



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

---

---

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

“ZARAGOZA”

**Diversidad de Chrysomeloidea (Insecta: Coleoptera)  
en Tilzapotla, Morelos durante los meses de mayo a  
octubre de 2003**

**T E S I S**

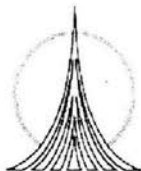
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**B I O L O G O**

P R E S E N T A:

**MIGUEL ANGEL ELIGIO GARCIA**

Directora de tesis: Biól. Ma. Magdalena Ordóñez Reséndiz  
Museo de Zoología de la FES Zaragoza, UNAM



México, D.F.

Mayo 2004

**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.

---

---

## AGRADECIMIENTOS

*A la Universidad Nacional Autónoma de México, por haberme dado la oportunidad de superarme en el ámbito profesional.*

*A la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, por permitirme realizar mis estudios profesionales en sus aulas.*

*Al Museo de Zoología de la FES Zaragoza, por otorgarme todas las facilidades para la realización de este trabajo.*

*A la profesora Ma. Magdalena Ordóñez Reséndiz, por dirigir mi trabajo de tesis, por todas sus enseñanzas, por todos sus comentarios y por todo el apoyo que me brindó.*

*A los integrantes del jurado:*

*M. en C. Manuel Faustino Ríco Bernal*

*M. en B.R.A. Ma. Judith Villavicencio Macías*

*Biól. Ma. de las Mercedes Luna Reyes*

*Biól. Marisela Valdés Ruiz*

*Por su valioso tiempo y dedicación, que hicieron posible el enriquecimiento de este trabajo.*

*A mis profesores, por haber contribuido en mi formación académica.*

---

---

## DEDICATORIA

*A mi mamá, por estar conmigo siempre, por todo lo que me ha brindado y porque la quiero mucho.*

*A mis hermanos: Letty, Carlos, Ricky y Juan y a mi cuñado Toño, porque sé que puedo contar con ellos en cualquier momento.*

*A mis sobrinos: Gaby y Luis, porque cada día lo llenan de felicidad.*

*A Betty, por ser mi mejor amiga.*

*A mi familia materna, por todo su apoyo.*

*A toda la banda, por todos esos momentos.*

---

CONTENIDO		Página
CONTENIDO		i
INDICE DE FIGURAS		iii
INDICE DE CUADROS		iv
RESUMEN		1
INTRODUCCIÓN		2
MARCO TEORICO		3
Antecedentes		3
Generalidades		3
Morfología		4
Orden Coleoptera		3
Suborden Polyphaga		6
Superfamilia Chrysomeloidea		7
Familia Cerambycidae		8
Familia Bruchidae		10
Familia Megalopodidae		11
Familia Orsodacnidae		13
Familia Chrysomelidae		13
Área de estudio		16
Fisiografía		16
Suelo		18
Vegetación		18
Clima		19
OBJETIVOS		20

---

---

	página
<b>MATERIAL Y MÉTODO</b>	<b>21</b>
Trabajo de Campo	21
Trabajo de Laboratorio	22
Trabajo de Gabinete	22
Inventario de especies	22
Diversidad de Chrysomeloidea	23
Colección de referencia	24
<b>RESULTADOS</b>	<b>25</b>
Inventario de la superfamilia Chrysomeloidea	25
Diversidad de Chrysomeloidea	28
Familia Cerambycidae	28
Riqueza de especies y abundancia	28
Diversidad de especies	29
Familia Bruchidae	31
Riqueza de especies y abundancia	31
Diversidad de especies	32
Familia Chrysomelidae	32
Riqueza de especies y abundancia	32
Diversidad de especies	35
Superfamilia Chrysomeloidea	36
Riqueza de especies y abundancia	36
Diversidad de especies	37
Colección de referencia	38
<b>ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b>	<b>39</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>44</b>
<b>LITERATURA CITADA</b>	<b>45</b>

---

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Anatomía general de un coleóptero	5
2	Principales partes morfológicas de un cerambícido	9
3	Forma característica de un brúquido	11
4	Forma característica de un megalopódido	12
5	<b>Morfología de <i>Orsodacbe atra</i> Ahrens</b>	13
6	Diversidad de formas en los crisomélidos	15
7	Ubicación geográfica de la zona de estudio	17
8	Tipo de vegetación de la zona de estudio	18
9	Abundancia y riqueza mensual de Cerambycidae	30
10	Diversidad de Cerambycidae	30
11	Riqueza y abundancia mensual de Bruchidae	31
12	Riqueza y abundancia mensual de Chrysomelidae	35
13	Diversidad de Chrysomelidae	36
14	Riqueza y abundancia mensual de Chrysomeloidea	37
15	Diversidad de Chrysomeloidea	38

## INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Clasificación taxonómica de la Superfamilia Chrysomeloidea	7
2	Estaciones meteorológicas de Morelos	23
3	Valores promedio de Temperatura y Precipitación	23
4	Inventario de Chrysomeloidea en Tilzapotla, Morelos	26
4	(Continuación)	27
5	Especies de la familia Cerambycidae y su abundancia de mayo a noviembre de 2003	29
6	Especies de la familia Bruchidae y su abundancia de mayo a noviembre de 2003	31
7	Especies de la familia Chrysomelidae y su abundancia de mayo a noviembre de 2003	33
7	(Continuación)	34
8	Familias de Chrysomeloidea y su abundancia de mayo a noviembre de 2003	36
9	Especies de Chrysomeloidea recolectadas de forma directa e indirecta	39



### RESUMEN

El presente estudio se realizó como una contribución al conocimiento de la superfamilia Chrysomeloidea en la localidad de Tilzapotta, Morelos. Se elaboró un inventario de las especies encontradas durante los meses de mayo a noviembre de 2003 y se conformó una colección de referencia. Se recolectaron 753 ejemplares pertenecientes a las familias Cerambycidae, Bruchidae y Chrysomelidae, de los cuales se determinaron 103 especies que representan 52 géneros y 20 tribus agrupados en 13 subfamilias. El número de especies recolectadas representan el 63.36% de las especies existentes en la zona, de acuerdo al estimador de riqueza específica Chao 1. El valor del índice de diversidad de Shannon- Wiener calculado para la superfamilia fue de 3.26 que representa el 64% de la máxima diversidad esperada para la zona.

Para Cerambycidae, la subfamilia con mayor número de especies fue Lamiinae con 10, seguida por Cerambycinae con seis y Prioninae con tres. La especie *Lypsimena* sp. fue la más abundante con 10 ejemplares. Bruchidae presentó dos especies pertenecientes a la subfamilia Bruchinae, *Gibbobruchus* sp. con tres ejemplares y *Megacerus* sp. con 11. Chrysomelidae fue la familia más rica y abundante, la subfamilia Alticinae presentó el mayor número de especies con 21, seguida por Hispinae con 10. La especie *Chalepus* sp. (Hispinae) fue la más abundante con 226 ejemplares seguida de *Zigogramma* sp.1 (Chrysomelinae) con 84.

## INTRODUCCION

La gran riqueza biológica de México es un producto combinado de su compleja topografía y diversidad de climas; éstos crean un mosaico muy diverso de condiciones ambientales y micro ambientales (Flores y Gerez, 1988). Asimismo, la compleja historia geológica del país y su posición geográfica entre las regiones Neártica y Neotropical le han dado un carácter único, permitiendo un intercambio faunístico y florístico que no tiene comparación con alguna otra región del planeta (Weeb, 1976; Savage, 1982), así como una alta tasa de diferenciación *in situ* que ha propiciado una gran cantidad de endemismos (Escalante *et al.*, 1993). Por ello se reconoce mundialmente a México como uno de los siete países con mayor riqueza biológica a escala mundial (Toledo, 1988; Mittermeier, 1988).

El orden Coleoptera es un grupo de organismos particularmente exitoso, es el más rico en especies tanto de la clase Insecta como de cualquier grupo de seres vivos. En el mundo se han descrito aproximadamente 358,000 especies, lo cual equivale alrededor del 40% del total de insectos y aproximadamente al 30% de animales. En México se han registrado 114 familias, lo que representa el 88.37% de las 129 conocidas para Latinoamérica (Navarrete y Fierros, 2001).

México es considerado uno de los países más diversos en cuanto a coleópteros se refiere (Morón y Valenzuela, 1993), pero es escaso el conocimiento que se tiene sobre su riqueza de especies, dinámica poblacional o su distribución. Algunas áreas del país con importancia ecológica y biogeográfica, como el estado de Morelos, han sido estudiadas para otros grupos de coleópteros como Scarabaeioae, Melolonthidae y Curculionidae (Michán y Morrone, 2002); sin embargo, no se tienen referencias documentadas sobre la superfamilia Chrysomeloidea, lo que hace importante realizar inventarios de este grupo. Estos organismos tienen gran importancia tanto ecológica como económica, todas sus especies se alimentan de plantas (usualmente el follaje o madera) y algunas son altamente perjudiciales, ya que anualmente ocasionan pérdidas millonarias al plagar cultivos, árboles o depósitos de semillas (White, 1983).

---

## MARCO TEORICO

### Antecedentes

Las publicaciones de *Biología Centrali-Americana* de Champion (1893-1894) son las primeras referencias sobre estudios de los Chrysomeloidea en México. Moldenke (1971) elaboró una lista de plantas huésped de algunas especies mexicanas de la familia Chrysomelidae. Anaya *et al.* (1987), realizaron un estudio de los crisomelinos del Valle de México. Sin embargo, a la fecha no existen estudios sistemáticos a nivel local o regional enfocados a la revisión completa de la superfamilia.

### Generalidades

#### Orden Coleoptera

El orden Coleoptera pertenece a la Clase Insecta del filum Artropoda. Se han descrito al menos 900,000 especies de insectos, por lo que ganan en número a todos los demás animales. Son animales segmentados cuyo cuerpo se encuentra dividido en cabeza, tórax y abdomen (figura 1). La cabeza es el centro sensorial y de alimentación, contiene las partes bucales y un solo par de antenas y, usualmente, un par de ojos compuestos o simples. El tórax es el centro de locomoción, contiene tres pares de patas y, generalmente, dos pares de alas. El abdomen es el centro metabólico y reproductivo, éste contiene las gónadas y los órganos de digestión y excreción (Richards y Davies, 1978).

Los coleópteros están ubicados dentro de los Neoptera, son un grupo monofilético dividido en cuatro subórdenes: Archostemata, Myxophaga, Adepaga y Polyphaga (Costa, 2000).

Conocidos popularmente como "escarabajos", "mayates", "picudos", "gorgojos", "catarinitas", "chochos", "temoles", "pinacates", "luciérnagas", "maquech", entre otros; los coleópteros se caracterizan por tener un aparato masticador bien desarrollado y un primer par de alas muy endurecido, el cual forma un estuche protector para las alas membranosas y las partes blandas del dorso del abdomen, de donde deriva el nombre de COLEOPTERO, que en griego significa "alas con estuche" (Morón, 1984). Estos insectos pueden vivir casi en cualquier tipo de ecosistema terrestre, desde zonas desérticas hasta bosques tropicales perennifolios y desde el nivel del mar hasta más de 4,000 m de altitud. Los coleópteros se alimentan de diferentes materiales tanto vegetales como animales, algunos son acuáticos, otros habitan en

---

hongos, musgos, bajo rocas o son parásitos de otros animales, desempeñando diversos papeles ecológicos como organismos fitófagos, xilófagos, micófagos, depredadores y saprófagos, entre otros (White, 1983; Morón, 1984).

La mayoría de las especies del orden Coleoptera son benéficas debido a que se alimentan de otros insectos que son plagas de plantas. Algunas especies tienen gran importancia económica, sobre todo las que se alimentan de cultivos agrícolas y forestales, así como de semillas almacenadas, ya que anualmente ocasionan pérdidas millonarias al sector Agropecuario y Forestal (Terrón, 1999).

### **Morfología**

Cada una de las partes del cuerpo de todos los coleópteros adultos se compone de una serie de segmentos (cabeza, tórax y abdomen), cada segmento está revestido por cuatro placas o escleritos: una dorsal (tergo), otra ventral (esternito) y dos laterales (pleuras). De acuerdo con Freyre (1994) y Arnett y Thomas (2000), las principales características morfológicas de los escarabajos son las siguientes:

**Cabeza.** La cápsula cefálica de los coleópteros está potentemente esclerotizada. No presenta sutura epicraneal. En algunos casos el vértex y la frente se prolongan hacia delante formando un rostro, que alcanza su máximo desarrollo en curculiónidos. El clipeo se divide en anteclipeo y postclipeo, que se fusiona con la frente. El labio presenta un desarrollo muy variable. La superficie ventral de la cápsula cefálica suele estar formada mesalmente por la gula y por las genas que se disponen lateralmente. A veces falta la gula y las genas se ponen en contacto a lo largo de la línea media ventral, quedando separadas únicamente por la sutura gular. Sus ojos están bien desarrollados, aunque en formas subterráneas, cavernícolas o rupícolas pueden reducirse llegando a desaparecer por completo en los casos extremos. Los ocelos generalmente faltan, pero en algunos casos, como por ejemplo en estafilínidos, se presenta un par y un solo ocelo central es característico de los derméstidos. Las antenas están formadas por un número variable de artejos que oscila entre uno y veintisiete, aunque generalmente el número más común es once. **Piezas bucales:** Las mandíbulas están más o menos ocultas por el labro y la mayoría de las veces están arqueadas. Los fitófagos poseen un área molar pluridentada y en los depredadores su extremo suele terminar en una o dos puntas. Las maxilas están completamente desarrolladas en la mayoría de las especies. Sus palpos están formados por tres a cinco artejos, siendo cuatro el número de artejos más frecuente. El

---

labio presenta un mentón grande, un submentón que normalmente queda fusionado a la gula o no es identificable como un esclerito independiente y un prementón que suele estar replegado bajo el mentón. La ligula es muy variable. Los palpos están formados por tres artejos.

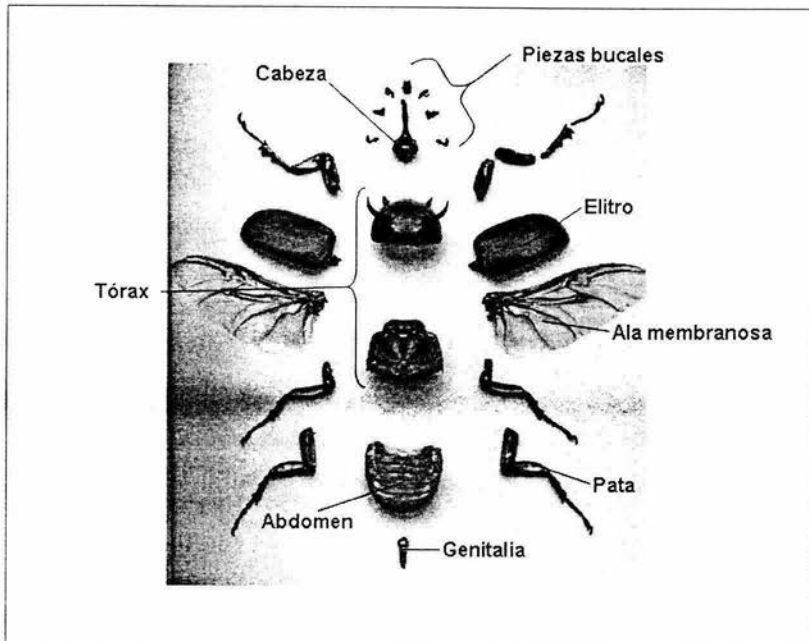


Figura 1. Anatomía general de un coleóptero (tomado de Evans *et al.*, 1996).

**Tórax.** El protórax es el segmento torácico más desarrollado y suele estar libremente articulado, lo que constituye un carácter típico de estos insectos. Su pronoto está formado por una sola placa tergal y la pleura se presenta sin división. El meso y el metotórax están fusionados. El mesotórax está reducido, mientras que el metotórax está muy desarrollado. En el tergo de ambos segmentos se distinguen el preescuto, el escuto y el escutelo. La superficie dorsal de estos segmentos está cubierta por los élitros que dejan únicamente visible el mesonoto. En el esterno del metotórax aparece una furca esternal, cuya estructura suministra una serie de caracteres que han sido utilizados en la sistemática. **Patatas:** Generalmente están adaptadas para caminar y responden al modelo de patas de los insectos, aunque en algunos casos asumen otras funciones como excavar (en escarabeidos), nadar (en ditiscidos y girínidos) o saltar (altícinos), modificándose su estructura básica de acuerdo con estas adaptaciones particulares. Cada par de patas se encuentra insertada en una porción diferente del tórax, lo que las clasifica como protorácicas, mesotorácicas y metatorácicas. **Alas:** Las alas

mesotorácicas se transforman en élitros, que protegen las alas metatorácicas membranosas. Los coleópteros están adaptados, fundamentalmente, a la marcha y no suelen ser buenos voladores. En algunos casos, como ocurre en pínidos y curculiónidos, llegan a perder por completo el par de alas posterior, que es el órgano activo de vuelo en estos insectos. En otros casos existen formas macrópteras y braquiópteras. En aquellos casos en los que se produce el vuelo normal, los élitros se abren y forman un ángulo con el cuerpo, permaneciendo más o menos inmóviles sin desempeñar algún papel activo en el vuelo. Al abrirse los élitros permiten libertad de movimientos al segundo par de alas que es el órgano activo del vuelo

**Abdomen.** El número de segmentos que constituyen esta región es difícil de reconocer debido a supresiones de los primeros tergos y esternos y a las modificaciones de las últimas placas tergaes, que suelen estar invaginadas. Normalmente se distinguen ocho terguitos y de cinco a siete esternitos.

### **Suborden Polyphaga**

Este suborden incluye la gran mayoría de los coleópteros. Se distingue por los siguientes caracteres: cavidades coxales del tercer par de patas no dividen al primer esternito abdominal visible; alas carentes de oblongum; protórax sin surco notopleural; machos con testículos foliculares; hembras con ovarios acrotrofos; larvas con una sola uña en el tibiotarso (White, 1983). El suborden Polyphaga se divide en 16 superfamilias: Hydrophiloidea, Staphylinoidea, Scarabaeoidea, Scirtoidea, Dascilloidea, Buprestoidea, Byrrhoidea, Elateroidea, Derodontoidea, Bostrichoidea, Lymexyloidea, Cleroidea, Cucujoidea, Tenebrionoidea, Chrysomeloidea y Curculionoidea (Lawrence y Newton, 1995).

### Superfamilia Chrysomeloidea

A nivel mundial, Chrysomeloidea es una de las superfamilias de Coleoptera mejor estudiadas, debido a la presencia de especies de importancia económica que son plaga de ciertas plantas cultivadas. Sin embargo, para la mayoría de las especies se conoce muy poco sobre sus plantas huésped y las asociaciones que establecen con ellas. Todos los miembros de esta superfamilia se alimentan de alguna porción de las plantas, particularmente de hojas, troncos y ramas, tanto en estado adulto como larvario. Morfológicamente son organismos muy diversos, de tamaño pequeño a mediano y con cinco tarsitos en cada pata (White, 1983).

Esta superfamilia se clasifica generalmente en cinco familias fitófagas: Cerambycidae, Bruchidae, Megalopodidae, Orsodacnidae y Chrysomelidae. Lawrence y Newton (1995) y Riley *et al.* (2002) consideran a Bruchidae como subfamilia de Chrysomelidae. Jolivet y Verma (2002) incluyen dentro de Chrysomelidae a Orsodacnidae y Megalopodidae, pero mantienen a Bruchidae a nivel de familia. Kingsolver (2002) especifica una serie de caracteres determinantes para darle el nivel de familia a Bruchidae. En este trabajo se considera a Cerambycidae, Bruchidae, Orsodacnidae, Megalopodidae y Chrysomelidae como familias de Chrysomeloidea, como se muestra en el cuadro 1. En el caso de la familia Chrysomelidae, se considera la propuesta taxonómica de Jolivet y Verma (2002), los cuales agrupan a Clytrinae, Alticinae y Cassidinae como subfamilias de Chrysomelidae, quitándole el nivel de Tribu que proponen Lawrence y Newton (1995) y Riley *et al.* (2002).

**Cuadro 1. Familias y subfamilias de Chrysomeloidea.**

<b>SUPERFAMILIA: CHRYSOMELOIDEA</b>	
<b>FAMILIA: CERAMBYCIDAE</b>	<b>FAMILIA: ORSODACNIDAE</b>
Parandrinae	Orsodacninae
Prioninae	Aulacoscelidinae
Spondylidinae	<b>FAMILIA: CHRYSOMELIDAE</b>
Aseminae	Donaciinae
Lepturinae	Criocerinae
Disteniinae	Hispinae
Cerambycinae	Cassidinae
Lamiinae	Chrysomelinae
<b>FAMILIA: BRUCHIDAE</b>	Galerucinae
Pachymerinae	Alticinae
Amblycerinae	Eumolpinae
Kytorhininae	Lamprosomatinae
Bruchinae	Cryptocephalinae
<b>FAMILIA: MEGALOPODIDAE</b>	Clytrinae
Zeugophorinae	

### **Familia Cerambycidae**

Los escarabajos longicornios de la familia Cerambycidae constituyen uno de los grupos más grandes de Coleoptera, con aproximadamente 20,000 especies en el mundo (Turnbow y Thomas, 2002). Estos comprenden especies fitófagas con amplio espectro de fuentes de alimentación, prácticamente todas las estructuras de una planta son utilizadas como alimento por sus larvas, encontrándose especies que consumen raíces, troncos, ramas, semillas, frutos o tallos herbáceos de plantas anuales (Martínez, 2000). La mayoría se alimenta de madera muerta o agonizante, algunos en árboles o arbustos vivos y otros pocos en madera podrida. No se conocen especies que sean minadoras de hojas, aunque existen algunas que se alimentan dentro de porciones vegetativas frescas de algunas cactáceas (Noguera y Chemsak, 1996). En general, las larvas viven bajo la corteza de los árboles y taladran la madera para alimentarse. Los adultos que se alimentan de flores juegan un papel importante en la polinización de las plantas que visitan (White, 1983).

Los cerambícidos presentan formas extremadamente variables, la mayoría más o menos elongados y cilíndricos o deprimidos dorsoventralmente (figura 2). Su tamaño varía de 3 a 150 mm o más de largo. Muchas especies tienen colores brillantes y algunas son pardas. Pueden presentar pelillos o escamas recubriendo el cuerpo o bien pueden ser glabros. La cabeza es grande en la mayoría, débil o fuertemente reflejada; la superficie de ésta puede ser punteada, dentada o rugosa. Las antenas tienen once segmentos, algunas especies presentan 10, 20 o 25 segmentos. La longitud de las antenas es al menos la mitad del cuerpo del ejemplar, pero existe gran número de especies con antenas tan largas o más largas que el cuerpo. En general, las antenas están insertadas en la emarginación de los ojos. Los ojos son laterales con profundas emarginaciones, algunos completamente divididos; moderados en tamaño (Turnbow y Thomas, 2002).

Los individuos de este grupo habitan principalmente en bosques y selvas, su papel ecológico dentro de los mismos es degradar la madera muerta. Su lugar en la sucesión de insectos que intervienen en la degradación de la madera varía entre las especies, dependiendo de su historia de vida y hábitos, del huésped y de región a región, aunque de forma general, este grupo está considerado como fundamental en el inicio del proceso de degradación. Ahora bien, bajo condiciones de perturbación, algunas especies pueden provocar serios daños a especies de valor económico para el hombre, convirtiéndose entonces en un problema. Esto generalmente se presenta en bosques de coníferas, en donde los árboles dañados pueden ser



seriamente infestados y su madera sufrir un fuerte deterioro en su clase y valor económico. Por otra parte, existen especies que de manera constante infestan la madera extraída con fines comerciales, deteriorando también su valor comercial o provocando daños posteriores a su uso (INBIO, 2004).

Existen algunas especies que atacan árboles ornamentales y otras que son consideradas plagas en la horticultura. Dentro de las primeras se encuentran especies que atacan acacias, arces, nogales, álamos, olmos, framboyanes, etc.; dentro de los segundos, especies que utilizan manzanos, perales, membrillos, cítricos, tamarindo, café y cacao. Se han registrado también algunas especies que provocan daños en cultivos de algodón, maíz, girasol, soya y ajonjolí. Su importancia biológica, ecológica y económica, así como las formas tan llamativas de algunas de sus especies, les ha valido la atención de numerosos investigadores y colectores, lo que ha generado un incremento notable en el conocimiento biológico de este grupo (INBIO, 2004).

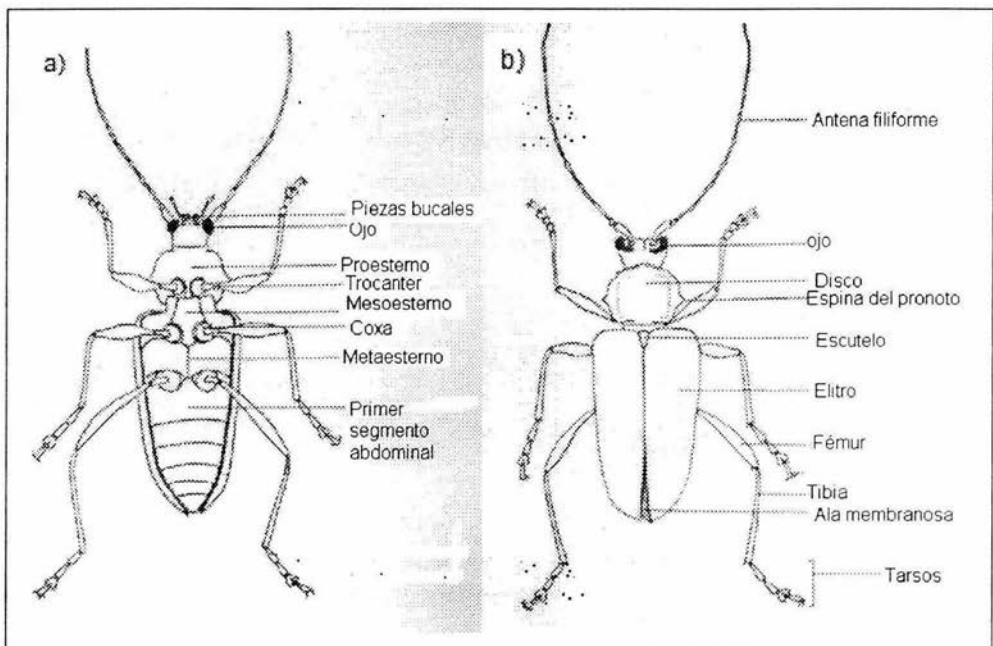


Figura 2. Principales partes morfológicas de un cerambícido típico en a) Vista ventral y b) Vista dorsal, (tomado de Hickin, 1987)

Existe literatura asociada a descripciones de taxones, revisiones genéricas y trabajos de integración a nivel tribal (Noguera, 2002). Se han publicado trabajos que intentan esclarecer las relaciones filogenéticas dentro de la familia Cerambycidae, como es el caso de Napp (1994), quien separa a Disteniidae de Cerambycidae y propone para esta última ocho subfamilias: Anoplodermatinae, Parandrinae, Prioninae, Spondylinae, Lepturinae, Aseminae, Cerambycinae y Lamiinae con base en la evaluación de caracteres larvarios y del adulto. Sin embargo, existen todavía muchos problemas taxonómicos debido al tamaño de la familia y a las continuas descripciones de géneros y especies.

### **Familia Bruchidae**

Los adultos de esta familia son fácilmente reconocidos por su característico cuerpo compacto de forma oval, su cabeza pequeña y su pigidio agrandado completamente expuesto (figura 3). En la mayoría el integumento es negro u oscuro pero algunos presentan colores ocres con manchas, puntos o bandas de otros colores; la superficie del cuerpo es más o menos, densamente punteada o micropunteada, siendo en algunos rugosa-punteada; la vestidura se encuentra generalmente recubierta por setas que varían considerablemente en cuanto a color, densidad y tamaño, de acuerdo a la especie (Kingsolver, 2002). La cabeza se encuentra oculta o semioculta por abajo del pronoto, prolongándose hacia un cuello amplio corto o muy corto. El fémur posterior es agrandado, casi siempre con un diente grande en el margen latero-ventral. Cada antena termina en un club de seis o siete segmentos, o es aserrado y algunas veces combina ambas formas. Ojos notándose en la frente. Miden entre 1 y 8 mm (White, 1983).

Los brúquidos varían considerablemente sus hábitos pero dependen enteramente de las partes de la planta, principalmente las semillas. Las larvas se alimentan y se desarrollan dentro de las semillas semi-maduras. Normalmente la ovoposición se realiza en el campo, cuando las semillas aún no han madurado completamente, depositando sus huevos dentro de frutos jóvenes, pero unas pocas especies esperan a que las semillas maduren completamente para depositar sus huevos dentro de ellas. Debido a estos hábitos de alimentación y desarrollo, los brúquidos representan pérdidas millonarias en el ámbito agrícola, ya que se pueden llegar a convertir en gigantescas plagas, perjudicando grandes cantidades de semillas almacenadas (Kingsolver, 2002).

Algunos autores consideran a la familia Bruchidae como subfamilia de Chrysomelidae, debido a la gran relación que existe entre los grupos; sin embargo, Kingsolver (2002) señala una serie de caracteres suficientes para darle a Bruchidae el estatus de familia, entre éstos se encuentran los siguientes: ojos bordeados por una profunda emarginación; élitros estriados siempre presentes; pigidio expuesto completamente; uñas tarsales apendiculadas, adaptación única de desarrollo para ovopositar dentro de las semillas o en frutos que contengan semillas; desarrollo larval y metamorfosis dentro de las semillas, además de otros caracteres que podría compartir tanto con Chrysomelidae como con Curculionidae y Anthribidae.

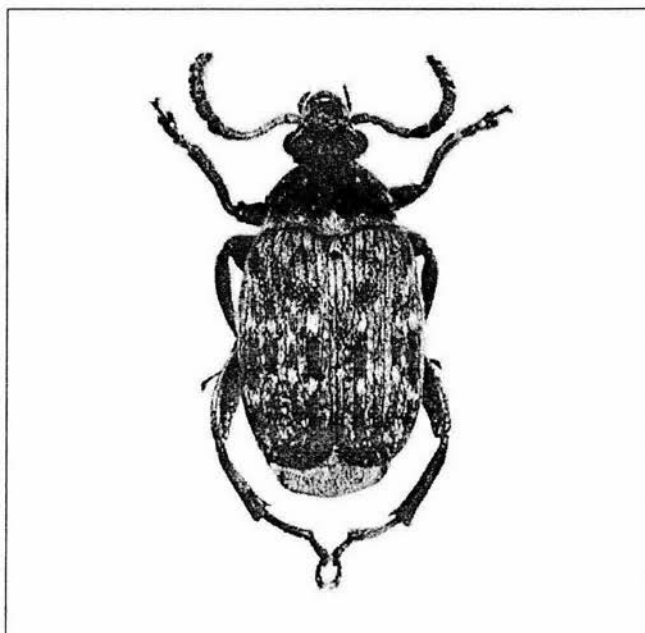


Figura 3. Forma característica de un brúquido, llamado comúnmente gorgojo del frijol, (White, 1983)

### **Familia Megalopodidae**

La familia Megalopodidae es una combinación de tres subfamilias de escarabajos fitófagos que se distinguen de otras por presentar algunas diferencias en apariencia y hábitos. Colectivamente, los megalopódidos tienen una relación con el linaje de la superfamilia Chrysomeloidea, presentan mayor relación con los miembros de la familia Cerambycidae en cuanto a ciertos caracteres plesiomórficos. Todos los miembros de esta familia se distinguen

porque sus larvas se encuentran en los tallos, las hojas y consumiendo polen de las Araucariaceae (Clark y Riley, 2002a).

Los megalopódidos presentan formas variables. En la figura 4 se muestra la forma más común de este grupo. La mayoría de las especies son alargadas y presentan cuerpos subcilíndricos; tienen colores opacos, generalmente negros o cafés, dorsalmente presentan uno o dos colores. Antenas con 11 segmentos, serriformes o claviformes, inserciones antenales expuestas. Porción visible de la procoxa transversa con el trocánter al menos parcialmente expuesto. Cavidad procoxal externamente e internamente cerrada. Mesocoxas separadas por menos de 0.4 veces el ancho coxal, con la parte lateral de la cavidad mesocoxal abierta. Fórmula tarsal 5-5-5 pero con tarsómero 4 reducido y tapado por la base de los lóbulos del 3 (seudotetrámeros). Número de ventritos 5, sin ventritos connados. Longitud del cuerpo 7-12 mm. Cuerpo robusto, glabro o pubescente. Ojos grandes y profundamente emarginados. Protórax redondeado lateralmente, sin márgenes. Patas posteriores agrandadas (Clark y Riley, 2002a).

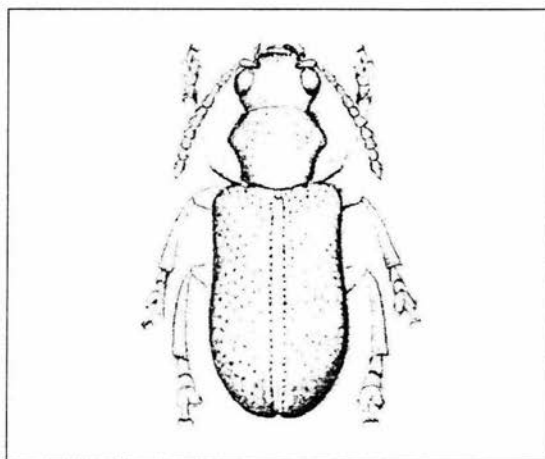


Figura 4. Forma característica de un megalopódido *Zeugophora scutellaris* Suffrian (Clark y Riley, 2002a)

Los Megalopodidae parecen tener características tanto de Chrysomelidae como de Cerambycidae. La mayoría de las formas neotropicales presentan patas posteriores agrandadas. Las especies de esta familia presenta mandíbulas fuertes que le sirven para cortar las hojas y las partes terminales de los tallos de los cuales se alimentan (INBIO, 2004).

### Familia Orsodacnidae

La familia Orsodacnidae se distingue de otras familias de Chrysomeloidea por la elongación y separación anterior de la bolsa genital del macho, en combinación con su tamaño. Otros caracteres fácilmente visibles en la familia son: antenas con once segmentos, filiforme o serriforme; inserciones antenales expuestas; porción visible de la procoxa transversa con el trocánter al menos parcialmente expuesto; cavidad procoxal externamente e internamente cerrada; mesocoxas separadas por menos de 0.4 veces el ancho coxal, con la parte lateral de la cavidad mesocoxal abierta; fórmula tarsal 5-5-5 pero con tarsómero 4 reducido y tapado por la base de los lóbulos del tercero (seudotetrámeros); número de ventritos 5 o 6, sin ventritos connados; longitud del cuerpo 6-10 mm. Moderadamente alargados, ligeramente aplanados y glabros (figura 5) (Clark y Riley, 2002b).

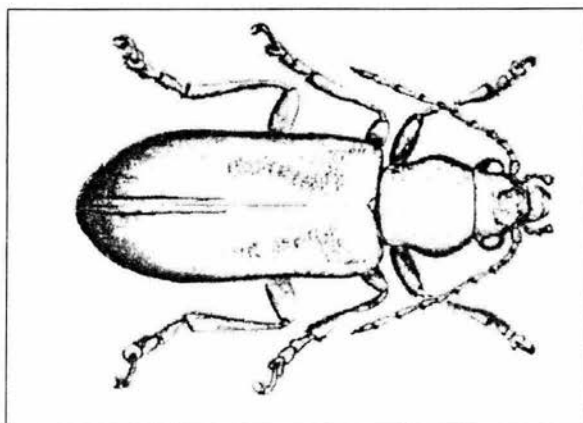


Figura 5. Morfología de *Orsodacbe atra* Ahrens  
(Clark y Riley, 2002b)

Los Orsodacnidae son crisomeloideos basales, inicialmente incluidos en Chrysomelidae. *Aulacoscelis* recientemente ha sido asociado con plantas cicadáceas (INBIO, 2004).

### Familia Chrysomelidae

La familia Chrysomelidae es la tercer familia más grande del orden Coleoptera con 35,000 especies registradas alrededor del mundo y una estimación de 25,000 especies no descritas. Los crisomélicos pueden ser encontrados y han sido registrados en casi todas las áreas del planeta, excepto en los polos. La mayor diversidad del grupo se encuentra en las regiones tropicales donde la taxonomía del grupo es pobremente conocida (Riley *et al.*, 2002).

Los crisomélidos pueden ser identificados de acuerdo a las siguientes características: Antenas con 9-11 segmentos, filiforme, moniliforme, serriforme, pectiniforme o claviforme. Inserciones antenales expuestas o cubiertas. Porción visible de la procoxa transversa o globular o proyectándose por debajo del proesterno con el trocántin cubierto o al menos parcialmente expuesto. Cavidad procoxal externamente abierta a cerrada e internamente cerrada. Mesocoxas contiguas a separadas por más del ancho coxal, con la parte lateral de la cavidad mesocoxal abierta o cerrada. Fórmula tarsal 5-5-5 pero con el cuarto tarsómero reducido y tapado en la base de los lóbulos del tercero (seudotetrámeros) o 4-4-4. Forma, tamaño y vestidura del cuerpo altamente variable. Inserciones antenales no prominentes y antenas raramente extendiéndose hasta los ápices de los élitros o más. Área frontal de la cabeza frecuentemente con una carina media. Élitros generalmente completos pero truncados, exponiendo 1 o 2 terguitos en algunas especies (Riley *et al.*, 2002). En la figura 6 se muestran algunas especies que representan la gran diversidad de formas de este grupo.

Un carácter propio de la familia Chrysomelidae es el hecho de ser un grupo fitófago. Estos organismos, ya sea en estado adulto o larvario, se encuentran sobre cualquier porción de las plantas, particularmente sobre las hojas (Jacques, 1988). Las especies vegetales que constituyen su alimento representan un recurso taxonómico de gran valor para su determinación (Mullins, citado en Anaya *et al.*, 1987). Desgraciadamente, una de las lagunas en el conocimiento de esta familia es la falta de un registro de plantas huésped (Riley *et al.*, 2002).

Los crisomélidos son un grupo de organismos muy grande y diverso, su clasificación se torna muy compleja y es difícil establecer una historia evolutiva correcta. Una de las propuestas más reciente es la modificación que realizan Jolivet y Verma (2002) a la propuesta realizada por Seeno y Wilcox (1982), quienes agrupan a la familia en 19 subfamilias; este sistema también incluye a Orsodacninae y Megalopodinae como subfamilias. En la propuesta taxonómica de Lawrence y Newton (1995) aparecen sólo 10 subfamilias, ya que no se consideran Orsodacnidae ni Megalopodidae, además de darle estatus de tribu a Cassidini, Alticini y Clytrini.

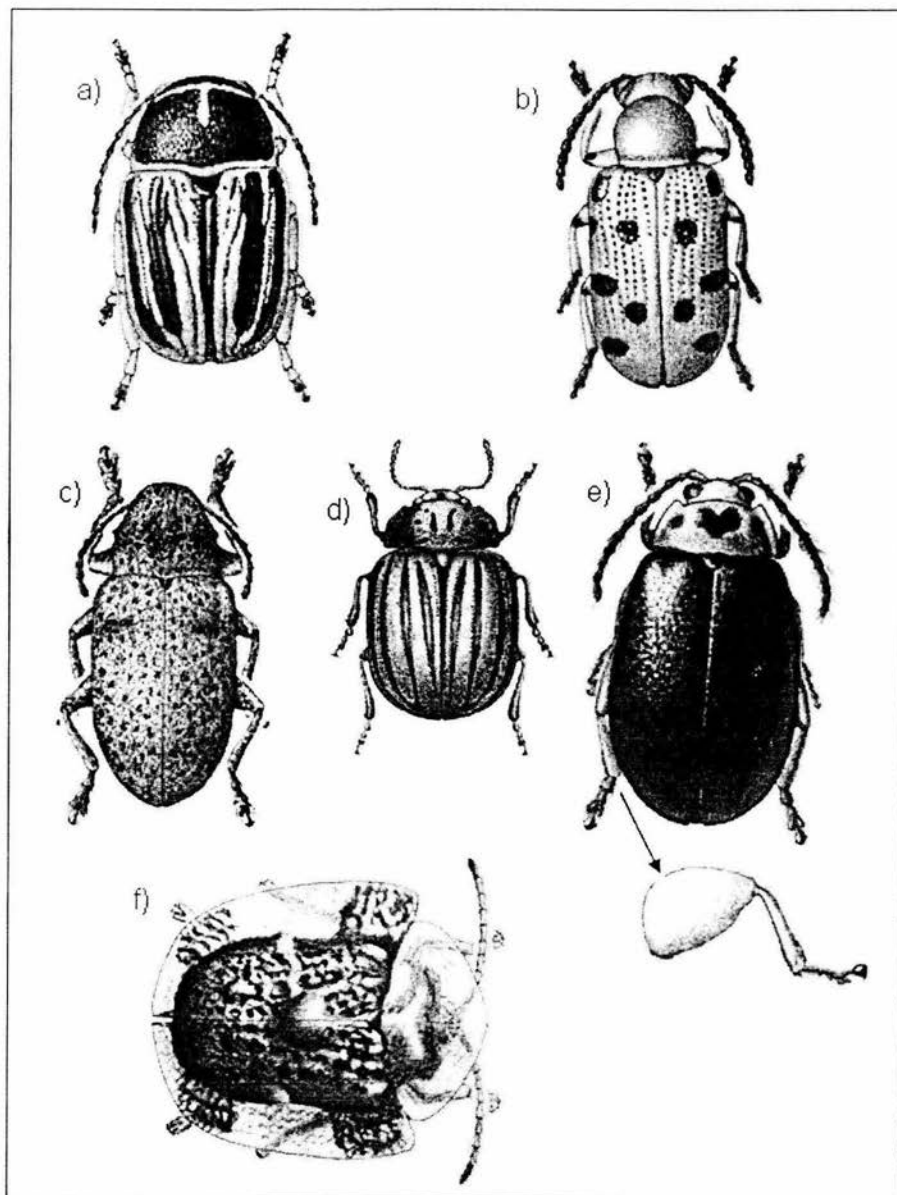


Figura 6. Diversidad de formas en los crisomélidos: a) *Pachybrachis* sp. (Criptocephalinae); b) *Lema* sp. (Criocerinae); c) *Myochrous* sp. (Eumolpinae); d) *Leptinotarsa* sp. (Chrysomelinae); e) *Kuscheilina* sp. (Alticinae) y f) *Plagiometriona* sp. (Cassidinae). [Tomados de: White, 1983 (a, b, c, e, f) y Jolivet y Verma 2002 (d)].

---

## ÁREA DE ESTUDIO

La zona de estudio se encuentra dentro de los límites de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla-Cerro Frio (Rebiosh), al sur del estado de Morelos, México. Esta Reserva es considerada como región prioritaria (Área No. 122; región centro) para la conservación de la selva baja caducifolia (SBC) (Miranda y Hernández-X, 1963) o bosque tropical caducifolio (Rzedowski, 1978).

La Rebiosh es la única área natural protegida en la Cuenca del Río Balsas; abarca una superficie de 59,310 hectáreas y comprende los municipios morelenses de Tlaquiltenango, Puente de Ixtla, Tepalcingo, Ciudad Ayala y Jojutla. El gradiente altitudinal de la Reserva varía entre los 700 msnm en las partes más bajas, hasta 2,400 msnm en el Cerro Frio. (Sierra de Huautla, 2000; Arias *et al.*, 2002).

El presente trabajo se desarrolló en la porción suroeste de la Rebiosh, a cinco kilómetros al noroeste de la comunidad de Tilzapotla, Morelos, municipio de Puente de Ixtla (figura 7). El área de estudio se localiza a una altitud de 1,050 msnm entre las coordenadas 18° 30' 10.0" y 18° 30' 19.6" de Latitud Norte y 99° 18' 55.8" y 99° 19' 06.3" de Longitud Oeste. Esta zona presenta las siguientes características:

### Fisiografía

El municipio de Puente de Ixtla pertenece a la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur, Subprovincia Sierras y Valles Guerrerenses, la cual cubre la porción central y suroeste de Morelos y limita al Norte y Oriente con el Eje Neovolcánico. En esta provincia afloran las rocas más antiguas de Morelos, que son las del Cretácico Inferior; litológicamente están clasificadas como calizas de ambiente marino (INEGI, 2004).



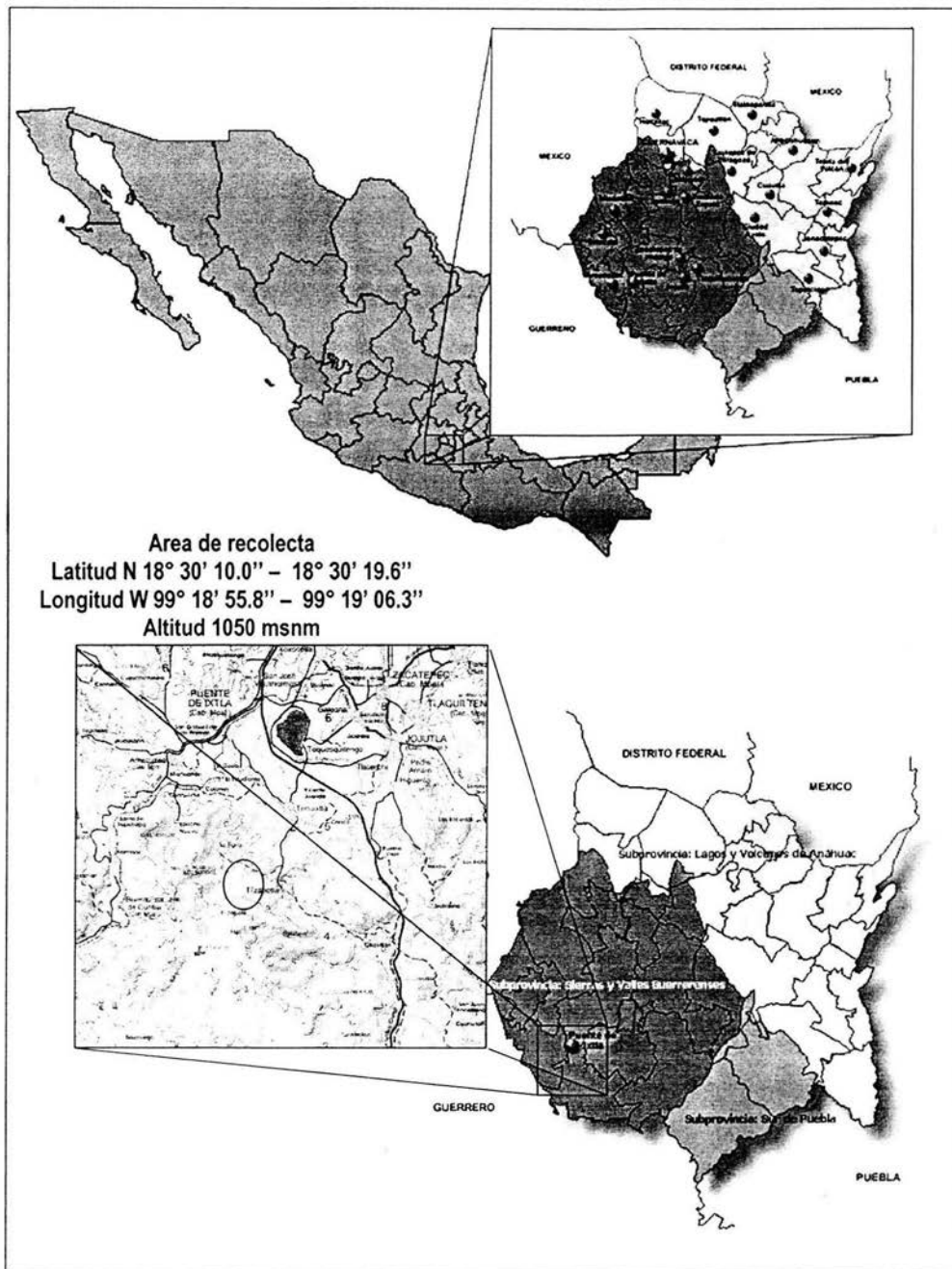


Figura 7. Ubicación Geográfica de la zona de estudio (INEGI, 2004)

### Suelo

La Subprovincia de las Sierras y Valles Guerrerenses ocupa 2,148.33 km<sup>2</sup> del territorio morelense e incluye los municipios de Amacuzac, Coatlán del Río, Emiliano Zapata, Jiutepec, Jojutla, Mazatepec, Miacatlán, Puente de Ixtla, Temixco, Tetecala, Tlaltizapán y Xochitepec; así como partes de los de Ayala, Cuernavaca, Tlaquiltenango, Yautepec y una pequeña porción del municipio de Tepoztlán. Se presentan 19 tipos de suelos que pertenecen a los grupos de los feozems, regosoles, cambisoles, castañozems, vertisoles, acrisoles, fluvisoles, chernozems, andosoles, litosoles y rendzinas (SPP, 1981).

### Vegetación

Como casi toda la Subprovincia se ve sujeta a climas del grupo de los cálidos subhúmedos, sólo se sustentan algunos bosques de encino, pastizales inducidos y selvas bajas caducifolias, siendo estas últimas las comunidades vegetales predominantes en la zona de estudio (figura 8). Debido a los sistemas de topoformas que configuran la subprovincia, se presenta una amplia gama de posibilidades de uso agrícola, lo que implica un deterioro acelerado de las comunidades vegetales naturales (SPP, 1981).

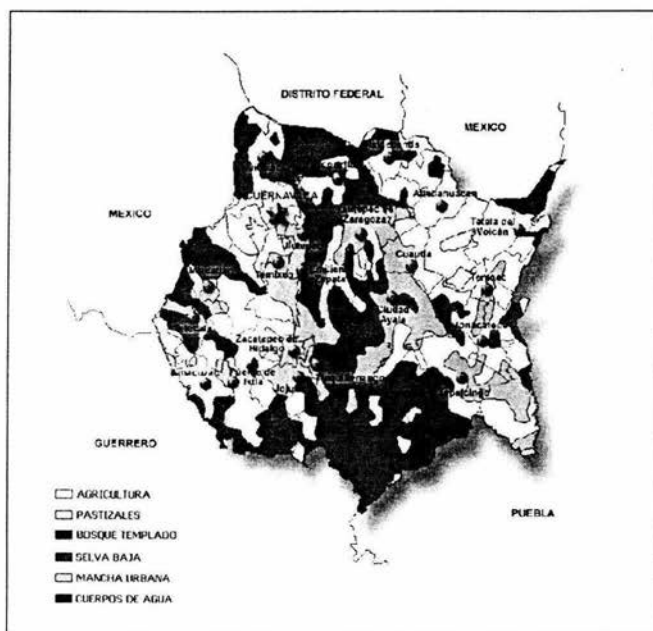


Figura 8. Tipo de vegetación de la zona de estudio (INEGI, 2004)

**Clima**

El clima cálido subhúmedo que se presenta es el más húmedo de la zona, con lluvias en verano y un porcentaje de lluvia invernal menor a 5 mm. La precipitación media anual fluctúa entre 800 y 1000 mm. La precipitación máxima se presenta en el mes de septiembre, con lluvias que oscilan entre 190 y 200 mm; la mínima se registra en los meses de febrero, marzo y diciembre con un valor menor de 5 mm. La temperatura media anual registra un valor mayor a 22°C. La temperatura más alta se presenta en mayo y es de 26 a 27 °C; la más baja se registra en los meses de enero y diciembre, entre 20 a 21°C (SPP, 1981).

## OBJETIVOS

### General

Contribuir al conocimiento de las especies de la superfamilia Chrysomeloidea de la localidad de Tilzapotla, Morelos, México.

### Particulares

1. Elaborar el inventario de la superfamilia Chrysomeloidea presente en la zona de estudio.
2. Determinar la diversidad de especies de crisomeloideos en el área.
3. Conformar una colección de referencia de Chrysomeloidea de Tilzapotla, Morelos.

---

## MATERIAL Y METODO

### Trabajo de Campo

Se realizaron capturas mensuales en la época de lluvias, debido a que en la temporada de sequía el número de especies y de individuos disminuye notablemente. Durante al año 2003, el período de lluvia se presentó entre mayo y noviembre, por lo cual se continuó la recolecta de ejemplares hasta este mes.

Como todos los representantes de la Superfamilia Chrysomeloidea son organismos fitófagos, se llevaron a cabo las siguientes formas de captura de ejemplares adultos:

1. **Recolecta directa.** Se realizaron prospecciones directamente sobre la vegetación herbácea, arbustiva y arbórea, golpeando y barriendo el follaje con ayuda de una red entomológica e inspeccionando flores, hojas, corteza y ramas. Asimismo, se revisaron troncos con diferente estado de descomposición.
2. **Recolecta indirecta (White, 1983):**
  - a) **Trampa de frutas.** Consistió en un cilindro de plástico cerrado, con dos pequeñas aberturas laterales (1.5 x 1.5 cm); en este recipiente se agregó un cebo elaborado con frutas fermentadas (piña y plátano macho) en cerveza. Se colocaron 10 trampas separadas 25 m una de la otra. Las trampas se colgaron entre la vegetación a una altura aproximada de 2 m del suelo. Mensualmente se revisaron las trampas recuperando los organismos y cambiando el cebo.
  - b) **Trampa tradicional de luz.** Utilizada para colectas nocturnas. Consistió en una fuente de luz blanca proyectada hacia una manta semitransparente de color blanco colocada en posición vertical desde el ras del suelo hasta una altura aproximada de 2 m. Esta trampa fue colocada mensualmente en áreas abiertas cercanas a la vegetación. Los ejemplares recolectados sobre la manta fueron almacenados y etiquetados con sus datos respectivos de recolecta por períodos de media hora, durante tres horas, entre las 20:00 y las 23:00 horas.

Los ejemplares se conservaron en cámaras letales de acetato de etilo, que de acuerdo con Morón y Terrón (1988) es la manera más sencilla y eficaz de conservar en buen estado los especímenes recolectados. Estos fueron trasladados al Museo de Zoología para su preparación y determinación taxonómica.

### **Trabajo de Laboratorio**

Los ejemplares recolectados fueron separados y agrupados morfológicamente. Dos o tres representantes de cada especie fueron limpiados y montados en alfileres entomológicos. Los ejemplares de tamaño menor a 5 mm se montaron sobre una base de cartón pegados con goma entomológica, de acuerdo a las especificaciones de Arnett y Downie (1980).

Todos los organismos recolectados fueron revisados con ayuda de un estereoscopio marca Leica modelo GZ6 y determinados taxonómicamente a nivel genérico o específico, consultando literatura especializada (White, 1983; Jacques, 1988; Anaya *et al.*, 1987; Kingsolver, 2002; Riley *et al.*, 2002; Turnbow y Thomas, 2002). Cada ejemplar montado fue debidamente etiquetado con los datos de colecta (localidad, fecha, hora y microhábitat) y nombre científico.

### **Trabajo de Gabinete**

#### **Inventario de especies**

Para elaborar el inventario de la zona se realizó el registro escrito y electrónico de los ejemplares capturados. Se contabilizó el número de familias, el total de especies por familia, el total de determinaciones en los diferentes niveles taxonómicos (tribu, género y especie). Se calculó el valor de Chao 1 para obtener la riqueza de especies del área de estudio y valorar el porcentaje de especies inventariadas.

Chao 1 es un modelo no paramétrico usado para estimar el número de especies en una comunidad, de acuerdo al número de especies raras en la muestra:

$$Chao1 = S + \frac{a^2}{2b}$$

S es el número de especies en una muestra, a es el número de especies que están representadas solamente por un único individuo en esa muestra (número de "singletons") y b es el número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra (número de "doubletons") (Moreno, 2001).

### Diversidad de Chrysomeloidea

Con los datos del inventario de especies se determinaron los valores de riqueza de Chrysomeloidea y de cada una de las familias encontradas. Los valores de riqueza y abundancia mensuales se relacionaron con los valores promedio de la temperatura media mensual y la precipitación total mensual (cuadro 2) registrados en la estación meteorológica de Jojutla durante el período comprendido entre 1955 y 1997. Geográficamente, esta estación es la más cercana a la zona de estudio (cuadro 3).

**Cuadro 2. Valores promedio de temperatura y precipitación de la estación meteorológica de Jojutla, Morelos durante el período comprendido entre 1955 y 1997 (INEGI, 2004).**

MES	Temperatura Media Mensual (°C)	Precipitación Total Mensual (mm)
Enero	21.70	9.70
Febrero	22.80	1.00
Marzo	24.70	1.60
Abril	26.40	8.40
Mayo	26.70	55.20
Junio	26.20	206.60
Julio	25.40	186.10
Agosto	25.20	181.00
Septiembre	25.10	149.00
Octubre	24.60	51.10
Noviembre	23.20	5.80
Diciembre	22.00	3.80

**Cuadro 3. Estaciones meteorológicas de Morelos. Fuente: CNA (INEGI, 2004)**

Estación	Latitud Norte			Longitud Oeste			Altitud (msnm)
	Grados	Minutos	Segundos	Grados	Minutos	Segundos	
Cuatla	18	49	00	98	57	00	1,300
Jojutla	18	36	39	99	10	52	890
Cuernavaca	18	55	00	99	14	00	1,560
Tetela del Volcán	18	54	00	98	43	00	2,250
Huitzilac	19	02	00	99	16	00	2,550
<b>Área de estudio</b>	<b>18</b>	<b>30</b>	<b>16</b>	<b>99</b>	<b>19</b>	<b>00</b>	<b>1040</b>

La diversidad del grupo se estableció mediante el índice de Equidad de Shannon-Wiener, el cual expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar en una colección. Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, (cuando hay una sola especie) y el logaritmo del número total de especies

**Falta página**

**N° 24**



---

## RESULTADOS

### Inventario de la superfamilia Chrysomeloidea

En el periodo de mayo a noviembre de 2003 se recolectaron 753 ejemplares adultos, 35 en colecta indirecta y 718 en colecta directa. El total de ejemplares corresponden a 103 especies, 99 de las cuales se determinaron a nivel genérico y cuatro a nivel específico. Las especies recolectadas representan el 63.5% de la biodiversidad de Chrysomeloidea esperada para la zona de estudio, de acuerdo al valor de Chao 1 (Moreno, 2001). Las especies obtenidas pertenecen a tres de las cinco familias de Chrysomeloidea: Cerambycidae está representada con 19 especies, Chrysomelidae con 82 especies y Bruchidae con dos.

En el cuadro 4 se presenta el total de especies de cada una de las familias ordenadas de acuerdo al arreglo filogenético propuesto por Turnbow y Thomas (2002) para Cerambycidae, Kingsolver (2002) para Bruchidae y Riley *et al.* (2002) para Chrysomelidae. Los cerambícidos están agrupados en tres subfamilias: Prioninae, Cerambycinae y Lamiinae. Lamiinae comprende 10 especies que se congregan en cuatro tribus, Cerambycinae seis especies en tres tribus y Prioninae tres especies en una sola tribu. Bruchidae está representada por sólo dos especies pertenecientes a las tribus Acanthoscelidini y Megacerini de la subfamilia Bruchinae. Las especies de Chrysomelidae están agrupadas en nueve subfamilias, de las cuales Alticinae presentó el mayor número de especies con 21, seguida por Hispinae con 10, Chrysomelinae, Eumolpinae, Criptocephalinae y Clytrinae con nueve cada una, Galerucinae con siete y Cassidinae con seis.

El género *Lexiphanes* (Chrysomelidae:Eumolpinae), presentó seis especies que significan el mayor número de especies por género; *Kuschelina* (Chrysomelidae: Alticinae), *Saxinis* (Chrysomelidae:Clytrinae) y *Mecas* (Cerambycidae:Lamiinae) presentaron cinco especies cada una (cuadro 4).

Cuadro 4. Inventario de Chrysomeloidea en Tilzapotla, Morelos de mayo a noviembre de 2003.

**CERAMBYCIDAE****Prioninae****Prionini**

1. *Derobrachus* sp.
2. *Orthosoma* sp.1
3. *Orthosoma* sp.2

**Cerambycinae****Elaphidiini**

4. *Linsleyonides* sp.

**Torneutini**

5. *Chlorida* sp.

**Trachyderini**

6. *Mannophorus* sp.1
7. *Mannophorus* sp.2
8. *Plionoma* sp.
9. *Trachyderes* sp.

**Lamiinae****Pteropliini**

10. *Ataxia* sp.

**Pogonocherini**

11. *Lypsimena* sp.

**Acanthocinini**

12. *Acanthocinus* sp.
13. *Eutrichillus* sp.
14. *Hyperplatys* sp.

**Phytoeciini**

15. *Mecas* sp.1
16. *Mecas* sp.2
17. *Mecas* sp.3
18. *Mecas* sp.4
19. *Mecas rotundicollis* Thomson 1868

**BRUCHIDAE****Bruchinae****Megacerini**

20. *Megacerus* sp.

**Acanthoscelidini**

21. *Gibbobruchus* sp.

**CHRYSOMELIDAE****Criocerinae****Lemiini**

22. *Lema (Lema)* sp.1
23. *Lema (Lema)* sp.2

**Hispiinae****Chalepini**

24. *Anisostena* sp.1
25. *Anisostena* sp.2
26. *Anisostena* sp.3
27. *Anisostena* sp.4
28. *Sumitrosis* sp.
29. *Chalepus* sp.
30. *Glyphuroplata* sp.
31. *Platothispa* sp.1
32. *Platothispa* sp.2
33. *Pentispa* sp.

**Cassidinae**

34. *Microctenochira* sp.1
35. *Microctenochira* sp.2
36. *Microctenochira* sp.3
37. *Deloyala* sp.
38. *Chelymorpha gressoria* Boheman 1862
39. *Chelymorpha* sp.

**Chrysomelinae****Chrysomelini**

40. *Calligrapha (Graphicallo)* sp.
41. *Calligrapha (Calligrapha)* sp.
42. *Calligrapha* sp.
43. *Zigogramma* sp.1
44. *Zigogramma* sp.2
45. *Zigogramma* sp.3
46. *Leptinotarsa tlascalana* Stål 1858
47. *Leptinotarsa decemlineata* Say 1824
48. *Phratora* sp.

Cuadro 4. Continuación. Inventario de Chrysomeloidea en Tlzapotla, Morelos

<b>Galerucinae</b>	<b>Eumolpinae</b>
<b>Galerucini</b>	<b>Synetini</b>
49. <i>Monocesta</i> sp.	77. <i>Thricolema</i> sp.
50. <i>Galeruca</i> sp.	<b>Typophorini</b>
<b>Luperini</b>	78. <i>Metachroma</i> sp.1
51. <i>Diabrotica</i> (Gp. <i>Fucata</i> ) sp.	79. <i>Metachroma</i> sp.2
52. <i>Paratriarius</i> sp.	<b>Eumolpini</b>
53. <i>Cerotoma</i> sp.1	80. <i>Brachypnoea</i> sp.
54. <i>Cerotoma</i> sp.2	81. <i>Promecosoma</i> sp.
55. <i>Cerotoma</i> sp.3	82. <i>Colaspis</i> sp.1
<b>Alticinae</b>	83. <i>Colaspis</i> sp.2
56. <i>Phydanis</i> sp.	84. <i>Rhabdopterus</i> sp.
57. <i>Phyllotreta</i> sp.	<b>Megascelidini</b>
58. <i>Glyptina</i> sp.	85. <i>Megascelis</i> sp.
59. <i>Systema</i> sp.1	<b>Cryptocephalinae</b>
60. <i>Systema</i> sp.2	<b>Cryptocephalini</b>
61. <i>Altica</i> sp.1	86. <i>Pachybrachis</i> sp.1
62. <i>Altica</i> sp.2	87. <i>Pachybrachis</i> sp.2
63. <i>Chaetocnema</i> sp.	88. <i>Lexiphanes</i> sp.1
64. <i>Disonycha</i> sp.1	89. <i>Lexiphanes</i> sp.2
65. <i>Disonycha</i> sp.2	90. <i>Lexiphanes</i> sp.3
66. <i>Disonycha</i> sp.3	91. <i>Lexiphanes</i> sp.4
67. <i>Disonycha</i> sp.4	92. <i>Lexiphanes</i> sp.5
68. <i>Asphaera</i> sp.	93. <i>Lexiphanes</i> sp.6
69. <i>Capraita</i> sp.	94. <i>Diachus</i> sp.
70. <i>Kuschelina</i> sp.1	<b>Clytrinae</b>
71. <i>Kuschelina</i> sp.2	95. <i>Saxinis</i> sp.1
72. <i>Kuschelina</i> sp.3	96. <i>Saxinis</i> sp.2
73. <i>Kuschelina</i> sp.4	97. <i>Saxinis</i> sp.3
74. <i>Kuschelina</i> sp.5	98. <i>Saxinis</i> sp.4
75. <i>Pachyonichus</i> sp.	99. <i>Saxinis</i> sp.5
76. <i>Dibolia</i> sp.	100. <i>Smaragdina</i> sp.
	101. <i>Coscinoptera</i> sp.
	102. <i>Anomoea</i> sp.
	103. <i>Megalostomis</i> sp.

### Diversidad de Chrysomeloidea

A continuación se presentan los valores de riqueza y abundancia de cada una de las familias encontradas, así como de la superfamilia Chrysomeloidea. Por otro lado, se muestra la relación de la riqueza de especies y abundancia mensual de cada familia y de la superfamilia, de acuerdo a los valores promedio de la temperatura media mensual y la precipitación total mensual del área.

- **Familia Cerambycidae**

- **Riqueza de especies y abundancia**

La familia Cerambycidae se registró en todos los meses del período de recolecta. La mayor riqueza de especies se observó en el mes de julio (cuadro 5). Las especies de los géneros *Chlorida*, y *Orthosoma* se presentaron únicamente en el mes de mayo, al inicio de la colecta. *Ataxia* sp., *Eutrichillus* sp., *Hyperplatys* sp., *Mannophorus* sp.1, *Mecas* sp.4, *Plionoma* sp. y *Trachyderes* sp. se recolectaron en un sólo mes a mitad del período de lluvias (julio, agosto o septiembre). La especie *Mannophorus* sp.2 se presentó en el mes de octubre, al final de la colecta. Dos especies estuvieron presentes durante casi todos los meses de trabajo: *Lypsimena* sp. se recolectó a lo largo de cinco meses, de julio a noviembre y *Acanthocinus* sp. estuvo presente cuatro meses, de julio a octubre.

Como se observa en el cuadro 5, los meses de mayo, julio, agosto y septiembre presentaron mayor número de ejemplares. En agosto se recolectaron 12 ejemplares pertenecientes a siete especies, en julio y septiembre se capturaron ocho especímenes en cada mes y en mayo siete organismos. *Lypsimena* sp. con 11 ejemplares presentó la mayor abundancia de la familia. Diez de las 19 especies de cerambycidos están representadas por sólo un ejemplar.

En la figura 9 se muestra la relación existente entre las especies de la familia Cerambycidae y la temperatura media mensual y la precipitación total mensual registradas para la zona. En general se observa mayor relación entre la precipitación y las especies, a medida que los valores de precipitación aumentan, la riqueza de cerambycidos se incrementa. A valores semejantes de precipitación (mayo y octubre), se observa mayor riqueza de especies en el mes más cálido (mayo). En agosto, el número de organismos fue mayor que otros meses con mayor precipitación. Cabe destacar que en el mes más lluvioso (junio) se registraron pocos ejemplares y pocas especies.

**Cuadro 5. Especies de la familia Cerambycidae y su abundancia de mayo a noviembre de 2003.**

Especie	M	J	J	A	S	O	N	Total de ejemplares
<i>Derobrachus</i> sp.				1				1
<i>Orthosoma</i> sp.1	2							2
<i>Orthosoma</i> sp.2	2							2
<i>Linsleyonides</i> sp.	2		1					3
<i>Chlorida</i> sp.	1							1
<i>Mannophorus</i> sp.1					1			1
<i>Mannophorus</i> sp.2						1		1
<i>Plionoma</i> sp.				2				2
<i>Trachyderes</i> sp.				2				2
<i>Ataxia</i> sp.			1					1
<i>Lypsimena</i> sp.			1	1	6	2	1	11
<i>Acanthocinus</i> sp.			1	1	1	1		4
<i>Eutrichillus</i> sp.			1					1
<i>Hyperplatys</i> sp.			1					1
<i>Mecas</i> sp.1		1						1
<i>Mecas</i> sp.2			1	1				2
<i>Mecas</i> sp.3		1						1
<i>Mecas</i> sp.4			1					1
<i>Mecas rotundicollis</i> Thomson 1868				4				4
<b>Total de ejemplares</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>42</b>
<b>Total de especies</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	

### ➤ Diversidad de especies

Durante los meses en que se realizó el estudio, los valores de diversidad calculados mediante el índice de Shannon-Wiener estuvieron en un intervalo de cero a 2.0794. Al inicio de la colecta se aprecia un valor intermedio (1.3517), el cual disminuye hacia junio (figura 10). Entre junio y julio aumenta sustancialmente la diversidad (2.0794) y posteriormente se observa un descenso paulatino hacia el mes de septiembre (0.7356), incrementándose nuevamente en octubre (1.039). En noviembre el valor de la diversidad es de cero.

Considerando el total de especies de Cerambycidae y su abundancia durante los meses de trabajo, se obtuvo un valor de diversidad de 2.6018 para la familia, el cual representa el 77.2% de la máxima diversidad esperada en la zona.

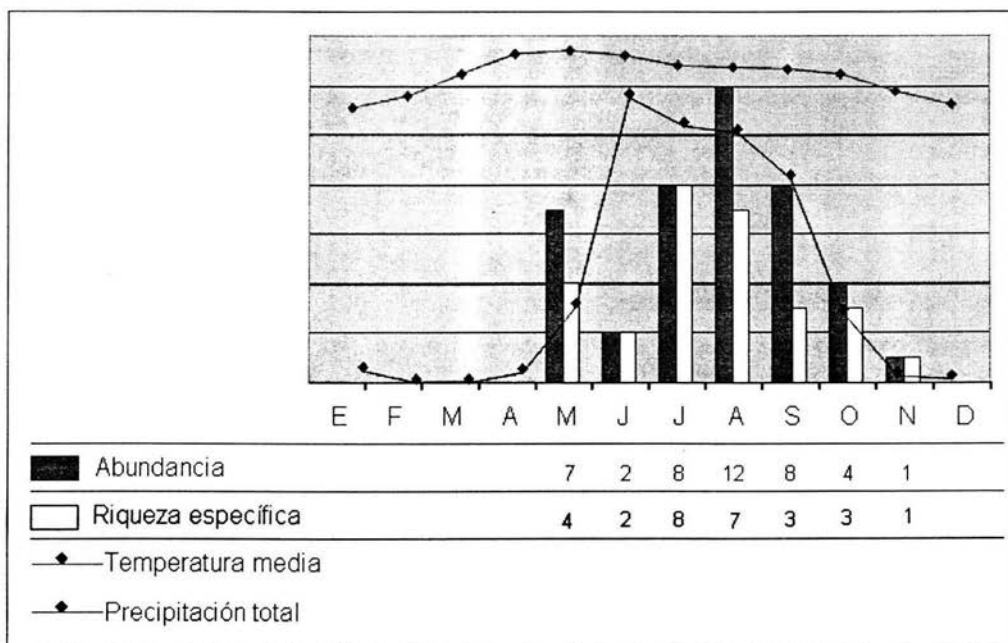


Figura 9. Riqueza específica y Abundancia mensual de Cerambycidae en relación a los valores de Temperatura media mensual y Precipitación Total mensual de la zona.

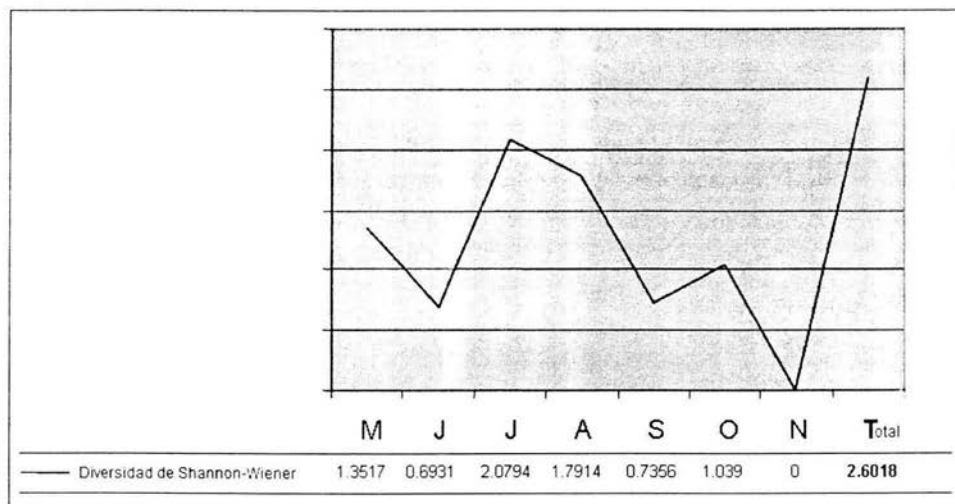


Figura 10. Índices de diversidad mensuales de la familia Cerambycidae.

- Familia Bruchidae

- Riqueza de especies y abundancia

Durante el tiempo de estudio se recolectaron únicamente dos especies de Bruchidae: *Megacerus* sp. en julio, septiembre y octubre, y *Gibbobruchus* sp. en septiembre y octubre (cuadro 6). De estas especies, *Megacerus* sp. presentó el mayor número de organismos.

Cuadro 6. Especies de la familia Bruchidae y su abundancia de mayo a noviembre de 2003.

Especie	M	J	J	A	S	O	N	Total de ejemplares
<i>Megacerus</i> sp.			1		4	6		11
<i>Gibbobruchus</i> sp.					2	1		3
<b>Total de ejemplares</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>14</b>
<b>Total de especies</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	

Como se observa en la figura 11, la riqueza y la abundancia de brúquidos se presentó hacia el final de la época de lluvias, cuando los valores de temperatura y precipitación de la zona descendieron.

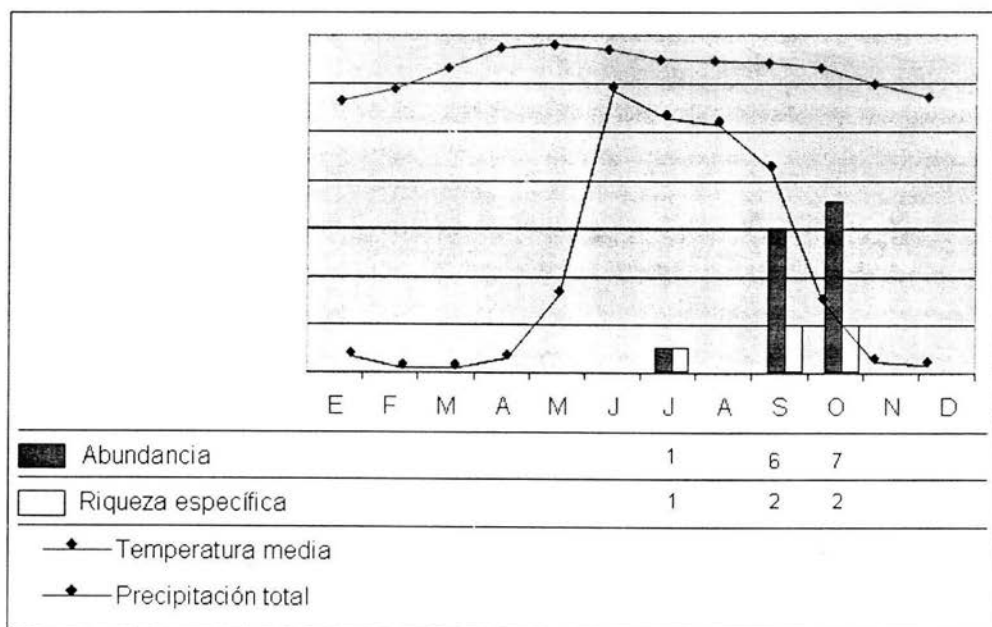


Figura 11. Riqueza específica y Abundancia mensual de Bruchidae en relación a los valores de Temperatura media mensual y Precipitación Total mensual de la zona.

➤ **Diversidad de especies**

Debido a que sólo se recolectaron dos especies de Bruchidae, no se calcularon los índices de diversidad para la familia. Los datos obtenidos fueron considerados para los cálculos de diversidad de toda la superfamilia.

• **Familia Chrysomelidae**

➤ **Riqueza de especies y abundancia**

Se recolectaron 697 ejemplares de la familia Chrysomelidae, de los cuales se determinaron 82 especies. En el cuadro 7 se muestra la cantidad de ejemplares recolectados mensualmente para cada especie. La especie del género *Chalepus* fue la más abundante con 226 ejemplares, seguida de *Zigogramma* sp. 1 con 84 especímenes. Del total de especies, 61 están representadas por cinco o menos ejemplares. Al inicio de este trabajo, *Kuschelina* sp.1 era la especie más numerosa,

Las especies *Anisostena* sp.2, *Calligrapha (Graphicallo)* sp., *Kuschelina* sp.1, *Kuschelina* sp.4, *Saxinis* sp.1 y *Smaragdina* sp. estuvieron presentes durante cuatro o cinco meses de los siete que duró el estudio. Diecinueve especies se recolectaron únicamente al inicio de este trabajo, 10 de ellas representadas por un solo ejemplar. Quince especies fueron capturadas sólo durante los meses intermedios del período de lluvias, y cinco especies se presentaron al final del mismo. En el mes de julio (40) se observó la mayor riqueza de especies, con un marcado descenso en noviembre (2).

En la figura 12 se observa la correspondencia entre las especies de Chrysomelidae y los valores de precipitación total mensual y temperatura media mensual. Conforme aumenta la precipitación y desciende la temperatura se observa un incremento en la riqueza y abundancia de las especies. A valores semejantes de precipitación (mayo y octubre), se observa mayor riqueza de especies en el mes menos cálido (octubre). La mayor cantidad de organismos se presentó entre los meses de junio a septiembre, con un máximo en el mes de julio.

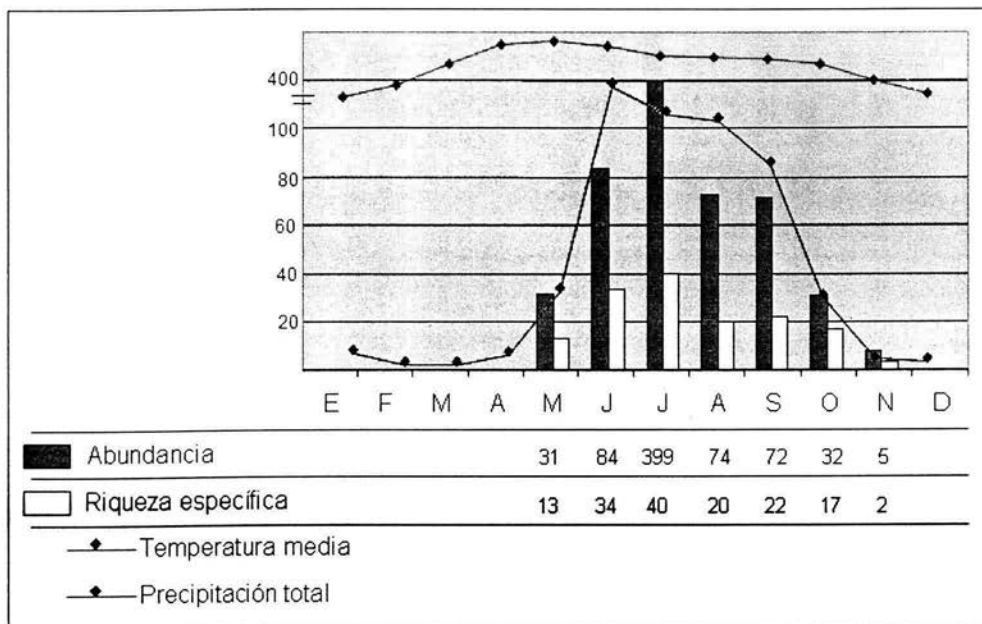


Cuadro 7. Especies de la familia Chrysomelidae y su abundancia de mayo a noviembre de 2003.

Especie	M	J	J	A	S	O	N	Total de ejemplares
<i>Lema (Lema) sp.1</i>						1		1
<i>Lema (Lema) sp.2</i>						1		1
<i>Anisostena sp.1</i>		1	2					3
<i>Anisostena sp.2</i>		1	5		2	1		9
<i>Anisostena sp.3</i>		2		2				4
<i>Anisostena sp.4</i>			1					1
<i>Sumitrosis sp.</i>		1						1
<i>Chalepus sp.</i>			226					226
<i>Glyphuroplata sp.</i>		3						3
<i>Platocthispa sp.1</i>		1						1
<i>Platocthispa sp.2</i>		1	2	2				5
<i>Pentispa sp.</i>		1	1					2
<i>Microctenochira sp.1</i>		1	1					2
<i>Microctenochira sp.2</i>					1			1
<i>Microctenochira sp.3</i>			1	1				2
<i>Deloyala sp.</i>				1				1
<i>Chelymorpha gressoria</i> Boheman		1						1
<i>Chelymorpha sp.</i>			1					1
<i>Calligrapha (Graphicallo) sp.</i>	1	4	7	5	2			19
<i>Calligrapha (Calligrapha) sp.</i>			10	1	2			13
<i>Calligrapha sp.</i>				1				1
<i>Zigogramma sp.1</i>		12	23	16	28	5		84
<i>Zigogramma sp.2</i>			4					4
<i>Zigogramma sp.3</i>			1					1
<i>Leptinotarsa tlascalana</i> Stal			1				1	2
<i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say		1		3	1			5
<i>Phratora sp.</i>		2						2
<i>Monocesta sp.</i>		1						1
<i>Galeruca sp.</i>				1				1
<i>Diabrotica (Gpo.Fucata) sp.</i>					1	1		2
<i>Paratriarius sp.</i>			5					5
<i>Cerotoma sp.1</i>				1		1		2
<i>Cerotoma sp.2</i>				1	1	2		4
<i>Cerotoma sp.3</i>			2		11	8		21
<i>Phydans sp.</i>					1	1		2
<i>Phyllotreta sp.</i>				2	1			3
<i>Glyptina sp.</i>					1	1		2
<i>Systema sp.1</i>	2							2
<i>Systema sp.2</i>			1					1
<i>Altica sp.1</i>		1						1
<i>Altica sp.2</i>			1					1
<i>Chaetocnema sp.</i>	1		7	14				22
<i>Disonycha sp.1</i>			1					1
<i>Disonycha sp.2</i>					1			1

Cuadro 7. Continuación. Especies de la familia Chrysomelidae y su abundancia.

Especie	M	J	J	A	S	O	N	Total de ejemplares
<i>Disonycha</i> sp.3	1			6	3			10
<i>Disonycha</i> sp.4			1					1
<i>Asphaera</i> sp.	1							1
<i>Capraita</i> sp.			3					3
<i>Kuschelina</i> sp.1	15	5	4	5				29
<i>Kuschelina</i> sp.2		1						1
<i>Kuschelina</i> sp.3		1						1
<i>Kuschelina</i> sp.4		1		3	1	2		7
<i>Kuschelina</i> sp.5		9	8	2				19
<i>Pachyonichus</i> sp.		1						1
<i>Dibolia</i> sp.			1		1	1		3
<i>Thricolema</i> sp.		1						1
<i>Metachroma</i> sp.1		3	29					32
<i>Metachroma</i> sp.2		2	15	5				22
<i>Brachypnoea</i> sp.		8	3					11
<i>Promecosoma</i> sp.			10					10
<i>Colaspis</i> sp.1			1					1
<i>Colaspis</i> sp.2			2					2
<i>Rhabdopterus</i> sp.		1						1
<i>Megascelis</i> sp.		1						1
<i>Pachybrachis</i> sp.1	1							1
<i>Pachybrachis</i> sp.2			1		6	2		9
<i>Lexiphanes</i> sp.1		1						1
<i>Lexiphanes</i> sp.2						1		1
<i>Lexiphanes</i> sp.3			2		1	1		4
<i>Lexiphanes</i> sp.4							4	4
<i>Lexiphanes</i> sp.5			1					1
<i>Lexiphanes</i> sp.6			5		1			6
<i>Diachus</i> sp.			1					1
<i>Saxinis</i> sp.1	1	1	1		2	1		6
<i>Saxinis</i> sp.2	1							1
<i>Saxinis</i> sp.3	1							1
<i>Saxinis</i> sp.4	1		7					8
<i>Saxinis</i> sp.5				2				2
<i>Smaragdina</i> sp.	4	8	1		1			14
<i>Coscinoptera</i> sp.		1						1
<i>Anomoea</i> sp.	1	4						5
<i>Megalostomis</i> sp.		1			3	2		6
<b>Total de ejemplares</b>	<b>31</b>	<b>84</b>	<b>399</b>	<b>74</b>	<b>72</b>	<b>32</b>	<b>5</b>	<b>697</b>
<b>Total de especies</b>	<b>13</b>	<b>34</b>	<b>40</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>17</b>	<b>2</b>	



**Figura 12. Riqueza específica y Abundancia mensual de Chrysomelidae en relación a los valores de Temperatura media mensual y Precipitación Total mensual de la zona.**

#### ➤ Diversidad de especies

Entre mayo y noviembre, los valores de diversidad calculados mediante el índice de Shannon-Wiener estuvieron en un intervalo de 0.5004 a 3.0878. Al inicio de la colecta, en el mes de mayo (1.916) se aprecia un valor ligeramente más bajo que el promedio (2.1251), el cual asciende al máximo en junio (3.0878), cifra aun mayor que el total de la muestra (figura 13). Entre junio y julio la diversidad disminuye para ascender nuevamente hacia agosto y posteriormente mostrar una leve fluctuación para descender al mínimo en noviembre (0.5004).

Considerando el total de especies de Chrysomelidae y su abundancia durante los meses de trabajo, se obtuvo un valor de diversidad de 3.0097 para la familia, el cual representa el 61.5% de la máxima diversidad esperada en la zona.

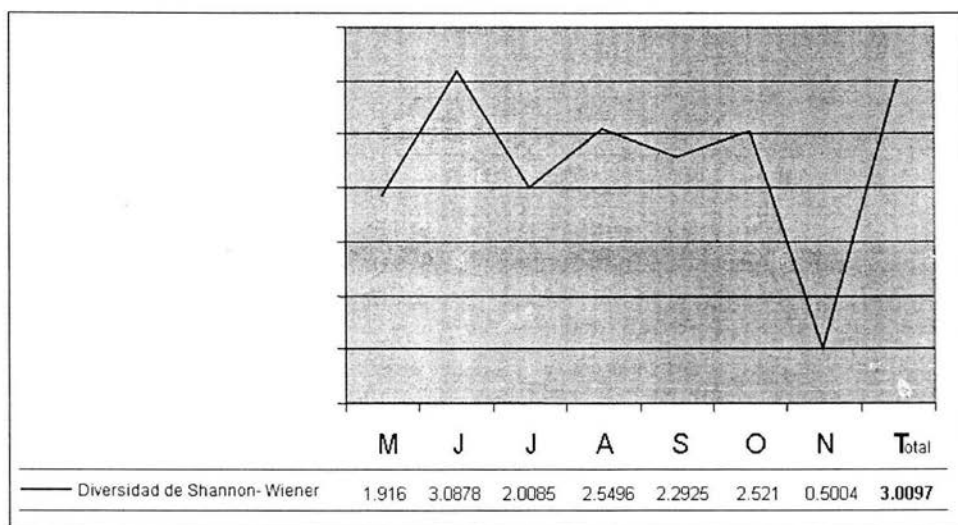


Figura 13. Índices de diversidad mensuales de la familia Chrysomelidae.

- **Superfamilia Chrysomeloidea**

- **Riqueza de especies y abundancia**

Como se observa en el cuadro 8, la riqueza de especies y abundancia de la superfamilia Chrysomeloidea presentaron los valores más altos en el mes de julio, con 49 especies y 408 ejemplares, respectivamente, y en noviembre estos valores descendieron considerablemente (tres especies y seis ejemplares, respectivamente). Durante todo el tiempo que duró este trabajo, las familias Cerambycidae y Chrysomelidae estuvieron presentes en el área. La familia Chrysomelidae fue, por mucho, la más abundante del grupo (697 ejemplares), seguida de Cerambycidae (42 especímenes).

Cuadro 8. Familias de Chrysomeloidea y su abundancia de mayo a noviembre de 2003.

Familia	M	J	J	A	S	O	N	Total de ejemplares
Cerambycidae	7	2	8	12	8	4	1	42
Bruchidae	0	0	1	0	6	7	0	14
Chrysomelidae	31	84	399	74	72	32	5	697
<b>Total de ejemplares</b>	<b>38</b>	<b>86</b>	<b>408</b>	<b>86</b>	<b>86</b>	<b>43</b>	<b>6</b>	<b>753</b>
<b>Total de especies</b>	<b>17</b>	<b>36</b>	<b>49</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	<b>22</b>	<b>3</b>	

En la figura 14 se aprecia el comportamiento de la riqueza y abundancia de la superfamilia de acuerdo a la variación de la temperatura y la precipitación de la zona. Conforme aumenta la precipitación y desciende la temperatura se observa un incremento en la riqueza y abundancia de las especies. A valores semejantes de precipitación (mayo y octubre), se observa mayor riqueza de especies en el mes menos cálido (octubre). En general se aprecia mayor abundancia de organismos después de los meses con mayor precipitación. En noviembre, el número de especies y ejemplares presentan los valores más bajos del grupo.

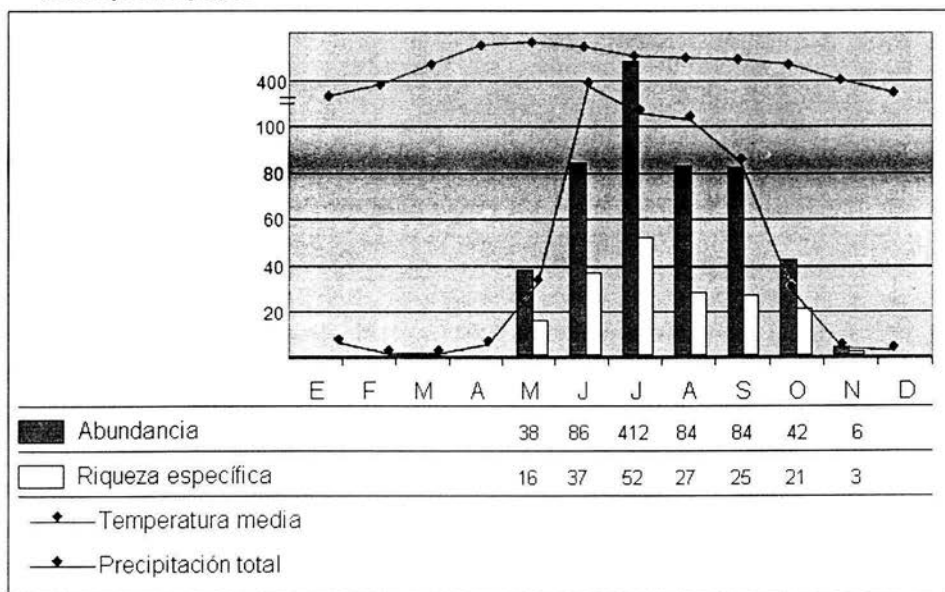


Figura 14. Riqueza específica y Abundancia mensual de Chrysomeloidea en relación a los valores de Temperatura media mensual y Precipitación Total mensual de la zona.

#### ➤ Diversidad de especies

Durante los meses de estudio, los valores del índice de diversidad de Chrysomeloidea se presentaron en un intervalo entre 0.8674 y 3.1406. De mayo a octubre la diversidad se mantuvo alrededor de un valor promedio (2.6236) y en noviembre descendió abruptamente. Considerando el total de especies de la superfamilia, el valor de diversidad fue de 3.2601, éste equivale al 64.03% del valor máximo estimado para la zona.

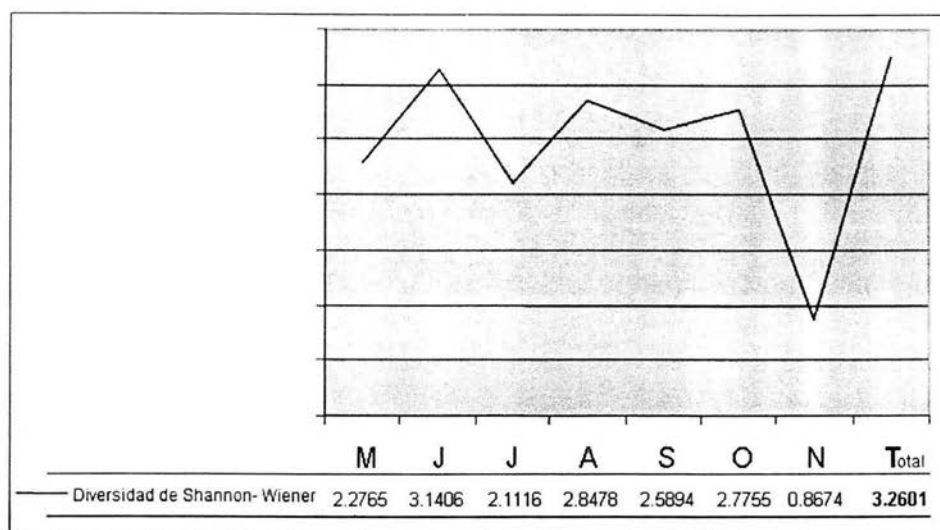


Figura 15. Índices de diversidad mensuales de la superfamilia Chrysomeloidea.

### Colección de referencia

La colección de referencia quedó conformada por los 138 ejemplares en mejor estado y que representan a las 103 especies de la superfamilia Chrysomeloidea recolectadas durante el periodo de mayo a noviembre de 2003 en Tilzapotla, Morelos. De los 138 ejemplares montados, 4 pertenecen a la familia Bruchidae, 26 pertenecen a Cerambycidae y 108 pertenecen a Chrysomelidae. Todos los ejemplares montados fueron integrados a la colección coleopterológica de la FES Zaragoza, siguiendo el arreglo taxonómico presentado en el cuadro 4.

## ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

**Inventario de la superfamilia Chrysomeloidea**

De acuerdo a los resultados obtenidos, el 63.5% de las especies de Chrysomeloidea se presentaron durante el corto período de estudio. Este valor es alto si se considera que en este grupo de insectos existen especies con ciclos biológicos largos. En gran parte de las especies de Cerambycidae que se alimentan de madera, las larvas pueden permanecer en esa fase de desarrollo durante uno o más años (Zborowski, 2002); además de que algunas especies presentan ciclos poblacionales que pueden ser atribuidos a interacciones bióticas, tales como competencia y depredación (Speight *et al.*, 1999), por lo que es probable que durante el período de recolecta varias especies se encontraran en fase larval o que sus tasas de crecimiento fueran bajas, disminuyendo la probabilidad de encontrar adultos de tales especies.

Además de lo planteado anteriormente, es probable que el método de captura haya afectado al número de especies recolectadas. Las trampas usadas pueden haber sido selectivas y poco exhaustivas, en virtud de que sólo los organismos cercanos pudieron ser atraídos y no todos los atraídos pudieron ser atrapados (Morón y Terrón, 1988), reduciendo el número de especies e individuos capturados como se observa en el cuadro 9. Asimismo, a pesar de que la mayor abundancia de organismos y riqueza de especies se obtuvo de forma directa (cuadro 9), es probable que una mayor intensidad de muestreo permita recolectar otras especies e incrementar el número de especies del área.

**Cuadro 9. Especies de Chrysomeloidea recolectadas de forma directa e indirecta. El número de ejemplares se indica entre paréntesis.**

FAMILIA	Recolecta directa	Recolecta indirecta	
		Trampa de frutas	Trampa de luz
Cerambycidae	15 (37)	2 (3)	2 (2)
Bruchidae	2 (14)	0	0
Chrysomelidae	76 (667)	4 (18)	2 (12)
<b>Total de especies</b>	<b>93 (718)</b>	<b>6 (21)</b>	<b>4 (14)</b>

De mayo a noviembre de 2003, únicamente se recolectaron ejemplares de Cerambycidae, Bruchidae y Chrysomelidae. Esto puede deberse en gran medida a que Chrysomelidae y Cerambycidae se encuentran dentro de las 10 familias más diversas y abundantes del orden Coleoptera y ocupan diversos hábitats, por lo que predominan en el

inventario obtenido. Por otro lado, Bruchidae, Megalopodidae y Orsodacnidae forman grupos pequeños de especies con hábitos alimentarios muy particulares.

Las especies de Bruchidae tienen preferencia por semillas y su abundancia es mayor en zonas agrícolas y en depósitos de granos (Kingsolver, 2002). En las áreas naturales se presenta menor número de estas especies, debido a que las plantas con semillas susceptibles al ataque por brúquidos no forman agregados. En el bosque tropical caducifolio, que es el tipo de vegetación predominante en el área de estudio, destacan las especies de *Bursera* en el estrato arbóreo (Rzedowski, 1978), éstas presentan semillas muy duras y no se tiene registro de ataque por brúquidos. Existen pequeñas parcelas de uso agrícola cercanas al área de trabajo, pero éstas están cultivadas con agaves. Lo anterior puede ser la causa de la baja riqueza de especies de Bruchidae.

Los representantes de la familia Megalopodidae se caracterizan porque sus larvas se localizan en Araucariaceae (Clark y Riley, 2002a). Estas plantas no se distribuyen en el bosque tropical caducifolio (Rzedowski, 1978); por lo que es poco probable que alguna especie de Megalopodidae forme parte del inventario.

La familia Orsodacnidae ha sido asociada a cícadáceas (INBIO, 2004). Las cícadáceas son las únicas representantes conocidas de las gimnospermas que se presentan raramente en el bosque tropical caducifolio (Rzedowski, 1978). En particular, en el área de estudio no hay presencia de estas plantas; por lo cual, es poco probable que exista en la zona alguna especie de Orsodacnidae.

### **Diversidad de Chrysomeloidea**

Como se observa en los resultados de la superfamilia, en todos los meses de estudio se presentaron especies de Cerambycidae y Chrysomelidae; sin embargo, la fenología de cada especie fue diferente, la mayoría se recolectó en alguna fase de la estación de lluvias (inicial, media o final), como las especies de Bruchidae que se registraron en los últimos meses de este trabajo (cuadros 5-7). Aunque no se conoce el ciclo de vida de la mayoría de especies recolectadas, el encontrarse en distinto mes del período considerado hace suponer que cada especie responde de manera particular a las condiciones de temperatura y humedad relativa del ambiente, así como a la disponibilidad de recursos.



➤ **Riqueza de especies y abundancia**

De acuerdo a lo planteado por Evans y colaboradores (1996), la temperatura corporal estándar de los escarabajos depende directamente de la temperatura del medio que les rodea y a su vez determina ciertos parámetros específicos en que se presentan las especies. Esto corresponde a la relación observada entre las especies y los valores de temperatura media mensual y precipitación total mensual registrados para la zona de estudio. La riqueza y abundancia de las especies de Chrysomeloidea mostraron un ascenso a partir de junio, cuando desciende ligeramente la temperatura y se presenta la mayor precipitación, permitiendo que la humedad relativa aumentara (Ayllón, 1996) y favoreciera el crecimiento de las plantas de la región (Rzedowski, 1978). Al haberse incrementado las fuentes de alimentación de estos insectos fitófagos, la diversidad de especies se elevó sustancialmente, mostrando el mayor valor de riqueza durante julio (figura 14). Este patrón también se presentó en la abundancia de la superfamilia, aunque con una ligera variación para Cerambycidae.

El mayor número de ejemplares de Cerambycidae se recolectaron en agosto (figura 9). Este cambio puede asociarse a la naturaleza del grupo, ya que como menciona Hickin (1987), la mayoría de cerambícidos emergen entre julio y septiembre, cuando las plantas huésped recuperan el follaje favoreciendo los lugares de cópula y alimentación para los adultos.

Es conveniente señalar que Bruchidae no observa el patrón general de comportamiento de la mayoría de especies de la superfamilia. La presencia de brúquidos inicia en julio y tiene su máxima abundancia en octubre (figura 11). Es probable que las plantas que pueden servir de huésped para el desarrollo de sus huevesillos se encuentren en floración cuando las condiciones de temperatura y precipitación van declinando en el área.

### ➤ Diversidad de especies

Debido a que la estacionalidad es un factor primario que influye en la diversidad y tamaño de las poblaciones de coleópteros (Evans *et al.*, 1996), las fluctuaciones del clima (precipitación con sequía) en la zona de estudio fueron determinantes en la biología de los chrysomeloideos, como se observa en los valores de diversidad obtenidos (figuras 10, 13 y 15). El comportamiento de la superfamilia muestra la misma tendencia que la familia Chrysomelidae (figuras 13 y 15). En general, la mayor diversidad coincide con la cantidad máxima de precipitación en la región.

El patrón mostrado puede deberse a que Chrysomelidae, con 82 especies y 753 organismos, aporta la mayor riqueza y abundancia del grupo. Por vivir en un ambiente abierto, los crisomélidos presentan ventajas en cuanto al número de individuos por generación, los escarabajos que se alimentan de hojas presentan una metamorfosis en semanas (cambio de larva-pupa-adulto). Las larvas de cerambícidos pueden vivir más o menos seguras en las galerías que construyen dentro de los árboles de los que se alimentan, pero también puede representar una desventaja, debido a que la madera es un alimento poco nutritivo y a las larvas les toma dos o más años alcanzar su madurez (Zborowski, 2002).

La diversidad local obtenida para el total de especies de Chrysomeloidea representa el 64.03% de la esperada de acuerdo al estimador Chao 1. Este valor puede deberse a las variaciones en la composición de la comunidad de chrysomeloideos. La densidad de las poblaciones de insectos varía a lo largo del tiempo, algunas especies presentan ciclos poblacionales más o menos predecibles y otras lo que denominan como "erupciones poblacionales", en las que a menudo las poblaciones permanecen a bajas densidades por largos períodos (Speight *et al.*, 1999). De tal forma que durante los meses de mayo a noviembre de 2003, las poblaciones de escarabajos fitófagos pudieran haberse encontrado a bajas densidades, debido principalmente a la disponibilidad de agua (White, 1983; Hickin, 1987).

El conocimiento de la biología de las especies, así como una estimación de los valores de temperatura y precipitación a lo largo de varias décadas, permitiría establecer con cierta certeza la dinámica de la comunidad de crisomeloideos y tener una mejor aproximación de la diversidad del área de estudio.

**Colección de referencia**

Chrysomeloidea se caracteriza por la presencia de especies de importancia económica que son plaga de ciertas plantas cultivadas (White, 1983). Los individuos de Cerambycidae habitan principalmente en bosques y selvas, su importancia radica en que este grupo está considerado como fundamental en el inicio del proceso de degradación: además de ser importantes polinizadores. Algunas especies pueden provocar serios daños a especies de valor económico para el hombre, convirtiéndose entonces en un problema. Por otra parte, existen especies que de manera constante infestan la madera extraída con fines comerciales, deteriorando también su valor comercial o provocando daños posteriores a su uso (INBIO, 2004). Los crisomélidos son de gran importancia ecológica ya que se encargan de controlar la proliferación de malezas en zonas naturales. Además, junto con las especies de Bruchidae, representan grupos de plagas de considerable importancia económica.

Debido a la gran importancia ecológica y económica que tienen las especies de Chrysomeloidea, resultó imprescindible la realización de una colección de referencia, que documente la presencia de estos organismos en la Selva Baja Caducifolia. La colección queda a disponibilidad de estudiantes e investigadores que se interesen en darle seguimiento al inventario de Chrysomeloidea en la zona, o bien, realizar trabajos ecológicos, sistemáticos, biogeográficos, etc. en relación al grupo.

## CONCLUSIONES

Se realizó el inventario de la superfamilia Chrysomeloidea para la localidad de Tilzapotla, Morelos, durante el período comprendido entre mayo y noviembre de 2003.

Se determinó el valor de diversidad para Chrysomeloidea y cada una de las familias recolectadas en la zona de estudio.

La mayor riqueza y abundancia la presenta la familia Chrysomelidae y la mayor diversidad la presenta la familia Cerambycidae.

Se conformó la colección de referencia de la superfamilia Chrysomeloidea para la localidad de Tilzapotla, Morelos; durante el periodo de mayo a noviembre de 2003.

---

**LITERATURA CITADA**

- Anaya, R.S., A.M. Equihua y E.B. Prado.** 1987. *Crisomelinos (Coleoptera: Chrysomelidae) del Valle de México*. Colegio de Posgraduados. CENA (Centro de Entomología y Acarología). Chapingo, Edo. de México, México. pp 84.
- Arias, D. M., O. Dorado Y B. Maldonado.** 2002. Biodiversidad e importancia de la Selva Baja Caducifolia: La Reserva De La Biosfera Sierra De Huautla. *Biodiversitas*. CONABIO.
- Arnett, R.H. y M.C. Thomas** 2002. *American Beetles. Archostemata, Myxophaga, Adephaga, Polyphaga: Staphyliniformia*. Vol. 1. CRC Press. Boca Raton, Florida. pp 443.
- Arnett, R.H., N.M. Downie. y H.E. Jaques.** 1980. *How to know the beetles*. Second Edition. The Pictured Key Nature Series. Dubuque, Iowa. pp. 416
- Ayllón, T.** 1996. *Elementos de meteorología y climatología*. Ed. Trillas. México. pp. 197.
- Champion, G.C.** 1893-1894. *Biología Centrali-Americana. Insecta. Coleoptera*. Vol. VI. Part 2. Phytophaga. Cassididae and appendix to Hispidae. 1893: 125-164, 1894: 165-249, tab. 5-13.
- Clark, S.M., and E.G. Riley.** 2002a. Megalopodidae Latreille 1802. pp. 609-612. In: Arnett, R.H. Jr., M.C. Thomas, P.E. Skelley y J.H. Frank (eds.). *American Beetles. Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea*. Vol.2. CRC Press. Boca Raton, Florida.
- Clark, S.M., and E.G. Riley.** 2002b. Orsodacnidae Thompson 1859. pp. 613-616. In: Arnett, R.H. Jr., M.C. Thomas, P.E. Skelley y J.H. Frank (eds.). *American Beetles. Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea*. Vol.2. CRC Press. Boca Raton, Florida.
- Costa, C.** 2000. Estado de conocimiento de los Coleoptera Neotropicales. pp. 99-114. En: Piera, F.M., J.J. Morrone y A. Melic (eds.). *Hacia un Proyecto CYTED para el Inventario y Estimación de la Diversidad Entomológica en Iberoamérica: PRIBES 2000*. Vol. 1. Sociedad Entomológica Aragonesa. Zaragoza, España.
-

- Escalante, P.A., G. Navarro, and A.T. Peterson.** 1993. A geographic, ecological and historical analysis of land bird diversity in Mexico. pp. 281-307. In Ramamoorthy, T.P., R. Bye, J. Fa y A. Lot (eds.). *Biological diversity of Mexico, origins and distribution*. Oxford University Press.
- Evans, A.V., Ch.L. Bellamy, and L.Ch. Watson.** 1996. *An Inordinate Fondness for Beetles*. A Peter N.Nevraumont Book. University of California Press. New York.
- Flores V., O.A. y P. Gerez.** 1988. *Conservación en México: síntesis sobre vertebrados terrestres, vegetación y uso del suelo*. INIREB-CI. México. pp 302.
- Freyre, J.A.** 1994. *Zoología de Artrópodos*. Interamericana Mc Graw- Hill. Madrid, España. 619-pp 623.
- Hickin, N.** 1987. Longhorn Beetles of the British Isles. Shire Natural History. Great Britain pp 24.
- Instituto Nacional de Biodiversidad.** 2004. Escarabajos de Costa Rica. Última modificación: 26 abril 2004. Acceso: 28 abril 2004. <http://www.inbio.ac>
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.** 2004. Aspectos generales de Morelos, México. Derechos reservados © 2004 INEGI. Acceso: 28 abril 2004. <http://www.inegi.gob.mx>
- Jacques, R.L.** 1988. *The potato beetles. The genus Leptinotarsa in North America (Coleoptera: Chrysomelidae)*. E.J. Brill. A flora & fauna handbook No. 3. USA. pp 144.
- Jolivet, P., and K.K. Verma.** 2002. *Biology of Leaf Beetles*. Intercept Limited. Andover, Hampshire, UK. pp 327.
- Kingsolver, J.M.** 2002. Bruchidae Latreille 1802. pp. 602-608. In: Arnett, R.H. Jr., M.C. Thomas, P.E. Skelley y J.H. Frank (eds.). *American Beetles. Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea*. Vol.2. CRC Press. Boca Raton, Florida.

- Lawrence, J.F., and A.F. Newton, Jr.** 1995. Families and subfamilies of Coleoptera (with selected genera, notes, references and data on family group names). [pp.779-1006 + 48]. In: Pakaluk, J. and S.A. Slipiński (Eds.). *Biology, Phylogeny, and Classification of Coleoptera: Papers celebrating the 80<sup>th</sup> Birthday of Roy A. Crowson*. Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa. Reprinted with permission in: Publicaciones Especiales Número 3, Centro de Estudios en Zoología. Universidad de Guadalajara.
- Martínez, C.** 2000. Escarabajos longicornios (Coleoptera: Cerambycidae) de Colombia. *Biota Colombiana*. Bogotá, Colombia 1 (1): 76-105.
- Michán, L. y J.J. Morrone.** 2002. Historia de la Taxonomía de Coleoptera en México durante el Siglo XX: una primera aproximación. *Folia Entomológica Mexicana*. México. 41(1):67-103.
- Miranda, F. y E. Hernández-X.** 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Bol. Soc. Bot. México*. 28:291-279.
- Mittermeier, R. A.** 1988. Primate diversity and the tropical forest: case studies from Brazil and Madagascar and the importance of the megadiversity countries. pp. 145-154. In: Wilson, E.O. (ed.). *Biodiversity*. National Academy Press. Washington D. C.
- Moldenke, A.R.** 1971. Host-plant relations of phytophagous beetles in Mexico. *Pan-Pacific Entomology*. 47:105-116.
- Moreno, C.E.** 2001 *Métodos para medir la biodiversidad*. Manuales & Tesis SEA. Vol. 1. CYTED; UNESCO-ORCYT; S.E.A. pp 83.
- Morón, M.A.** 1984. *Escarabajos. 200 millones de años de evolución*. Publ. 14 Instituto de Ecología. México. pp 130.
- Morón, M.A. y J.E. Valenzuela.** 1993. Estimación de la Biodiversidad de insectos en México; análisis de un caso. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* Vol. Esp. (XLIV). México

- Morón, M.A. y R.A. Terrón.** 1988. *Entomología práctica. Una guía para el estudio de los insectos con importancia agropecuaria, médica, forestal y ecológica de México.* Instituto de Ecología, A.C. México. pp 503.
- Napp, D.S.** 1994. Phylogenetic relationships among the subfamilies of Cerambycidae (Coleoptera: Chrysomeloidea). *Revista Brasileira de Entomologia*. Brasil. 38(2): 265-419
- Navarrete H., J.L. y H.E. Fierros.** 2001. Coleoptera de México: situación actual y perspectivas de estudio. pp. 1-21. En: Navarrete-Heredia, J.L., H.E. Fierros-López y A. Burgos-Solorio (eds.). *Tópicos sobre Coleoptera de México.* Universidad de Guadalajara-Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Guadalajara, México.
- Noguera, A. F. y J. A. Chemsak.** 1996. Cerambycidae (Coleoptera). pp. 381-409. En: Llorente-Bousquets, J., A.N. García-Aldrete y E. González-Soriano (eds.). *Biodiversidad, Taxonomía y Biogeografía de Artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento.* Vol. I UNAM-CONABIO. México.
- Noguera, F.A.** 2002. Revisión taxonómica de las especies del género *Eburia* Lapeletier y A.-Serville In Lacordaire de Norte y Centroamérica (Coleoptera: Cerambycidae). *Folia Entomológica Mexicana*. 41(Supl. 1): 1-167.
- Rzedowski, J.** 1978. *Vegetación de México.* Ed. Limusa. México. pp 431.
- Richards, O.W., and R.G. Davies.** 1978. *Imm's Outlines of Entomology.* Sixth Edition. Chapman And Hall. London. pp 254.
- Riley, E.G., S.M. Clark, R.W. Flowers, and A.J. Gilbert.** 2002. Chrysomelidae Latreille 1802. pp. 617-691. In: Arnett, R.H. Jr., M.C. Thomas, P.E. Skelley y J.H. Frank (eds.). *American Beetles. Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea.* Vol.2. CRC Press. Boca Raton, Florida.
- Savage, J.M.** 1982. The enigma of the Central American herpetofauna: dispersal or vicariance?. *Ann. Missou. Bot. Gard.* 69(3):464-547.



- Secretaría de Programación y Presupuesto.** 1981. *Síntesis Geográfica de Morelos*. Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática. México, D.F. pp 110.
- Seeno, T.N., and J.A. Wilcox.** 1982. Leaf beetle genera (Coleoptera: Chrysomelidae). *Entomography*. 1:1-221
- Sierra de Huautla.** 2000. Prodigios de la Naturaleza. Morelos. [http://www.redesc.ilce.edu.mx/redescolar/publicaciones/publi\\_prodigios/sie\\_huautla/huautla.htm](http://www.redesc.ilce.edu.mx/redescolar/publicaciones/publi_prodigios/sie_huautla/huautla.htm)
- Speight, M.R., M.D. Hunter y A.D. Watt.** 1999. *Ecology of insects. Concepts and applications*. Blackwell Science. Great Britain. pp 350.
- Terrón, R.A.** 1999. Coleoptera Cerambycidae. pp. 61-68. En: Deloya, A.C. y J.E. Valenzuela (eds.). *Catálogo de insectos y ácaros plaga de los cultivos agrícolas de México*. Sociedad Mexicana de Entomología, A.C. México.
- Toledo, V.M.** 1988. La diversidad biológica de México. *Ciencia y Desarrollo*. 81:17-30.
- Turnbow, R.H. Jr., and M.C. Thomas.** 2002. Cerambycidae Leach 1815. pp. 568-601. In: Arnett, R.H. Jr., M.C. Thomas, P.E. Skelley y J.H. Frank (eds.). *American Beetles. Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea*. Vol.2. CRC Press. Boca Raton, Florida.
- Weeb, S.D.** 1976. Mammalian faunal dynamics of the great American interchange. *Paleobiology*. 2:220-234.
- White, R.E.** 1983. *A field guide to the Beetles of North America*. The Peterson field guide series. Houghton Mifflin Company. New York, USA. pp 368.
- Zborowski, P.** 2002. *Green guide. Insects of Australia*. New Holland Publishers (Australia) Pty Ltd. Sydney. pp 98.