

154  
290



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**"COLEOPTEROFUNA PROCEDENTE DEL FOLLAJE  
DE UNA SELVA BAJA CADUCIFOLIA EN LA REGION  
DE CHAMELA, JALISCO"**



FACULTAD DE CIENCIAS  
SECCION ESCOLAR

**T E S I S**

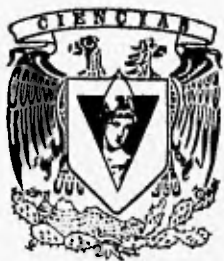
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

**B I O L O G O**

P R E S E N T A :

**ALEJANDRO PEREZ GARCIA**

DIRECTORES DE TESIS: DR. SANTIAGO ZARAGOZA CABALLERO  
DR. JOSE GUADALUPE PALACIOS VARGAS



1996

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

M. en C. Virginia Abrín Batule  
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la  
Facultad de Ciencias  
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis: "Coleopterofauna  
procedente del follaje de una selva baja caducifolia en la región  
de Chamela, Jalisco"  
realizado por Alejandro Pérez García

con número de cuenta 8638427-2 , pasante de la carrera de Biología

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis

Propietario Dr. Santiago Zaragoza Caballero

Propietario Dr. José Guadalupe Palacios Vargas

Propietario M. en C. Enrique González Soriano

Suplente Dr. Manuel Balcázar Lara

Suplente Dr. Harry Brailovsky Alperowits

*Santiago*  
*José Guadalupe Palacios Vargas*  
*Enrique González Soriano*  
*Manuel Balcázar Lara*  
*Harry Brailovsky Alperowits*

*Alejandro Martínez Mena*  
M. en C. Alejandro Martínez Mena  
COORDINADOR  
DE BIOLÓGIA

FACULTAD DE CIENCIAS

Departamento de Biología

Este trabajo está dedicado  
con mucho cariño  
a la memoria de mi abuela  
Anastasia Velázquez  
(Q.E.P.D.)

El presente trabajo se realizó tanto en el Laboratorio de Ecología y Sistemática de Microartrópodos de la Facultad de Ciencias de la UNAM, bajo la dirección del Dr. José G. Palacios Vargas, así como en el Laboratorio de Entomología del Instituto de Biología de la UNAM, bajo la dirección del Dr. Santiago Zaragoza Caballero.

Este trabajo forma parte del proyecto DGAPA (UNAM) IN 2078/91 "Efectos del uso de una selva baja caducifolia sobre la fauna de artrópodos" cuyo responsable es el Dr. José G. Palacios Vargas.

El jurado dictaminador estuvo integrado por el Dr. Santiago Zaragoza Caballero, el Dr. José G. Palacios Vargas, El M.en C. Enrique González Soriano, el Dr. Manuel Balcázar Lara y el Dr. Harry Brailovsky Alperowits.

## AGRADECIMIENTOS

Antes que nada deseo agradecer profundamente a mis directores de tesis, Dr. Santiago Zaragoza Caballero y Dr. José G. Palacios Vargas, por todo el apoyo brindado durante la realización de este trabajo, sus conocimientos y experiencia en gran parte se ven reflejados en el mismo, así como por iniciar mi formación en la investigación.

Al M. en C. Enrique González y a los Dres. Manuel Balcázar y Harry Brailovsky, por las correcciones e importantes comentarios a este trabajo.

A los M. en C. José Luis Navarrete Heredia y Hugo E. Ponce Ulloa, así como al Dr. Sergio Ibañes Bernal, por encausarme en este camino.

A "todo para el entomólogo" que, por conducto del Biól. Julián Blackaller Bages, brindó el apoyo necesario para la impresión de esta tesis.

A todos mis amigos, de quienes mucho he aprendido; no menciono nombres para no herir susceptibilidades por la omisión involuntaria de alguno de ellos, pero ellos saben quienes son.

A mis abuelos, padres y hermanos, que siempre me han apoyado en todo lo que les es posible.

A todos mis compañeros del laboratorio de Ecología y Sistemática de Microartrópodos, por su apoyo y por las muestras de amistad que me brindaron.

Finalmente quiero expresar mi más enorme agradecimiento a mi entrañable amiga, Susana Cruz, pues gracias a sus sabios sermones he podido llegar hasta aquí.

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
ANTECEDENTES.....	3
OBJETIVOS.....	5
ZONA DE ESTUDIO.....	6
A.I) Descripción de la zona de estudio.....	6
A.II) Clima.....	6
A.III) Flora.....	9
MATERIAL Y MÉTODOS.....	10
A.I) Métodos de recolecta.....	10
A.II) Procesamiento del material.....	10
RESULTADOS.....	11
A) Lista sistemática de las familias recolectadas.....	11
TAXONOMÍA.....	15
A) Clave para la determinación de las familias recolectadas.....	15
DIAGNÓISIS Y COMENTARIOS DE LAS FAMILIAS RECOLECTADAS.....	24
UBICACIÓN DE LAS FAMILIAS EN GREMIOS ALIMENTARIOS.....	51
DISCUSIÓN.....	59
CONCLUSIONES.....	64
LITERATURA CITADA.....	66
APÉNDICE: GLOSARIO DE TÉRMINOS ENTOMOLÓGICOS.....	70

## INTRODUCCIÓN

Hace poco más de un siglo Charles Darwin y Alfred R. Wallace ofrecieron una respuesta acerca de cómo es que se originan las especies. Ahora, la siguiente pregunta parecería ser la de ¿cómo podemos utilizar este conocimiento para estimar las especies que viven en una región dada, o bien, en la Tierra como un todo?

Sorpresivamente, hasta hace algunos años, la cuestión sobre el número de especies ha recibido relativa poca atención (May, 1988). Sin embargo, recientemente el tema de la biodiversidad ha adquirido importancia. La alta diversidad en los trópicos ha originado un debate sobre la magnitud del número de especies en el planeta (Erwin, 1991a; Gaston, 1991).

Hoy en día se estima que el número de especies conocidas oscila entre 1.4 y 1.8 millones de especies (May, 1992; Wilson, 1992). Si consideramos los datos propuestos por Wilson (1992) en su libro "The Diversity of Life", podemos observar que la Clase Insecta representa el 53.19 % de la diversidad global y el 72.77 % de las especies del Reino Animal (Cuadro 1). Por otra parte podemos apreciar que aproximadamente el 91 % de los insectos se encuentran repartidos en cinco de los 28 órdenes que Parker (1982) reconoce para la Clase Insecta (Cuadro 2).

Cuadro 1.- Número de especies descritas pertenecientes a los principales grupos (tomado de Wilson, 1992).

TAXA	NÚMERO DE ESPECIES	REPRESENTACIÓN PORCENTUAL
Monera	4,800	0.34%
Fungi	69,000	4.89%
Protozoa	30,800	2.18%
Algae	26,900	1.91%
Plantas Superiores	284,400	17.51%
Insectos	751,000	53.19%
Otros Animales	281,000	19.90%
TOTAL	1,411,900	100%

Por su elevada riqueza específica (aproximadamente 290,000 especies descritas) destaca el orden Coleoptera, que comprende cerca del 39 % de las especies de insectos descritas, es decir, casi un 21 % de la biodiversidad global. Sin embargo, las estimaciones sobre la biodiversidad mundial han cambiado de manera significativa debido a una serie de trabajos realizados a lo largo de los últimos 10 años en los bosques tropicales de Asia, Centro y Sudamérica, que han revelado la existencia de un elevado número de especies desconocidas, aún en los grupos "mejor estudiados". Siendo conservadores la cifra oscila entre 5 y 10 millones de especies de insectos sobre la Tierra (Erwin, 1991a; Gaston, 1991; May, 1992).

Por su parte los Coleoptera muestran una excepcional diversidad de adaptaciones y hábitos, explotando los más variados tipos de alimento, y usando todos los posibles métodos



de locomoción (Crowson, 1981). Se les encuentra casi en cualquier ecosistema terrestre, desde zonas desérticas extremas hasta bosques tropicales siempre verdes, pasando por todo tipo de vegetación, silvestre o cultivada, y desde el borde de las playas marinas hasta los límites de nieve en las montañas, a más de 4,000 m de altitud (Morón, 1984), por lo que su papel en los ecosistemas nunca debe ser subestimado.

Cuadro 2.- Número de especies descritas de los principales órdenes de la Clase Insecta (tomado de Wilson, 1992).

TAXA	NÚMERO DE ESPECIES	REPRESENTACIÓN PORCENTUAL
Lepidoptera	112,000	14.91 %
Hymenoptera	103,000	13.72 %
Coleoptera	290,000	38.62 %
Diptera	98,500	13.12 %
Hemiptera	82,000	10.91 %
Otros órdenes	65,500	8.72 %
Total	751,000	100 %

Existen especies que pueden consumir casi cualquier estructura vegetal, mientras que otros se especializan en la explotación de hongos, o bien de materia en descomposición (animal o vegetal). Los hay depredadores de diversos tipos de invertebrados, comensales o parásitos de insectos sociales, ectoparásitos de vertebrados, y parasitoides de otros insectos. Sin embargo, el mayor impacto ecológico de los Coleoptera, en todo el globo, resulta de sus efectos sobre las plantas verdes, su contribución en la degradación de los restos vegetales y animales, la formación de suelo, y sus actividades depredadoras; muchas especies tienen una gran importancia económica para el hombre, a menudo perjudicial.

Muchas especies del orden son marcadamente estenobióticas, con requerimientos ecológicos muy especiales; dichas especies pueden ser útiles como bioindicadores del nivel de estabilidad de los ecosistemas, su dinámica, y tal vez los puntos o momentos críticos de una sucesión ecológica (Morón, 1991).

Los Coleoptera también pueden proveer de material conveniente en estudios de biología compada. Ellos ofrecen un ejemplo clásico de la diversificación basada en las plantas terrestres, afectando todo tipo de características, las cuales pueden ser estudiadas por las más modernas técnicas de investigación. Como Crowson (1981) escribe, "los Coleoptera proveen excelentes ilustraciones y pruebas para casi cualquier principio evolutivo general, y el estudio futuro del grupo puede muy bien conducirnos a formular nuevas generalizaciones". Los Coleoptera pueden rivalizar, o aún sobrepasar a los vertebrados en este respecto.

## ANTECEDENTES

Los Coleoptera son típicos dentro de la Clase Insecta; es probable que no exista ninguna propiedad o condición que sea común a los Coleoptera y a ningún otro insecto, así como proposición alguna hecha para otros insectos que no pueda ser aplicada a algún Coleoptera. Los Coleoptera, sin embargo, forman un taxón separado y bien caracterizado, correctamente reconocido y nombrado por Aristóteles hace casi cuatro siglos A.C. (Thompson, 1910; en Crowson, 1981).

El orden Coleoptera probablemente ha sido recolectado y comparado de manera sistemática desde los tiempos de John Ray (1627-1705) y J.J. Swammerdam, responsables aparentemente de la primera aparición formal de la sistemática del grupo (Crowson, 1981). La labor de sus sucesores, entre los que destacan Fabricius, Latreille, Erichson y Lacordaire, entre otros, transformó, casi de manera inmediata, el sistema artificial de Linnaeus, proporcionando las bases para la clasificación moderna, la cual ha avanzado firmemente en dirección de un sistema filogenético.

Sus tamaños grandes, formas extrañas y vistosos colores, son el principal factor que ha llamado la atención de los colectores; si a esto se adiciona que relativamente son fáciles de recolectar, pueden ser recolectados todo el año, y preservados fácilmente en las colecciones. No es de sorprender que sea el segundo grupo, sólo después del orden Lepidoptera, en popularidad, manteniendo esta posición desde hace 200 años.

La excepcional diversidad de alimento y hábitos dentro del orden obligan a un colector a explorar igualmente una gran diversidad de hábitats. En el pasado las técnicas implementadas para su obtención han resultado en una alta especialización; sin embargo, éstas por lo general se han visto limitadas por la capacidad del investigador de acceder a los sitios de colecta, permaneciendo con ello una gran diversidad de hábitats sin estudiar, o bien pobremente estudiados, como es el caso del follaje.

En el pasado la recolecta de Coleoptera arborícolas ha resultado fortuita, ya que los colectores normalmente se limitaban a buscar en el suelo y a observar sobre el dosel de la vegetación usando técnicas estándares (Erwin & Scott, 1980).

Ahora bien, desde 1966, cuando la técnica de fumigación fue utilizada por primera vez (Erwin, 1983b), la importancia de los artrópodos arborícolas ha sido estudiada alrededor de todo el mundo en relación con las estimaciones globales de biodiversidad, en Ontario, Canadá (Martin, 1966), Costa Rica (Roberts, 1973; Nadkani & Longino, 1990), Hawaii (Gagné, 1979), Panamá (Erwin & Scott, 1980), Sudáfrica y Gran Bretaña (Southwood, Moran & Keunedy, 1982), Brasil (Erwin, 1982, 1983a; Adis, Lubin & Montgomery, 1984), Perú (Erwin, 1983b; Farrell & Erwin, 1988), Japón (Hijii, 1983, 1986), Borneo (Stork, 1987a & 1987b), Sulawesi (Noyes, 1989), Tailandia (Watanabe & Ruaysoonguem, 1989), Australia (Basset, 1990) y de manera más reciente en Nueva Caledonia (Guilbert, Baylac & Najt, 1995). Sin embargo, Erwin & Scott (1980) y Erwin (1982) fueron los primeros en

(1982) fueron los primeros en reportar el increíble número de Coleoptera encontrados en el follaje tropical. En otro sentido, la mayoría de estos trabajos han sido realizados en bosques tropicales perennifolios, quedando una gran cantidad de tipos forestales sin estudiar, por lo que el presente estudio es el primer intento por caracterizar al orden Coleoptera procedente de una selva baja caducifolia utilizando de manera conjunta la técnica de fumigación y la trampa Malaise.

Por su parte, la trampa Malaise es comúnmente utilizada para bloquear el paso de los insectos y aprovechar su tendencia a subir mientras vuelan, o golpean con algo. Esta trampa ha sido utilizada, y modificada, para diferentes propósitos, ya sea para estudiar a las comunidades de insectos en su totalidad, o bien para coleccionar a algún grupo en particular (p. ej., Hymenoptera, Diptera y Lepidoptera, Covell & Freytag, 1979). Una de las ventajas de utilizar esta técnica es que pueden ser fácilmente observables las fluctuaciones de los taxones estudiados, de acuerdo con la variación estacional de los factores bióticos y abióticos.

## **OBJETIVOS**

El objetivo general del presente trabajo es el de realizar un estudio de los Coleoptera provenientes del follaje de la selva baja caducifolia en la región de Chamela, Jalisco, a través de los métodos de fumigación y trampas tipo Malaise; proporcionar información biológica de las familias encontradas, así como su ubicación en gremios y comparación de los mismos.

Los objetivos particulares son:

- 1) Presentar una lista sistemática de las familias de Coleoptera provenientes del follaje de la selva baja caducifolia de Chamela, Jalisco.
- 2) Analizar su estructura y comportamiento a través de su ubicación en gremios y variación en cuanto al número de ejemplares por familia recolectados durante los muestreos.
- 3) Comparar la coleopterofauna capturada mediante el método de fumigación con la obtenida con la trampa Malaise.
- 4) Realizar claves para la determinación de las familias encontradas.
- 5) Elaborar diagnónisis generales que faciliten su reconocimiento.

## OBJETIVOS

El objetivo general del presente trabajo es el de realizar un estudio de los Coleoptera provenientes del follaje de la selva baja caducifolia en la región de Chamela, Jalisco, a través de los métodos de fumigación y trampas tipo Malaise; proporcionar información biológica de las familias encontradas, así como su ubicación en gremios y comparación de los mismos.

Los objetivos particulares son:

- 1) Presentar una lista sistémica de las familias de Coleoptera provenientes del follaje de la selva baja caducifolia de Chamela, Jalisco.
- 2) Analizar su estructura y comportamiento a través de su ubicación en gremios y variación en cuanto al número de ejemplares por familia recolectados durante los muestreos.
- 3) Comparar la coleopterofauna capturada mediante el método de fumigación con la obtenida con la trampa Malaise.
- 4) Realizar claves para la determinación de las familias encontradas.
- 5) Elaborar diagnósis generales que faciliten su reconocimiento.

## ZONA DE ESTUDIO

### A.I) Descripción de la zona de estudio

La región de Chamela comprende la parte Sur de la costa del estado de Jalisco, principalmente entre el Río San Nicolás al norte y el Río Cuitzmala al sur (Figura. 1). Está limitada a una franja costera que raramente pasa de unos 10 Km, con altitudes menores de 200 m (Bullock, 1988). La Estación de Biología Chamela es una reserva que comprende 1,600 hectáreas, principalmente de selva baja caducifolia, encontrándose también áreas pequeñas de selva mediana subcaducifolia y de vegetación secundaria.

Los ríos permanentes entre Cabo Corrientes y Manzanillo (207 Km en línea recta) son el Tomatlán, San Nicolás, Cuitzmala, Purificación y Chacala (Marabasco). Estos y varios arroyos pequeños cuentan con esteros. El arroyo Chamela descarga agua subterránea, aunque no en todos los años presenta corriente superficial. Por otra parte, en la Estación de Biología Chamela tampoco se presentan ríos o arroyos permanentes (Bullock, 1988). La topografía de la Estación es de lomeríos bajos y pequeñas cañadas de las cuales algunas confluyen en arroyos, y finalmente en el arroyo Chamela. Las pendientes de las laderas son en su mayoría de 21° a 34°. El suelo es arenoso, con un pH cercano a 7, presentando poca cantidad de materia orgánica en los lomeríos y se le caracteriza como Entisol o Feozem Háptico (A. Solís, en Bullock, 1988).

### A.II) Clima

El clima de Chamela es tropical, con una estacionalidad marcada (Figura 2, Cuadro 3). El promedio anual de lluvia reportado por Bullock (1988), entre 1977 y 1988, es de 706.6 mm; los promedios mensuales de junio hasta octubre sobrepasan los 50 mm. La temporada de lluvias dura en promedio cuatro meses (de principios de julio a principios de noviembre). Los días con más de 30 mm de precipitación al año son entre seis y siete, los cuales contribuyen con aproximadamente el 53.4 % de la lluvia total anual.

La repartición del agua una vez que entra en el ecosistema ha sido considerada con base a las vías de interceptación por parte de las plantas (Cervantes, 1988), el escurrimiento de cuencas (Cervantes *et al.*, 1988), y la evapotranspiración por parte de las plantas (Barradas & Fanjul, 1985).

La temperatura mínima promedio es de 15.9°C, presentándose durante el mes de febrero. Para los meses de julio a septiembre la temperatura máxima se presenta por arriba de los 30°C. El rango de variación reportado por Bullock (1988) de la temperatura mínima promedio es de 6.7°, y de 3.4°C para la máxima. Por su parte, la humedad relativa siempre es muy elevada durante la noche, existiendo de manera frecuente la presencia de rocío durante la época de secas. Sin embargo, hay cambios bruscos de la humedad del mediodía.

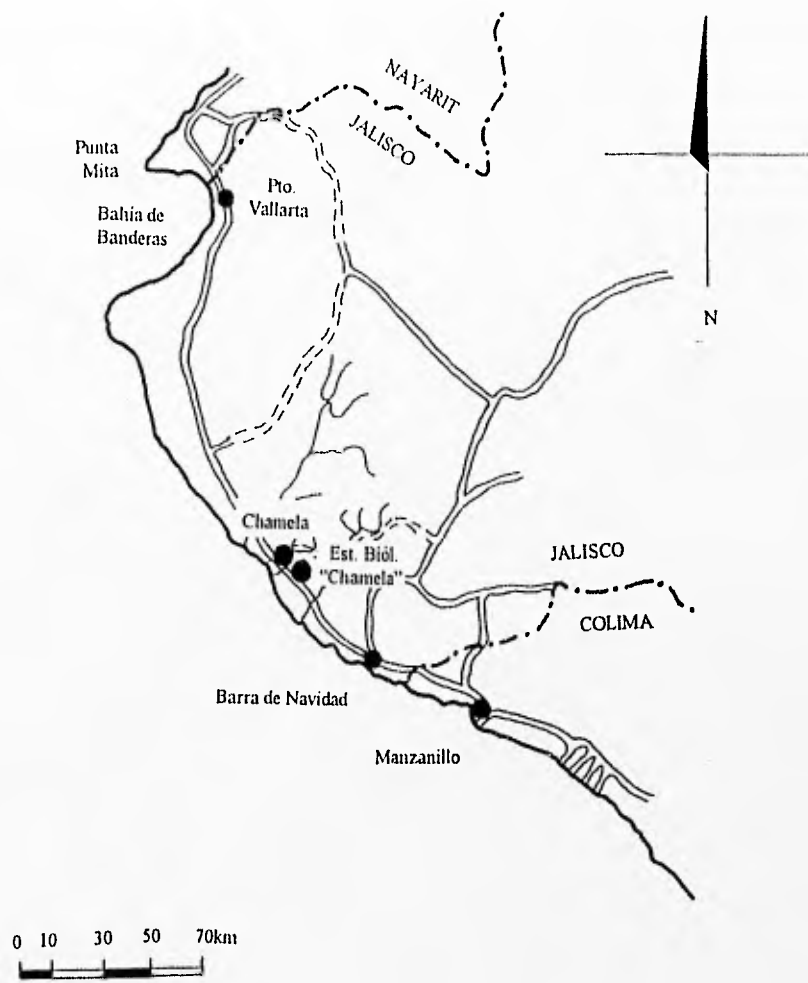


Figura 1. Mapa generalizado de la costa de Jalisco.

Cuadro 3.- Características climáticas de la Estación de Biología Chamela. Se registra tanto el promedio de lluvia por mes, así como el de temperatura (la temperatura mínima es la tomada a las 07:00 hr y la máxima la tomada a las 19:00 hr) (Tomado de Bullock, 1988-1989).

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
lluvias												
mm	26.5	4.9	0.4	0	16.4	57.9	136.2	150.3	223	66.7	16.8	11.
temperatura												
°C												
min.	16.4	15.9	16	17	18.8	22	22.6	22.6	22.5	21.4	19.6	18.
max.	29.6	29.1	28.8	28.8	29.4	31	31.7	32.2	31.7	32.2	31.7	30.

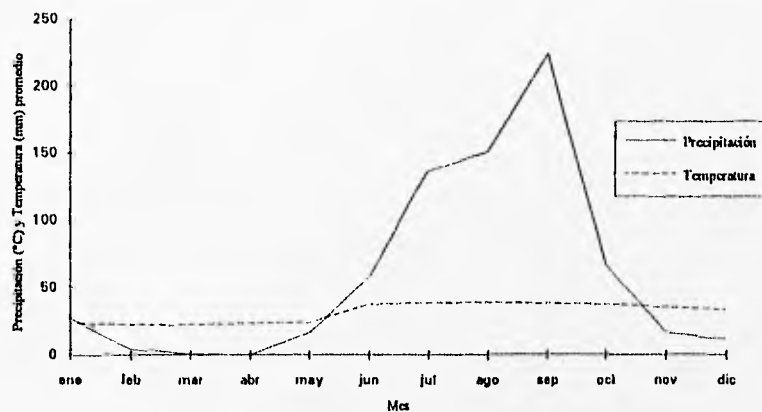


Figura 2. Patrón climático promedio de la Estación de Biología Chamela

Los vientos dominantes tienen una influencia marítima fuerte y son de tres tipos. El primero está restringido a la temporada de secas, desarrollándose con más frecuencia entre febrero y abril, terminando en mayo; éste es un viento del mar que se incrementa mientras



avanza el día, bajando al atardecer. Su origen se debe a dos factores: el ciclo diario de calentamiento de la tierra y la temperatura baja de la superficie del mar en esos meses. El segundo tipo casi está restringido al verano y viene con las depresiones tropicales; éstas son de intensidades muy variables, hasta huracanes. El movimiento de las depresiones es generalmente paralelo a la costa (del Sureste al Noreste) y mar adentro. El tercer tipo se presenta entre diciembre y febrero, viniendo del Oeste o del Noroeste.

### A.III) Flora

La flora publicada de la estación es de aproximadamente 780 especies de Tracheophyta (Lott, 1985). Las familias más diversas son Leguminosae, Euphorbiaceae, Compositae, Convolvulaceae, Rubiaceae, Bromeliaceae, Malvaceae y Acanthaceae; en total hay 107 familias. Este listado de la estación excluye manglar, palmar y bosque asociado, así como especies riparias.

Entre los árboles sobresalientes de la selva (bosque tropical caducifolio, Rzedowski, 1978) de los lomeríos se encuentran representantes de los géneros *Lonchocarpus*, *Caesalpinia*, *Croton*, *Jatropha* y *Cordia* (Lott, 1985; Lott *et al.*, 1987). En los arroyos, la selva mediana caducifolia (Miranda y Hernández X., 1963), o bosque tropical subperennifolio (Rzedowski, 1978) está caracterizado por *Astronium graveolens* Jacq., *Thouinidium decandrum* Humb. & Bonpl., *Brosimum alicastrum* Sw., *Tabebuia donnell-smithii* Rose, *Couepia polyandra* Kunth y *Cynometra oaxacana* Brandegee, o en sitios muy abiertos y perturbados por inundaciones, *Vitex mollis* HBK. y *Astianthus viminalis* (Kunth) Brillon.

En los lomeríos, la estacionalidad de las hojas es casi tan marcada como la de la lluvia, sólo marcada por un paso más lento en la defoliación; casi todos los árboles (y otras plantas) son caducifolios, permaneciendo sin hojas durante varios meses (Bullock, 1988). En los arroyos la ausencia de las hojas dura varios meses en algunas especies y pocas semanas en otras, aunque algunas producen hojas nuevas antes de perder las viejas. La mayoría de los árboles de la selva baja caducifolia florecen al inicio de la temporada de lluvias (junio o julio), aunque algunas especies abundantes florecen a finales de ésta. La floración durante los meses de sequía (febrero hasta principios de julio), no es característica de las especies de los lomeríos, sin embargo algunas especies llamativas de los arroyos florecen en estos meses.

La mayoría de las especies dispersan sus semillas durante la temporada seca. Considerando otros aspectos físicos de la flora (relevantes a los insectos), se puede señalar la frecuencia de árboles con duramen oscuro, duro y resinoso o con cristales (Barajas, 1985, en Bullock, 1988-1989), y la diversidad específica en familias productoras de látex (Euphorbiaceae, Apocynaceae, Asclepiadaceae, etc.).

## MATERIAL Y MÉTODOS

### A.I) Métodos de recolecta

Las fumigaciones se llevaron a cabo en una de las cuencas del sistema hidrológico de la Estación de Biología de Chamela, Jalisco, durante los meses de agosto y septiembre de 1992, mayo, julio y noviembre de 1993, y febrero y mayo de 1994, denominada cuenca IV; dicho sistema de cuencas ha sido objeto de estudio desde hace varios años por diversos especialistas. Para el presente estudio se eligió la cuenca IV, con el fin de no afectar los estudios realizados en las cuencas adyacentes.

Se fumigó una área de 100 m<sup>2</sup>, donde previamente se colocaron 45 embudos circulares de 0.5 m de diámetro, cubriendo un 30 % del área total. Las fumigaciones fueron hechas por medio de una máquina nebulizadora Dyna-fog, utilizando aproximadamente tres litros de Resmetrina al 3 %, insecticida biodegradable a base de piretrinas naturales. Este insecticida es fotodegradable y ataca el sistema nervioso del insecto, paralizándolo, por lo que su aplicación se realizó a primeras horas de la mañana, en diferentes épocas del año (lluvias y secas) con el fin de observar la variación de los Arthropoda, y en particular de los Coleoptera. Los organismos fueron recolectados cuatro horas después de la fumigación, lavando posteriormente los embudos con alcohol al 90 %.

Por otra parte, las Trampas Malaise fueron colocadas en las cuencas I y IV del sistema antes mencionado. En cada cuenca se colocaron cinco trampas de tipo estándar, entre el follaje, permaneciendo abiertas una semana cada 15 días durante los años 1991 a 1993, con el fin de obtener datos más precisos sobre la fenología de los organismos.

### A.II) Procesamiento del material

El material biológico obtenido tanto por las fumigaciones, como por las trampas Malaise, fue primeramente transportado al Laboratorio de Ecología y Sistemática de Microartrópodos de la Facultad de Ciencias, UNAM, para su separación y cuantificación a nivel de orden, y su posterior determinación a nivel familia de manera preliminar. Las determinaciones finales a nivel familia, así como su cuantificación final, se llevaron a cabo en el Laboratorio de Entomología del Instituto de Biología de la UNAM. La determinación de los ejemplares fue realizada basándose en las claves de Arnett (1963) y Borror *et. al.*(1981).

## RESULTADOS

Se obtuvo un total de 8,711 ejemplares pertenecientes a 60 familias: 3,181 ejemplares repartidos en 45 familias fueron obtenidos por fumigación, y 5,530 ejemplares repartidos en 59 familias procedentes de las trampas de Malaise.

### A) Lista sistemática de las familias recolectadas

#### SUBORDEN ADEPHAGA

##### Superfamilia Carabacoidea

Cicindelidae\*  
Carabidae

#### SUBORDEN POLYPHAGA

##### Superfamilia Hydrophiloidea

Hydrophilidae\*

##### Superfamilia Staphylinoidea

Staphylinidae  
Pselaphidae  
Leiodidae  
Scydmaenidae\*  
Scaphidiidae

##### Superfamilia Histeroidea

Histeridae

##### Superfamilia Scarabaeoidea

Melolonthidae

Scarabaeidae

**Superfamilia Dascilloidea**

Helodidae

**Superfamilia Dryopoidea**

Cheloniidae  
Elmidae\*

**Superfamilia Buprestoidea**

Buprestidae

**Superfamilia Elateroidea**

Elateridae  
Throscidae\*

**Superfamilia Cantharoidea**

Telegeusidae\*  
Phengodidae\*  
Cantharidae  
Lycidae  
Lampyridae

**Superfamilia Dermestoidea**

Derodontidae  
Dermestidae

**Superfamilia Bostrychoidea**

Anobiidae

Ptinidae  
Bostrichidae  
Lyctidae\*\*

**Superfamilia Cleroidea**

Ostomidae  
Cleridae  
Melyridae  
Malachiidae

**Superfamilia Lymexylonoida**

Lymexylonidae\*

**Superfamilia Meloidea**

Mordellidae

**Superfamilia Tenebrionoidea**

Tenebrionidae  
Lagriidae\*  
Alleculidae\*  
Pyrochroidae  
Melandryidae\*  
Oedemeridae\*  
Pedilidae\*  
Anthicidae  
Euglenidae

**Superfamilia Cucujoidea**

Nitidulidae  
Cucujidae  
Cryptophagidae  
Languridae\*  
Eudomychidae\*  
Coccinellidae  
Erotylidae

Lathridiidae  
Colydiidae  
Ciidae

**Superfamilia Chrysomeloidea**

Cerambycidae  
Chrysomelidae  
Bruchidae

**Superfamilia Curculionoidea**

Anthribidae  
Brentidae  
Curculionidae  
Scolytidae

**^ Familias obtenidas sólo en trampa Malaise**

**\*\* Familia exclusiva de fumigación**

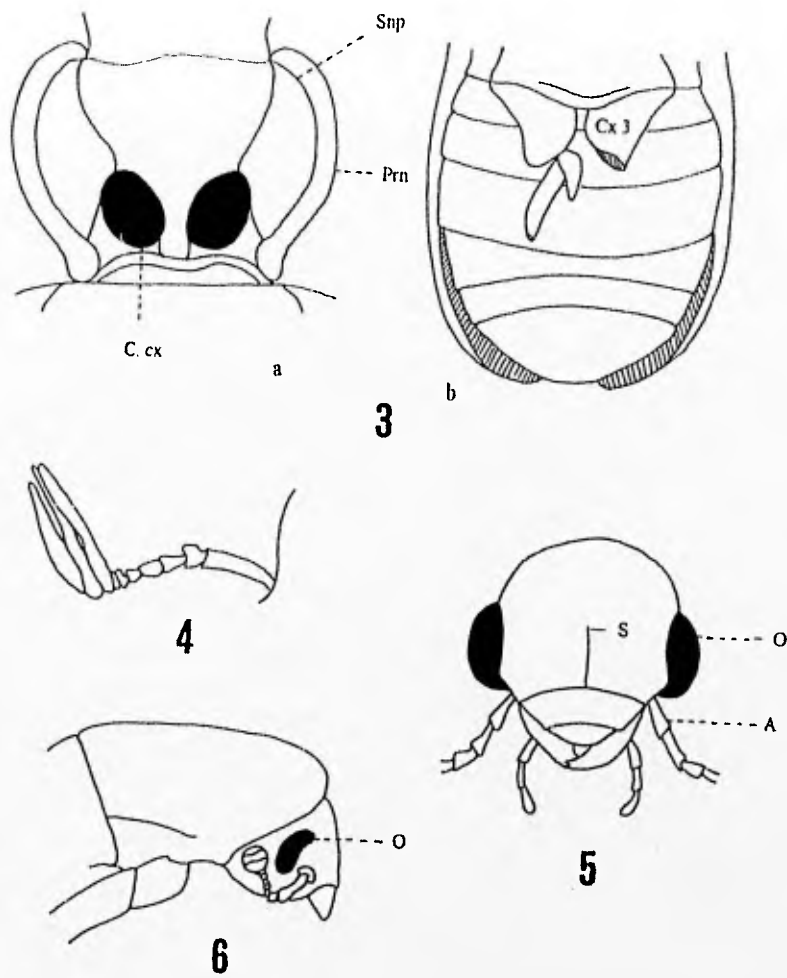
**Las familias restantes fueron recolectadas tanto en trampa Malaise como en fumigación.**

## TAXONOMÍA

La clave para separar a las familias de Coleoptera obtenidas del follaje de la selva baja caducifolia de la Estación de Biología "Chamela", ha sido estructurada siguiendo los criterios de Arnett (1963), Crowson (1967), Eudrödi (1966) y los propios del autor. Las figuras utilizadas fueron modificadas de Arnett (1963).

### A) Clave para la determinación de las familias recolectadas

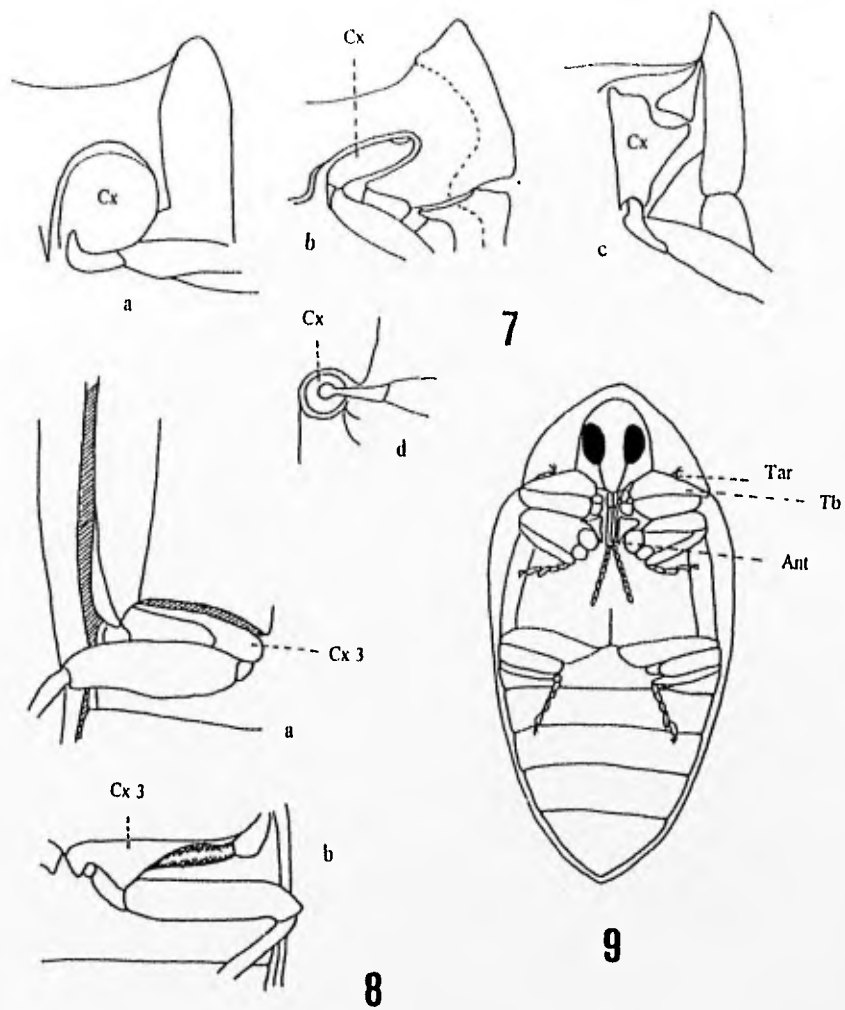
1. Pronoto con suturas notopleurales (Fig. 3a). Metacoxas fusionadas con el metaesternito, dividen completamente al primer esternito abdominal (Fig. 3b).....2
- 1'. Pronoto sin suturas notopleurales. Metacoxas no fusionadas con el metaesternito, o dividen al primer esternito abdominal.....3
- 2(1). Antenas insertadas sobre la base de las mandíbulas. Patas largas, armadas con grandes espinas o sedas. Mandíbulas grandes, con dientes bien desarrollados..... *Cicindellidae*
- 2'. Antenas insertadas entre los ojos y la base de las mandíbulas..... *Carabidae*
- 3(1). Antenas lameladas, con los últimos tres a siete artejos alargados en uno de sus lados (Fig. 4). Fórmula tarsal 5-5-5.....4
- 3'. Antenas no lameladas, o si lo están, la lamela está formada por más de cinco artejos. Fórmula tarsal 5-5-5, con el cuarto artejo pequeño, oculto por el tercer artejo, el cual es bilobulado.....5
- 4(3). Maza antenal opaca, tomentosa, con tres lamelas. Estigmas abdominales colocados sobre la región lateral de los esternitos..... *Scarabaeidae*
- 4'. Maza antenal brillante, con sedas largas y escasas, con tres a siete lamelas. Estigmas abdominales colocados sobre la región pleural de los esternitos..... *Melolonthidae*
- 5(3). Élitros cortos, exponiendo la mayor parte del abdomen. Tres o más terguitos esclerosados en el abdomen en lugar de tener una estructura membranosa.....6
- 5'. Élitros cubriendo por completo al abdomen, o en ocasiones exponiendo sólo a dos de los terguitos.....12
- 6(5). Abdomen flexible, no alargado apicalmente, paralelo y de cinco a ocho esternitos móviles. Antenas con número variable de artejos, aunque usualmente con 11. Tarsos con combinaciones diferentes.....7
- 6'. Abdomen no flexible, usualmente más ancho que el protórax, oval. Generalmente de tres a seis esternitos visibles. Antenas a menudo con menos de 11 artejos. Fórmula tarsal 3-3-3..... *Pselaphidae*
- 7(6). Abdomen con seis a ocho esternitos.....8
- 7'. Abdomen con cinco esternitos visibles. Terguitos abdominales expuestos, esclerosados. Antenas capitadas..... *Nitidulidae*
- 8(6). Palpos de forma normal.....9
- 8'. Palpos flabelados o alargados.....11
- 9(8). Antenas insertadas en la parte superior de la frente.....10
- 9'. Antenas insertadas a los lados, frente a los ojos (Fig. 5)..... *Staphylinidae*
- 10(9). Antenas con 12 artejos, flabeladas..... *Phengodidae*
- 10'. Antenas con 11 artejos, filiformes, serradas o flabeladas. En ocasiones los élitros pueden ser o no completos..... *Cantharidae*
- 11(8). Palpos maxilares flabelados. El segundo par de alas con una serie de venas radiadas..... *Lymexylonidae*
- 11'. Palpos maxilares y labiales alargados, con el último artejo tan largo como las antenas..... *Telegeusidae*
- 12(5). Palpos maxilares no tan largos como las antenas.....13
- 12'. Palpos maxilares más largos que las antenas. Procoxas pequeñas. Primeros dos esternitos abdominales libres. Fórmula tarsal 5-5-5..... *Hydrophilidae*



Figuras 3-6. Fig. 3a, vista ventral del protórax de Carabidae; 3b, abdomen, vista ventral. Fig. 4, antena lamelada. Fig. 5, cabeza de Staphylinidae. Fig. 6, cabeza y protórax de Scolytidae, vista lateral. A=antena, C. cx=cavidad coxal, Cx 3=metacoxa, O=ojo, Prn=pronoto, S=sutura, Snp=sutura notopleural.

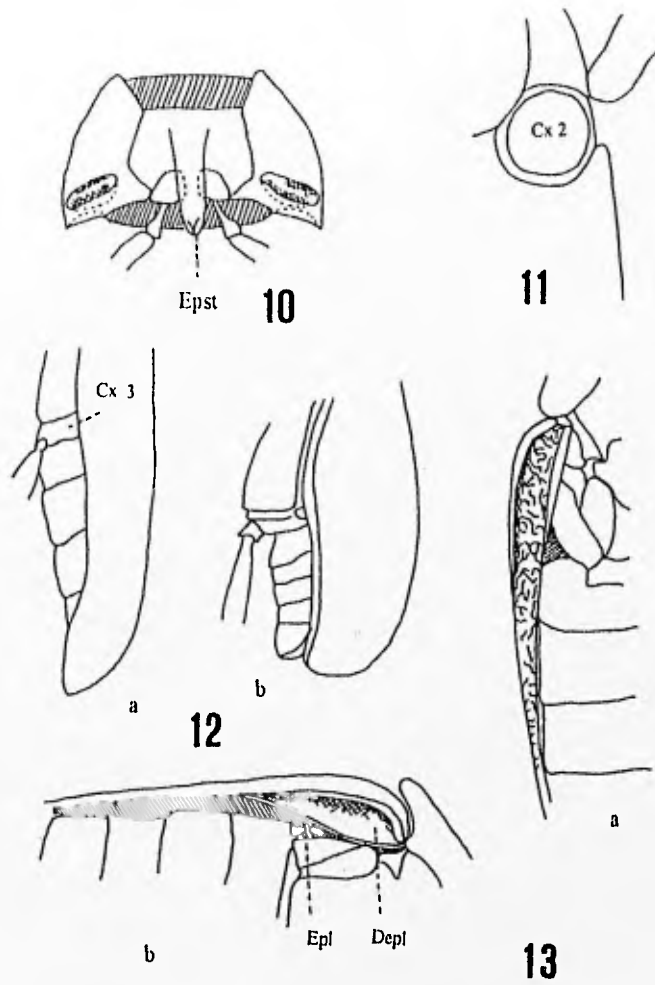


13(12).Fórmula tarsal 5-5-5, pero con el cuarto artejo es pequeño, oculto por el tercero, fusionado con el quinto; el tercer artejo bilobulado, usualmente pubescente. Característico de algunos taxones con la cabeza prolongada, antenas geniculadas, capitadas o alargadas. Si los tarsos aparentan ser 3-3-3, el segundo artejo es lobulado, y el tercero y cuarto pequeños.....	11
13'. Fórmula tarsal distinta.....	21
14(13).Cabeza no prolongada. Suturas gulares dobles. Suturas pleuroesternales del protórax diferentes.....	15
14'. Cabeza generalmente prolongada. Suturas gulares confluentes. Sutura pleuroesternal presente o ausente. Antenas usualmente geniculadas. Palpos a menudo rígidos.....	18
15(14).Antenas filiformes.....	16
15'. Antenas clavadas.....	Erotylidae
16(15).Coleoptera de forma variable, ovalados o alargados. Antenas y cuerpo sin escamas.....	17
16'. Coleoptera ovales, compactos. Cuerpo usualmente con escamas. Antenas con 11 artejos, serradas, raramente pectinadas. Élitros cortos, exponiendo el pigidio.....	Bruchidae
17(16).Antenas usualmente largas, frecuentemente insertadas en prominencias frontales. Pronoto raramente emarginado. Cuerpo usualmente alargado y cilíndrico.....	Cerambycidae
17'. Antenas de talla mediana o corta, nunca del mismo largo que el cuerpo, no insertadas en prominencias frontales. Pronoto casi siempre emarginado. Cuerpo usualmente oval. Ojos ovales.....	Chrysomelidae
18(14).Prolongación de la cabeza de tamaño variable, usualmente más larga que ancha. Tibias simples, sin dientes externos o procesos en el ápice. Antenas clavadas o no.....	19
18'. Prolongación de la cabeza muy corta y ancha, poco desarrollada (Fig. 6). Tibias con series de dientes externos. Primer artejo de los protarsos más corto que el segundo, tercero y cuarto juntos. Ojos ovales, emarginados o divididos. Cabeza más angosta que el protórax.....	Scolytidae
19(18).Antenas geniculadas o rectas, siempre clavadas.....	20
19'. Antenas rectas, no clavadas. Élitros alargados y paralelos. Prolongación de la cabeza recta y corta.....	Brentidae
20(18).Palpos flexibles. Clava de la antena raramente compacta. Prolongación de la cabeza recta.....	Anthribidae
20'. Palpos rígidos. Labro por lo general ausente. Clava antenal usualmente compacta. Prolongación de la cabeza de longitud variable, a menudo larga y curvada hacia abajo.....	Curculionidae
21(13).Fórmula tarsal claramente 5-5-5, aunque uno o más artejos pueden ser muy pequeños, pero nunca ocultos por un artejo bilobulado.....	22
21'. Fórmula tarsal menor de 5-5-5.....	45
22(21).Abdomen con más de tres esternitos visibles.....	23
22'. Abdomen con tres esternitos abdominales visibles, el primero muy largo, antenas aparentemente con sólo tres artejos.....	Ptinidae
23(22).Abdomen con cinco esternitos visibles.....	24
23'. Abdomen con más de seis esternitos visibles.....	42
24(23).Procoxas globosas (Fig. 7a), planas y redondeadas (Fig. 7b), o transversales (Fig. 7c).....	25
24'. Procoxas más o menos cónicas y prominentes (Fig. 7d).....	34
25(24).Procoxas transversales, más o menos cilíndricas.....	26
25'. Procoxas globosas, o planas y redondeadas.....	29
26(25).Metacoxas excavadas para recibir al fémur (Fig. 8a).....	27
26'. Metacoxas planas, no excavadas (Fig. 8b).....	28
27(26).Coleoptera sumamente convexos, con patas más o menos contráctiles. Tibias dilatadas y usualmente excavadas en el ápice para recibir a los tarsos. Antenas insertadas en fosetas (Fig. 9). Cabeza retraída, cubierta por el protórax. Tercer artejo tarsal lobulado. Tórax marginado.....	Chelonariidae
27'. Coleoptera ligeramente convexos, especies ovales con patas no contráctiles, delgadas. Uñas tarsales no alargadas. Especies terrestres.....	Helodidae
28(26).Antenas largas, no geniculadas. Tarsos delgados, con el primer artejo pequeño, por lo que aparenta una fórmula tarsal 4-4-4. Élitros completos, nunca truncados.....	Ostomidae
28'. Antenas geniculadas, clavadas o capitadas. Élitros cortos, exponiendo dos terguitos abdominales. Todas las tibias usualmente dilatadas. Cabeza más angosta que el protórax.....	Histeridae



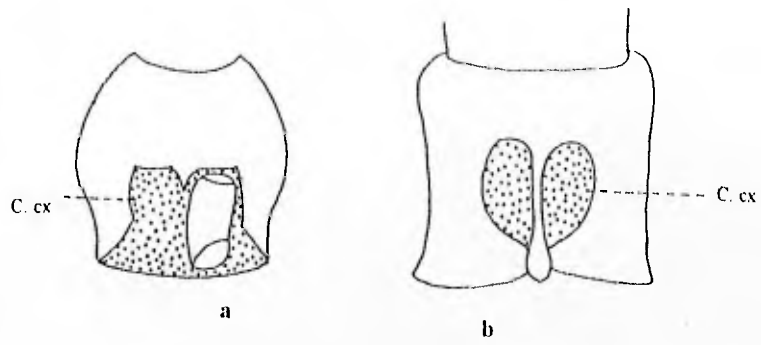
Figuras 7-9. Fig. 7, a) coxa globosa (Elmidae); b) coxa plana (Ostoniidae); c) coxa transversal (Cantliaridae); d) coxa cónica (Anobiidae). Fig. 8, vista ventral de metacoxas, a) Melandryidae; b) Dermestidae. Fig. 9, vista ventral de Chelonariidae. Ant=antena, Cx=procoxa, Cx 3=metacoixa, Tar=tarso, Tb=tibia.

29(25). Primeros dos o tres esternitos fusionados, inmóviles.....	30
29'. Todos los esternitos libres, o separados por suturas iguales, excepto en muy pocos casos.....	31
30(29). Primeros dos esternitos unidos por una sutura débil. Antenas serradas, raramente pectinadas en los machos. Tarsos con lóbulos membranosos, último artejo tarsal no alargado. Uñas medianas o pequeñas.....	Buprestidae
30'. Primeros tres esternitos unidos. Antenas delgadas. Último artejo tarsal generalmente alargado, con grandes uñas.....	Elmidae
31(29). Proceso proesternal alargado, recibido por una foseta en el mesoesterno.....	32
31'. Proesterno sin un proceso alargado, aunque si llegara a existir, éste nunca es recibido por una foseta en el mesoesterno.....	33
32(31). Protórax no movable unido firmemente con el mesotórax. Procoxas parcialmente cubiertas por el espinaesterno (Fig. 10).....	Throscidae
32'. Protórax movable, con los ángulos posteriores del pronoto proyectados hacia atrás. Labro visible, libre. Antenas insertadas cerca de los ojos, bajo un margen frontal. Los últimos dos esternitos unidos por una sutura membranosa. Proesterno usualmente lobulado al frente.....	Elatridae
33(31). Cavidades mesocoxales abiertas posteriormente (Fig. 11). Cuerpo alargado, usualmente muy aplanado.....	Cucujidae
33'. Cavidades mesocoxales cerradas posteriormente. Especies pequeñas (0.5 a 3mm). Usualmente con los márgenes del pronoto angulados y lateralmente engrosados, con pequeños dientes.....	Cryptophagidae
34(24). Metacoxas excavadas para recibir al fémur.....	35
34'. Metacoxas no excavadas para la recepción del fémur.....	37
35(34). Cavidades procoxales cerradas posteriormente.....	36
35'. Cavidades procoxales abiertas posteriormente. Antenas no capitadas. Sin espinas en las tibias. Proesterno corto. Cuerpo oval o cilíndrico.....	Anobiidae
36(35). Segundo y tercer artejos tarsales lobulados, densamente pubescentes. Antenas con los últimos tres artejos alargados, formando una "copa". Cuerpo usualmente con escamas.....	Dermestidae
36'. Tarsos simples, no lobulados. "ocelos" a menudo presentes. Superficie dorsal sumamente punteada....	Derodontidae
37(34). Primer artejo tarsal muy corto e indistintamente separado del segundo.....	38
37'. Primer artejo tarsal evidente, cuando llega a ser corto, entonces el primer esternito abdominal no es alargado.....	39
38(37). Primer esternito abdominal alargado, siempre más largo que el segundo. Antenas con una "copa" formada por los últimos artejos. Coleoptera pequeños (1 a 7 mm), alargados, con la cabeza prominente, no cubierta por el tórax.....	Lycidae
38'. Primer esternito abdominal alargado. "Copa" antenal formada por tres o cuatro artejos. Cabeza cubierta por el protórax. Declive posterior de los élitros usualmente con dientes o espinas. Pronoto rugoso y/o con tubérculos.....	Bostrichidae
39(37). Metacoja alargada u oval, no extendida más allá de la base del abdomen (Fig. 12a).....	40
39'. Metacoja prominente internamente, extendiéndose más allá del abdomen (Fig. 12b). Antenas usualmente simples, nunca capitadas.....	41
40(39). Cuarto artejo tarsal muy corto, no visible desde arriba. Trocánteres normales. Usualmente de colores brillantes.....	Cleridae
40'. Cuarto artejo tarsal no muy corto. Quinto esternito abdominal cónico, tan largo como los tres anteriores. Élitros sin cubrir completamente al abdomen.....	Scaphidiidae
41(39). Primer esternito abdominal a menudo con una quilla bien marcada entre las metacoxas. Primer artejo tarsal más pequeño que el segundo.....	Melyridae
41'. Primer esternito abdominal sin una quilla entre las metacoxas.....	Malachidae
42(21). Abdomen con siete u ocho esternitos. Procoxas prominentes y cónicas (Fig. 7d), usualmente largas.....	43
42'. Abdomen con seis esternitos. Procoxas alargadas, redondeadas (Fig. 7b), o globosas (Fig. 7a), pequeñas, y usualmente no prominentes.....	44
43(42). Mesocoxas distantes. Sin doblez epipleural (Fig. 13a). Élitros usualmente reticulados. Sin órganos luminosos.....	Lycidae

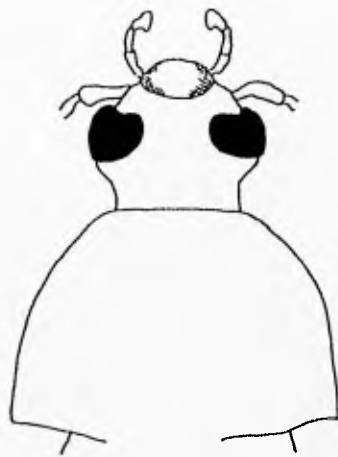


Figuras 10-13. Fig. 10, protórax de Throscidae, vista ventral. Fig. 11, vista parcial del esterno de Cucujidae. Fig. 12, vista lateral de metaesternum y abdomen, a) Cleridae; b) Melyridae. Fig. 13, éltro, vista lateral, a) Lycidae; b) Lampyridae. Cx 2=mesocoxa, Cx 3=metacoxa, Depl=doble epipleural, Epl=epipleura, Epst=espinaesterno.

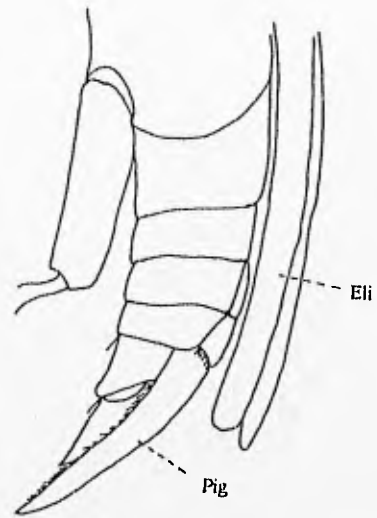
43'. Mesocoxas cercanas, casi unidas. Con doblez epipleural (Fig. 13b). Élitros no reticulados. Con órganos luminosos.....	Lampyridae
44(42). Metacoxas ampliamente separadas. Ojos toscamente granulados. Coleoptera pequeños (usualmente de menos de 3 mm), más o menos ovales, de color café.....	Scydmaenidae
44'. Metacoxas casi unidas. Apéndices capaces de contraerse. Cabeza y tórax capaces de doblarse para formar una bola.....	Leiodidae
45(21). Fórmula tarsal 5-5-4 ( en ocasiones el penúltimo de los metatarsos es muy corto por lo que aparentan ser tres artejos). Abdomen con cinco esternitos (algunas otras familias de coleópteros p. ej. Leiodidae y Staphylinidae son heterómeros, pero estos tienen seis esternitos abdominales).....	46
45'. Fórmula tarsal menor de 5-5-4. Todos los tarsos con menos de cinco artejos, o sólo con un par de ellos con cinco artejos.....	55
46(45). Cavidades procoxales abiertas posteriormente (Fig. 14a).....	49
46'. Cavidades procoxales cerradas posteriormente (Fig. 14b).....	47
47(46). Uñas tarsales simples.....	48
47'. Uñas tarsales pectinadas. Cabeza adelgazada detrás de los ojos (Fig. 15). Pronoto ensanchado posteriormente. Cuerpo alargado y oval. De 5 a 15 mm de largo. Color pardo a negro. Vestidura fina y sedosa.....	Alleculidae
48(47). Penúltimo artejo tarsal esponjoso y pubescente. Procoxas globosas, proyectándose de las cavidades coxales. Coleoptera delgados, alargados, usualmente con sedas, a menudo metálicos. Generalmente el último artejo antenal es mucho más grande que el anterior.....	Lagriidae
48'. Penúltimo artejo tarsal no esponjoso ni pubescente. Procoxas globosas, generalmente sin proyectarse de las cavidades coxales.....	Tenebrionidae
49(46). Cabeza fuertemente reducida, o adelgazada detrás de los ojos (Fig. 15), también puede ser gradualmente estrecha. Uñas tarsales pectinadas.....	50
49'. Cabeza no muy reducida, o adelgazada, detrás de los ojos. Pronoto usualmente más ancho en la parte anterior, sin márgenes. Tarsos con el penúltimo artejo dilatado y tomentoso.....	Oedemeridae
50(49). Protórax con los márgenes laterales agudos o angulosos.....	51
50'. Protórax con los lados redondeados, sin márgenes laterales agudos.....	52
51(50). Abdomen con el último segmento abdominal alargado, formando una prolongación pronunciada (Fig. 16). Cuerpo más o menos comprimido lateralmente.....	Mordellidae
51'. Abdomen con los segmentos no prolongados. Cuerpo no comprimido lateralmente.....	Melandryidae
52(51). Metacoxas transversales, no prominentes (Fig. 17a).....	53
52'. Metacoxas transversales, largas y prominentes (Fig. 17b). Uñas tarsales simples. Cabeza horizontal. Antenas serradas, a menudo pectinadas en los machos. Cuerpo alargado.....	Pyrochroidae
53(52). Ojos más o menos emarginados. Metacoxas casi unidas (Fig. 18).....	54
53'. Ojos elípticos, enteros. Metacoxas usualmente bien separadas.....	Anthicidae
54(53). Tarsos claramente 5-5-4. Cuerpo alargado. Todos los segmentos abdominales libres.....	Pedilidae
54'. Tarsos aparentemente 4-4-3, penúltimo artejo extremadamente pequeño. Cuerpo ovalado. Primeros dos esternitos abdominales unidos.....	Euglenidae
55(45). Fórmula tarsal 4-4-4.....	56
55'. Tarsos con tres artejos o menos.....	57
56(55). Procoxas globosas, abiertas posteriormente. Cuerpo alargado, delgado.....	Languridae
56'. Procoxas ovales. Cabeza más o menos cubierta y protegida por el protórax. Último artejo tarsal usualmente muy largo. Cuerpo cilíndrico.....	Cilidae
57(55). Segundo artejo tarsal dilatado.....	58
57'. Segundo artejo tarsal no dilatado.....	59
58(57). Uñas tarsales usualmente dilatadas o dentadas en la base. Primer esternito abdominal visible con líneas costales curvadas. Mesoepimerón triangular. Cuerpo redondeado, convexo, usualmente brillantes.....	Coccinellidae
58'. Uñas tarsales simples. Primer esternito abdominal sin líneas coxales. Mesoepimerón cuadrangular. Pronoto usualmente con dos excavaciones transversales en su base.....	Endomychidae
59(57). Todos los esternitos abdominales libres.....	Lathrididae
59'. Los tres primeros esternitos abdominales unidos.....	Colydidae



14

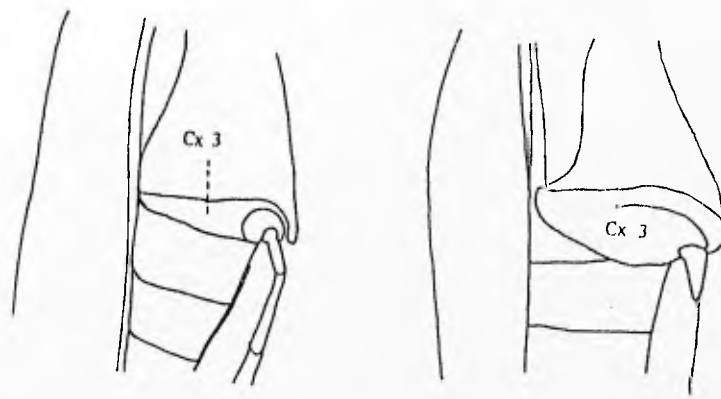


15



16

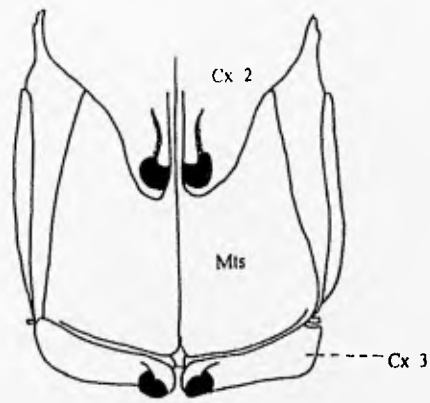
Figuras 14-16. Fig. 14, protórax, vista ventral, a) Pyrochroidae; b) Lagriidae. Fig. 15, cabeza y tórax, vista dorsal (Alleculidae). Fig. 16, abdomen de Mordellidae, vista lateral. Cx= procoxa, C. cx=cavidad coxal, Cx 3=metacoxa, Eli=élitro, Pig=pigidio, Pst=proesterno.



a

17

b



18

Figuras 17-18. Fig. 17, tórax y abdomen, vista parcial, a) Anthicidae; b) Pyrochroidae. Fig. 18, metaesterno de Oedemeridae. Cx 2=mescocoxa, Cx 3=metacoxa, Mts=metaesterno.

## DIAGNÓISIS Y COMENTARIOS DE LAS FAMILIAS RECOLECTADAS

### SUBORDEN ADEPHAGA

#### Superfamilia Carabacoidea

##### *Carabidae* Latreille, 1804

De *carabus*, cascudo.

En general los miembros de esta familia presentan una gran variación en la forma del cuerpo, talla y color. Sin embargo, el pronoto emarginado, el tamaño de la cabeza y las mandíbulas; las antenas filiformes usualmente cortas en relación con el resto del cuerpo, formadas por 11 artejos, así como los élitros estriados, ayudan a caracterizar a esta familia. El abdomen presenta seis esternitos visibles. Su fórmula tarsal es 5-5-5.

Comunmente son terrestres, muy abundantes, y son atraídos por las luces en las noches en gran número. También pueden ser encontrados debajo de las piedras. Tanto las larvas como los adultos son depredadores muy activos y, con la excepción de una o dos especies, consideradas como benéficas (Morón *et. al.*, 1988).

Fenología: Trampas Malaise: ene (1), jun (3), jul (13), ago (24), sep (9), oct (2), nov (3). Fumigación: feb (27), may\* (a: 35; b: 9), jul (7), ago (8), sep (a: 1; b: 3).

##### *Cicindelidae* Latreille, 1804

De *cicindela*, luciernaga.

Estos Coleoptera pueden distinguirse fácilmente de la familia anterior por sus grandes ojos, las sedas presentes en las patas, colores generalmente brillantes y, sobretodo, por el pronoto, el cual es más angosto que los élitros, así como la carencia de márgenes en el mismo. Las antenas son filiformes, con 11 artejos. Las mandíbulas, así como otras partes bucales son grandes. Su talla varía de los 10 mm a 70 mm. Su fórmula tarsal es 5-5-5.

Al igual que la familia *Carabidae*, estos Coleoptera son depredadores muy activos, sumamente rápidos, además de buenos voladores, por lo que a menudo resultan difíciles de ver. Las larvas viven en túneles verticales que ellas mismas excavan en el suelo. Sólo las

\* Las letras "a" y "b" hacen referencia a que en ese mes se tienen dos fumigaciones en años distintos.



tribus tropicales Ctenostomini y Collyriini son arborícolas. Los representantes de éstas buscan a sus presas en las ramas de los árboles (Arnett, 1963).

Fenología: Trampas Malaise: jun (6).

## SUBORDEN POLYPHAGA

### Superfamilia Hydrophiloidea

#### Hydrophilidae Latreille, 1804

De *hydor*, agua, y *philos*, amigo.

De forma generalmente oval, con la superficie dorsal convexa. Talla de 1 a 40 mm. Color negro, con márgenes pardos o, pardos con márgenes color negro metálico, raramente de color a amarillo con márgenes negros. Sin pubescencia excepto en las patas, el esterno, alrededor de las partes bucales y la clava de las antenas. Antenas clavadas, con diez artejos, el primer artejo pequeño y el segundo alargados. Pronoto más ancho que la cabeza, con el borde anterior emarginado para la recepción de la cabeza. Mandíbulas pequeñas, escondidas por el labro. Palpos maxilares con cuatro artejos, del segundo a cuarto muy alargados, a menudo excediendo el tamaño de las antenas. Abdomen con cinco estemitos visibles.

La gran mayoría de las especies son acuáticas, aunque algunas viven en el estiércol fresco de mamíferos, en el suelo rico en humus, o en las hojas húmedas en descomposición.

Fenología: Trampas Malaise: ago (5), sep (2).

### Superfamilia Staphylinoidea

#### Leiodidae Leach, 1817

De *leios*, liso, pulido.

Los representantes de esta familia tienen el cuerpo sumamente convexo, con la superficie dorsal glabra. Muchas especies son capaces de doblarse y formar una bola. La cabeza es pequeña y ancha; la superficie puede ser punteada, lisa o brillante. Antenas por lo general capitadas, con diez u 11 artejos. Pronoto mucho más ancho que la cabeza, con el borde anterior emarginado. Fórmula tarsal 5-5-5, 5-5-4, 5-4-4, 4-4-4, 4-3-3 o 3-3-3. Abdomen con cinco estemitos abdominales.

Tanto los adultos como las larvas se encuentran frecuentemente en hongos Holobasidiomycetes, hongos mucilaginosos, materia vegetal en descomposición o bajo la corteza de árboles (Arnett, 1963).

Fenología: Trampas Malaise: ene (4), feb (4), jun (1), sep (1), nov (1). Fumigación: feb (4), may (a: 1; b: 15), sep (a: 8; b: 1).

#### **Pselaphidae Leach, 1815**

De *pselapho*, tocar, palpar, delicadamente.

Estos pequeños Coleoptera se encuentran muy relacionados con la familia Staphylinidae, con la cual a menudo se les confunde, sin embargo, la apariencia más compacta robusta y esclerosada, el reducido número de artejos tarsales y su talla pequeña, ayudan a separar a esta familia. Son de forma ligeramente oval, adelgazándose un poco en la parte posterior. Talla de 0.5 a 5.5 mm. A menudo de color pardo-rojizo. Cuerpo poco pubescente. Cabeza un poco más pequeña que el pronoto, en ocasiones con un pequeño cuello. Antenas usualmente clavadas, con dos a 11 artejos. Palpos maxilares generalmente largos, con cuatro artejos, en ocasiones tres, y raramente dos o uno. Fórmula tarsal 3-3-3, raramente 2-2-2 (una especie). Abdomen usualmente con cinco o seis esternitos visibles.

La mayoría de las especies se encuentran en varios tipos de hongos mucilaginosos, los cuales pueden presentarse en leños o en el piso de bosque. También pueden ser encontrados entre los troncos y piedras, en musgos, cuevas y en nidos de termitas y hormigas (Arnett, 1963).

Fenología: Trampas Malaise: ene (1), feb (1), mar (1), jun (4), jul (12), ago (11), sep (9), oct (3). Fumigación: feb(3), may (a: 3), jul(1), ago (5), sep (b: 1).

#### **Scaphidiidae Latreille, 1825**

De *scaphidion*, diminutivo de caoua.

Son Coleoptera pequeños (de 2 a 7 mm), ovales o convexos, y muy brillantes. Su cabeza es pequeña y el abdomen es más o menos cónico y prominente. Los élitros son truncados. Las antenas son clavadas, formadas por 11 artejos. Cabeza pequeña. Pronoto más ancho que la cabeza, tan ancho en la base como los élitros, de forma trapezoidal; bordes emarginados; borde anterior concavo (para la inserción de la cabeza); margen posterior sinuado. Fórmula tarsal 5-5-5. Abdomen con seis esternitos visibles libremente articulados.

Los representantes de esta familia viven en hongos, troncos podridos, hojas muertas y bajo la corteza de troncos. La biología de estos organismos es pobremente conocida.

Fenología: Trampas Malaise: jun (6), jul (10), ago (5), sep (5), oct (2). Fumigación: jul (1), ago (6), sep (a: 2; b:2).

#### Scydmaenidae Leach, 1815

De *scydmaninos*, que tiene aspecto triste.

Los élitros enteros y convexos, la fórmula tarsal 5-5-5 y su apariencia de hormiga, sirven para distinguir a estos Coleoptera. Su cuerpo es oval. Las antenas tienen 11 artejos. Protórax más ancho que la cabeza, su superficie es lisa o punteada. Escutelo oculto o expuesto. Élitros raramente truncados, exponiendo al pigidio. Abdomen con seis estemitos visibles y libremente articulados.

Estos Coleoptera se encuentran por general debajo de piedras y cortezas de los árboles, en *humus*, musgos, o bien viviendo junto con hormigas y termitas. En ocasiones vuelan en grandes cantidades, mientras que en otras son raramente observados (Arnett, 1963).

Fenología: Trampas Malaise: ene (1), feb (2), jun (2), jul (9), ago (2), sep (3), oct (2), nov (2).

#### Staphylinidae Leach, 1815

De *staphylinos*, nombre que se aplica al escarabajo que va de aquí para allá.

Los miembros de esta gran familia, en general, son fácilmente reconocibles. La mayor parte de las especies tiene élitros cortos, usualmente exponiendo más de tres terguitos abdominales, aunque algunas especies tienen los élitros enteros. Muestran una gran variedad de formas, aunque por lo general son alargados, y con los lados del cuerpo paralelos. La cabeza es cuadrada o triangular, raramente alargada; superficie dorsal pilosa, rugosa; frecuentemente adelgazada detrás de los ojos. Antenas con 11 artejos, aunque en ocasiones pueden ser diez, y raramente nueve. Pronoto usualmente más grande que la cabeza y con los bordes emarginados. Fórmula tarsal 5-5-5, sin embargo también pueden ser 4-5-5, 4-4-4, 5-4-4, y raramente 3-3-3, o 2-2-2. Uñas tarsales simples. Abdomen con los terguitos expuestos, por lo general emarginados lateralmente.

Los Staphylinidae se encuentran prácticamente en cualquier tipo de hábitat, incluyendo cuevas. Sin embargo, es más común encontrarlos en la carroña; también son abundantes bajo las piedras. Muchas especies son micófagas, otras se alimentan de polen, algunas viven en nidos de termitas y hormigas, y bajo la corteza de los árboles; ciertas especies de Aleocharinae son parásitas de moscas, y algunas de maníferos. Asimismo, una gran cantidad son depredadoras. Las larvas por lo general se encuentran en el mismo hábitat que el adulto.

Fenología: Trampa Malaise: ene (14), feb (13), mar (6), abr (7), jun (10), jul (32), ago (32), sep (31), oct (14), nov (16), dic (11). Fumigación: feb (42), may (a: 25; b: 35), jul (84), ago (85), sep (a: 36; b: 150).

#### Superfamilia Histeroidea

##### **Histeridae** Leach, 1815

De *histeros*, rudimentario.

Esta familia es un grupo distintivo de talla pequeña (0.5 a 10 mm) a moderada. Cuerpo cilíndrico, redondeado u oval-alargado. Color negro, bronce o verde metálico, en ocasiones con marcas rojas, amarillas o naranjas. Antenas geniculadas, con 11 artejos. Mandíbulas prominentes y generalmente dentadas. Pronoto grande, emarginado. Patas cortas, contráctiles. Procoxas transversales, no prominentes, o globosas. Tarsos 5-5-5 o 5-5-4, a menudo delgados y cortos. Élitros apicalmente truncados, exponiendo los últimos dos tergitos. Abdomen con cinco estemitos visibles, el primero largo y el quinto corto.

Tanto los adultos como las larvas son carnívoros, a menudo depredan a las larvas y adultos de otros insectos, así como otros animales pequeños. Pueden ser encontrados en la carroña, excremento, materiales vegetales en descomposición, y sustancias similares (Arnett, 1963).

Fenología: Trampas Malaise: jul (4), sep (1), nov (2). Fumigación: jul (2), sep (b: 1).

#### Superfamilia Sacarabacoidea

##### **Melolonthidae** MacLeay, 1819

De *melolonthe*, nombre vulgar del escarabajo de mayo.

La familia Melolonthidae se caracteriza por presentar las antenas lameladas, formadas por nueve a 11 artejos, de los cuales los últimos tres (rara vez cinco o siete) forman una maza lamitar. El clipeo está generalmente soldado con la frente, aunque en la mayoría existe una sutura frontoclipeal bien definida. En muchas especies el dimorfismo sexual es muy acentuado, los machos presentan "cuernos" o tubérculos en la cabeza y el pronoto, o los artejos de las patas y antenas engrosados y alargados. El cuerpo es robusto, ovalado, semicilíndrico o un poco deprimido. Los élitros generalmente presentan estrias poco marcadas. Las uñas pueden ser sencillas, bifidas o dentadas, iguales o desiguales entre sí. La coloración es muy variable.

Pueden alimentarse con tejidos vegetales vivos, de madera podrida, hojarasca y *humus*, o con secreciones vegetales dulces y frutas maduros o fermentados. Algunas especies están asociadas con los productos de las colonias de hormigas y termitas. Pueden constituirse en plagas de diversos vegetales cultivados, tanto en su estado adulto como larvario, aunque también son importantes degradadores y polinizadores inespecíficos (Morón *et. al.*, 1988).

Fenología: Trampa Malaise: jun (2), jul (17), ago (4), sep (2), oct (2). Fumigación: may (b: 1).

#### Scarabaeidae Latreille, 1802

De *scarabens*, escarabajo (insecto fétido, que tiene cuernos).

Esta familia se caracteriza por tener las antenas lameladas, formadas por 11 artejos, de los cuales los tres últimos forman una maza laminar o arrosada. El clipeo está completamente fusionado con la frente. En ocasiones se llegan a presentar ornamentaciones o "cuernos" en el pronoto y la frente. El cuerpo es robusto, un poco aplanado dorsoventralmente. Los élitros pueden ser lisos o estriados. Normalmente carecen de cubierta setífera dorsal. Sus patas son de tipo caminador-cavador, con una fórmula tarsal de 5-5-5 (en ocasiones pueden faltar los tarsos anteriores y las uñas en todas las patas). Su color puede ser negro, azul, verde, pardo, amarillo o rojo, a veces iridiscente, metálico, brillante o contrastado con marcas oscuras. Es frecuente el dimorfismo sexual acentuado.

Son de hábitos copro-necrófagos o saprófagos. Tanto las larvas como los adultos se alimentan con excrementos de diversos tipos de vertebrados, así como de restos de casi cualquier tipo de animal terrestre o anfibio, por lo cual tienen gran importancia como degradadores (Morón *et. al.*, 1988).

Fenología: Trampa Malaise: jul (7), ago (9), sep (16), oct (14), nov (2), dic (1). Fumigación: jul (1), sep (a: 1; b:2).

#### Superfamilia Daselloidea

#### Helodidae LeConte, 1862

De *helodes*, que frecuenta el pantano.

Las procoxas cónicas, su cuerpo oval, y los metafémures sumamente dilatados, sirven para distinguir a los adultos de esta familia. Su cabeza es oval, con la superficie un tanto punteada. Las son serradas, grandes, delgadas, con 11 artejos, el primer artejo largo, insertado entre los ojos, arriba de la base de las mandíbulas, entre un margen frontal muy fino. Pronoto pequeño, más ancho que largo, en ocasiones parcialmente cubriendo la cabeza.

Fórmula tarsal 5-5-5, el cuarto artejo bilobulado y más largo que el tercero. Uñas simples. Élitros enteros, apicalmente redondeados y con la superficie punteada. Abdomen con cinco estemitos visibles.

Se conoce poco sobre su biología, sin embargo, se sabe que las larvas son acuáticas, viven tanto en aguas estancadas como corrientes, así como en el agua retenida en la base de las bromeliáceas y en los huecos de los árboles (Arnett, 1963).

Fenología: Trampa Malaise: mar (2), abr (3), jul (4), oct (1). Fumigación: feb (4).

### Superfamilia Dryopoidea

#### Chelonariidae Lacordaire, 1854

De *chelone*, tortuga.

Estos Coleoptera son muy compactos, con la cabeza completamente cubierta por el pronoto, por lo que resulta imposible de observar desde una vista dorsal; su talla varía de 4 a 5 mm; son de color pardo o negro, llegando en ocasiones a exhibir tonalidades pálidas; las antenas presentan 11 artejos, además de estar modificadas para su recepción en las ranuras presentes en el proesterno; la fórmula tarsal es de 5-5-5, con el tercer tarsómero lóbulado; élitros enteros, redondeados apicalmente; abdomen con cinco estemitos visibles.

Las larvas de los representantes de esta familia son acuáticas, mientras que los adultos pueden ser encontrados en las hojas de las plantas (Arnett, 1963).

Fenología: Trampa Malaise: jul (20), ago (9). Fumigación: jul (1).

#### Elmidae Westwood, 1838

De *helms* o *helmins*, *inths*, gusano.

Estos Coleoptera pueden ser reconocidos por su procoxa redondeada, sin exponer al trocánter; antenas delgadas insertadas entre los ojos, con 11 artejos, muy separadas de las mandíbulas. La cabeza es pequeña, en ocasiones difícil de ver dorsalmente, sumamente insertada en el protórax, superficie rugosa. El pronoto es más ancho que la cabeza, irregularmente cuadrado, bordes laterales crenulados, superficie rugosa. Fórmula tarsal 5-5-5. Élitros enteros y apicalmente redondeados. Abdomen con cinco estemitos.

Se conoce muy poco sobre su biología. Las larvas son acuáticas, mientras que los adultos son acuáticos y terrestres (Arnett, 1963).

Fenología: Trampa Malaise: feb (1), mar (1), abr (2), may (1), jul (3).

### Superfamilia Buprestoidea

**Buprestidae** Leach, 1815  
De etimología desconocida.

Los adultos de este grupo son a menudo de color metálico; su cuerpo es alargado-oval, o convexo; la talla que presentan es de 3 a 100 mm, aunque por lo general son menores de 20 mm; las antenas son serradas, formadas por once artejos; la superficie dorsal es punteado-rugosa; su fórmula tarsal es de 5-5-5; abdomen con cinco estenitos visibles.

La larva excava en las raíces o troncos, aunque también puede atacar las hojas y tallos de las hierbas y árboles del bosque. La mayoría atacan árboles moribundos, aunque algunas especies lo hacen con los árboles jóvenes. Por su parte los adultos son buenos voladores, además de alimentarse del follaje de los árboles y plantas en general (Arnett, 1963; Borror *et. al.*, 1981).

Fenología: Trampa Malaise: ene (3), feb (3), abr (3), may (14), jun (7), jul (51), ago (7), sep (5), oct (2), nov (7), dic (4). Fumigación: feb (22), may (a: 2; b: 8), jul (9), ago (1).

### Superfamilia Elateroidea

**Elateridae** Leach, 1815  
De *elater*, que impele.

Se caracterizan por su cuerpo alargado y ovalado; élitros son estrechos hacia atrás y siempre cubren todo el abdomen. Las antenas por lo general presentan una forma casi siempre serrada o pectinada. Los ángulos posteriores del pronoto son muy evidentes, agudos y proyectados hacia atrás en grado variable. El proesternio presenta un lóbulo alargado y afilado que se inserta en una depresión típica del mesoesternio. Su fórmula tarsal es de 5-5-5. La coloración es variable, con predominio de los colores oscuros, aunque muchas especies tropicales exhiben colores brillantes, contrastados e inclusive metálicos.

Los adultos viven en el follaje de los árboles y arbustos, o bajo cortezas o troncos derribados. Las larvas se desarrollan en el suelo consumiendo raíces, bulbos y tubérculos, o habitan dentro de troncos podridos, o bajo acúmulos de materia orgánica, en donde depredan sobre las larvas de otros insectos, aunque pueden ser canibales (Morón *et. al.*, 1988).

Fenología: Trampa Malaise: feb (2), mar (2), abr (1), may (3), jun (9), jul (87), ago (14), sep (16), oct (2), dic (1). Fumigación: feb (2), ago (3), sep (a: 2).

**Throscidae Laporte, 1840**

De *throsco*, yo salto.

Esta familia está pobremente conocida. Su protórax está firmemente unido al mesotórax, y en general son compactos, pareciéndose mucho a los Buprestidae. Su talla va de los 2 a los 5 mm. El color es negro o pardo. Cabeza insertada en el protórax hasta la altura de los ojos. Las antenas en ocasiones son serradas, con los últimos tres artejos ensanchados, insertados en la frente, entre los ojos, tienen 11 artejos. Pronoto más ancho que la cabeza, trapezoidal, con los ángulos posteriores pronunciados. Tarsos 5-5-5, con los artejos uno a cuatro usualmente lobulados. Uñas simples. Élitros enteros. Abdomen con cinco esternitos visibles.

Los adultos se encuentran en las flores, mientras que las larvas se encuentran galerías de troncos en decomposición y probablemente son carnívoras (Amett, 1963).

Fenología: Trampa Malaise: ene (1), feb (2), may (2), jun (12), jul (9), nov (2), dic (4).

**Superfamilia Cantharoidea**

**Cantharidae Leach, 1815**

De *cantharis*, vescicante.

Son Coleoptera de cuerpo a largado y suave, muy parecidos a los Lampyridae, aunque difieren de éstos por presentar la cabeza expuesta (no cubierta por el pronoto); su talla va de 1 a 15 mm; cabeza oval o triangular; antenas filiformes, con 11 artejos; pronoto usualmente más ancho que la cabeza, y más ancho que largo, semioval o cuadrado; fórmula tarsal 5-5-5; abdomen con siete esternitos visibles.

Los adultos de esta familia viven sobre las hierbas y el follaje. Algunas especies se alimentan de polen y néctar. Las larvas son depredadoras, alimentándose de huevos de ortópteros, pequeñas orugas, y otros insectos de cuerpo blando (Dr. Zaragoza, com. pers.).

Fenología: Trampa Malaise: jul (110), ago (1), sep (1), oct (1). Fumigación: feb (1), jul (3).

**Lampyridae Leach, 1815**

De *lampyris e idos*, luz vagabunda.

La mayoría de los miembros de esta familia pueden distinguirse por la presencia de órganos luminosos en los esternitos apicales del abdomen, así como por tener la cabeza completamente cubierta por el pronoto. Su talla es de 5 a 20 mm, de color variable. Antenas



filiformes o serradas, con 11 artejos, insertadas dorsalmente, arriba de las mandíbulas, en ocasiones arriba de los ojos. Pronoto triangular-oval, márgenes posteriores usualmente sinuosos. Fórmula tarsal 5-5-5. Élitros casi paralelos. Abdomen del macho con ocho esternitos abdominales visibles, y la hembra con siete.

Las larvas son depredadoras, alimentándose principalmente de moluscos terrestres, gusanos, algunas orugas así como de otras larvas de insectos y otros invertebrados. Las larvas son nocturnas. Algunas larvas y la mayoría de los adultos son luminiscentes (Dr. Zaragoza, com. pers.).

Fenología: Trampa Malaise: mar (1), abr (2), jul (3), ago (170), sep (23).  
Fumigación: ago (2).

#### Lycidae Lacordaire, 1857

De *lycos*, loba.

Los representantes de esta familia tienen la cabeza parcialmente cubierta por el pronoto, triangular y con una superficie punteado-rugosa. Antenas filiformes o biramosas, con 11 artejos, insertadas lateralmente entre los ojos. Pronoto más ancho que la cabeza, irregular, con el disco declivente y la superficie rugosa. Fórmula tarsal 5-5-5, con los artejos del primero al cuarto con almohadillas o pubescencia densa. Abdomen en el macho con ocho esternitos visibles y la hembra con siete.

Las larvas son carnívoras y ordinariamente viven bajo corteza. Los adultos viven en las plantas y son depredadores (Dr. Zaragoza, com. pers.).

Fenología: Trampa Malaise: abr (2). Fumigación: ago (1).

#### Phengodidae LeConte, 1861

De *phengodes*, luminoso, brillante.

Se puede distinguir fácilmente a esta familia por sus élitros cortos, y por el tipo de antenas que exhiben. La cabeza, con los ojos incluidos, es casi tan ancha como el protórax, la superficie es rugosa. Las antenas tienen 12 artejos, del cuarto al 12 son plumosos. Palpos maxilares filiformes, con cuatro artejos, largos. Palpos labiales con tres artejos, filiformes. Ojos laterales, ovales y grandes. Pronoto grande, ancho y no muy corto, parcialmente convexo. Fórmula tarsal 5-5-5, artejos tarsales delgados, aunque el tercer y cuarto artejos pueden ser lobulados. Abdomen con siete esternitos visibles.

Las larvas son depredadoras de insectos con cuerpo blando, y otros invertebrados (p. ej. miriápodos y anélidos). Se encuentran bajo los árboles derribados, especialmente

debajo de la corteza o pedazos de troncos, o bien en la hojarasca (Dr. Zaragoza, com. pers.).

Fenología: Trampa Malaise: abr (1), may (1), jun (3), jul (2), ago (6).

**Telegeusidae** Leng, 1920  
De etimología desconocida.

El cuerpo alargado, los élitros cortos y el tamaño de los palpos maxilares y labiales, los cuales son casi del tamaño de las antenas, sirven para distinguir a esta familia. Las antenas son filiformes, con 11 artejos, insertadas cerca de la base de las mandíbulas. El pronoto es más corto que la cabeza, más ancho que largo, ligeramente cuadrangular, bordes lisos, superficie finamente rugosa, región pleural ausente. Proesterno muy pequeño. Procoxas cónicas, prominentes y separadas. Fórmula tarsal 5-5-5, con los artejos delgados, el primer segmento alargado. Abdomen con cinco esternitos visibles.

Estos Coleoptera son raros; se dice que viven bajo la corteza de los árboles (Amett, 1963).

Fenología: nov (1).

#### Superfamilia Dermestoidae

**Dermestidae** Gyllenhal, 1808  
De *dermestes* (de *derma*, pelo o piel, y *estio*, devorar).

Se caracterizan por presentar una cabeza pequeña, hipognata. Las antenas son cortas y clavadas, formadas de cinco a 11 artejos, protegidas debajo de los ojos. Los élitros son convexos y siempre cubren la totalidad del abdomen. El cuerpo es de forma ovalada, muy duro y de color oscuro, cubierto con sedas o escamas, en ocasiones de color blanquecino, rojizo o negro, entremezcladas. La fórmula tarsal es 5-5-5, el segundo y el tercer artejo pueden estar bilobulados.

Tienen hábitos omnívoros, se alimentan con polen, néctar, cuero, pelo, lana, carnes secas, granos y otros productos almacenados. Son plagas muy importantes en los museos, en donde pueden destrozar los ejemplares de animales y vegetales preservados o disecados, así como libros y artículos de piel. Debido a sus hábitos necrófagos son útiles en la preparación de esqueletos, ya que las larvas consumen toda la materia orgánica del ejemplar, con excepción de los huesos (Morón *et. al.*, 1988).

Fenología: Trampa Malaise: feb (3), abr (3), ago (1), nov (1). Fumigación: feb (18).

**Derodontidae** LeConte, 1861  
De etimología desconocida.

Son Coleoptera alargados, ovales o convexos. Su tamaño varía de los 3 a 6 mm. Son de color pardo. La cabeza es cuadrada, hipognata, con la superficie punteado-rugosa. Las antenas presentan 11 artejos, con los últimos tres artejos más anchos que el resto. La fórmula tarsal es de 5-5-5 o 4-4-4, por lo general los primeros tres artejos son pequeños, mientras que el cuarto y el quinto son alargados. Los élitros son enteros, redondeados apicalmente, punteados o rugosos.

Tanto las larvas como los adultos pueden ser encontrados en hongos, o bien debajo de la corteza de los árboles (Arnett, 1963).

Fenología: Trampa Malaise: mar (1), jun (2). Fumigación: jul (7).

### Superfamilia Bostrychoidea

**Anobiidae** Westwood, 1838  
De *ana*, de nuevo, y *bio*, vivo.

Estos Coleoptera son de forma cilíndrica, de 2.5 a 6.5 mm de longitud. Una característica distintiva de esta familia es que presentan la cabeza parcialmente cubierta por el pronoto, lo que dificulta su visibilidad dorsalmente; las antenas presentan 11 artejos, con los últimos tres a menudo alargados; su fórmula tarsal es 5-5-5. Élitros completos; abdomen con cinco esternitos visibles.

Las larvas forman sus galerías en la corteza de árboles caídos. Los representantes de esta familia se encuentran por lo general en materia orgánica en proceso de descomposición, en numerosos productos almacenados, así como en basura y debajo de la corteza de árboles (Borror *et. al.*, 1981).

Fenología: Trampa Malaise: feb (3), mar (1), abr (4), may (3), jun (8), jul (43), ago (15), sep (15), oct (15), nov (12), dic (1). Fumigación: feb (1), may (a: 1; b: 2), jul (13), ago (7), sep (a: 2; b: 1).

**Bostrichidae** Latreille, 1802  
De *bostrychos*, cabellos anillados.

Estos Coleoptera son muy similares a los Scolytidae, sin embargo se pueden diferenciar de éstos por la estructura del pronoto; son de cuerpo alargado, cilíndrico y compacto; su talla es de 2 a 50 mm; la cabeza es pequeña, cuadrada, insertada bajo el protórax y usualmente no

visible dorsalmente; las antenas presentan de ocho a diez artejos, con tres o cuatro formando una maza; el pronoto es más o menos cuadrado, con los bordes anteriores rugosos, y en ocasiones con "cuernos"; fórmula tarsal 5-5-5; abdomen con cinco esternitos visibles

Tanto las larvas como los adultos son de hábitos barrenadores, aunque pueden encontrarse en los hongos leñosos, así como debajo de la corteza de árboles; se encuentran también en productos almacenados (Amett, 1963).

Fenología: Trampa Malaise: ene (15), feb (11), mar (11), abr (1), may (2), jun (11), jul (24), ago (4), sep (7), oct (5), nov (11), dic (12). Fumigación: feb (77), may (a: 10; b: 18), jul (12), ago (16), sep (a: 14; b: 10).

#### **Lyctidae LeConte, 1862**

De *Lycetus*, ciudad antigua de Creta.

Esta familia se distingue de otros Bostrichoidea por su cabeza expuesta, la cual se adelgaza detrás de los ojos. Antenas con una clava formada por dos artejos y el cuerpo semicomprimido. Miden entre 1 y 7 mm. La coloración es pardo-rojiza. Las antenas presentan 11 artejos. Pronoto poco más ancho que la cabeza, de forma semiconvexa, o levemente comprimido, en ocasiones con una depresión media, o fovea, anteriormente truncado, redondeado o emarginado; los ángulos anteriores usualmente son dentados, mientras que los bordes laterales pueden ser lisos o denticulados. Fórmula tarsal 5-5-5. Abdomen con cinco esternitos visibles.

Las larvas y los adultos se alimentan de materia vegetal en proceso de descomposición, principalmente de angiospermas (Amett, 1963).

Fenología: Fumigación: ago (1).

#### **Ptinidae Leach, 1815**

De *ptinos*, que vuela, alado.

Su cuerpo es alargado-oval, o bien convexo. La talla varía entre los 2 a 4 mm. Son de color pardo, a menudo con grupos de sedas en los élitros. La superficie de la cabeza puede ser lisa, punteada o rugosa. Antenas filiformes, usualmente con 11 artejos. Pronoto tan ancho o más delgado que la cabeza, de forma semicuadrada, con márgenes o sin márgenes en los bordes, superficie lisa, punteada o rugosa. Fémures y tibias delgados y alargados. Fórmula tarsal 5-5-5, el primer artejo más grande que los siguientes. Abdomen con cinco esternitos visibles.

Los miembros de esta familia pueden encontrarse en restos animales o vegetales (Amett, 1963).

Fenología: Trampa Malaise: feb (1), mar (1), abr (1), may (2), jun (1), jul (8), ago (1), nov (1), dic (1). Fumigación: jul (1), ago (1).

### Superfamilia Cleroidea

#### Cleridae Latreille, 1804

De *cleros*, nombre usado por Aristóteles para una larva de estos insectos que se desarrolla en la colmena de la abeja común.

El brillo de su cuerpo, o sus colores contrastantes, así como los artejos tarsales lobulados, generalmente sirven para ubicar a esta familia. Su cuerpo es alargado y convexo, usualmente cubierto con sedas largas y erectas. Cabeza por lo general tan ancha como el protórax, con la superficie finamente punteada. Antenas clavadas o capitadas, en ocasiones serradas o pectinadas, raramente filiformes, con ocho a 11 artejos. Pronoto semicuadrado y convexo, con o sin márgenes laterales. Fórmula tarsal 5-5-5, con los artejos del uno al tres, en ocasiones al cuatro, lobulados, uñas simples o dentadas. Abdomen con cinco o seis estemitos visibles.

La mayoría de los miembros son depredadores de otros insectos tanto en su estado larval como imaginal. Generalmente están fuertemente asociados con los árboles del bosque, encontrándoseles debajo de la corteza, o bien dentro de túneles en el tronco. Los adultos de algunas especies pueden encontrarse en flores, alimentándose de polen (Arnett, 1963).

Fenología: Trampa Malaise: ene (1), feb (10), mar (3), abr (6), may (6), jun (8), jul (27), ago (27), sep (7), oct (9), nov (24), dic (14). Fumigación: feb (18), may (b: 2), jul (11), ago (2), sep (b: 1).

#### Malachiidae Leach, 1817

De *malachos*, blando.

Las coxas prominentes, así como la presencia de un clípeo bastante evidente sirven para separar a esta familia de otras del grupo. La cabeza por lo general es tan ancha como el protórax, con la superficie dorsal finamente punteada. Antenas serradas, con diez u 11 artejos. Clípeo trapezoidal. Pronoto oval, con la superficie punteada. Fórmula tarsal 5-5-5, raramente 5-5-4. Uñas simples o dentadas. Abdomen con cinco o seis estemitos.

Estos Coleoptera son fáciles de localizar en las flores, de donde se alimentan con polen (Borror *et. al.*, 1981).

Fenología: Trampa Malaise: ene (3), feb (18), mar (4), abr (3), may (15), jun (5), jul (2), ago (4), sep (3), oct (3), nov (2), dic (4). Fumigación: feb (14), may (a: 9; b: 7), jul (3), sep (b: 4).

**Melyridae** Leach, 1815  
De etimología desconocida.

Esta familia es muy similar a la anterior, tanto que inclusive existe confusión a cerca de si se trata de una sola familia, o bien de dos. Se pueden distinguir por la presencia de una quilla bien marcada entre las metacoxas, las cuales son transversales así como por sus hábitos depredadores.

Fenología: Trampa Malaise: mar (1), jul (1). Fumigación: feb (1).

**Ostomidae** Ganglbauer, 1899  
De etimología desconocida.

Este grupo es difícil de reconocer, excepto por la forma general de su cuerpo y por las características dadas en la clave. Su cuerpo es alargado u ovalado, comprimido, raramente convexo. Talla de 6 a 18 mm. Coloración parda, azul o verde. Cabeza prognata. El pronoto puede ser ligeramente más grande que la cabeza, de forma cuadrada, o bien más corto que ancho, con los bordes finamente emarginados. Fórmula tarsal 5-5-5, con el primer artejo más corto que el segundo. Uñas simples. Abdomen con cinco esternitos y suturas enteras.

Las larvas son depredadoras, viven cazando a sus presas debajo de la corteza de los árboles, o bien en las galerías que cavan los insectos en los troncos de los árboles. También pueden ser encontradas sobre la superficie de hongos poliporáceos, o en materiales vegetales en descomposición (Arnett, 1963).

Fenología: Trampa Malaise: ene (1), jul (1), nov (1). Fumigación: jul (1).

### Superfamilia Lymexyloidea

**Lymexylonidae** Leach, 1817  
De *lyme*, pérdida o ruina, y *xylon*, *ou*, madera.

La familia Lymexylonidae posee de forma general un cuerpo alargado y cilíndrico cubierto con pilosidad fina. Color pardo o negro con apéndices amarillos. Antenas serradas o filiformes, cortas, con 11 artejos, insertadas a los lados de la cabeza. Pronoto más largo que ancho, alargado-oval, lateralmente emarginado, superficie punteada. Fórmula tarsal 5-5-5.

Uñas simples. Élitros incompletos (género *Atractocerus*), o completos (género *Melittoma*).  
Abdomen con seis o siete estemitos.

Los adultos se encuentran en materia vegetal en descomposición, o entre los troncos  
derribados. Las larvas son barrenadoras (Arnett, 1963).

Fenología: Trampa Malaise: sep (1).

### Superfamilia Meloidea

Mordellidae Leach, 1815

De *mordeo*, yo muerdo.

Coleoptera con cuerpo liso y comprimido. Cabeza grande, oval, tan ancha como el tórax en  
el ápice. Antenas filiformes, clavadas o serradas, con 11 artejos, cortas, sin extenderse más  
allá del tórax. Pronoto pequeño, tan ancho en su base como los élitros. Fórmula tarsal 5-5-4,  
uñas simples o pectinadas. Abdomen con cinco o seis estemitos visibles.

Los adultos son fitófagos y se alimentan principalmente de flores. Las larvas son  
carnívoras (Arnett, 1963).

Fenología: Trampa Malaise: ene (38), feb (53), mar (44), abr (23), may (44), jun  
(70), jul (328), ago (117), sep (163), oct (108), nov (143), dic (47). Fumigación: feb (102),  
may (a: 22; b: 123), jul (24), ago (51), sep (a: 19; b: 9).

### Superfamilia Tenebrionoidea

Alleculidae Harold, Reitter & Weisse, 1883

De etimología desconocida.

Los miembros de esta familia son Coleoptera muy pequeños, de 4 a 12 mm de longitud,  
alargado-ovales; usualmente de color pardo o negro, con una apariencia brillante o satinada  
debido a la pubescencia sobre el cuerpo; la fórmula tarsal es 5-5-4. Estos Coleoptera pueden  
ser distinguidos de otras familias relacionadas por las uñas tarsales pectinadas.

Se encuentran generalmente debajo de la corteza de los árboles, así como en hojas y  
flores. Los adultos probablemente se alimentan de polen. Las larvas viven en *detritus*  
vegetales y en hongos, bajo corteza o en troncos húmedos (Arnett, 1963).

Fenología: Trampa Malaise: mar (1), jul (4), oct (2), nov (1).

**Anthicidae Latreille, 1825**  
Probablemente de *anthos*, flor.

Los representantes de la familia Anthicidae presentan las metacoxas separadas. Estos Coleoptera varían en tamaño de 2 a 12 mm; algunos poseen el pronoto prolongado, en forma de "cuerno" sobre la cabeza; las antenas son filiformes, con 11 artejos; su fórmula tarsal es 5-5-4; el abdomen posee cinco esternitos visibles.

Los adultos de esta familia se encuentran en flores y follaje, mientras que las larvas se localizan en *detritus* vegetales. Algunas especies son comunes en la superficie del suelo (Arnett, 1963).

Fenología: Trampa Malaise: ene (1), feb (2), abr (3), jun (7), jul (4), ago (2), sep (5), oct (2), nov (3), dic (4). Fumigación: feb (67), may (a: 9; b: 23), jul (3), ago (8), sep (a: 5; b: 5).

**Euglenidae Pic, 1900**  
De etimología desconocida, el nombre hace referencia a sus ojos particulares.

Al igual que los Anthicidae son de forma similar a la de una horniga. Cuerpo oval. Talla de 1.5 a 3 mm. Color rojo-amarillo a negro, con pilosidad. Cabeza con un cuello pequeño, tan ancha como el pronoto. Antenas filiformes, raramente flabeladas, o con el artejo apical largo, con 11 artejos. Ojos granulados. Pronoto irregular u oval, sin márgenes en sus bordes, superficie con grandes puntos. Fórmula tarsal 5-5-4, el primer artejo largo, y el apical pequeño. Abdomen con cinco esternitos visibles.

Los adultos de esta familia se localizan frecuentemente en el follaje, y ocasionalmente en las flores (Arnett, 1963).

Fenología: Trampa Malaise: ene (1), feb (2), mar (1), abr (3), jun (1), jul (6), ago (3), sep (3), oct (2). Fumigación: feb (1), may (b: 3), sep (b: 1).

**Lagriidae Latreille, 1825**  
De *lachne*, peluza.

Estos Coleoptera son muy similares en forma a la familia Tenebrionidae, sin embargo pueden distinguirse por el penúltimo artejo tarsal, que es esponjoso, las procoxas más prominentes y por el último artejo antenal, que es alargado. El cuerpo es alargado, cilíndrico. Color rojizo, verde o azul metálico. Cabeza prominente, prognata, adelgazada



detrás de los ojos. Antenas filiformes, con 11 artejos. Pronoto no tan ancho como los élitros, sin márgenes en los bordes. Fórmula tarsal 5-5-4, con el primer artejo largo. Abdomen con cinco esternitos.

Los adultos descansan a menudo entre la corteza de los árboles, alimentándose de hojas durante la noche. Las larvas anidan en *detritus* vegetales (Arnett, 1963).

Fenología: Trampa Malaise: jun (1).

#### Melandryidae Leach, 1815

De etimología desconocida.

Esta familia es muy difícil de caracterizar y similar a los Tenebrionidae. Se distinguen por sus palpos grandes, cuerpo duro y la ausencia de un prominente surco frontal. La forma general del cuerpo es alargada y convexa. Color pardo a negro. Antenas filiformes o serradas, con 11 artejos, rara vez con diez. Pronoto con el mismo ancho que la base de los élitros, de forma variable. Fórmula tarsal 5-5-4. Abdomen con cinco esternitos visibles.

Tanto las larvas como los adultos se localizan en árboles secos, debajo de la corteza de árboles deciduos, en hongos secos, o en flores. Algunas larvas son carnívoras, otras fitófagas (Arnett, 1963).

Fenología: Trampa Malaise: mar (1), may (1), jun (2).

#### Oedemeridae Latreille, 1810

De *oideo*, dilatar, y *meros*, parte del miembro (fémur).

Coleoptera de forma alargada, transversalmente convexa, poco deprimida. Talla de 5 a 20 mm. Color variable. Cabeza pequeña. Antenas filiformes, rara vez serradas, con 11 artejos, en ocasiones con un falso doceavo artejo. Pronoto más ancho apicalmente que basalmente, bordes redondeados, nunca emarginados, superficie puntada, rugosa o lisa (raramente). Fórmula tarsal 5-5-4, artejos delgados, el penúltimo, y en ocasiones el antepenúltimo, bilobulado. Abdomen con cinco esternitos.

Las larvas anidan en árboles en procesos de descomposición. Los adultos por su parte visitan las flores, donde se alimentan de néctar y en ocasiones de polen (Arnett, 1963).

Fenología: Trampa Malaise: jul (2), oct (2).

**Pedilidae Lacordaire, 1859**

De *pedilon*, sandalia.

Presentan un cuerpo alargado y cilíndrico. Talla de 7 a 12 mm. Color pardo. Superficie dorsal con pubescencia. Cabeza oval, superficie lisa o rugosa. Antenas filiformes, con 11 artejos, en ocasiones el artejo apical es alargado. Pronoto más ancho que la cabeza, de oval a alargado-oval, bordes sin márgenes laterales, superficie lisa o rugosa. Fórmula tarsal 5-5-4. Abdomen con cinco estemitos.

Las larvas de este familia se encuentran en *detritus* vegetales, por su parte, los adultos pueden ser localizados en las hojas y flores de la vegetación (Annett, 1963)

Fenología: Trampa Malaise: jul (1).

**Pyrochroidae Leach, 1815**

De *pyr*, fuego, y *ochros*, amarillo, pálido.

Las cavidades procoxales abiertas posteriormente, la cabeza adelgazada detrás de los ojos, formando un cuello, las antenas y los ojos, ayudan a distinguir a esta familia. Color negro con el tórax amarillo o negro. Pilosidad abundante. Cuerpo delgado. Talla de 6 a 20 mm. Antenas serradas, plumosas, y raramente filiformes, con 11 artejos. Pronoto más pequeño que los élitros, con la superficie finamente punteada. Fórmula tarsal 5-5-4, con el penúltimo artejo pequeño y lobulado. Abdomen con cinco estemitos visibles.

Los adultos pueden ser encontrados en el follaje y las flores. Las larvas viven debajo de la corteza de árboles deciduos o de coníferas, son carnívoras (Borror *et. al.*, 1981).

Fenología: Trampa Malaise: jul (1). Fumigación: ago (1), sep (a: 1).

**Tenebrionidae Leach, 1815**

De *tenebrio*, *onis*, que gusta de lo oscuro.

Se caracterizan por presentar las antenas filiformes, moniliformes o ligeramente clavadas, con su inserción oculta en vista dorsal. La superficie del cuerpo puede ser lisa, rugosa o granulada, aunque por lo general sin cubierta setífera. Los élitros frecuentemente están soldados entre sí, y en ocasiones también están fusionados con los segmentos abdominales. Su fórmula tarsal es 5-5-4. La coloración es negra normalmente.

Tienen hábitos saprófagos, fitófagos o micófagos. Se les puede encontrar bajo corteza, piedras o troncos, en hongos, bajo hojarasca, sobre plantas o en productos almacenados (Morón *et. al.*, 1988).

Fenología: Trampa Malaise: ene (2), mar (4), abr (3), may (4), jul (43), ago (2), sep (1), oct (7), nov (3), dic (3). Fumigación: feb (17), may (a: 31; b: 13), jul (5), ago (13), sep (a: 10; b: 23).

### Superfamilia Circujoidea

#### Ciidae Seidlitz, 1887

De *cis*, *cios*, bicho que roe la madera.

La familia Ciidae resulta, en ocasiones, difícil de separar de otras familias de Coleoptera muy similares, como los Scolytidae y Bostrichidae, distinguiéndose sólo por las características utilizadas en la clave y la siguiente descripción. Forma cilíndrica, alargada y oval. Talla de 2 a 3 mm. Color pardo, con una vestidura de sedas cortas y erectas. Cabeza oval, oculta por el pronoto en vista dorsal. Antenas clavadas, con ocho a 11 artejos, los tres últimos alargados. Pronoto en la parte posterior tan ancho como los élitros, en ocasiones dentado o con "cuernos", cuadrado, con los bordes emarginados. Fórmula tarsal 4-4-4, con los artejos delgados, y del uno al tres cortos, el cuarto largo. Abdomen con cinco estemitos.

Tanto los adultos como las larvas son estrictamente micófagos.

Fenología: Trampa Malaise: jul (1). Fumigación: feb (1), may (a: 2; b: 2), jul (22), ago (1), sep (b: 3).

#### Coccinellidae Latreille, 1807

De *coccionella* o *coccinella*, diminutivo de *coccus*, semilla escarlata.

Se caracterizan por presentar la cabeza pequeña, hipognata, parcialmente cubierta por el pronoto en vista dorsal. Las antenas son cortas, capitadas y formadas por ocho u 11 artejos, con el capítulo integrado por tres o seis artejos. El pronoto es corto. El cuerpo es muy convexo por la parte dorsal, ovalado o hemisférico, y casi plano por la región ventral. Los élitros cubren completamente el abdomen. La fórmula tarsal es 4-4-4, con el tercer artejo diminuto. La coloración es variable.

Son de hábitos fitófagos, y ocasionalmente carnívoros. Los huevos son puestos sobre las hojas, y tanto las larvas como los adultos, viven permanentemente sobre las plantas (Morón *et. al.*, 1988).

Fenología: Trampa Malaise: ene (12), feb (19), mar (14), abr (16), may (8), jun (18), jul (18), ago (1), sep (6), oct (13), nov (17), dic (7). Fumigación: feb (21), may (a: 3; b: 22), jul (30), ago (14), sep (a: 6; b: 19).

#### **Colydiidae** Erichson, 1845

De *Colydium*, de etimología desconocida.

Este es un grupo de Coleoptera difícil de caracterizar. Poseen por lo común un cuerpo convexo o delgado, alargado u oval. Talla de 1 a 18 mm. Color generalmente pardo, con pilosidad fina y corta. Cabeza parcialmente retraída dentro del pronoto. Antenas clavadas, con ocho a 11 artejos, los dos o tres últimos modificados. Pronoto cuadrado, emarginado anteriormente para la recepción de la cabeza. Fórmula tarsal 4-4-4, raramente 3-3-3, los artejos con sedas largas esparcidas ventralmente. Abdomen con cinco estemitos, el primero tan largo como los siguientes tres juntos.

La mayoría de la especies de esta familia son depredadoras; viven bajo la corteza y en las galerías de otros insectos xilófagos (Arnett, 1963).

Fenología: Trampa Malaise: feb (1), mar (1), jul (5), ago (3), dic (1). Fumigación: feb (2), may (b: 1).

#### **Cryptophagidae** Thompson, 1863

De *cryptus*, escondido, y *phago*, que come.

Coleoptera de cuerpo alargado, oval. Talla de 1 a 5 mm. Color castaño, con la superficie dorsal pubescente. Cabeza prognata, con la superficie punteada. Antenas con 11 artejos, del uno al ocho moniliformes, y del nueve al 11 más anchos y largos. Pronoto más ancho que la cabeza, cuadrado, bordes emarginados, espinosos, en ocasiones con un tubérculo anterolateral, superficie punteada. Fórmula tarsal 5-5-5, o 5-5-4 (en algunos machos), artejos tomentosos. Abdomen con cinco estemitos visibles, el primero más grande que los otros.

Se alimentan básicamente de hongos frescos, así como de hojas en descomposición y materiales similares.

Fenología: Trampa Malaise: feb (3), mar (2), abr (1), may (1), jun (2), jul (3), ago (2), oct (2), nov (1), dic (4). Fumigación: feb (96), may (a: 33;b: 53), jul (34), ago (5), sep (a: 1;b: 6).

#### **Cucujidae** Leach, 1815

De etimología desconocida.

De manera general pueden ser suficientes para distinguirlos, la talla moderada o pequeña, así como el cuerpo sumamente aplanado, sin embargo, existen excepciones, especialmente miembros de otras familias, los cuales tienen una apariencia similar, lo que hace necesario el uso de las claves. Estos insectos poseen generalmente un cuerpo aplanado y alargado, raramente cilíndrico. La talla varía de 2 a 12 mm. Cabeza delgada y ancha, usualmente del

mismo ancho que el pronoto. Antenas con 11 artejos, de los cuales los dos o cuatro últimos pueden ser más anchos que el resto. Pronoto trapezoidal o alargado, con los bordes emarginados, en ocasiones serrados. Fórmula tarsal 5-5-5, con el cuarto artejo reducido en algunas especies, ocultándolo parcialmente el tercero, dando la apariencia de ser 5-5-4. Abdomen con cinco esternos.

Los representantes de esta familia viven por lo general bajo la corteza de árboles deciduos y de coníferas. Algunas especies se alimentan de material vegetal en descomposición, así como de fruta seca (Arnett, 1963).

Fenología: Trampa Malaise: ene (2), mar (2), abr (2), may (6), jun (5), jul (2), ago (2), sep (2), oct (1) nov (1), dic (1). Fumigación: feb (13), may (a: 5; b: 48), jul (8), sep (b: 1).

#### **Endomychidae Leach, 1815**

De *endomychos*, que vive retirado, disimulado u oculto.

Las dos fosetas longitudinales del pronoto, así como la forma general del cuerpo, ayudan a distinguir fácilmente a la mayoría de los miembros de esta familia. Generalmente tienen un cuerpo oval u oval-alargado. Talla de 1 a 10 mm. Color rojizo, en ocasiones con marcas rojas y pálidas. Superficie dorsal con sedas o glabra. Cabeza prolongada apicalmente, con la superficie punteada. Antenas insertadas entre los ojos y arriba de la base de las mandíbulas, con ocho a 11 artejos, los tres últimos en ocasiones muy largos. Pronoto mucho más ancho que la cabeza, de forma irregularmente trapezoidal, excavado al frente para la recepción de la cabeza, bordes emarginados. Fórmula tarsal 4-4-4, con el tercero muy pequeño, por lo que aparenta ser 3-3-3. Abdomen con cinco esternos.

Estos Coleoptera por lo general se alimentan de hongos, y en ocasiones de frutas en descomposición (Arnett, 1963).

Fenología: Trampa Malaise: feb (8), jul (5), ago (1).

#### **Erotylidae Leach, 1815**

De *erotylos*, amoroso.

Estos Coleoptera en ocasiones llegan a parecerse mucho a algunos Tenebrionidae. Sin embargo la familia Erotylidae posee una fórmula tarsal 5-5-5, aunque pueden presentarse los casos en que aparente ser 5-5-4, debido a que el cuarto artejo puede ser muy pequeño. Tienen un cuerpo semiesférico, o alargado elíptico. Talla de 3 a 20 mm, o más. Color usualmente negro, con márgenes rojos o amarillos, en ocasiones los élitros pueden ser totalmente rojos y la cabeza y pronoto negros. Cabeza insertada en el pronoto, hasta la altura de los ojos, superficie lisa o punteada. Antenas clavadas, con 11 artejos. Pronoto más

auncho que la cabeza, de forma semicuadrada, excavado al frente para la recepción de la cabeza. Élitros enteros, redondeados apicalmente. Abdomen con cinco esternitos visibles.

Los adultos de la familia Erotylidae se encuentran siempre asociados a diversos tipos de hongos. Las larvas se encuentran por lo general en hongos frescos o en el *humus* del bosque cubierto con micelio (Amett, 1963).

Fenología: Trampa Malaise: ene (6), feb (4), mar (1), jun (24), jul (84), ago (19), sep (19), oct (4), nov (1), dic (1). Fumigación: feb (11), may (a: 8; b: 36), jul (6), ago (11), sep (a: 6; b: 21).

**Languriidae Wiedeman, 1823**  
De *Languria*, especie de lagarto.

Este grupo de Colcoptera se reconoce por su cabeza pequeña y ancha, tan ancha como el pronoto. Antenas con 11 artejos, con los cuatro últimos más grandes. Talla de 5 a 10 mm. Pronoto cuadrado, con los bordes laterales emarginados, superficie con pocas impresiones prebasales. Fórmula tarsal 5-5-5, con el cuarto artejo muy pequeño; los tres primeros sumamente tomentosos. Abdomen con cinco esternitos visibles.

Las larvas de muchas especies son barrenadoras. Los adultos se alimentan de los tallos de una gran variedad de plantas, especialmente de Compositae y Leguminosae (Borror *et. al.*, 1981).

Fenología: Trampa Malaise: jul (1), ago (3).

**Lathridiidae Reitter, 1845**  
De *lathridios*, secreto.

Los tarsos con tres artejos, talla pequeña (1 a 3 mm), así como la forma alargada-oval, sirven para separar a esta familia. Cabeza oval. Antenas clavadas, con ocho a 11 artejos. Pronoto más grande que la cabeza, oval, con los bordes no emarginados, superficie punteada. En ocasiones los machos pueden presentar una fórmula tarsal 2-3-3 o 2-2-3. Élitros usualmente enteros. Abdomen con cinco o seis esternitos visibles.

Tanto los adultos como las larvas de la mayoría de las especies se alimentan de productos vegetales en descomposición (Amett, 1963).

Fenología: Trampa Malaise: ene (1), feb (1), abr (1), may (2), jun (5), nov (1). Fumigación: feb (27), may (a: 7; b: 24), jul (5), ago (2), sep (b: 4).

**Nitidulidae Latreille, 1802**

De *nitidulus*, diminutivo de *nitidus*, nitido, pulido, brillante.

Coleoptera de cuerpo usualmente ovalado, deprimido, poco alargado. Talla de 1.5 a 12 mm. Color pálido a manchado, a menudo con marcas amarillas o rojas. Cabeza prognata, con la superficie punteada, lisa o rugosa. Antenas insertadas entre los ojos y la base de las mandíbulas, con 1 artejos, los tres últimos formando una "copa". Labio trapezoidal. Pronoto con el borde anterior sumamente emarginado, y el borde posterior poco sinuado. Fórmula tarsal 5-5-5, o 4-4-4 (Cybocephalinae), los artejos de los tarsos dilatados, con sedas. Abdomen con cinco estemitos.

Los hábitos de estos organismos son sumamente variables, aunque de forma general pueden considerarse saprofágos primarios, pues si bien algunos se alimentan de polen y pétalos de algunas plantas, la mayoría lo hace de frutas en procesos de descomposición, así como de jugos vegetales fermentados.

Fenología: Trampa Malaise: ene (1), feb (3), may (2), jun (1), jul (9), ago (6), sep (3) oct (2). Fumigación: feb (15), may (a: 5; b: 79), ago (3).

**Superfamilia Chrysomeloidea**

**Bruchidae Latreille, 1802**

De *bruchus*, insecto roedor de semillas.

Los miembros de esta familia son fácilmente reconocibles por su característico cuerpo compacto; cabeza pequeña; pigidio completamente expuesto; tarsos pseudotetrámeros; su talla varía de 1 a 10 mm; antenas con 11 artejos, comprimidos, ensanchados, excepto los dos o cuatro primeros.

Los Bruchidae varían considerablemente en sus hábitos, aunque dependen de varios tipos de semillas para su desarrollo; la larva se alimenta dentro del contenido de la semilla, pupando dentro de una celda o cavidad formada durante su desarrollo. Algunas especies presentan sólo una generación por año, mientras que otras pueden tener varias. Algunas especies son específicas a una especie de planta en particular, o bien a un género, mientras que otras pocas son menos específicas, desarrollándose normalmente en las frutas de varios géneros de plantas (Morón *et. al.*, 1988).

Fenología: Trampa Malaise: ene (3), feb (10), mar (7), abr (3), may (7), jun (4), jul (2), oct (2), nov (1), dic (5). Fumigación: feb (4), may (a: 8; b: 4), ago (8), sep (a: 1).

**Chrysomelidae Latreille, 1802**

De *chrysomelon*, manzana de oro.

La separación de esta familia de otras de la superfamilia está basada en la forma del tercer artejo tarsal el cual es bilobulado. La forma del cuerpo es muy variable, de alargada a cilíndrica, y de delgada a oval; su talla va desde 1 a 20 mm, o más; varían mucho en color, aunque usualmente presentan colores brillantes; el pronoto usualmente es más ancho que la cabeza, variable, cuadrado u ovalado, con los bordes por lo general emarginados; su fórmula tarsal es 5-5-5, aunque aparenta ser 4-4-4 debido a que el cuarto segmento es muy pequeño; el abdomen presenta cinco estemitos visibles.

Todos los miembros de esta familia son fitófagos, tanto en etapa larval como adulta: se alimentan de raíces, hojas, tallos y flores de plantas; algunos son minadores (Morón *et al.*, 1988).

Fenología: Trampa Malaise: ene (24), feb (18), mar (10), abr (14), may (9), jun (57), jul (409), ago (184), sep (105), oct (58), nov (16), dic (12). Fumigación: feb (37), may (a: 25; b: 21), jul (83), ago (91), sep (a: 56; b: 32).

**Cerambycidae Leach, 1815**

De *cerambyx*, capricornio o longicornio, es decir, que tiene antenas o cuernos largos.

Los representantes de la familia Cerambycidae se caracterizan por presentar las antenas generalmente muy largas, con 11 artejos, frecuentemente más largas que el cuerpo, o tan largas como éste; los ojos son muy grandes, en ocasiones casi se tocan entre sí. Las mandíbulas pueden ser prognatas o hipognatas. El cuerpo es semicilíndrico, alargado, y en ocasiones un poco deprimido. El pronoto es casi cuadrado o rectangular, aplanado o convexo, en ocasiones con espinas laterales o con tubérculos y depresiones centrales. Los élitros son alargados y presentan ornamentaciones muy variables. La fórmula tarsal es de 5-5-5, aunque al igual que la familia Chrysomelidae, aparenta ser de 4-4-4 debido a que el cuarto artejo es muy pequeño, encontrándose parcialmente oculto por el tercer artejo. Su longitud corporal varía de 4 a 150 mm.

Los adultos pueden alimentarse con floema, secreciones azucaradas, tejidos florales y polen. Las larvas pueden desarrollarse en el xilema, el floema, en los tejidos de las partes subterráneas de las plantas o dentro de agallas vegetales. Ciertas especies tienen importancia económica, pues se les atribuyen diversos grados de deterioro en árboles maderables, frutales o de sombra. En otro sentido, muchas especies son benéficas, al considerarseles como parte del complejo de insectos saproxilófagos que contribuyen en la degradación de los restos xilosos forestales (Morón *et al.*, 1988).

Fenología: Trampa Malaise: ene (8), feb (8), mar (5), abr (6), may (11), jun (18), jul (46), ago (11), sep (23), oct (35), nov (54), dic (31). Fumigación: feb (1), may (b: 2).



## Superfamilia Curculionoidea

### **Anthribidae Billberg, 1820**

De *anthos*, flor, y *tribo*, comer, destruir.

Presentan un cuerpo alargado, deprimido a oval; su talla varía de 0.5 a 30 mm; la antena posee 11 artejos, no geniculada, usualmente con los artejos apicales formando una "clava", aunque en algunas especies ésta no se presenta; muy similares a la familia Curculionidae, pero se distinguen de éstos por el tipo de antena; la fórmula tarsal es 5-5-5, aunque en ocasiones aparenta ser 4-4-4; el abdomen con cinco esternos visibles.

Los adultos en general pueden ser encontrados en las mismas plantas de alimentación de las larvas. Las larvas se alimentan del tallo o tronco, así como de los receptáculos y el polen de las plantas huésped: En las especies fungívoras las larvas usualmente se encuentran alimentándose sobre la superficie del hongo; las larvas son barrenadoras y se encuentran en troncos caídos y en proceso de descomposición (Amett, 1963).

Fenología: Trampa Malaise: ene (13), feb (12), mar (2), abr (2), may (1), jun (9), jul (28), ago (7), sep (3), oct (14), nov (18), dic (10). Fumigación: feb (7), may (a: 14;b: 16), jul (5), ago (6), sep (a: 2;b: 3).

### **Brentidae Westwood, 1839**

De *brenthos*, ave acuática.

Son Coleoptera relativamente alargados, alcanzando tallas de 30 mm; la cabeza es alargada y deprimida posteriormente. Antenas moniliformes o filiformes y nunca geniculadas, como en Curculionidae, con diez a 11 artejos. Pronoto alargado; cuerpo cilíndrico; fórmula tarsal 5-5-5, aunque aparenta ser de 4-4-4, con el cuarto tarsómero muy pequeño; abdomen con cinco esternos visibles.

Los adultos se encuentran bajo la corteza de los árboles, atacando a otros insectos xilófagos, o bien alimentándose de micelio, o de la savia que fluye por las heridas de los árboles. Algunas especies son subsociales (Amett, 1963).

Fenología: Trampa Malaise: jul (1), oct (1). Fumigación: sep (a: 1).

### **Curculionidae Leach, 1815**

De etimología desconocida.

Se caracterizan por presentar el rostro alargado en forma de "trompa", que puede ser corta y chata o larga y recurvada. Las antenas son geniculadas, insertadas a los lados y terminadas

en una maza compacta. Cuerpo generalmente ovalado o semicilíndrico. Patas con los fémures engrosados. Fórmula tarsal 5-5-5, aunque en ocasiones llega a aparentar 4-4-4.

Son fitófagos, consumen casi todas las partes vegetales, incluyendo las hojas, tallos, flores, frutos, semillas y partes subterráneas (Arnett, 1963; Morón, et. al., 1988).

Fenología: Trampa Malaise: ene (31), feb (24), mar (18), abr (14), may (23), jun (50), jul (132), ago (48), sep (19), oct (23), nov (66), dic (37). Fumigación: feb (43), may (a: 46;b: 74), jul (59), ago (120), sep (a: 41;b: 75).

#### *Scolytidae* Latreille, 1807

De etimología desconocida.

Conocidos como barrenadores y descortezadores, caracterizándose por presentar el cuerpo cilíndrico y las antenas geniculadas y terminadas en maza. Cabeza en ocasiones retraída en parte dentro el protórax. Labro ausente. Mandíbulas cortas, recurvadas y con sus ápices afilados o dentados. El pronoto es punteado, setífero o granuloso, en ocasiones con denticillos en su región apical. Las patas son muy cortas y moderadamente gruesas. La fórmula tarsal es 5-5-5, aunque aparenta ser 4-4-4. Miden de 1 a 8 mm de longitud.

Se alimentan con semillas, raíces, hojas, tallos, troncos y hongos. Sus galerías de alimentación y nidificación bajo las cortezas son muy típicas y usualmente tienen un patrón de construcción específico. Se conocen numerosas especies dañinas, pero las más conocidas son los descortezadores de las coníferas, que ocasionan grandes pérdidas en el arbolado (Morón et. al., 1988).

Fenología: Trampa Malaise: ene (45), feb (61), mar (25), abr (24), may (16), jun (20), jul (54), ago (24), sep (11), oct (21), nov (40), dic (49). Fumigación: feb (11), may (b: 17), jul (2), ago (1).

## UBICACIÓN DE LAS FAMILIAS EN GREMIOS ALIMENTARIOS

Para propósito de análisis, las 60 familias recolectadas a través de los métodos de fumigación y trampas Malaise, han sido divididas en cuatro gremios alimentarios generales (Cuadro 4). La asignación de cada familia a uno de dichos grupos está basada principalmente en la información obtenida de la literatura, de los comentarios expresados por parte del Dr. Santiago Zaragoza (IBUNAM), y de las experiencias propias en el campo.

Cuadro 4.- Ubicación en gremios alimentarios de las familias recolectadas por los métodos de trampa Malaise y fumigación.

Herbivoros	Depredadores	Saprófagos	Micófagos
Alleculidae	Brentidae	Cucujidae	Ciidae
Anobiidae	Carabidae	Cryptophagidae	Derodontidae
Anthicidae	Cicindelidae	Dermestidae	Endomychidae
Anthribidae	Coccinellidae	Elmidae	Erotylidae
Bostrichidae	Colydiidae	Hydrophilidae	Scaphidiidae
Bruchidae	Cleridae	Lathridiidae	Scydmaenidae
Buprestidae	Histeridae	Leiodidae	
Cantlaridae	Lampyridae	Lyctidae	
Chelonariidae	Lycidae	Lymexylonidae	
Chrysomelidae	Melyridae	Melandryidae	
Cerambycidae	Ostomidae	Nitidulidae	
Curculionidae	Phengodidae	Pselaphidae	
Elatereidae	Staphylinidae	Ptinidae	
Euglenidae		Scarabaeidae	
Helodidae		Telegeusidae	
Lagriidae		Tenebrionidae	
Languriidae			
Malachiidae			
Melolonthidae			
Mordellidae			
Oedemeridae			
Pedilidae			
Pyrochroidae			
Scolytidae			
Throscidae			

Cabe destacar que la ubicación de las familias a uno de los gremios arriba mencionados, ofrece ciertas dificultades, por las siguientes razones: a) la falta de datos suficientes sobre los hábitos alimentarios de los Coleoptera, y b) a menudo pueden existir diferentes tipos de alimentación dentro de los representantes de una familia, como es el caso de los Staphylinidae, donde los adultos pueden ser tanto depredadores, como micófagos y saprófagos. Sin embargo, las generalizaciones hechas aquí buscan adecuarse a los ejemplares

obtenidos, así como a su cantidad. Por otra parte, se hace énfasis sólo en los hábitos alimentarios de los adultos, pues como es sabido, la alimentación, de larvas es distinta a la de los adultos, salvo en raras excepciones. Ahora bien, la variación estacional de los gremios alimentarios aquí tratados puede ser observada comparativamente tanto en la figura 19 (trampas Malaise) como en la figura 20 (fumigaciones).

**Herbívoros:** Se encuentran aquí agrupadas las familias de Coleoptera que de una u otra manera necesitan de una planta viva para llevar a cabo sus actividades alimentarias, ya sea a través de la explotación de hojas, tallo, tronco, flores, polen, etc. Están representadas un total de 25 familias, las cuales aportan el 41.6 % (Figura 21) al total de familias recolectadas tanto por las trampas Malaise como por las fumigaciones; en los cuadros 5 y 6 se muestran las familias obtenidas por cada uno de los métodos, y el número de ejemplares recolectados. En la figura 19 se muestra la variación estacional de este gremio alimentario de acuerdo a los ejemplares obtenidos por la trampa Malaise.

Cuadro 5. Familias y número de ejemplares de herbívoros recolectados en trampas Malaise

MES	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Total
FAMILIA													
Alleculidae	0	0	1	0	0	0	4	0	0	2	1	0	8
Anobiidae	0	3	1	4	3	8	43	15	15	15	12	1	120
Anthicidae	1	2	0	3	0	7	4	2	5	2	3	4	33
Anthribidae	13	12	2	2	1	9	28	7	3	14	18	10	119
Bostrichidae	15	11	11	1	2	11	24	4	7	5	11	12	114
Bruchidae	3	10	7	3	7	4	2	0	0	2	1	5	43
Buprestidae	3	3	0	3	14	7	51	7	5	2	7	4	106
Cantharidae	0	0	0	0	0	0	110	1	1	1	0	0	113
Chelonariidae	0	0	0	0	0	0	20	9	0	0	0	0	29
Chrysomelidae	24	18	10	14	9	57	409	184	105	58	16	12	916
Cerambycidae	8	8	5	6	11	18	46	11	23	35	54	31	256
Curculionidae	31	24	18	14	23	50	132	48	19	23	66	37	485
Elateridae	0	2	2	1	3	9	87	14	16	2	0	1	137
Euglenidae	1	2	1	3	0	1	6	3	3	2	0	0	22
Helodidae	0	0	2	3	0	0	4	0	0	1	0	0	10
Lagriidae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Languriidae	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	4
Malachiidae	3	18	4	3	15	5	2	4	3	3	2	4	66
Melolonthidae	0	0	0	0	0	2	17	4	2	2	0	0	27
Mordellidae	38	53	44	23	44	70	328	117	163	108	143	47	1178
Oedemeridae	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	4
Pedilidae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Pyrochroidae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Scolytidae	45	61	25	24	16	20	54	24	11	21	40	49	390
Throscidae	1	2	0	0	2	12	9	0	0	0	2	4	32
Totales por mes	186	229	133	107	150	291	1385	457	381	300	376	221	4215

Cuadro 6. Familias y número de ejemplares de herbívoros recolectados en las fumigaciones

MES FAMILIA	feb	may (a)	may (b)	jul	ago	sep (a)	sep (b)	Total
Anobiidae	7	1	2	13	7	2	1	27
Anthicidae	8	9	23	3	8	5	5	120
Anthribidae	6	14	16	5	6	2	3	53
Bostrichidae	16	10	18	12	16	14	10	157
Bruchidae	8	8	4	0	8	1	0	25
Buprestidae	1	2	8	9	1	0	0	42
Cantharidae	0	0	0	3	0	0	0	4
Chelonariidae	0	0	0	1	0	0	0	1
Chrysomelidae	91	25	21	83	91	56	32	345
Cerambycidae	0	0	2	0	0	0	0	3
Curculionidae	120	46	74	59	120	41	75	458
Elateridae	3	0	0	0	3	2	0	7
Euglenidae	0	0	3	0	0	0	1	5
Helodidae	0	0	0	0	0	0	0	2
Malachiidae	0	9	7	3	0	0	4	37
Melolonthidae	0	0	1	0	0	0	0	1
Mordellidae	51	22	123	24	51	19	9	350
Pyrochroidae	1	0	0	0	1	1	0	2
Scolytidae	1	0	17	2	1	0	0	31
Totales por mes	313	146	319	217	313	143	140	1670

**Depredadores:** 13 familias fueron recolectadas en las trampas Malaise (Cuadro 7) y las fumigaciones (Cuadro 8), representando cerca del 21.6 % del total de familias recolectadas (Figura 21).

**Saprófagos:** Se obtuvieron un total de 16 familias tanto de las trampas Malaise (Cuadro 9) como de las fumigaciones (Cuadro 10), que representan el 26.6 % del total de familias (Figura 21), para este caso sólo la familia Lyctidae fue recolectada por las fumigaciones, sin embargo, se encuentra representada sólo por un ejemplar, por lo que se puede considerar como accidental. Un total de ocho familias fueron recolectadas por ambos medios, mientras que sólo cinco familias fueron recolectadas de manera exclusiva en las trampas Malaise.

**Micófagos:** Este gremio alimentario fue el menos representado, con sólo seis familias recolectadas (Cuadros 11 y 12), representando tan sólo el 10% del total de familias (Figura 21). En los micófagos las familias Endomychidae y Scydmaenidae sólo fueron recolectadas en las trampas Malaise; de ellas se obtuvieron 14 ejemplares de la primera (cerca del 4% del total de micófagos) y 23 ejemplares de la segunda (aproximadamente el 6% del total de micófagos recolectados).

Cuadro 7. Familias y número de ejemplares depredadores recolectados en las trampas Malaise

MES	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Total
FAMILIA													
Brentidae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2
Carabidae	1	0	0	0	0	3	13	24	9	2	3	0	55
Cicindelidae	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	6
Coccinellidae	12	19	14	16	8	18	18	1	6	13	17	7	149
Colydiidae	0	1	1	0	0	0	5	3	0	0	0	1	11
Cleridae	1	10	3	6	6	8	27	27	7	9	24	14	142
Histeridae	0	0	0	0	0	0	4	0	1	0	2	0	7
Lampyridae	0	0	1	2	0	0	3	170	23	0	0	0	199
Lycidae	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Melyridae	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
Ostomidae	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	3
Phengodidae	0	0	0	1	1	3	2	6	0	0	0	0	13
Staphylinidae	14	13	6	7	0	10	32	32	31	14	16	11	186
Totales por mes	29	43	26	34	15	42	113	263	77	39	63	33	777

Cuadro 8. Familia y número de ejemplares de depredadores recolectados en las fumigaciones.

MES	feb	may (a)	may (b)	jul	ago	sep (a)	sep (b)	Total
FAMILIA								
Brentidae	0	0	0	0	0	2	0	2
Carabidae	27	35	9	7	8	1	3	90
Cleridae	18	0	2	11	2	0	1	34
Coccinellidae	21	3	22	30	14	6	19	115
Colydiidae	2	0	1	0	0	0	0	3
Histeridae	0	0	0	2	0	0	1	3
Lampyridae	0	0	0	0	2	0	0	2
Lycidae	0	0	0	0	1	0	0	1
Melyridae	1	0	0	0	0	0	0	1
Ostomidae	0	0	0	1	0	0	0	1
Staphylinidae	42	25	35	84	85	36	150	457
Totales por mes	111	63	69	135	112	45	174	709

Cuadro 9. Familias y número de ejemplares saprófagos recolectados en trampas Malaise.

MES	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Total
FAMILIA													
Cucujidae	2	0	2	2	6	5	2	2	2	1	1	1	26
Cryptophagidae	0	3	2	1	1	2	3	2	0	2	1	4	21
Dermestidae	0	3	0	3	0	0	0	1	0	0	1	0	8
Elmidae	0	1	1	2	1	0	3	0	0	0	0	0	8
Hydrophilidae	0	0	0	0	0	0	0	5	2	0	0	0	7
Lathridiidae	1	1	0	1	2	5	0	0	0	0	1	0	11
Leiodidae	4	4	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	11
Lymexyloidae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Nelandyidae	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	4
Nitidulidae	1	3	0	0	2	1	9	6	3	2	0	0	27
Pselaphidae	1	1	1	0	0	4	12	11	9	3	0	0	42
Ptinidae	0	1	1	1	2	1	8	1	0	0	1	1	17
Scarabaeidae	0	0	0	0	0	0	7	9	16	14	2	1	49
Telegeusidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Tenebrionidae	2	0	4	3	4	0	43	2	1	7	3	3	72
Totales por mes	11	17	12	13	19	21	87	39	35	29	12	10	305

Cuadro 10. Familias y número de ejemplares saprófagos recolectados en fumigaciones.

MES	feb	may (a)	may (b)	jul	ago	sep (a)	sep (b)	Total
FAMILIA								
Cryptophagidae	96	33	53	34	5	1	6	228
Cucujidae	13	5	48	8	0	0	1	75
Dermestidae	18	0	0	0	0	0	0	18
Lathridiidae	27	7	24	5	2	0	4	69
Leiodidae	4	1	15	0	0	8	1	29
Lyctidae	0	0	0	0	1	0	0	1
Nitidulidae	15	5	79	0	3	0	0	102
Pselaphidae	3	3	0	1	5	0	1	13
Ptinidae	0	0	0	1	1	0	0	2
Scarabaeidae	0	0	0	1	0	1	2	4
Tenebrionidae	17	31	13	5	13	10	23	112
Totales por mes	193	85	232	55	30	20	38	653

Cuadro 11. Familias y número de ejemplares micófagos recolectados en las trampas Malaise.

MES FAMILIA	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Total
Ciidae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Derodontidae	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3
Endomychidae	0	8	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	14
Erotylidae	6	4	1	0	0	24	84	19	19	4	1	1	163
Scaphidiidae	0	0	0	0	0	6	10	5	5	2	0	0	28
Scydmaenidae	1	2	0	0	0	2	9	2	3	2	2	0	23
Totales por mes	7	14	2	0	0	14	109	27	27	8	3	1	232

Cuadro 12. Familias y número de ejemplares micófagos recolectados en las fumigaciones.

MES FAMILIA	feb	may (a)	may (b)	jul	ago	sep (a)	sep (b)	Total
Ciidae	1	2	2	22	1	0	3	31
Derodontidae	0	0	0	7	0	0	0	7
Erotylidae	11	8	36	6	11	6	21	99
Scaphidiidae	0	0	0	1	6	2	2	11
Totales por mes	12	10	38	36	18	8	26	148



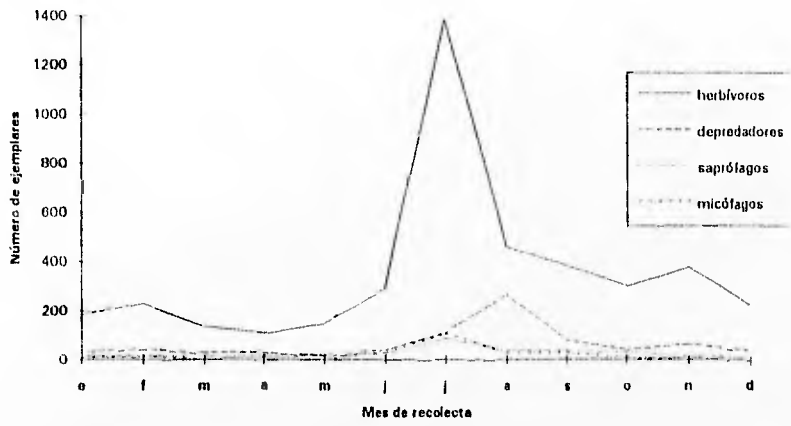


Figura 19. Variación estacional de los gremios alimentarios recolectados en trampas Malaise.

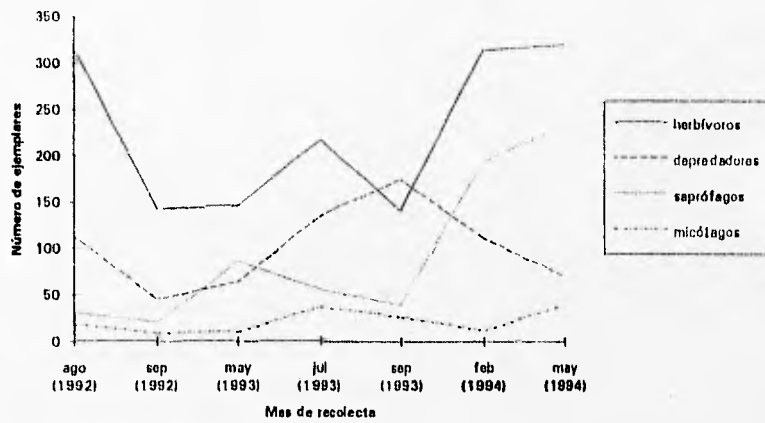


Figura 20. Variación estacional de los gremios alimentarios recolectados en fumigaciones.

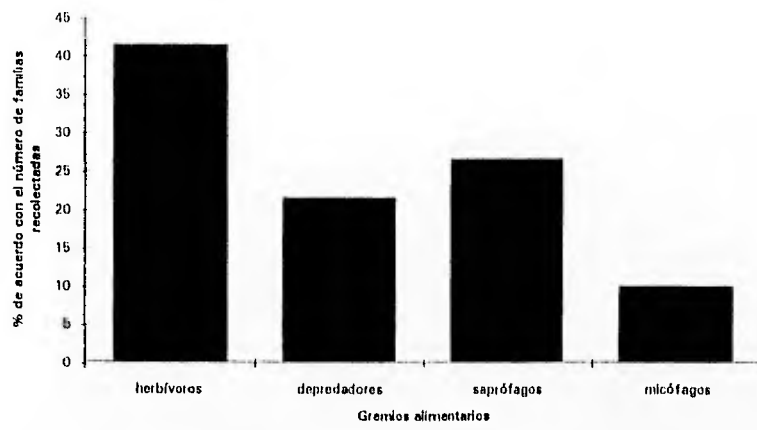


Figura 21. Representación porcentual de los gremios alimentarios trabajados.

## DISCUSIÓN

Después de analizar la coleopterofauna obtenida del follaje de la selva baja caducifolia de Chamela, Jalisco, a través de los métodos de trampas Malaise y fumigación, y asociar a la misma con sus hábitos alimentarios, se puede observar que existe una clara dominancia por parte de los herbívoros (Cuadros 4, 5 y 6), con aproximadamente el 67 % del total de ejemplares recolectados tanto por las trampas Malaise como por las fumigaciones, seguidos por los depredadores (17.06 %), saprófagos (11 %) y micófagos (4.36 %), respectivamente (Figura 22). Estas correspondencias son similares, vistas desde un punto de vista de dominancia por parte de los gremios alimentarios trabajados, a las reportadas para bosques tropicales perennifolios (Erwin & Scott, 1980; Erwin, 1983a).

Los adultos de las familias Mordellidae, Curculionidae y Chrysomelidae son las formas dominantes dentro de este gremio alimentario aportando el 61.18 % de los ejemplares recolectados para el caso de las trampas Malaise y cerca del 69 % para las fumigaciones. Por su parte, entre los depredadores el mayor número de ejemplares se encuentra repartido entre las familias Coccinellidae, Cleridae, Lampyridae y Staphylinidae (Cuadro 7), las cuales representan en conjunto el 87 % del total de Coleoptera de este gremio recolectados en trampas Malaise, mientras que para el caso de las fumigaciones las familias que aportan el mayor número son Carabidae, Coccinellidae y Staphylinidae (Cuadro 8) con un 93.37 %. En los saprófagos las familias dominantes son Tenebrionidae (trampas Malaise y fumigaciones) (Cuadros 9 y 10), Cryptophagidae y Nitidulidae (fumigaciones) (Cuadro 10). Finalmente, el gremio alimentario representado con el menor número de familias y ejemplares es el de los micófagos (Cuadros 11 y 12), donde la familia mejor representada es Erotylidae, con un 42.84 % del total de los Coleoptera micófagos recolectados en las trampas Malaise y casi un 67 % de los micófagos recolectados por las fumigaciones.

La dominancia de algunas de las familias antes mencionadas para cada uno de los gremios alimentarios igualmente concuerda con la observada para los bosques tropicales. Sin embargo, a diferencia de éstos, en nuestro caso a cada una de las familias reportadas por Erwin & Scott (1980) y Erwin (1983a) como dominantes se les agregan otras, por ejemplo, en el caso de los herbívoros donde los Curculionidae y Chrysomelidae son las formas dominantes, mientras que en el presente estudio a estas dos familias se les adicionan los Mordellidae con un número mayor de ejemplares incluso mayor a la observada en las familias antes mencionadas (Cuadro 5).

Por otra parte, puede verse que los gremios alimentarios responden de manera más o menos similar a los cambios estacionales (Figura 19); los datos indican que la riqueza empieza a incrementarse en el mes de abril; mes en el que se inicia la actividad de lluvias (Figura 2), con lo que empieza a existir una mayor cantidad de alimento disponible, pues como ya se mencionó, algunas especies vegetales inician la producción de hojas nuevas en esta época (Bullock, 1988). El hecho anterior es bastante claro para el caso de las trampas Malaise, donde los herbívoros, saprófagos y micófagos alcanzan su punto más alto en el mes

de julio, mientras que los depredadores lo hacen en el mes de agosto. Sin embargo, estas aseveraciones no corresponden a lo observado en la figura 20, la cual representa la variación estacional de la coleopterofauna obtenida en las fumigaciones.

Ahora bien, la relación existente entre las variaciones estacionales de los gremios alimentarios trabajados se presenta de manera lógica, observándose la relación más estrecha en el grupo de los herbívoros. Es importante hacer notar que los comentarios sobre la fenología de los cuatro gremios trabajados será con base en los datos obtenidos por las trampas Malaise, pues como se mencionará más adelante los datos obtenidos de las fumigaciones no son los más adecuados para este fin.

**Herbívoros.** Como comentó, conjuntan al mayor número de familias y de ejemplares recolectados. Sin embargo, lo que aquí se pretende hacer notar es que tanto el número de familias y ejemplares tienden a aumentar de manera considerable al elevarse las lluvias durante el mes de julio (Figuras 19 y 20), por lo que se puede suponer que es la época del año en que la mayoría de las especies vegetales renuevan su follaje, lo cual está en relación con la cantidad y disponibilidad de alimento para éste grupo de Coleoptera.

Dentro de los herbívoros, las familias Anthribidae, Bostrichidae, Chrysomelidae, Cerambycidae, Curculionidae, Malachiidae, Mordellidae y Scolytidae, fueron recolectadas en todos los muestreos (Cuadro 5) y en números totales relativamente elevados, mientras que familias como Alleculidae, Helodidae, Lagriidae, Languriidae, Oedemeridae, Pedilidae y Pyrochroidae fueron recolectadas sólo en uno, dos o cuatro de los muestreos, además de que el número de ejemplares es bajo, por lo que pueden ser considerados como ocasionales.

**Saprófagos y Micófagos.** La variación estacional en ambos grupos no es tan sencilla, pues si bien la figura 19 muestra una tendencia más o menos estable, con un incremento en el mes de julio, si se observan los cuadros 9 y 11, se puede ver, por ejemplo, que para el caso de los saprófagos algunas familias son recolectadas en mayor o menor grado a lo largo de todo el año (Cucujidae, Cryptophagidae, Pselaphidae y Tenebrionidae, entre otras), mientras que otras son claramente ocasionales (Telegeusidae, Lymexylonidae, Melandryidae, Leiodidae, etc.), como lo demuestra el hecho de que en algunas familias, pueden ser recolectados unos cuantos ejemplares durante dos meses, dejar de recolectarse por cuatro meses, recolectarse al otro mes para decaer nuevamente en el último mes (p. ej. familia Lathridiidae).

Por su parte, la variación estacional de los micófagos se encuentra relacionada con la proliferación de cuerpos fructíferos en el inicio de la época húmeda. En otro sentido, la permanencia de la familia Erotylidae prácticamente a lo largo de todo el año (Cuadro 11) se relaciona con la posible explotación, por parte de esta familia, tanto de cuerpos hipogeos como de hongos de repisa o leñosos.

**Depredadores.** A diferencia de los gremios alimentarios anteriores, los depredadores presentan su mayor abundancia, de manera general, en el mes de agosto (Figura 19), lo que se explica como una necesidad en el incremento de otro tipo de recursos distinto al de la

vegetación, como es el caso de las poblaciones tanto de otros Coleoptera como de pequeños artrópodos. En este gremio sólo las familias Coccinellidae, Cleridae y Staphylinidae, por su elevado número de ejemplares recolectados y su presencia a lo largo de todo el año (Cuadro 7) pueden ser consideradas como permanentes, mientras que familias como Cicindelidae, Colydiidae, Lyceidae y Ostonidae, entre otras, bajo el criterio establecido, son consideradas como ocasionales.

Ahora, respecto a la variación estacional de los gremios alimentarios trabajados, obtenida de las fumigaciones, como ya se hizo notar, se muestra de manera sumamente irregular (Figura 20), no existiendo una concordancia clara entre las variaciones estacionales de los organismos y los cambios climáticos. Esto puede ser explicado básicamente de dos formas: el primero corresponde al método de muestreo seguido tanto en las trampas Malaise como en las fumigaciones, que en el caso de las trampas Malaise fue llevado a cabo de manera más rigurosa y periódica, mientras que las fumigaciones se realizaron de modo más espaciado.

Otro aspecto importante a considerar es el hecho concerniente a la actividad de los organismos, así como a sus sitios de descanso. Lo anterior se fundamenta en que la trampa Malaise, al ser un método de recolecta fijo, depende enteramente de la actividad de los insectos, mientras que el método de fumigación depende por entero en la elección del recolector, además de ser sumamente azarosa, pensando en la hora a la que se realizan las fumigaciones (05:00 a.m.). Con lo anterior se desprende que el investigador depende en gran medida del sitio elegido por los insectos, en este caso los Coleoptera, para su descanso, conducta en ocasiones intrigante, que uno tiende a atribuir a variaciones microclimáticas existentes entre los sitios de descanso posibles. Aunque también puede influir en gran medida, como ya se mencionó, la disponibilidad del recurso alimentario, que se refleja en la concentración por parte de los Coleoptera, por ejemplo herbívoros, en las pocas plantas verdes, o con hojas existentes durante la época de secas (Figura 20).

En comparación con lo anterior se puede hacer mención a los resultados obtenidos en un tipo forestal totalmente distinto, como es el caso de los estudios realizados por Erwin & Scott (1980) en un bosque tropical perennifolio en la zona del canal de Panamá. En este caso se puede atribuir, contrariamente al nuestro donde la cantidad de alimento es el factor limitante, a que los Coleoptera responden a otro tipo de factores distintos a la cantidad de alimento presente, pues como es sabido en una selva perennifolia ni la falta de agua ni la de calor constituyen factores limitantes para el desarrollo de las plantas a lo largo de todo el año (Rzedowski, 1978).

Volviendo al punto de los métodos de recolecta, no se debe ser pesimista en cuanto a la eficacia del método de fumigación como sistema de muestreo, pues para realizar una evaluación adecuada, esta debe ser hecha en cuanto a los objetivos trazados y resultados obtenidos.

En este sentido, un factor que debe ser considerado es el hecho de poder llevar a cabo inventarios biológicos a corto plazo, sobre todo ahora que el tema de la biodiversidad está de moda. Así, los estudios encaminados en este respecto deben ser prioritarios,

vegetación, como es el caso de las poblaciones tanto de otros Coleoptera como de pequeños artrópodos. En este gremio sólo las familias Coccinellidae, Cleridae y Staphylinidae, por su elevado número de ejemplares recolectados y su presencia a lo largo de todo el año (Cuadro 7) pueden ser consideradas como permanentes, mientras que familias como Cicindelidae, Colydiidae, Lycidae y Ostomidae, entre otras, bajo el criterio establecido, son consideradas como ocasionales.

Ahora, respecto a la variación estacional de los gremios alimentarios trabajados, obtenida de las fumigaciones, como ya se hizo notar, se muestra de manera sumamente irregular (Figura 20), no existiendo una concordancia clara entre las variaciones estacionales de los organismos y los cambios climáticos. Esto puede ser explicado básicamente de dos formas: el primero corresponde al método de muestreo seguido tanto en las trampas Malaise como en las fumigaciones, que en el caso de las trampas Malaise fue llevado a cabo de manera más rigurosa y periódica, mientras que las fumigaciones se realizaron de modo más espaciado.

Otro aspecto importante a considerar es el hecho concerniente a la actividad de los organismos, así como a sus sitios de descanso. Lo anterior se fundamenta en que la trampa Malaise, al ser un método de recolecta fijo, depende enteramente de la actividad de los insectos, mientras que el método de fumigación depende por entero en la elección del recolector, además de ser sumamente azarosa, pensando en la hora a la que se realizan las fumigaciones (05:00 a.m.). Con lo anterior se desprende que el investigador depende en gran medida del sitio elegido por los insectos, en este caso los Coleoptera, para su descanso, conducta en ocasiones intrigante, que uno tiende a atribuir a variaciones microclimáticas existentes entre los sitios de descanso posibles. Aunque también puede influir en gran medida, como ya se mencionó, la disponibilidad del recurso alimentario, que se refleja en la concentración por parte de los Coleoptera, por ejemplo herbívoros, en las pocas plantas verdes, o con hojas existentes durante la época de secas (Figura 20).

En comparación con lo anterior se puede hacer mención a los resultados obtenidos en un tipo forestal totalmente distinto, como es el caso de los estudios realizados por Erwin & Scott (1980) en un bosque tropical perennifolio en la zona del canal de Panamá. En este caso se puede atribuir, contrariamente al nuestro donde la cantidad de alimento es el factor limitante, a que los Coleoptera responden a otro tipo de factores distintos a la cantidad de alimento presente, pues como es sabido en una selva perennifolia ni la falta de agua ni la de calor constituyen factores limitantes para el desarrollo de las plantas a lo largo de todo el año (Rzedowski, 1978).

Volviendo al punto de los métodos de recolecta, no se debe ser pesimista en cuanto a la eficacia del método de fumigación como sistema de muestreo, pues para realizar una evaluación adecuada, esta debe ser hecha en cuanto a los objetivos trazados y resultados obtenidos.

En este sentido, un factor que debe ser considerado es el hecho de poder llevar a cabo inventarios biológicos a corto plazo, sobre todo ahora que el tema de la biodiversidad está de moda. Así, los estudios encaminados en este respecto deben ser prioritarios,

buscando con ellos la colecta de ejemplares, principalmente en sitios de difícil acceso, como por ejemplo el follaje de los árboles y vegetación (motivo del presente estudio), particularmente los encaminados al conocimiento de la coleopterofauna asociada al mismo, pues como ya se ha hecho notar, se trata del taxón animal más diversificado, por lo que no es absurdo el pensar que su número de especies pueda verse incrementado notablemente, además de proporcionar mayores datos sobre la biología de especies ya conocidas. De lo anterior se desprende a su vez la importancia, o el impacto, que debe tener este grupo en los biomas terrestres, ya que pueden actuar como reguladores del crecimiento de las poblaciones vegetales, limitando en crecimiento del follaje y las raíces; contribuyendo en la polinización de muchas especies de Angiospermas, etc.

La utilización de métodos como la trampa Malaise y fumigación representan una importante ayuda, pues a través de ellos es posible realizar la recolecta no sólo de especies, sino de familias "raras". Ahora, si a éstos métodos se les incluyen algunos métodos auxiliares, se puede llegar a tener un panorama general, o representativo de la coleopterofauna presente en una región dada, claro que esto conllevaría hacia otro tipo de problema, que es la falta de personal especializado para trabajar dicho material a un nivel adecuado. Sin embargo, lo importante en este caso sería el contar en un principio con los ejemplares, pues como es sabido, en el presente siglo las poblaciones humanas han crecido de una manera exponencial, lo que a traído consigo cambios en la disponibilidad de alimento para otras especies. Los humanos hoy día hemos sido capaces de utilizar entre el 20 y el 40 % de la energía solar capturada en materia orgánica por las plantas terrestres (Brown & Maurer, 1989).

Nunca antes, en la historia de la vida terrestre, una sola especie había estado tan ampliamente distribuida, monopolizando una gran cantidad de recursos energéticos. Las consecuencias de lo anterior son predecibles: contracción de rangos geográficos de algunas especies, así como reducción en su tamaño poblacional y el incremento en los rangos geográficos y poblacionales de unas pocas especies beneficiadas por la actividad humana, así como la extinción de otras. Sin embargo, esto no hay que verlo desde un punto de vista trágico, pues la extinción es una característica inherente a cada una de las especies, así como la evolución de las mismas.

En México, como en todo el mundo, las estrategias de conservación están basadas, hoy en día, en impedir la posible pérdida de especies debido a la deforestación de los trópicos, donde, como es sabido, se concentra hasta hoy el mayor número de especies. Sin embargo, aquí habría que preguntarnos y pensar en algo; qué es lo que se busca conservar en el país, ¿la diversidad local o global? Si el caso es el primero, podría estar bien que nuestros esfuerzos se enfoquen en los trópicos, haciendo referencia en la selvas altas perennifolias, pero, si una de las metas es conservar la biodiversidad mundial o global, entonces creo que los esfuerzos de conservación deben encaminarse hacia otros tipos forestales, por ejemplo las selvas bajas, pues es sabido que la distribución de las especies tropicales llega a ser virtualmente continua, presentándose pocas formas endémicas, principalmente en México (Peterson *et al*, 1993), por lo que quizá entonces, uno pudiera inclinarse a pensar en la conservación de la biodiversidad mexicana, enfocándonos en la

protección de las especies endémicas del país. Aunque, hecho lo anterior nos enfrentamos ahora al problema de si las especies endémicas pueden llegar o no a generar biodiversidad futura, pues no basta con proteger la biodiversidad actual.

Algunos autores aseguran que es en las especies endémicas dónde está la clave (Brooks *et al*, 1992) y que por lo tanto resulta crucial su protección. Por otra parte, existe el punto de vista contrario, donde se expresa que las especies endémicas, o relictuales, son los residuos de radiaciones pasadas (Erwin, 1991b), y que, prácticamente, en cualquier lugar estos organismos endémicos han sido reemplazados por linajes mejor adaptados al ambiente.

Así, para hablar de una política adecuada de conservación, y visto desde una perspectiva evolutiva. Nosotros necesitamos conocer dónde se originaron los linajes, y no las especies individuales, sus innovaciones evolutivas, y cómo se han distribuido éstas sobre el planeta, y con ello tener una visión de dónde se necesita proteger los procesos activos de la evolución contemporánea, ya que la dinámica evolutiva de los linajes de hoy creará la biodiversidad futura (Erwin 1991b). Así la meta de una política adecuada de conservación debe ser la de proteger para el futuro un máximo de biodiversidad, y no sólo las especies de interés para el hombre, como lo demuestra el hecho innegable acerca del papel que han jugado las plantas terrestres para la evolución de los Coleoptera.



## CONCLUSIONES

Después del estudio de la coleopterofauna procedente del follaje de la selva baja caducifolia en la región de Chamela, Jalisco, las conclusiones generales son las siguientes:

1. Se recolectaron un total de 60 familias. En conjunto, esta riqueza en el número de familias es mayor que la obtenida en estudios anteriores sobre otros tipos forestales, por ejemplo, los de Erwin & Scott (1980) (56 familias) en la zona del canal de Panamá, Erwin (1983a) (57 familias) en Manaus, Brasil, y Guilbert, Baylac & Najt (1995) (31 familias) en Nueva Caledonia.
2. De los cuatro gremios alimentarios trabajados, el grupo de los herbívoros es el más abundante, seguido por los depredadores, saprófagos y micófagos, respectivamente.
3. Dentro de los herbívoros, las familias Anthribidae, Bostrichidae, Chrysomelidae, Cerambycidae, Curculionidae, Malachiidae, Mordellidae y Scolytidae son consideradas como permanentes en la Estación de Biología "Chamela", mientras que en los depredadores sólo las familias Coccinellidae, Cleridae y Staphylinidae lo son.
4. En las trampas Malaise, la relación existente entre las variaciones estacionales de los cuatro gremios alimentarios, en conjunto, se presentan de manera lógica, observándose la variación más espectacular en el grupo de los herbívoros, la cual está en relación con la cantidad y disponibilidad de alimento.
5. La menor cantidad de ejemplares recolectados, comparativamente hablando, de los depredadores, saprófagos y micófagos, se puede interpretar como un hecho innegable de su falta de dependencia directa del follaje de la vegetación, es decir, que pueden hacer uso de otro tipo de recursos disponibles, de una u otra forma, a lo largo de todo el año, o bien, que los métodos de recolecta utilizados no son los adecuados para su captura.
6. La variación estacional de la coleopterofauna colectada en las fumigaciones no muestra una concordancia con los cambios estacionales, por lo que en su variación deben estar involucrados, además de la precipitación, temperatura y disponibilidad de alimento, otros factores, como pudieran ser la insolación y el viento, entre otros.
7. Los resultados obtenidos están íntimamente relacionados con los métodos de recolecta.
8. El gran número de Coleoptera recolectados con relativamente poco esfuerzo por medio de las trampas de Malaise y fumigaciones demuestran su efectividad no sólo en la recolecta de Coleoptera, sino de insectos en general. Sin embargo, aún hace falta detallar algunos aspectos como lo son: los períodos de fumigación, lo cual es comprensible que no pueden ser demasiado seguidos. Por otra parte, es necesario poner una mayor atención acerca del área elegida para el muestreo, esto con el fin de que los resultados obtenidos puedan reflejar de modo más preciso las relaciones existentes.

Finalmente, se puede mencionar que si bien el presente trabajo, a pesar de abordar a la coleopterofauna sólo a nivel de familia, representa un primer paso hacia el conocimiento de lo que se ha dado en llamar "la última frontera biótica", por medio de la implementación de un nuevo método de recolecta en México, como lo es la fumigación, en combinación con otro más tradicional.

Sobre la trampa Malaise sólo habría que añadir que ésta tal vez pudiera mejorada por medio del control de algunas variables, las cuales necesitan atención, como los son: la textura, la disposición y tamaño del contenedor, así como la entrada al interior del mismo, y por último la colocación de la trampa en el lugar de estudio.

## LITERATURA CITADA

- ADIS, J., Y.D. LUBIN & G. MONTGOMERY. 1984. Arthropods from the canopy of inundated and terra firme forest near Manaus, Brasil, with critical considerations on the pyrethrum-fogging technique. *Studies on the Neotropical Fauna Environment*, 19 (4): 223-236.
- ARNETT, R.H. 1963. *The beetles of the United States (a manual for identification)*. The Catholic University of America Press. Washington, D.C. 1112 pp.
- BARRADAS, V. & L. FANJUL. 1985. Equilibrio hídrico y evapotranspiración en una selva baja caducifolia de la costa de Jalisco. *Biótica*, 10: 199-210.
- BASSET, Y. 1990. The arboreal fauna of the rain forest tree *Argyrodendron actinophyllum* as sampled with restricted canopy fogging: composition of the fauna. *The Entomologist*, 109 (3): 173-186.
- BORROR, D.J., D.M. DELONG & CH.A. TRIPLEHORN. 1981. *An introduction to the study of insects*. 5th Ed. Saunder College Publishing. New York. 827 pp.
- BROOKS, D.R., R.L. MAYDEN & D.A. McLENNAN. 1992. Phylogeny and biodiversity: conserving our evolutionary legacy. *Trends in Ecology and Evolution*, 7 (2): 55-59.
- BROWN, J.H. & B.A. MAURER. 1989. Macroecology: the division of food and space among species on continents. *Science*, 243: 1145-1150.
- BULLOCK, S.H. 1988. Rasgos del ambiente físico y biológico de Chamela, Jalisco, México. *Folia Entomol. Méx.*, (77): 5-17.
- CERVANTES, S.L. 1988. *Intercepción de lluvia por el dosel en una comunidad tropical*. Ingeniería hidráulica en México, III (2): 38-42.
- CERVANTES, S.L., R. DOMÍNGUEZ & M. MAASS. 1988. *Relación lluvia escurrimiento en un sistema pequeño de cuencas de Selva Baja Caducifolia*. Ingeniería Hidráulica en México, III (1): 30-41.
- COVELL, CH.V. & P.H. FREYTAG. 1979. The Malaise trap as a means of sampling butterfly populations in Kentucky. *Journal of Lepidopterists Society*, 33(3): 153-161.
- CROWSON, R.A. 1967. *The natural classification of the families of Coleoptera*. E.W. Classey LTD. England. 214 pp.
- , 1981. *The biology of the Coleoptera*. Academic Press. London. 802 pp.

**ENDRÖDI, S.** 1966. Monographie der Dynastinae. Coleoptera, Lamellicornia) 1. Teil. *Ent. Abh. Mus. Tierk. Dresden, Bd. 33*: 1-457.

**ERWIN, T.L.** 1982. Their richness in Coleoptera and other arthropod species. *Coleopt. Bull.*, 36 (1): 74-75.

-----, 1983a. Beetles and other insects of tropical forest canopies at Manaus, Brazil, sampled by insecticidal fogging. In : Sutton, S.L., T.C. Whitmore & A.C. Chadwick (Eds.). *Tropical rain forest: ecology and management*. Blackwell Press, Oxford. pp. 59-79.

-----, 1983b. Tropical forest canopies: the last biotic frontier. *Bull. Ent. Soc. America*, 29 (1): 14-19.

-----, 1991a. How many species are there?: revisited. *Conservation Biology*, 5(3): 330-333.

-----, 1991b. An evolutionary basis for conservation strategies. *Science*, 253: 750-752

**ERWIN, T.L. & J.C. SCOTT.** 1980. Seasonal and patterns trophic structure, and richness of Coleoptera in the tropical arboreal ecosystem: the fauna of the three *Luehea seemanii* Triana and Planch in the Canal Zone of Panama. *Coleopt. Bull.*, 34(3): 305-322.

**FARRELL, B.D. & T.L. ERWIN.** 1988. Leaf-beetle (Chrysomelidae) community structure in an amazonian Peru rainforest canopy. In: Jolivet, P., P.E. Petitpierre & T. Hsiao (Eds.). *Biology of Chrysomelidae*. Dr. W. Junk b.v. Publishers, The Hague. pp. 73-90.

**GAGNE, W.C.** 1979. Canopy-associated arthropods in *Acacia koa* and *Metrosideros* tree communities along an altitudinal transect on Hawaii island. *Pacific Insects*, 21 (1): 56-82.

**GASTON, K.J.** 1991 The magnitude of global insect species richness. *Conservation Biology*, 5: 283-296.

**GUILBERT, E., M. BAYLAC & J. NAJT.** 1995 . Canopy arthropod diversity in a new Caledonian primary forest sampled by fogging. *Par-Pacific Entomol.*, 71(1): 3-12

**HIJII, N.** 1983. Arboreal arthropod fauna in a forest: seasonal fluctuations in density, biomass and faunal composition in a *Chamaecyparis obtusa* plantation. *Japanese Journal of Ecology*, 33: 435-444.

-----, 1986. Density, biomass, and guild structure of arboreal Arthropod as related to their inhabited tree size in *Cryptomeria japonica* plantation. *Ecological Research*, 1: 97-118.

**LOTT, E.J.** 1985. *Listados florísticos de México. III. La Estación de Biología Chamela, Jalisco*. Inst. Biología, UNAM, México, D.F. 47 pp.

**LOTT, E.J., S.H. BULLOCK & J.A. SOLÍS-MAGALLANES.** 1987. Floristic diversity and structure of upland and arroyo forests in coastal Jalisco. *Biotropica*, 19: 228-235.

**MARTIN, J.L.** 1966. The insect ecology of red pine plantations in central Ontario. IV. The crown fauna. *Canadian Entomologist*, 98: 10-27.

**MAY, R.M.** 1988. How many species are there on earth? *Science*, 241: 1441-1449.

-----, 1992. How many species inhabit the earth? *Sci. Am.*, 267 (4): 42-48.

**MIRANDA, F. & E. HERNÁNDEZ-X.** 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Bol. Soc. Bot. Méx.*, 28: 29-179.

**MORAN, V.C. & T.R.E. SOUTHWOOD.** 1982. The guild composition of arthropod communities in trees. *Journal of Animal Ecology*, 51: 289-306.

**MORÓN, M.A.** 1984. *Escarabajos: 200 millones de años de evolución*. Publ. No 14. Instituto de Ecología, México, D.F. 130 pp.

-----, 1991. Los escarabajos fitófagos, un ejemplo de la riqueza biótica de Mesoamérica (Coleoptera Scarabaeoidea). *G. it. Ent.*, 5: 209-218.

**MOIRÓN, M.A. & R. TERRÓN.** 1988. *Entomología práctica*. Publ. No. 22. Instituto de Ecología, México, D.F. 504 pp.

**NADKAMI, N.M. & J.T. LONGINO.** 1990. Invertebrates in canopy and ground organic matter in a neotropical montane forest, Costa Rica. *Biotropica*, 22 (3): 286-289.

**NOYES, J.S.** 1989. A study of five methods of sampling Hymenoptera (Insecta) in a tropical rainforest, with special reference to the Parasitica. *Journal of Natural History*, 23: 285-298.

**PARKER, S.P.** (Ed.). 1982. *Synopsis and classification of living organisms*. 2 volumes. McGraw-Hill, New York.

**PETERSON, A.T., O.A. FLORES-VILLELA, L.S. LEÓN-PANIAGUA, J.E. LLORENTE-BOUSQUETS, M.A. LUIS-MARTÍNEZ, A.G. NAVARRO-SIGÜENZA, M.G. TORRES & I. VARGAS.** 1993. Conservation priorities in Mexico: moving up the world. *Biodiversity Letters*, 1: 33-38.

ESTA TESTE DO GEN.  
SALVO DO AR. BIBLIOTECA

**ROBERTS, H.F.** 1973. Arboreal Orthoptera in the rain forest of Costa Rica collected with insecticide: a report of the grasshoppers (Acrididae) including new species. *Proceeding of the Academy of Natural Science of Philadelphia*, 125: 46-66.

**RZEDOWSKI, J.** 1978. *Vegetación de México*. Ed. Limusa. México. 432 pp.

**SOUTHWOOD, T.R.E., V.C. MORAN & C.E.J. KENNEDY.** 1982. The richness, abundance and biomass of the arthropod communities on trees. *Journal of Animal Ecology*, 51: 635-649.

**STORK, N.E.** 1987a. Guild structure of arthropods from Bornean rain forest trees. *Ecological Entomology*, 12: 69-80

-----, 1987b. Arthropod faunal similarity of Bornean rain forest trees. *Ecological Entomology*, 12: 219-226

**WATANABE, H. & S. RUAYSOONGNERN.** 1989. Estimation of arboreal arthropod density in a dry evergreen forest in northeastern Thailand. *Journal of Tropical Ecology*, 5: 151-158.

**WILSON, E.O.** 1992. *The diversity of life*. The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts. 423 pp.

## APÉNDICE: GLOSARIO DE TERMINOS ENTOMOLÓGICOS

**Artejo.** Cualquier pieza o segmento que forma parte de un apéndice.

**Capitada, Antena.** Se dice de aquellas antenas que presentan los últimos artejos formando una cabezuela o capítulo. También se aplica a pelos, sedas u otros apéndices cuya porción terminal aumenta bruscamente de tamaño.

**Clavada.** Se dice de las antenas que terminan en una clava, es decir, que los últimos segmentos de la antena están gradualmente engrosados.

**Clípeo.** Esclerito impar ubicado en la cara anterior de la cabeza, entre la frente y el labro.

**Coxa.** Segmento basal de la pata por medio de la cual ésta se articula al tórax.

**Epileura.** Repliegue del borde exterior de los élitros a manera de estrecha banda plana.

**Epinero.** Esclerito posterior de la región pleural del tórax.

**Esclerito.** Cada una de las piezas del exoesqueleto, delimitada por suturas.

**Espinasterno.** Esclerito intersegmental de la cara ventral del tórax, que se caracteriza por llevar espinas.

**Esternito.** Placa esclerizada ventral de cada uno de los segmentos del abdomen.

**Fémur.** Segmento de la pata, casi siempre el de mayor tamaño, espesor y potencia, que se articula al tórax por medio de la coxa y el trocánter y está unido a la tibia en su arte distal.

**Filiforme, Antena.** Tipo de antena larga y delgada, semejando un hilo, que se caracteriza por tener los artejos antenales de igual diámetro.

**Flabulado.** Con forma de abanico.

**Geniculada.** Tipo de antena de forma acodada.

**Glabro.** Desnudo, sin cubierta de sedas.

**Gula.** Esclerito situado en la parte ventral de la cabeza, la cual se extiende hasta el cuello, a continuación del labio inferior.

**Hipognato.** Que tiene la cabeza vertical con las piezas bucales dirigidas hacia abajo.

**Labial, Palpo.** Apéndice par sensorial compuesto de uno a cuatro artejos y articulado al labio por medio del palpígero.

**Labro, Labro superior.** Pieza o lóbulo impar y anterior que, articulado al clipeo, sirve como tapa de la boca.

**Maxilar, Palpo.** Apéndice par sensorial compuesto de uno a siete artejos.

**Meso-.** Prefijo que alude a las estructuras situadas en el segundo segmento torácico, o mesotórax.

**Mesotórax.** Parte media del tórax, portadora del primer par de patas y primero de alas.

**Meta-.** Prefijo que alude a las estructuras situadas en el tercer segmento torácico, o metatórax.

**Palpo.** Cada uno de los apéndices sensoriales segmentados del aparato bucal.

**Pectinado.** Con procesos laterales semejando los dientes de un peine. Se aplica esencialmente a las antenas.

**Pleura.** Región lateral de un segmento del tórax de un insecto.

**Prognato.** Que tiene la cabeza horizontal con las piezas bucales dirigidas hacia adelante.

**Pronoto.** Cara dorsal o superior del protórax.

**Protórax.** Segmento primario o anterior del tórax.

**Pseudotetrámero.** Región tarsal formada por cinco artejos, aunque uno de ellos, generalmente el cuarto, es tan pequeño que sólo parecen existir cuatro artejos.

**Rostro.** Prolongación de la cabeza en forma de pico portador del aparato bucal.

**Serrado.** Que posee dientes como los de una sierra. Especialmente aplicado a márgenes o bordes y a las antenas. Aserrado.

**Tarso.** Quinto segmento de la pata de los insectos, generalmente dividido de dos a cinco artejos.

**Terguito.** Esclerito dorsal sencillo e impar del abdomen.

**Tórax.** Segunda gran región del cuerpo de los insectos, portadora de los apéndices locomotores.



**Trocánter.** Segundo segmento de la pata entre la c6xa y el f6mur, en ocasiones reducido a un simple l6bulo en la parte proximal del f6mur.