectos del orden Psocoptera que se encuentran en la masa almacenada. Esos insectos, si bien no causan daños a los granos, contribuyen para perjudicar el aspecto y calidad del producto almacenado. Entre las plagas asociadas se pueden incluir los parasitoides y depredadores. Estos enemigos naturales, por lo general, no provocan en la población de las plagas de los granos una reducción significativa; sin embargo, su presencia afecta la calidad y aspecto del producto. En este grupo también se incluyen los ácaros, tanto los que provocan daños como sus depredadores.

2.1.4. Especies de insectos que infestan productos alimenticios almacenados

No se sabe con precisión cuantas especies de insectos infestan productos alimenticios almacenados, ya que ello depende de los productos y la región o país que se considere, pues hay insectos que presentan una distribución amplia (mundial) y otros son propios de una región; asimismo, hay insectos que se alimentan de una gran variedad de productos, mientras que otros tienen hospederos específicos, existiendo incluso, aquellos que accidentalmente se desarrollan en determinado producto (Gutiérrez-Díaz, 1999).

El estudio más importante a nivel mundial es el de Gorham (1991), que presenta una lista de más de 600 especies de artrópodos que afectan la industria alimenticia, siendo la gran mayoría insectos plaga de productos alimenticios almacenados.

El trabajo más reciente para México es el de Gutiérrez-Díaz (1999), quien enlista 55 especies de insectos asociados a granos y productos almacenados, sus hospederos y su distribución en el país. Para el estado de Tabasco la información es escasa, no obstante, se han reportado alrededor de 24 especies de insectos que infestan algunos productos alimenticios almacenados, siendo escasos los trabajos realizados al respecto (Cuadro 1).

Cuadro 1. Lista de insectos conocidos que infestan algunos productos alimenticios almacenados en el estado de Tabasco.

Orden	Familia	Especie	Hospedero	
Coleoptera	Bostrichidae	<i>Rhizopertha dominica</i> (Fabr.)	Maíz ¹	
		Bruchidae	<i>Zabrotes subfasciatus</i> (Boh.)	Frijol ²
	<i>Acanthoscelides obtectus</i> (Say)		Frijol ²	
	<i>Callosobruchus maculatus</i> (Fabr.)		Frijol ²	
	Curculionidae		<i>Sitophilus zeamais</i> Motschulsky	Maíz ¹
	Laemophloeidae	<i>Cryptolestes ferrugineus</i> (Stephens)	Maíz ^{1,3}	
		<i>Cryptolestes pusillus</i> (Schonherr)	Maíz ¹	
	Nitidulidae	<i>Carpophilus</i> spp.	Maíz ¹	
	Silvanidae	<i>Ahasverus advena</i> (Waltl.)	Cacao ⁴	
		<i>Cathartus quadricollis</i> (Guerin)	Maíz ³	
		<i>Oryzaephilus mercator</i> (Fauvel)	Maíz ¹	
		<i>Oryzaephilus surinamensis</i> (L.)	Maíz ¹	
		Tenebrionidae	<i>Gnathocerus maxillosus</i> (Fabricius)	Maíz ¹
			<i>Tribolium audax</i> (Halstead)	Maíz ¹
			<i>Tribolium castaneum</i> (Herbst.)	Cacao ⁴ Maíz ¹
Lepidoptera		Gelechiidae	<i>Sitotroga cerealella</i> (Olivier)	Maíz ¹
	Pyralidae		<i>Cadra cautella</i> (Walker)	Cacao ⁴ Maíz ¹
		<i>Ephestia elutella</i> (Hübner)	Maíz ¹	
		<i>Plodia interpunctella</i> (Hübner)	Maíz ¹	
	Psocoptera	Liposcelidae	<i>Liposcelis bostrychophila</i> Badonnel	Cereales y derivados ³
<i>Liposcelis</i> spp.			Maíz ¹	
Hymenoptera	Pteromalidae	<i>Anisopteromalus oryzae</i> (Howard)	Maíz ¹	
		<i>Theocolax elegans</i> (Westwood)	Maíz ¹	
Hemiptera	Anthocoridae	<i>Xylocoris flavipes</i> (Reuter)	Maíz ¹	

¹Aguilera-Peña *et al.* (1991), ²De la Cruz-Pérez (2009), ³Gutiérrez-Díaz (1999), ⁴Sánchez-Soto y Córdova-Ballona (2008).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización y condiciones climáticas del estado de Tabasco

El estado de Tabasco se localiza en el sureste de México, entre las siguientes coordenadas: 17°19'00" y 18°39'00" de latitud norte y 90°57'00" y 94°08'00" de longitud oeste (Figura 1). Colinda al norte con el Golfo de México, al sur con el estado de Chiapas, al oeste con el estado de Veracruz, al noreste con el estado de Campeche y al sureste con la República de Guatemala (Palma-López *et al.*, 2007).



Figura 1. Localización del estado de Tabasco.

El 95.5% de la superficie del estado presenta clima cálido húmedo, el restante 4.5% corresponde a clima cálido subhúmedo y se localiza hacia la

parte este del mismo. La temperatura media anual en la entidad es de 27°C, la temperatura máxima promedio es de 36°C y se presenta en el mes de mayo, la temperatura mínima promedio es de 18.5°C la cual es observada durante el mes de enero. La precipitación media estatal es de 2,550 mm anuales, las lluvias se presentan todo el año, siendo más abundantes en los meses de junio a octubre.

3.2. Sitios de colectas

Las muestras de productos alimenticios con presencia de insectos se obtuvieron en 12 tiendas de autoservicio localizadas en los municipios de **Cárdenas** [Ejido Chicozapote 1^a Sección (18°12'56" N, 93°51'32" W) (1 tienda) y H. Cárdenas (17°59'45" N, 93°22'37" W) (4 tiendas)], **Teapa** [Teapa (17°33'23" N, 92°56'52" W)(2 tiendas)], **Centla** [Frontera (18°31'59" N, 92°38'47" W) (2 tiendas)], **Jonuta** [Jonuta (18°05'23" N, 92°08'11" W) (1 tienda)] y **Tenosique** [Tenosique (17°28'18" N, 91°25'33" W)(2 tiendas)] (Figura 2). Las tiendas elegidas no presentaban condiciones de temperatura controlada, lo cual hacía más probable localizar productos dañados por insectos, ya que el desarrollo y reproducción de éstos se incrementa con la temperatura (Ramírez-Genel y Barnes, 1958). Por otro lado, las localidades consideradas correspondieron a puntos que formaron dos transectos orientados desde las tierras bajas de la

costa en el norte del estado hasta las tierras altas de la sierra en el sur del mismo (Figura 2).



Figura 2. Sitios donde se obtuvieron muestras de productos alimenticios con presencia de insectos (1= Ejido Chicozapote 1^a Sección, 2= H. Cárdenas, 3= Teapa, 4= Frontera, 5= Jonuta, 6= Tenosique).

3.3. Trabajo de campo

Se consideraron diversos productos no perecederos de origen vegetal, exhibidos en anaquel para consumo humano. Se realizó una revisión cuidadosa de los mismos con el fin de adquirir aquellos que presentaban insectos o indicios de daños ocasionados por los mismos (Figura 3).

De esta manera se obtuvieron en total 58 muestras de los siguientes productos: **Ajo** (*Allium sativum* L.) (bulbos), **ajonjolí** (*Sesamum indicum* L.) (semillas), **almendra** (*Prunus dulcis* (Mill.) D.A.Webb) (semillas), **arroz** (*Oryza sativa* L.) (granos), **avena** (*Avena sativa* L.) (granos prensados y granos molidos), **cacao** (*Theobroma cacao* L.) (semillas secas), **chile** (*Capsicum annuum*

L.) (frutos secos), **frijol** (*Phaseolus vulgaris* L.) (semillas), **garbanzo** (*Cicer arietinum* L.) (semillas), **girasol** (*Helianthus annuus* L.) (semillas), **maíz**



Figura 3. Productos de origen vegetal con daños causados por insectos: Frijol (a), nuez (b), arroz (c), avena a la canela (d), chile seco (e) y pasta para sopa (f).

(*Zea mays* L.) (granos y harina), **nuez** (*Juglans regia* L.) (semillas), **pimienta** (*Pimenta dioica* (L.) Merrill) (frutos) y **trigo** (*Triticum aestivum* L., *T. durum* Desf.) (harina y pastas para sopa). Los productos se encontraban disponibles a granel o en envolturas de polietileno o de papel. El peso de las muestras obtenidas varió de 0.25 a 1 kg. Después de realizada la adquisición, cada muestra fue confinada en una bolsa de polietileno para su transporte y para evitar que los insectos se escaparan o se trasladaran de un producto a otro.

3.4. Trabajo de laboratorio

Los insectos se separaron de los productos alimenticios utilizando para ello un tamiz. Los especímenes adultos, excepto de Lepidoptera, se colocaron en frascos con alcohol al 70%; las larvas se sumergieron en agua caliente por

algunos segundos, luego se pusieron sobre papel absorbente para eliminar los excesos de agua y finalmente se depositaron en frascos conteniendo alcohol al 70% con algunas gotas de glicerina para su conservación.

En el caso de lepidópteros, los adultos se obtuvieron de larvas que fueron criadas hasta alcanzar dicha fase; para ello, el producto infestado se colocó en frascos de plástico de boca ancha con capacidad de 0.5 y 1 L, cuya tapa presentaba en el centro un orificio de 5 cm de diámetro, el cual se encontraba cubierto con tela de malla para facilitar la circulación de aire. Los adultos emergidos se colocaron individualmente en tubos de ensayo, que fueron tapados con un trozo de algodón, colocándolos de una a dos horas en un congelador sin escarcha para su muerte; posteriormente se montaron para su conservación.

Cuando los productos alimenticios colectados presentaron pocos adultos, o sólo larvas o indicio de daños, se procedió a almacenarlos en frascos similares a los descritos en el párrafo anterior, por un período de 30 días, con el fin de obtener una cantidad suficiente de adultos para su identificación. Las condiciones de cría en laboratorio fueron de 27.6 ± 0.29 °C de temperatura y $46.9 \pm 1.29\%$ de humedad relativa.

3.5. Identificación de insectos

La identificación del material biológico se realizó principalmente en su fase adulta. En el caso de lepidópteros y algunos coleópteros, la determinación se realizó también en la fase larval. Para ello se utilizaron claves taxonómicas y se consultaron descripciones morfológicas presentes en los trabajos de Gorham (1991), y Athié y de Paula (2002). La identificación de coleópteros de la familia Bruchidae fue confirmada por el Dr. Jesús Romero Nápoles, y el resto de especies por el Dr. Saúl Sánchez Soto. Los especímenes quedaron depositados en la colección entomológica del Campus Tabasco, Colegio de Postgraduados.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

De las 58 muestras se obtuvieron 3529 ejemplares de insectos correspondientes a 24 especies, las cuales están incluidas en 6 órdenes, 15 familias y 21 géneros (Cuadro 2).

La información que se presenta a continuación sobre la descripción, hospederos y distribución mundial de las especies aquí registradas se obtuvo de King y Saunders (1984), Loureiro y Braz de Queiroz (1990), Gorham (1991), Athié y de Paula (2002) y Anónimo (2010). También se proporciona información sobre su distribución en México y los datos del material colectado.

4.1 Orden Coleoptera

Se conocen alrededor de 360,000 especies, de las cuales más de 600 están asociadas con productos almacenados en varias partes del mundo, y entre ellas se encuentra la mayoría de las principales plagas de esos productos. Las larvas son generalmente responsables de los daños ocasionados. Los adultos se reconocen debido a que presentan aparato bucal masticador y alas anteriores de tipo élitro, las cuales se juntan para formar una sutura dorsal.

Cuadro 2. Insectos encontrados en productos alimenticios no perecederos de origen vegetal para consumo humano, en tiendas de autoservicio en Tabasco, México.

Orden	Familia	Especie	Ejemplares
Coleoptera	Anobiidae	<i>Lasioderma serricorne</i> (Fabr.)	9
	Anthribidae	<i>Araecerus fasciculatus</i> (De Geer)	14
	Bostrichidae	<i>Rhizopertha dominica</i> (Fabr.)	122
	Bruchidae	<i>Zabrotes subfasciatus</i> (Boh).	1072
		<i>Acanthoscelides obtectus</i> (Say)	22
		<i>Callosobruchus maculatus</i> (Fabr.)	24
	Curculionidae	<i>Sitophilus zeamais</i> Motschulsky	1021
	Laemophloeidae	<i>Cryptolestes ferrugineus</i> (Stephens)	2
		<i>Cryptolestes pusillus</i> (Schonherr)	32
		<i>Cryptolestes</i> sp.	7
	Nitidulidae	<i>Conotelus stenoides</i> Murray	1
	Silvanidae	<i>Ahasverus advena</i> (Waltl.)	2
		<i>Oryzaephilus mercator</i> (Fauvel)	162
		<i>Oryzaephilus surinamensis</i> (L.)	530
	Tenebrionidae	<i>Tribolium castaneum</i> (Herbst.)	391
Lepidoptera	Pyralidae	<i>Cadra cautella</i> (Walker)	33
		<i>Plodia interpunctella</i> (Hubner)	4
Blattodea	Blattellidae	<i>Blatella germanica</i> (L.)	1
Psocoptera	Ectopsocidae	<i>Ectopsocus richardsi</i> (Pearman)	26
Hymenoptera	Formicidae	<i>Monomorium</i> sp.	31
		<i>Solenopsis</i> sp.	8
	Pteromalidae	<i>Pteromalus</i> sp.	4
		<i>Theocolax elegans</i> (Westwood)	9
Hemiptera	Anthocoridae	<i>Lyctocoris campestris</i> (Fabr.)	2
Total			3529

4.1.1. Familia Anobiidae

4.1.1.1. *Lasioderma serricorne* (Fabr.)

Descripción. Adultos ovalados, con 2.0-3.0 mm de longitud y de coloración castaño-amarillento. Presentan la cabeza escondida bajo el protórax, por lo cual no es visible en vista dorsal; élitros lisos, sin estrías o puntuaciones; antenas con once segmentos, siendo los antenómeros 4-10 serrados; tarsos con cinco segmentos; cuerpo con pelos claros, finos y sedosos (Figura. 4 a).

Hospederos. Es una plaga importante del tabaco almacenado. Presenta menor importancia como plaga del cacao, semillas de oleaginosas, cereales y sus derivados, soya, garbanzo, cacahuete, café, algodón, frutas y hortalizas deshidratadas, jengibre seco, condimentos, frutos secos, semilla de palma aceitera, harinas, productos animales y también papeles, tapetes y forros, entre otros. Se presenta también en hierbas medicinales, especias, chiles secos, madera y bambú.

Distribución mundial. Ocurre en las regiones tropicales, subtropicales y templadas del mundo. Es una plaga común en lugares cálidos.

Distribución en México. Se registra para los estados de Colima, México, Morelos, Nayarit, Puebla y el Distrito Federal (Gutiérrez-Díaz, 1999).

Material examinado. TABASCO. H. Cárdenas, 29/12/2008, en pimienta chica (*P. dioica*), 1 adulto. Tenosique, 11/02/2009, en chile de color (*C. annuum* L.),

2 adultos. Teapa, 24/03/2009, en chile pasilla (*C. annuum* L.), 3 adultos.
Jonuta, 06/04/2009, en chile guajillo (*C. annuum* L.), 3 adultos.

4.1.2. Familia Anthribidae

4.1.2.1. *Araecerus fasciculatus* (De Geer)

Descripción. Adultos robustos y ovalados, semejantes a brúquidos, de coloración café-oscuro o gris-café, con 3.0 a 5.0 mm de longitud; rostro corto y amplio en la base; ojos enteros sin división; antenas largas con los tres últimos segmentos formando una clava; pronoto con carina transversal que se origina en la base; protórax y élitros con cerdas de coloración clara, dando un aspecto matizado; tarsos con cinco segmentos, siendo el 3° bilobado y situado entre dos cerdas provenientes del 2° tarsómero (Figura 4 b).

Hospederos. Causa daños a muchos productos almacenados como café, cacao, frijol, cacahuate, maíz, nuez moscada y frutos secos, pudiendo atacar en campo y en almacenamiento. Es la plaga más importante en el café almacenado, pueden provocar grandes daños, por que atacan tanto los granos en cascara como los despulpados o beneficiados.

Distribución mundial. Es una plaga cosmopolita que tiene preferencia por lugares con temperatura y humedad elevada. Aunque se ha registrado para

muchos países, incluyendo los de clima templado, es esencialmente una plaga tropical y subtropical.

Distribución en México: se reporta para los estados de Nayarit, Oaxaca y Veracruz (Gutiérrez-Díaz, 1999).

Material examinado. TABASCO. Ejido Chicozapote 1ª Sección, 11/05/2008, en cacao seco (*T. cacao*), 11 adultos. Ejido Chicozapote 1ª Sección, 13/05/2008, en ajo seco (*A. sativum*), 3 adultos.

4.1.3. Familia Bostrichidae

4.1.3.1. *Rhizopertha dominica* (Fabr.)

Descripción. Adultos con cuerpo cilíndrico, de color castaño a marrón oscuro, con 2.5 a 3.0 mm de longitud; cabeza en posición ventral al protórax; antena con diez segmentos, los tres últimos formando una clava libre segmentada; pronoto redondeado anteriormente y de apariencia rugosa (debido a protuberancias semejantes a dientes dispuestos concéntricamente en la parte anterior y a tubérculos achatados en la parte central y posterior); escutelo cuadrangular; élitros fuertemente esclerosados, apicalmente convexos, con hileras de puntuaciones bien definidas y con cerdas curvadas hacia atrás (Figura 4 c).

Hospederos. Es plaga importante de cereales y sus productos, del trigo y arroz beneficiado o en cáscara, ocurriendo también en sorgo, maíz, cebada y centeno.

Distribución mundial. Ocurre principalmente en las regiones tropicales y subtropicales, pudiendo desarrollarse en zonas templadas en periodos calientes.

Distribución en México. Se considera que está presente en casi todo el país (Gutiérrez-Díaz, 1999). En Tabasco se registra asociado con maíz (Aguilera-Peña *et al.*, 1991).

Material examinado. TABASCO. H. Cárdenas, 29/12/2008, en almendra (*P. dulcis*), 1 adulto; 05/01/2009 en maíz (*Z. mays*), 37 adultos. Tenosique, 11/02/2009, en pasta para sopa tallarín #1 elaborado con sémola de trigo duro (*T. durum*), 59 adultos; en frijol bayo (*P. vulgaris*), 2 adultos; en avena molida (*A. sativa*), 17 adultos, 4 larvas y 2 pupas.

4.1.4. Familia Bruchidae

4.1.4.1. *Zabrotes subfasciatus* (Boh).

Descripción. Los adultos de esta familia presentan cuerpo ovalado; rostro corto y achatado; antena con 11 segmentos; élitros estriados y cortos, dejando el pigidio expuesto; tarsos criptopentámeros, con el 4° tarsómero muy reducido y

el 1° de las patas posteriores más largo que los demás juntos; fémur de las patas posteriores dilatado. Los adultos de *Z. subfasciatus* miden de 1.8 a 2.5 mm de longitud. Las hembras poseen una mancha grande en la base del pronoto formada por pilosidades blanquecinas; en los élitros tienen una mancha transversal, formada por pilosidad semejante, en fondo oscuro, casi negro. Los machos presentan pubescencia café clara uniforme sobre la cutícula oscura. Tanto hembras como machos, presentan dos espolones largos y móviles en las tibias de las patas posteriores; el fémur de estas últimas no tiene dientes en el margen interno; las antenas son levemente serradas (Figura 4 d-e).

Hospederos. Es una plaga importante del frijol *P. vulgaris* y *P. lunatus*, atacando también frijoles del género *Vigna*, tales como *V. subterranea*, *V. radiata* y *V. unguiculata*.

Distribución mundial. Su origen es atribuido al nuevo mundo, siendo particularmente importante en Centro y Sudamérica. Es encontrado también en muchas otras regiones tropicales y subtropicales, especialmente en África Central y en el este de África, en Madagascar, el Mediterráneo y en la India.

Distribución en México. Se ha registrado para los estados de Aguascalientes, Campeche, Colima, Chiapas, Chihuahua, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Michoacán, Oaxaca, Puebla, Veracruz, Zacatecas, Distrito Federal (Gutiérrez-Díaz, 1999) y Tabasco; en este último asociado con frijol (*P. vulgaris*) (Rodríguez-Lagunes y Sánchez-Soto, 1992; De la Cruz-Pérez, 2009)

Material examinado. TABASCO. H. Cárdenas, 22/12/2008, en frijol negro (*P. vulgaris*), 274 adultos, 1 larva. Frontera, 10/03/2009, en semillas de girasol (*H. annuus*), 3 adultos. Teapa, 24/03/2009, en frijol negro (*P. vulgaris*), 789 adultos, 4 larvas; en pasta para sopa tallarín elaborado con sémola de trigo duro (*T. durum*), 1 adulto.

4.1.4.2. *Acanthoscelides obtectus* (Say)

Descripción. Los adultos miden de 2.0 a 4.0 mm de longitud. Machos y hembras presentan el protórax con pilosidad castaño rojizo más o menos uniforme; élitros matizados por pilosidad formando regiones amarillentas y castaño oscuro, tibias de las patas posteriores con un espolón fijo; fémur de las patas posteriores con un diente grande seguido por dos o tres menores, ventralmente y próximos al ápice. Antenas levemente serradas (Figura 4 f).

Hospederos. Es una plaga importante del frijol *P. vulgaris* y *P. lunatus*; también ha sido reportada en otras fabáceas, incluyendo frijoles del genero *Vigna*.

Distribución mundial. Posiblemente es originario de las regiones ecuatoriales de América Latina y se diseminó con el cultivo de frijol *P. vulgaris* por el Continente Americano y en general al mundo entero.

Distribución en México. Se registra para los estados de Aguascalientes, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco,

Morelos, Oaxaca, Puebla, Zacatecas (Gutiérrez-Díaz, 1999) y Tabasco, en *P. vulgaris* (De la Cruz-Pérez, 2009).

Material examinado. TABASCO. Teapa, 24/03/2009, en frijol bayo (*P. vulgaris*), 22 adultos.

4.1.4.3. *Callosobruchus maculatus* (Fabr.)

Descripción. Se describen dos formas adultas morfológicamente distintas de esta especie. Una es la forma voladora, que se cría en el campo en los granos en desarrollo, y la otra es la forma no voladora, que se multiplica en condiciones de almacenamiento. Los granos provenientes del campo que están infestados con larvas en el interior de ellos y que se destinan para almacenamiento, dan origen a la forma no voladora. Los adultos tienen una longitud de 3.0 a 4.5 mm aproximadamente. Las hembras presentan el pronoto de color rojo-oscuro a negro, con dos lóbulos en la región posterior mediana, formando dos manchas blancas ovales; los élitros frecuentemente con dos manchas grandes en el margen mediano y manchas menores en las extremidades anteriores y posteriores, con un área clara, castaño grisáceo en forma de X, cubriendo el restante. En los machos las manchas son menos evidentes. En ambos sexos, las tibiae de las patas posteriores presentan un espolón fijo; el fémur de las patas posteriores con dos carinas elevadas

ventralmente, cada uno con un diente próximo al ápice. Antenas levemente serradas (Figura 4 g-h).

Hospederos. Es plaga importante de frijoles del género *Vigna*. Se asocia con *V. unguiculata*, *V. radiata* y *V. subterranea*, *Cajanus cajan*, *Cicer arietinum*, *Lens culinaris*, *Glycine max* y posiblemente *Lablab purpureus*.

Distribución mundial. Es originaria de África, donde incluso es la especie dominante de *Callosobruchus*, estando distribuida en las regiones tropicales y subtropicales.

Distribución en México. Especie registrada para Tabasco asociada con *Vigna* sp. (De la Cruz-Pérez, 2009).

Material examinado. TABASCO. Ejido Chicozapote 1ª Sección, 12/10/2008, en garbanzo (*C. arietinum*), 6 adultos. H. Cárdenas, 05/01/2009, en garbanzo, 18 adultos.

4.1.5. Familia Curculionidae

4.1.5.1. *Sitophilus zeamais* Motschulsky

Descripción. Los adultos miden de 2.3 a 4.5 mm de longitud aproximadamente y son de color castaño oscuro con dos áreas más claras rojizas en cada élitro;

presentan el pronoto densamente marcado con puntuaciones redondeadas en el dorso, uniformemente distribuidas; las estrias de los élitros presentan puntuaciones grandes y cuadrangulares; alas posteriores presentes. Los machos poseen el rostro fosco, más corto y ancho en comparación con el de las hembras, que lo presentan más largo y estrecho, liso y brillante. Machos con superficie superior del edeago achatada y con dos surcos longitudinales; placa basal de la genitalia con la base aguda, pudiendo presentar formas variables. Hembras con el octavo uroesternito invaginado, con esclerito en forma de Y, presentando lóbulos laterales con el ápice agudo (Figura 5 i).

Hospederos. Es plaga primaria del maíz, trigo, arroz y sorgo, mostrando preferencia marcada para ovipositar en maíz y después en trigo, arroz y sorgo. Puede también desarrollarse en productos de cereales procesados, como macarrón y yuca deshidratada.

Distribución mundial. Se encuentra en todas las regiones cálidas y tropicales del mundo.

Distribución en México. Se encuentra en todo el país (Gutiérrez-Díaz, 1999). En Tabasco se registra asociada con maíz (Aguilera-Peña *et al.*, 1991).

Material examinado. TABASCO. H. Cárdenas, 29/12/2008, en arroz blanco (*O. sativa*), 8 adultos; 05/01/2009, en maíz (*Z. mays*), 25 adultos. Tenosique, 11/02/2009, en arroz blanco, 4 adultos, 1 larva; en pasta para sopa tallarín elaborado con sémola de trigo duro (*T. durum*), 28 adultos; en pasta para sopa caracol, elaborada con sémolas de trigo duro, 3 adultos; en pasta para sopa

pluma, 10 adultos, 1 larva; en pasta para sopa canuto chico elaborada con sémola de trigo duro, 110 adultos; en pasta para sopa engrane elaborada con sémola de trigo duro, 1 adulto. Frontera, 10/03/2009, en avena molida (*A. sativa*), elaborada con avena en hojuelas, canela y harina de trigo molidas, 1 adulto; en pasta para sopa concha con sémola de trigo duro, 53 adultos, 4 larvas; en pasta para sopa tallarín elaborado con sémola de trigos duros, 302 adultos, 9 pupas y, 16 larvas. Teapa, 24/03/2009, en arroz, 59 adultos; en pasta para sopa tallarín, elaborada con sémola de trigo duro, 108 adultos, 3 pupas, 2 larvas; en pasta para sopa macarrón, 7 adultos, 1 pupa y, 28 larvas; en pasta para sopa caracol, 216 adultos, 3 pupas y, 8 larvas. Jonuta, 06/04/2009, en arroz blanco, 7 adultos; en pasta para sopa tallarín, 3 adultos.

4.1.6. Familia Laemophloeidae

4.1.6.1. *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens)

Descripción. Los adultos miden de 1.70 a 2.34 mm de longitud y son de coloración café rojiza, con pubescencia moderadamente larga en la cabeza y pronoto, y más corta en los élitros; cutícula brillante. Cabeza sin surco transversal posterior; margen del clipeo levemente redondeada; antena de las hembras y machos con longitud semejante. Pronoto ligeramente transversal con los lados estrechándose levemente en dirección a los ángulos anteriores y

convergiendo hacia la base, principalmente en los machos, donde se tornan sinuosos antes de la base; ángulos anteriores levemente salientes; primero y segundo intervalo entre las estrias de los élitros con cuatro hileras de cerdas.

Hospederos. Comúnmente infesta granos de cereales, pero en países tropicales y subtropicales se encuentra también infestando semillas de oleaginosas y semillas de cacao.

Distribución mundial. Especie cosmopolita encontrada en las regiones tropicales, subtropicales y templadas.

Distribución en México. Se estima que ocurre en casi todo el país (Gutiérrez-Díaz, 1999). En Tabasco se registra asociada con maíz (Aguilera-Peña *et al.*, 1991).

Material examinado. TABASCO. H. Cárdenas, 05/01/2009, en maíz (*Z. mays*), 2 adultos.

4.1.6.2. *Cryptolestes pusillus* (Schonherr)

Descripción. Adultos con 1.35 a 2.0 mm de longitud, de coloración generalmente rojiza, con pubescencia moderadamente larga y densa, cutícula moderadamente brillante. Cabeza con surco transversal posterior; antena de los machos sobrepasando la mitad del cuerpo, pudiendo ser casi tan larga

como la longitud del mismo y con los segmentos 5-11 mas alargados que el de las hembras; antena de las hembras alcanzando la mitad o poco más de la longitud del cuerpo. Pronoto nítidamente transverso con los lados convergiendo suavemente hacia la base y con los ángulos anteriores no salientes; estas características son más evidente en los machos. Primero y segundo intervalo entre las estrías de los élitros con cuatro hileras de cerdas.

Hospederos. En regiones con clima más cálido ocurre en una amplia variedad de cereales y otros productos, siendo particularmente importante en maíz, arroz, sorgo, trigo, cacahuate, yuca y semillas de cacao. En las regiones más frías es más frecuente en cereales y sus productos.

Distribución mundial. Especie ampliamente diseminada en el mundo, siendo más común en regiones tropicales húmedas y regiones templadas más cálidas.

Distribución en México. Se registra para los estados de Chihuahua, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Quintana Roo, Tamaulipas, Yucatán (Gutiérrez-Díaz, 1999) y Tabasco; en este último asociada con maíz (Aguilera-Peña *et al.*, 1991).

Material examinado. TABASCO. H. Cárdenas, 05/01/2009, en maíz (*Z. mays*), 32 adultos.

4.1.6.3. *Cryptolestes* sp.

Descripción: En general los adultos de Laemophloeidae, asociados a productos almacenados, son pequeños (1,5 a 3,0 mm de longitud), achatados, dorso y parte ventral plana, de color marrón rojizo. Poseen antenas filiformes con once segmentos, aunque en algunas especies ocurre un ligero alargamiento de los segmentos apicales 9 a 11, formando una clava suelta poco definida, octavo segmento más corto que el séptimo o noveno; protórax con carina longitudinal sublateral; formula tarsal 5-5-5 en las hembras y 5-5-4 en los machos.

Hospederos. Dañan cereales y sus productos, semillas de oleaginosas, nueces y frutos secos, pudiendo criarse en residuos de harinas en maquinaria de molinos. Normalmente infestan productos en malas condiciones, alimentándose, preferencialmente del embrión del grano, siendo a si su presencia indicación de temperaturas elevadas, exceso de humedad, presencia de otros insectos y hongos.

Material examinado. TABASCO. Teapa, 24/03/2009, en chile guajillo (*C. annuum* L.), 7 adultos.

4.1.7. Familia Nitidulidae

4.1.7.1. *Conotelus stenoides* Murray

Descripción. Adultos con el cuerpo estrecho y alargado, de 4 a 5 mm de longitud, color café rojizo a casi negro; pronoto casi cuadrado, con el margen estrecho y crenulado, con los ángulos posteriores agudos; élitros cortos; abdomen agudo, con los tres últimos segmentos alargados y expuestos dorsalmente.

Hospederos. Maíz (*Z. mays*).

Distribución mundial. Hemisferio occidental: San Vicente, México, Guatemala, Nicaragua, Panamá, Brasil y Estados Unidos.

Distribución en México. No se tienen datos precisos.

Material examinado. TABASCO. Ejido Chicozapote 1ª Sección, 11/05/2008, en cacao seco, 1 adulto.

4.1.8. Familia Silvanidae

4.1.8.1. *Ahasverus advena* (Waltl.)

Descripción. Los adultos miden de 2.0 a 3.0 mm de longitud, son de coloración marrón oscuro brillante y cuerpo ligeramente pubescente; presentan el pronoto más ancho que largo, con los márgenes laterales notoriamente curvos y con un diente redondeado en cada extremidad anterior. La formula tarsal es 5-5-5, aparentemente 5-5-4 (Figura 5 j).

Hospederos. Se alimenta de hongos, insectos muertos y productos alimenticios dañados. Ocurre en gran variedad de productos, tales como granos y productos de cereales, copra, cacao, cacahuete y otras oleaginosas y sus productos; frijoles, frutos secos, hierbas, condimentos y raíces. Normalmente se encuentra en gran número de productos con moho y se menciona principalmente como consumidor de hongos más que como una plaga directa de productos almacenados. Esta especie es un buen indicador de almacenamiento en alta humedad, siendo raramente encontrada en granos limpios.

Distribución mundial. Se trata de una especie de distribución cosmopolita que se originó probablemente en América y fue diseminada para la mayoría de las regiones tropicales y más cálidas dentro de las áreas templadas.

Distribución en México. Se cita para los estados de Campeche, Durango, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit (Gutiérrez-Díaz, 1999) y Tabasco. Para este último se registra asociada con cacao (Sánchez-Soto y Córdova-Ballona, 2008).

Material examinado. TABASCO. Teapa, 24/03/2009, en chile guajillo (*C. annuum* L.), 1 adulto. Jonuta, 06/04/2009, en chile de color (*C. annuum* L.), 1 adulto.

4.1.8.2. *Oryzaephilus mercator* (Fauvel)

Descripción. Esta especie es muy semejante a *O. surinamensis*, aunque es su tamaño es un poco mayor y la coloración más oscura; también en la biología existe similitud. Ambas especies se pueden diferenciar con mayor precisión considerando la longitud de la región de la cabeza detrás de los ojos con respecto al diámetro vertical de los mismos. En *O. surinamensis* dicha región presenta una longitud igual o mayor que la mitad del diámetro vertical de los ojos, mientras que en *O. mercator* esa región de la cabeza presenta una longitud mucho menor que la mitad del diámetro vertical de los mismos (Figura 5 k).

Hospederos. Infesta granos con menor frecuencia que *O. surinamensis*, aparentemente prefiere productos de cereales y semillas de oleaginosas. Puede

infestar también cacao, condimentos, castañas, copra y frutos secos. También se alimenta de hongos. Esta especie también se menciona entre la fauna encontrada en semillas de palma aceitera almacenada causando, juntamente con otras especies, pérdida en peso y aumento en el porcentaje de ácidos grasos libres, reduciendo el contenido en aceite disponible en las semillas.

Distribución mundial. Especie frecuentemente encontrada en las regiones tropicales y en los lugares más cálidos de las regiones templadas.

Distribución en México. Se registra para los estados de Coahuila, Chiapas, Guanajuato, Morelos, Nayarit (Gutiérrez-Díaz, 1999) y Tabasco. En este último en maíz (Aguilera-Peña *et al.*, 1991).

Material examinado. TABASCO. H. Cárdenas, 02/09/2008, en semilla de girasol (*H. annuus*), 158 adultos. Teapa, 24/03/2009, en chile pasilla (*C. annuum* L.), 4 adultos.

4.1.8.3. *Oryzaephilus surinamensis* (L.)

Descripción. Presentan de 2.5 a 3.0 mm de longitud; protórax con tres carinas longitudinales y seis proyecciones en forma de dientes de cada lado, y élitros con estrías longitudinales. Los machos poseen las patas posteriores con proceso de la coxa cónica y el fémur con espinas, mientras que las hembras

presentan procesos de la coxa de forma diferente y fémur sin espina (Figura 5 l).

Hospederos. Ataca granos de cereales, harinas, condimentos, castañas, copra, frutos secos, macarrón, chocolate y también puede dañar carnes secas.

Distribución mundial. Es una especie cosmopolita.

Distribución en México. Se cita para los estados de Campeche, Colima, Durango, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Distrito Federal (Gutiérrez-Díaz, 1999) y Tabasco; en este último en maíz (Aguilera-Peña *et al.*, 1991).

Material examinado. TABASCO. H. Cárdenas, 10/04/2008, en arroz integral (*O. sativa*), 63 adultos; en arroz blanco, 178 adultos, 15 pupas, 7 larvas; en harina integral para hot cakes (*T. aestivum*), 4 adultos; en harina de maíz (*Z. mays*), 125 adultos, 15 pupas, 48 larvas. Tenosique, 11/02/2009, en arroz blanco, 2 adultos. Frontera, 10/03/2009, en pasta para sopa tallarín elaborado con sémola de trigo duro (*T. durum*), 1 adulto. Teapa, 24/03/2009, en arroz, 2 adultos. Jonuta, 06/04/2009, en arroz blanco, 65 adultos, 3 larvas; en harina de trigo (*T. aestivum*), 2 adultos.

4.1.9. Familia Tenebrionidae

4.1.9.1. *Tribolium castaneum* (Herbst.)

Descripción. Los adultos son achatados, con 3.0–4.0 mm de longitud y color castaño rojizo uniforme. La cabeza presenta una superficie irregular, con una depresión transversal atravesándola en frente de los ojos y otra atrás de los mismos; superficie dorsal densamente puntuada y superficie ventral con puntuaciones finas y esparcidas; ojos parcialmente divididos por una expansión del margen de la cabeza, la cual se extiende por cerca de 1/3 de su longitud; epicraneo sin carina encima de los ojos; antena con los tres últimos segmentos ensanchados abruptamente, siendo el noveno antenómero casi dos veces más largo que el octavo. El protórax es más ancho en la región mediana, con el margen anterior poco más ancho y de la misma anchura que el margen posterior, con los lados redondeados, moderadamente puntuados dorsalmente y menos puntuados ventralmente. Los élitros poseen intervalos prominentes; sin embargo, generalmente menos prominentes que el de las líneas de puntuaciones, que son de color más oscuro con relación a otras partes de los élitros. Esas características de los élitros son un tanto variables (Figura 5 m).

Hospederos. Las larvas y adultos son plagas secundarias importantes en el almacenamiento de cereales, atacando preferentemente el embrión de las semillas. Infesta también cacahuate, café, cacao, soya, frutos secos, nueces,

especias, semillas de algodón, medicamentos, leche en polvo y ocasionalmente chícharo y frijol. Atacan todos los tipos de cereales molidos como salvado, alimento para animales, harinas, maicena y también chocolates y raíces de jengibre. Esta especie también fue mencionada entre la fauna encontrada en semilla de palmas almacenadas, causando junto con otras especies, pérdida en peso y aumento en el porcentaje de ácidos grasos libres, reduciendo el contenido en aceite disponible de las semillas de palma.

Distribución mundial. Se cree que esta especie es originaria de la India, de donde se diseminó para otras regiones tropicales y subtropicales del mundo.

Distribución en México. Ocurre en todo el país (Gutiérrez-Díaz, 1999). En Tabasco se cita asociada con maíz (Aguilera-Peña *et al.*, 1991) y cacao (Sánchez-Soto y Córdova-Ballona, 2008).

Material examinado: TABASCO. H. Cárdenas, 05/01/2009, en maíz (*Z. mays*), 4 adultos. Tenosique, 11/02/2009, en chile guajillo (*C. annuum* L.), 1 adulto; en avena molida (*A. sativa*), 1 adulto. Frontera, 10/03/2009, en avena molida, 279 adultos, 5 pupas, 3 larvas; en harina de maíz nixtmalizado (*Z. mays*), 2 adultos; en ajonjolí (*S. indicum*), 78 adultos, 3 larvas; en chile de color (*C. frutescens*), 2 adultos. Teapa, 24/03/2009, en pasta para sopa macarrón (*T. durum*), 1 adulto. Jonuta, 06/04/2009, en harina de trigo (*T. aestivum*), 8 adultos, 2 larvas; en pasta para sopa tallarín (*T. durum*), 2 adultos.

4.2. Orden Lepidoptera

Comprende las mariposas y palomillas, cuyos adultos se reconocen por presentar dos pares de alas membranosas cubiertas de escamas y aparato bucal chupador maxilar (espiritrompa). Constituye el segundo orden más numeroso de insectos, después de Coleoptera, con cerca de 165,000 especies descritas, de las cuales más de 70 infestan productos alimenticios almacenados en el mundo. Es de gran importancia económica, pues bajo condiciones favorables pueden producir grandes poblaciones que ocasionan daños considerables debido al hábito alimenticio de sus larvas y por la presencia de residuos producidos por las mismas.

4.2.1. Familia Pyralidae

4.2.1.1. *Cadra cautella* (Walker)

Descripción. Las larvas miden de 12 a 14 mm de longitud, son de color rosado a blanco sucio, con pequeñas manchas oscuras en el dorso. Cabeza con seis pares de ocelos; segmentos abdominales I-VIII con pequeños pináculos pigmentados, y con las cerdas D2 con longitud de 2.0 a 2.5 veces mayor que la longitud de la cerda D1. Los adultos presentan palpos labiales prominentes y

curvados hacia arriba, los cuales son relativamente rombos. Las alas anteriores presentan la parte dorsal de color marrón grisácea, con una franja interna oscura y recta (en ángulo recto con el dorso), un tanto ancha y continua, y con una franja amplia y clara a lo largo de su margen interno. Las alas posteriores son blanquecinas con el margen grisáceo. La envergadura alar es de 15-20 mm, y tanto las alas anteriores como posteriores poseen el ápice redondeado y flecos cortos. Genitalia del macho con las ramas apicales del *gnathos* con área costal en forma de U, distintamente separadas; valvas con espesor longitudinal y con una proyección corta digitiforme localizada antes del ápice. Genitalia de la hembra con el ovipositor corto y redondeado; *ductus bursae* con una hilera longitudinal de prominencias fuertemente esclerosadas, las cuales forman una franja estrecha y estriada cerca de la mitad de la longitud del mismo; *bursa copulatrix* con aspecto granuloso sobre la mitad de su superficie y con 1 a 5 signum (generalmente 2 a 4 subtriangulares) arreglados transversalmente.

Hospederos. Ataca severamente semillas de cacao, siendo vulgarmente conocida como polilla del cacao. Además de cereales y sus productos, también infesta semillas de oleaginosas, leguminosas (inclusive soya), tabaco, especias, alimento para animales, harina de yuca, nueces y frutos secos.

Distribución mundial. Especie cosmopolita, encontrada frecuentemente en las regiones tropicales, y probablemente menos común en las regiones áridas. En países de clima templado puede sobrevivir durante el verano, pues necesita de lugares cálidos para pasar el invierno.

Distribución en México. Se cita para los estados de Colima, Guanajuato, Guerrero, Jalisco, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Sonora, Distrito Federal (Gutiérrez-Díaz, 1999) y Tabasco. En este último en maíz (Aguilera-Peña *et al.*, 1991) y cacao (Sánchez-Soto y Córdova-Ballona, 2008).

Material examinado. TABASCO. Ejido Chicozapote 1^a. Sección, 11/05/2008, en cacao seco (*T. cacao*), 23 larvas. Tenosique, 11/02/2009, en pasta para sopa pluma (*T. durum*), 1 adulto; en pasta para sopa caracol, 1 adulto. Frontera, 10/03/2009, en harina de maíz nixtmalizado (*Z. mays*), 2 larvas, 1 adulto; en chile ancho (*C. annuum* L.), 1 adulto. Teapa, 24/04/2009, en chile pasilla (*C. annuum* L.), 1 adulto. Jonuta, 06/04/2009, en arroz (*O. sativa*), 2 adultos; en harina de trigo (*T. aestivum*), 1 adulto.

4.2.1.2. *Plodia interpunctella* (Hubner)

Descripción. Las larvas alcanzan en promedio 13 mm de longitud, son de color blanquecino y ocasionalmente amarillentas, rosadas o verdosas. Presentan tres pares de patas torácicas y cuatro pares de falsas patas en el abdomen; cabeza lisa de color amarillo a café; segmentos abdominales I-VIII aparentemente desprovistos de pináculos, los cuales son del color del cuerpo y por lo tanto no son evidentes. Los adultos miden cerca de 10 mm de longitud y 16-18 mm de envergadura alar. La cabeza presenta un penacho de escamas en la región

frontal, con palpos labiales no muy largos que se extienden horizontalmente hacia el frente y la probóscide está bien desarrollada. Las alas anteriores presentan la parte superior con el tercio basal grisáceo y con puntos oscuros muy nítidos, el cual está separado de la porción posterior por una franja café oscuro; los 2/3 posteriores presentan color café rojizo de brillo cúprico, de modo que cuando la palomilla está en reposo, las alas parecen marcadas con una franja café evidente. Las alas posteriores son de color uniforme grisáceas-plateadas con flecos y con las nervaduras M2+3 y CU1 ramificadas en las proximidades de la celda discal.

Hospederos. Infesta diversos productos almacenados como arroz, maíz, trigo, soya, cacahuete, semillas de girasol. Ataca también frijoles dañados, productos de harina, hojuelas de maíz, frutos secos, leche en polvo, chocolate, nueces, almendras, yuca deshidratada, alimento para animales y condimentos.

Distribución mundial. Especie cosmopolita, común en las regiones tropicales y subtropicales.

Distribución en México. Se registra para los estados de Coahuila, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Distrito Federal (Gutiérrez-Díaz, 1999) y Tabasco. En este último asociada con maíz (Aguilera-Peña *et al.*, 1991).

Material examinado. TABASCO. Frontera, 10/03/2009, en ajonjolí (*S. indicum*), 4 adultos.

4.3. Orden Blattodea

Incluye principalmente a las cucarachas, que se distinguen por sus antenas filiformes; ojos compuestos pequeños; patas largas, aplanadas y espinosas; piezas bucales masticadoras y alas anteriores esclerosadas. Se conocen más de 4500 especies en el mundo, siendo alrededor de 30 las que se citan como plagas de productos alimenticios almacenados.

4.3.1. Familia Blattellidae

4.3.1.1. *Blattella germanica* (Linnaeus)

Descripción. Los adultos miden alrededor de 2.5 cm de longitud; son de color café claro, con la cara pálida o con áreas oscuras indefinidas, y con dos bandas oscuras longitudinales en el pronoto. Las ninfas son de color más oscuro con una línea clara en la parte dorsal media.

Hospederos. Especie omnívora, no obstante prefiere alimentos fermentados o residuos de bebidas.

Distribución mundial: Cosmopolita.

Distribución en México: No se tienen datos precisos.

Material examinado. TABASCO. H. Cárdenas, 29/12/2008, en chile guajillo (*C. annuum* L.), 1 adulto.

4.4. Orden Psocoptera

Conocidos comúnmente como piojos de los libros, los psocópteros son insectos pequeños, la mayoría con menos de 6 mm de longitud, de cuerpo blando y color gris transparente, blanco amarillento o café oscuro. Presentan antenas por lo general filiformes, formadas por aproximadamente 13 a 50 segmentos; el aparato bucal es masticador; los ojos compuestos están poco desarrollados en algunas especies y generalmente poseen tres ocelos, aunque éstos pueden estar totalmente ausentes. Los tarsos tienen 2 ó 3 segmentos; el protórax se encuentra muy reducido en las especies aladas; presentan una gibosidad característica en el mesotórax; las especies aladas tienen cuatro alas membranosas; ocasionalmente las alas anteriores están bien desarrolladas y las posteriores no lo están; cuando están posados las cuatro alas quedan en posición de tejado. Se conocen alrededor de 3000 especies en el mundo, de las cuales más de 50 se han encontrado asociados con productos alimenticios almacenados. Habitualmente no causan daño por sí mismos, sino que se alimentan de hongos y huevos de otros artrópodos; por ello, la abundancia de estos insectos es señal inequívoca de una higiene deficiente en la conservación de los productos.

4.4.1. Familia Ectopsocidae

4.4.1.1. *Ectopsocus richardsi* (Pearman)

Descripción. Presentan cabeza de color café claro que contrasta con el cuerpo de color pálido; antenas de 13 segmentos y alas cortas, que no se extienden más allá del punto medio del abdomen. *Clunium* del macho con un peine transverso de pequeños dientes sobre el margen posterior-dorsal. Gonapófisis de la hembra compuesta de tres valvas y placa subgenital de la misma con un solo lóbulo posterior-mediano de forma redondeada.

Hospederos. Granos almacenados y otros productos deshidratados.

Distribución mundial. Cosmopolita.

Distribución en México. Se ha registrado para el estado de Quintana Roo (García Aldrete, 1991).

Material examinado. TABASCO. Tenosique, 11/02/2009, en pasta para sopa pluma (*T. durum*), 26 adultos.

4.5. Orden Hymenoptera

Este orden cuenta con cerca de 120,000 especies descritas; comprende las hormigas, abejas y avispa, incluyendo las que parasitan a insectos que dañan productos alimenticios almacenados. Las especies asociadas a dichos productos pertenecen al suborden Apócrita, las cuales presentan el abdomen libre o pedicelado, el trocánter simple o dítroco y la venación de las alas simple; el ovipositor de las hembras es estiliforme y las larvas carecen de patas.

4.5.1. Familia Formicidae

4.5.1.1. *Monomorium* sp.

Descripción. Las especies de este género de hormigas presentan el clipeo con 2 crestas longitudinales en vista frontal y de perfil curvado, antenas de 12 segmentos y clava de 3 segmentos. La especie aquí registrada mide alrededor de 3 mm de longitud, presenta color general café claro con clava antenal y gaster de coloración café oscuro.

Hospederos. Omnívoras.

Distribución mundial. El género *Monomorium* se encuentra ampliamente distribuido en el mundo en asociación con productos alimenticios almacenados.

Material examinado. TABASCO. H. Cárdenas, 29/12/2008, en arroz blanco (*O. sativa*), 10 adultos; en almendras (*P. dulcis*), 8 adultos; en nueces (*J. regia*), 13 adultos.

4.5.1.2. *Solenopsis* sp.

Descripción mundial. Las hormigas del género *Solenopsis* presentan dientes o salientes en el borde anterior del clipeo, 10 segmentos antenales y clava de 2 segmentos. El propódeo es inerme y las obreras son polimórficas. La especie aquí registrada mide alrededor de 3 mm de longitud y es de coloración general café oscuro con la mitad apical de las antenas, patas y gáster de color café claro.

Hospederos. Omnívoras.

Distribución. Género asociado con productos alimenticios almacenados en el mundo.

Material examinado. TABASCO. Teapa, 24/03/2009, en pasta para sopa macarrón (*T. durum*), 8 adultos.

4.5.2. Familia Pteromalidae

4.5.2.1. *Pteromalus* sp.

Descripción. La familia Pteromalidae comprende avispas diminutas, de 1.0 a 2.0 mm, que parasitan a otros insectos. Las especies del género *Pteromalus* presentan antenas con anillo anular de dos segmentos, funículo de seis segmentos y pedicelo no alargado; tibia de las patas posteriores con un espolón apical; alas anteriores hialinas; pronoto corto, transverso y no abruptamente marginado; rostro no abultado. La especie en cuestión mide cerca de 1.2 mm de longitud; presenta la cabeza y tórax de coloración oscura; antenas y abdomen de color café, fémur y tarsos café oscuro.

Hospederos. Son parasitoides de insectos de los órdenes Coleoptera y Lepidoptera.

Distribución mundial. Cosmopolita

Material examinado. TABASCO. Tenosique, 11/02/2009, en pasta para sopa caracol elaborada con sémola de trigo duro (*T. durum*) infestada con *S. zeamais*, 4 adultos.

4.5.2.2. *Theocolax elegans* (Westwood).

Descripción. Los adultos presentan antena alargada con clava compacta y segmentos del funículo más largos que anchos; alas anteriores con un penacho de cerdas erectas en la unión de las venas submarginal y marginal.

Hospederos. Especie reportada parasitando a los coleópteros *Bruchus quadrimaculatus* (F.), *Sitophilus oryzae* (L.), *S. zeamais* (Motschulsky), *S. granarius* (L.), *S. linearis* (Herbst), *R. dominica* (Fabr.), *Caulophis oryzae* (Gyllenhal), *C. latinosus* (Say), *L. serricorne* (Fabr.), *A. obtectus* (Say), *Stegobium paniceum* (L.), *Callosobruchus sinesis* (Fabr.), *C. maculatus* (Fabr.) y *C. chinensis*, y al lepidóptero *Sitotroga cerealella* (Oliver).

Distribución mundial. Cosmopolita.

Distribución en México. No se tienen datos precisos. Existe un registro previo de la ocurrencia de esta especie en Tabasco, en maíz (Aguilera-Peña *et al.*, 1991).

Material examinado. Tenosique, 11/02/2009, en pasta para sopa tallarín elaborado con sémola de trigo duro (*T. durum*) infestada de *R. dominica* y *S. zeamais*, 7 adultos; en pasta para sopa caracol elaborada con sémola de trigo duro infestada de *S. zeamais*, 2 adultos.

4.6. Orden Hemiptera

Los insectos de este orden presentan aparato bucal chupador labial y normalmente dos pares de alas, siendo el par anterior por lo general total o parcialmente más endurecido que el par posterior. Las especies asociadas con productos alimenticios almacenados son depredadoras y pertenecen al suborden Heteroptera; se conocen comúnmente como chinches y se reconocen porque la inserción del rostro se encuentra apartada del prosterno, la gula está presente y las alas anteriores son del tipo hemiélitro.

4.6.1. Familia Anthocoridae

4.6.1.1. *Lyctocoris campestris* (Fabr.)

Descripción. Los adultos miden de 3.5 a 4.0 mm de longitud y son de color café oscuro con las patas y gran área en las bases de las alas anteriores de coloración amarilla; el segundo segmento de las antenas es mayor que el tercero.

Hospederos. Puede atacar todos los estadios inmaduros de una amplia gama de especies y también los adultos de algunas especies de coleópteros.

Distribución mundial. Cosmopolita.

Distribución en México. No se tienen datos.

Material examinado. TABASCO. Teapa, 24/03/2009, en chile guajillo (*C. annuum* L.) infestado de *L. serricorne*, *Cryptolestes* sp. y *A. advena*, 2 adultos.

De los seis órdenes de insectos encontrados en productos alimenticios en anaquel, el de los coleópteros fue el más numeroso, representando el 62.5% del total de especies encontradas, lo que coincide con Gorham (1991) quien reporta que la gran mayoría de las especies de insectos que infestan productos alimenticios no perecederos corresponden a este orden, en el cual se encuentran las plagas más importantes (Hinton y Corbet, 1985). De las cuatro especies consideradas más importantes a nivel mundial, tres son coleópteros (Gutiérrez-Díaz, 1999), incluyendo a *S. zeamais* y *T. castaneum*. Para México, Anónimo (1980) registró 15 especies de insectos que causan los mayores daños a los granos almacenados y sus productos, 12 de las cuales corresponden al orden Coleoptera, incluyendo a *S. zeamais*, *T. castaneum*, *A. obtectus*, *O. surinamensis*, *R. dominica* y *Z. subfasciatus*, las cuales representaron el 40% de las especies de Coleoptera y 25% del total de especies encontradas. Asimismo, el porcentaje de ejemplares de estas especies constituyeron en conjunto el 92.6% del total de especímenes de dicho orden y el 89.5% del total de ejemplares de insectos en general, siendo *Z. subfasciatus* (30.5%) y *S. zeamais* (28.7%) los que presentaron los mayores porcentajes (Cuadro 2).

El orden Lepidoptera estuvo representado únicamente por las especies *C. cautella* y *P. interpunctella* (8.3% del total de especies) (Cuadro 2). A pesar de que el número de especies fue relativamente menor que el de Coleoptera, ambos ordenes se consideran los de mayor importancia como plagas de productos alimenticios almacenados (Gorham, 1991; Athié y de Paula, 2002). Para México se conocen cinco especies de lepidópteros que dañan dichos productos (Gutiérrez-Díaz, 1999).

Las especies aquí registradas representan los tres grupos de plagas consideradas para los granos y otros productos alimenticios almacenados, es decir, plagas primarias, secundarias y asociadas (Gallo *et al.*, 2002). A las primarias corresponden *L. serricorne*, *A. fasciculatus*, *R. dominica*, *Z. subfasciatus*, *A. obtectus*, *C. macullatus*, *S. zeamais*, *C. cautella* y *P. interpunctella*. Las plagas secundarias estuvieron representadas por las especies de los géneros *Cryptolestes*, *Oryzaephilus*, y por *C. stenoides* y *T. castaneum*, y las asociadas fueron *A. advena*, *E. richardsi*, *Pteromalus* sp, *T. elegans* y *L. campestris*. Dentro de este último grupo se pueden incluir las especies *B. germanica*, *Monomorium* sp. y *Solenopsis* sp que presentan hábitos omnívoros.

Las especies que se encontraron infestando mayor cantidad de productos alimenticios fueron *R. dominica*, *T. castaneum* y *C. cautella*, las dos primeras

forman parte de las 15 plagas de insectos de productos alimenticios almacenados en México de mayor importancia (Anónimo, 1980). Aunque *C. cautella* no forma parte de este grupo constituye la principal plaga del cacao almacenado en Tabasco (Sánchez-Soto y Córdova-Ballona, 2008) y otras regiones del mundo, donde se conoce comúnmente como palomilla del cacao (Athié y de Paula, 2002).

El producto con mayor número de especies de insectos asociados fue la pasta para sopa a base de trigo (*T. durum*), seguido por el chile seco (*C. annuum*) y el maíz (*Z. mays*), registrándose 10, 8 y 7 especies, respectivamente; sin embargo, todas las especies asociadas al maíz estuvieron constituidas por plagas primarias y secundarias (Cuadro 3). Las tres especies de parasitoides aquí reportadas (*E. richardsi*, *Pteromalus* sp. y *T. elegans*) se encontraron sólo en pasta para sopa (*T. durum*) (Cuadro 3).

No se tienen registros previos de la ocurrencia de *Z. subfasciatus* en semillas de girasol ni pastas para sopa a base de trigo, por ello, es posible que los escasos adultos encontrados en estos productos constituyan sólo una presencia ocasional o accidental. Lo mismo pudo haber ocurrido con el ejemplar de *C. stenoides* encontrado en granos de cacao, ya que esta especie sólo se ha registrado en maíz (King y Saunders, 1984; Anónimo, 2010).

Cuadro 3. Productos alimenticios no perecederos de origen vegetal para consumo humano en los que se colectaron insectos asociados, en tiendas de autoservicio en Tabasco, México.

Producto	Insectos asociados
Ajo	<i>A. fasciculatus</i>
Ajonjolí	<i>T. castaneum</i> , <i>P. interpunctella</i>
Almendra	<i>R. dominica</i> , <i>Monomorium</i> sp.
Arroz	<i>S. zeamais</i> , <i>O. surinamensis</i> , <i>C. cautella</i> , <i>Monomorium</i> sp.
Avena	<i>R. dominica</i> , <i>T. castaneum</i>
Cacao	<i>A. fasciculatus</i> , <i>C. stenoides</i> , <i>C. cautella</i>
Chile	<i>L. serricorne</i> , <i>Cryptolestes</i> sp., <i>A. advena</i> , <i>O. mercator</i> , <i>T. castaneum</i> , <i>C. cautella</i> , <i>B. germanica</i> , <i>L. campestris</i>
Frijol	<i>R. dominica</i> , <i>Z. subfasciatus</i> , <i>A. obtectus</i>
Garbanzo	<i>C. macullatus</i>
Girasol	<i>Z. subfasciatus</i> , <i>O. mercator</i>
Maiz	<i>R. dominica</i> , <i>S. zeamais</i> , <i>C. ferrugineus</i> , <i>C. pusillus</i> , <i>O. surinamensis</i> , <i>T. castaneum</i> , <i>C. cautella</i>
Nuez	<i>Monomorium</i> sp.
Pimienta	<i>L. serricorne</i>
Trigo (<i>T. durum</i>)	<i>R. dominica</i> , <i>Z. subfasciatus</i> , <i>S. zeamais</i> , <i>O. surinamensis</i> , <i>T. castaneum</i> , <i>C. cautella</i> , <i>E. richardsi</i> , <i>Solenopsis</i> sp., <i>Pteromalus</i> sp., <i>T. elegans</i>
Trigo (<i>T. aestivum</i>)	<i>O. surinamensis</i> , <i>T. castaneum</i> , <i>C. cautella</i>

Se registraron por primera vez para el estado de Tabasco: *L. serricorne*, *A. fasciculatus*, *C. stenoides*, *E. richardsi* y *L. campestris*. En el caso de

Cryptolestes sp., posiblemente se trata de una especie que no había sido registrada en productos alimenticios almacenados para México, para donde sólo se había citado a *C. ferrugineus* y *C. pusillus* (Gutiérrez-Díaz, 1999). *Monomorium* sp., *Solenopsis* sp. y *Pteromalus* sp se registran por primera vez en asociación con productos alimenticios almacenados en Tabasco.

Sumando las especies encontradas en el presente trabajo (Cuadro 2) a las que se registrarón en asociación con maíz almacenado en Tabasco (Aguilera-Peña *et al.*, 1991; Gutiérrez-Díaz, 1999), hasta el momento se conocen alrededor de 35 especies de insectos que infestan productos alimenticios no perecederos en la entidad. Las especies restantes son *Carpophilus* spp., *Cathartus quadricollis* (Guerin), *Gnathocerus maxillosus* (Fabricius), *Tribolium audax* (Halstead) (Coleoptera), *Sitotroga cerealella* (Olivier), *Ephestia elutella* (Hübner) (Lepidoptera), *Liposcelis bostrychophila* Badonnel, *Liposcelis* spp. (Psocoptera), *Anisopteromalus oryzae* (Howard) (Hymenoptera) y *Xylocoris flavipes* (Reuter) (Hemiptera) (Aguilera-Peña *et al.*, 1991; Gutiérrez-Díaz, 1999).

Tomando en cuenta que la mayoría de las especies registradas en el presente trabajo corresponde al orden Coleoptera, a continuación se presenta una clave para la identificación de las mismas.

4.7. Clave taxonómica, modificada de Kingsolver (1991), para identificar las especies de Coleoptera asociadas a alimentos deteriorables de origen vegetal para consumo humano, a nivel de anaquel, en Tabasco, México.

- 1 Cabeza con un pico ancho o delgado.....2
 Cabeza sin un pico ancho o delgado.....3
- 2 Pico ancho y corto; antena no acodada; base del pronoto con una carina transversal a los lados (Figura 4b).....***Araecerus fasciculatus***
 Pico delgado y largo; antena acodada; base del pronoto sin una carina transversal a los lados (Figura 5i).....***Sitophilus zeamais***
- 3 Pronoto con 6 dientes grandes en los márgenes laterales y con 3 carinas longitudinales en el dorso.....4
 Pronoto sin 6 dientes grandes en los márgenes laterales y sin 3 carinas longitudinales en el dorso.....5
- 4 Región de la cabeza posterior a los ojos, con una longitud igual o mayor que la mitad del diámetro vertical de los ojos (Figura 5l).....***Oryzaephilus surinamensis***
 Región de la cabeza posterior a los ojos, con una longitud mucho menor que la mitad del diámetro vertical de los ojos (Figura 5k).....***Oryzaephilus mercator***
- 5 Pronoto con prominencias dorsales semejantes a dientes; élitros con declive apical ligeramente convexo (Figura 4c).....***Rhyzopertha dominica***
 Pronoto sin prominencias dorsales semejantes a dientes, élitros sin declive apical.....6
- 6 Élitros cortos, cubriendo parcialmente el abdomen.....7
 Élitros cubriendo todo el abdomen.....10
- 7 Cuerpo estrecho y alargado; pronoto casi cuadrado.....***Conotelus stenoides***
 Cuerpo ovalado; pronoto con margen anterior estrecho y margen posterior ancho.....8

- 8 Tibias posteriores con 2 espolones móviles; fémures posteriores sin dientes cerca del ápice (Figura 4d y 4e).....**Zabrotes subfasciatus**
- Tibias posteriores con un espolón fijo; fémures posteriores con dientes ubicados ventralmente y cerca del ápice.....9
- 9 Fémures posteriores con un diente grande seguido por 2 o 3 menores (Figura 4f).....**Acanthoscelides obtectus**
- Fémures posteriores con 2 dientes (Figura 4g y 4h).....**Callosobruchus maculatus**
- 10 Cabeza no visible en vista dorsal, antenas serradas; ver Figura 4: a.....**Lasioderma serricorne**
- Cabeza visible en vista dorsal; antenas clavadas o filiformes.....11
- 11 Antenas con los 3 últimos segmentos formando una clava definida.....12
- Antenas con los 3 últimos segmentos sin formar una clava definida; pronoto con una línea longitudinal submarginal.....13
- 12 Pronoto con un diente redondeado en los ángulos anteriores (Figura 5j).....**Adhasverus advena**
- Pronoto sin un diente redondeado en los ángulos anteriores; cabeza con una depresión transversal frente a los ojos y otra detrás de los mismos (Figura 5m).....**Tribolium castaneum**
- 13 Cabeza con una línea transversal posterior.....14
- Cabeza sin una línea transversal posterior.....**Cryptolestes ferrugineus**
- 14 Pronoto evidentemente transverso.....**Cryptolestes pusillus**
- Pronoto no transverso.....**Cryptolestes sp.**



Figura 4. a) *Lasioderma serricorne*, b) *Araecerus fasciculatus*, c) *Rhyzopertha dominica*, d) *Zabrotes subfasciatus* (♀), e) *Zabrotes subfasciatus* (♂), f) *Acanthoscelides obtectus*, g) *Callosobruchus maculatus* (♀), h) *Callosobruchus maculatus* (♂).

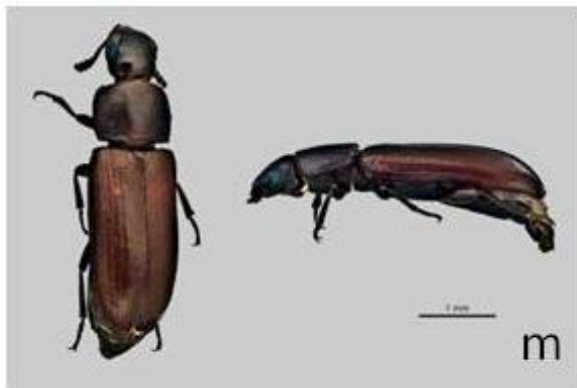
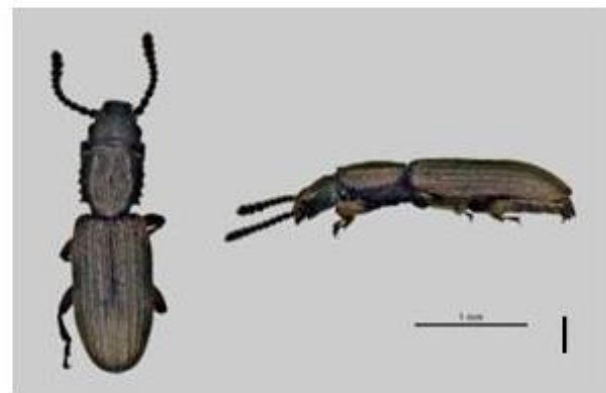
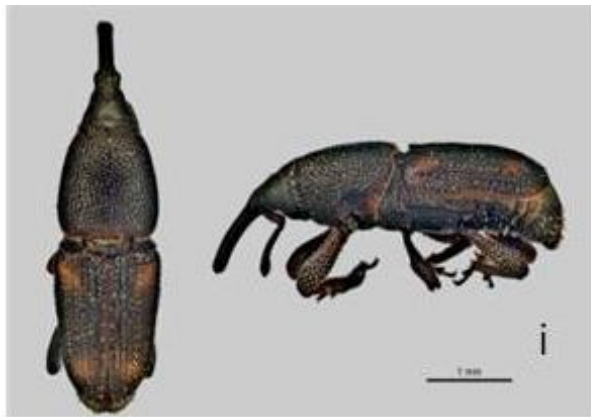


Figura 5. i) *Sitophilus zeamais*, j) *Adhasverus advena*, k) *Oryzaephilus mercator*, l) *Oryzaephilus surinamensis*, m) *Tribolium castaneum*.

V CONCLUSIONES

Los productos alimenticios deteriorables exhibidos en anaquel en tiendas de autoservicio en el estado de Tabasco, son infestados por varias especies de insectos, principalmente del orden Coleoptera, el cual constituye el 62.5% del total de especies registradas.

Las especies identificadas representan los tres grupos de plagas, primarias, secundarias y asociadas, de granos y otros productos alimenticios almacenados. Las que se encontraron infestando la mayor cantidad de productos alimenticios fueron *R. dominica*, *T. castaneum* y *C. cautella*. Los productos alimenticios que presentaron mayor número de especies de insectos asociados fueron la pasta para sopa a base de trigo (*T. durum*), el chile seco (*C. annuum*) y el maíz (*Z. mays*).

Las especies *L. serricorne*, *A. fasciculatus*, *C. stenoides*, *E. richardsi* y *L. campestris* se registran por primera vez para Tabasco y constituyen nuevos registros de distribución en México.

VI. LITERATURA CITADA

Aguilera-Peña, M., A. Lagunes Tejeda, A. Rodríguez Lagunes y G. Arcos Cavazos. 1991. Insectos asociados al maíz almacenado en seis localidades del sur y sureste de México. In: III Simposio sobre Problemas Entomológicos de Granos Almacenados. Sociedad Mexicana de Entomología. Veracruz, México. pp. 39-49.

Anónimo. 1980. Principales plagas de los granos almacenados. Dirección General de Sanidad Vegetal, Secretaria de Agricultura y Recursos Hidraulicos. México. 74p.

Anónimo. 2008. Gorgojos, Palomitas y Polillas, y otros Insectos de Granos Almacenados.

En: http://www.europest.net/informes/salud_publica/10_gorgojo_palomillas_y_polillas_otros_afexctantes.pdf [acceso en: 07-05-2008]

Anónimo 2010. Familia Nitidulidae. En:

<http://webcache.googleusercontent.com/search?=cache:LX2fTU4GnrUJ:www.bioica.info/Ento/Coleo/NITIDULIDAE.htm+Conotelus+stenoides&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=mx> [acceso en: 20-08-2010].

Athié, I.; de Paula, D.C. 2002. Insetos de grãos armazenados: aspectos biológicos e identificação. Livraria Varela. São Paulo, Brasil. 244 p.

De La Cruz-Pérez, A. 2009. Estudio faunístico de brúquidos (Coleoptera: Bruchidae) en el estado de Tabasco, México. Tesis de Doctor en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Montecillo, México. 88 p.

Flores-Vega, M. 1977. Distribución de los insectos de almacén en México. In: V Simposio Nacional de Parasitología Agrícola. México, D.F. pp. 141-166.

Gallo, D., O. Nakano, S. S. Neto, R.P.L. Carvalho, G.C. Baptista, E. B. Filho, J.R.P. Parra, R.A Zucchi, S.B. Alves, J.D. Vendramin, L.C Marchini, J.R.S. Lopez y C. Omoto. 2002. Entomologia agrícola. Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz-FEALQ Piracicaba, Brasil. Pp. 815-912.

García-Aldrete, A.N. 1991. The mexican species of *Ectopsocus* (Psocoptera: Ectopsocidae) and an analysis of the distribution of the genus. Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología, 62(1):57-96.

Gorham, J.R. 1991. Insect and mite pests in food: An illustrated key, vol. 1-2. United States Department of Agriculture and United States Department of Health and Human Services. Agriculture Handbook No. 655. Washington, D.C. 767 p.

Gutiérrez-Díaz, L. J. 1999. Insectos asociados a granos y productos almacenados. In: Catálogo de insectos y ácaros plaga de los cultivos agrícolas

de México. Sociedad Mexicana de Entomología. Publicaciones Especiales Número 1. México. pp. 107-124.

Hinton, H.E. y A.S. Corbet. 1985. Insectos comunes de productos alimenticios almacenados. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Libro Técnico Núm. 1. Mérida, Yucatán, México. 82 p.

King ABS & JL Saunders. 1984. Las plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. Costa Rica: CATIE. 179 p.

Kingsolver, J.M. 1991. Adult beetles (Coleoptera). In: Insect and mite pests in food: An illustrated key, vol. 1. (J.R. Gorham ed.). United States Department of Agriculture and United States Department of Health and Human Services. Agriculture Handbook No. 655. Washington, D.C. pp. 75-94.

Loureiro MC & MV. Braz de Queiroz. 1990. Insetos de Viçosa: Formicidae. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, Minas Gerais, Brasil. 106 p.

Narváez, Z. 2003. Entomofauna Agrícola Venezolana. Universidad Central de Venezuela, Facultad de agronomía Dep. de Zoología Agrícola. Fundación Polar. Maracay, Venezuela. 191, pág. En: <http://www.plagas-agricolas.info.ve/doc/pdf/entomofaunaven.pdf> [acceso: 07 -05-2008]

Palma-López, D.J., J. Cisneros D., E. Moreno C. y J.A. Rincón Ramirez. 2007. Suelos de Tabasco: su uso y manejo sustentable. Colegio de Postgraduados-ISPROTAB-FUPROTAB. Villahermosa, Tabasco, México. 195 pág.

Ramírez-Genel, M. 1976. Almacenamiento y conservación de granos y semillas. Compañía Editorial Continental. México, D.F. 300 pág.

Ramírez-Genel, M. y D. Barnes. 1958. Los insectos y sus daños a los granos almacenados. Folleto Misceláneo Núm. 6. Secretaría de Agricultura y Ganadería. México. 39 p.

Rodríguez-Lagunes, D.A. y S. Sánchez-Soto. 1992. Investigación de la actividad de polvos minerales y vegetales para proteger al maíz y frijol almacenado en condiciones rústicas, como alternativa al uso de insecticidas organosintéticos, en la agricultura de subsistencia del estado de Tabasco. Informe Técnico. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, y Colegio de Postgraduados. H. Cárdenas, Tabasco. 134 p.

Sánchez-Soto, S., L. Córdova Ballona. 2008. Plagas del cacao almacenado en el estado de Tabasco. In: XX Reunión Científica Tecnológica Forestal y Agropecuaria de Tabasco. Villahermosa, Tabasco. págs. 390-393.

Torres-Torres, F. 1995. El sistema poscosecha y la alimentación nacional. En: El sistema poscosecha de granos en el nivel rural: problemática y propuestas. UNAM. Programa universitario de alimentos. México, D. F. págs. 181-225. En: www.ceniap.gov.ve/ceniaphoy/articulos/n4/texto/mcerovich.htm

[acceso: 16 de junio del 2008].

Wong-Corral, F. J., R. Ariza Flores, M. Cortez Rocha, J. Borboa-Flores. 1995. Control de *Prostephanus truncatus* mediante atmósferas reguladas con CO₂. En: Memorias de la primera reunión nacional sobre la investigación en México del barrenador mayor de los granos *Prostephanus truncatus* (Horn). Universidad nacional Autónoma de México, Instituto de biología, México, D.F. págs. 51-56.