



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

LA FAMILIA CARABIDAE (INSECTA:
COLEOPTERA) EN QUILAMULA, RESERVA DE LA
BIOSFERA SIERRA DE HUAUTLA, MORELOS,
MÉXICO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

B I O L O G A

P R E S E N T A

CISTEIL XINUM PÉREZ HERNÁNDEZ



DIRECTOR DE TESIS:
DR. SANTIAGO ZARAGOZA CABALLERO
2009



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.

Hoja de Datos del Jurado

1. Datos del alumno Pérez Hernández Cisteil Xinum 5532285546 Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Ciencias Biología
2. Datos del tutor Dr. Santiago Zaragoza Caballero
3. Datos del sinodal 1 Dra. Olivia Yáñez Ordóñez
4. Datos del sinodal 2 M. en C. Enrique González Soriano
5. Datos del sinodal 3 M. en C. Roxana Acosta Rodríguez
6. Datos del sinodal 4 Biól. Marysol Trujano Ortega

*A mis padres, Gabriela y Víctor Manuel
Papá te extraño muchísimo, gracias por ese último paseo.*

AGRADECIMIENTOS

A PRONABES-UNAM, Museo de Geología, Colección Nacional de Aves, Colección Nacional de Insectos, Museo de Zoología de la UNAM; a los proyectos de investigación PAPIME PE 201206, PAPIIT IN 228707 DGAPA y al programa BECANET-SUPERIOR 2008-2009, por hacer posible este proyecto de vida.

A mis amigos, compañeros y maestros de la Facultad de Ciencias y de la Colección Nacional de Insectos, así como a todos los que me he ido encontrando en otros momentos y lugares no menos importantes. Gracias a todos, especialmente a los amigos del cubículo de la CNIN por todo su apoyo.

Al M. en C. Enrique González Soriano, Dra. Olivia Yáñez Ordóñez, M. en C. Roxana Acosta Gutiérrez y a la Biol. Marysol Trujano Ortega, por sus valiosos comentarios y útiles correcciones.

Al Dr. Santiago Zaragoza, por aceptarme como su alumna, por sus enseñanzas y por compartir su conocimiento conmigo. Estoy infinitamente agradecida.

A la familia Venegas Suárez Peredo, por abrirme las puertas de su casa y apoyarme tanto durante todo este tiempo, han sido parte importante en la realización de este proyecto.

A mis hermanos y a mis padres, por estar conmigo en las buenas, en las malas y en las peores, porque siempre encontré en ustedes un buen lugar donde cobijarme y estar segura. Gracias por todo lo que han hecho por mí.

A David, porque sin Ti nunca hubiera logrado llegar hasta donde estoy, gracias por los buenos y malos momentos que hemos vivido juntos y sobretodo muchas gracias por creer en mí y alentarme a seguir siempre adelante.

A mi padre, Víctor Manuel, por ser el primero en enseñarme el amor por la naturaleza, por exhortarme a ser la persona que soy ahora, por el tiempo que tuve oportunidad de vivir a tu lado, por tus enseñanzas, tus consejos y tus regaños. Muchas gracias, siempre estaré orgullosa de Ti.

ÍNDICE

RESUMEN,	3
1. INTRODUCCIÓN,	4
1.1 El Bosque Tropical Caducifolio en América y México,	5
1.2 Antecedentes de la familia Carabidae,	6
1.2.1 Aspectos biológicos,	7
1.2.2 Hábitos y conducta,	8
1.2.3 Diversidad de carábidos en el mundo y en México,	9
1.2.4 Los carábidos y las trampas de caída (pitfall),	9
Justificación,	10
2. OBJETIVOS,	12
3. MATERIAL Y MÉTODO,	13
3.1 Área de estudio,	13
3.1.1 Flora y fauna,	14
3.2 Métodos,	16
4. RESULTADOS,	19
Lista de géneros, especies y morfoespecies de Carabidae Latreille en Quilamula, Morelos,	19
4.1 Tratamiento taxonómico,	22
4.1.1 Diagnósis de la Familia Carabidae,	22
4.1.2 Clave para tribus y géneros de Carabidae en Quilamula, Morelos,	29
4.1.3 Géneros, especies y morfoespecies,	33
4.2 Diversidad y abundancia,	62
4.2.1 Comparación de tipo de recolectas,	62
4.2.2 Recolecta directa,	63
4.2.3 Recolecta con trampas de caída,	64
4.2.4 Diversidad,	65
4.3 Fenología,	67
5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES,	69
6. LITERATURA CITADA,	73
ANEXO I,	79
ANEXO II,	80

ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Figura 3.1 Mapa de la ubicación de Quilamula, Morelos,	15
Cuadro 1. Entomofauna estudiada en la REBIOSH,	16
Cuadro 2. Localidades directamente muestreadas,	17
Cuadro 3. Géneros, especies y morfoespecies de Quilamula, Morelos,	20
Figura 4.1.1 Esquema general de Carabidae,	23
Figura 4.1.2 Diferentes formas de antenas reconocidas en Carabidae,	23
Figura 4.1.3 Detalle de las partes bucales de Carabidae,	24
Figura 4.1.4 Variación en la forma de los palpómeros maxilares y labiales,	24
Figura 4.1.5 Sedas de los palpómeros labiales presentes en Carabidae,	25
Figura 4.1.6 Formas de mentón y submentón,	25
Figura 4.1.7 Pronoto de <i>Morion</i> y <i>Catascopus</i> ,	26
Figura 4.1.8 Borde apicolateral de los élitros con plica y sin plica,	26
Figura 4.1.9 Diferentes formas de ápices elitrales,	27
Figura 4.1.10 Diferencia entre alas posteriores macróptera y braquíptera,	27

- Figura 4.1.11 Distintas formas de tibias anteriores y de posición de las espuelas apicales, 28
- Figura 4.1.12 Canícula en la tibia y en basitarso, 28
- Figura 4.1.13 Uñas tarsales lisa y pectinada, 29
- Figura 4.1.14 Detalle de la estructura general del meso y metanoto de Carabidae, 31
- Figura 4.1.15 Cavidades coxales anteriores cerradas y abiertas, 32
- Figura 4.1.16 Cavidades coxales medias disjuntas y conjuntas, 32
- Figura 4.1.17 Patrones microesculturales de Carabidae, 32
- Figura 4.1.18 Vista dorsal de la cabeza de *Morion*, 41
- Figura 4.1.19 Pronoto y élitros de *Pseudabarys*, 43
- Figura 4.1.20 Vista dorsal de la cabeza de *Selenophorus* sp., 46
- Figura 4.1.21 Detalle del labro y clípeo de *Platynus* sp. 2, 51
- Figura 4.1.22 Detalle del clípeo y labro de *Platynus* sp. 3, 52
- Figura 4.1.23 Detalle de la cabeza de *Platynus* sp. 4, 52
- Figura 4.1.24 Detalle de la vista dorsal de la cabeza de *Cymindis* sp., 56
- Figura 4.1.25 Vista dorsal del cuello y cuerpo de *Galerita*, 61
- Figura 4.2.1 Porcentaje de Carabidae de Quilamula, Morelos, 62
- Cuadro 4. Abundancia genérica de Carabidae recolectados directa e indirectamente en Quilamula, Morelos, 63
- Figura 4.2.2 Abundancia por género como resultado del muestreo total en todos los sitios y con ambos tipos de recolecta, 63
- Figura 4.2.3 Abundancias de géneros de Carabidae recolectados directamente en Quilamula, Morelos en junio de 2006, 64
- Figura 4.2.4 Porcentaje de Carabidae en trampas de caída, 64
- Figura 4.2.5 Abundancia por género en los sitios I y II resultado del muestreo con trampas de caída en Quilamula, Morelos, 65
- Figura 4.2.6 Diferencia en riqueza de especies obtenidas directa e indirectamente, 65
- Figura 4.2.7 Abundancia de individuos y morfoespecies por género de Carabidae en todo el muestreo, 66
- Figura 4.2.8 Se muestra la riqueza esperada y la riqueza obtenida de la recolecta con trampas de caída en Quilamula, Morelos de diciembre de 2006 a noviembre de 2007.
- Figura 4.2.9 Riqueza esperada y riqueza obtenida mediante trampas de caída y recolecta directa. La estimación de la riqueza esperada se hizo agrupando los resultados mediante ambos métodos de recolecta, 67
- Figura 4.3.1 Abundancia y diversidad temporal de Carabidae en trampas de caída en Quilamula, Morelos, 67
- Figura 4.3.2 Abundancia de carábidos con relación a la fluctuación de temperatura y humedad relativa anual, en trampas de caída en Quilamula, Morelos, 68
- Cuadro 5. Engloba las características de cada modelo de recolecta, 70
- Figura 5.1.1 Abundancia de carábidos recolectados con trampas de caída y de atracción luminosa en la REBIOSH, 72

RESUMEN

Se presenta un estudio faunístico de la familia Carabidae (Coleoptera) en Quilamula, Morelos, localidad ubicada en la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla (REBIOSH), con una cobertura de Bosque Tropical Caducifolio (BTC), ecosistema bastante amenazado, sobretodo por prácticas humanas.

El material estudiado proviene de una recolecta sistemática anual realizada de diciembre de 2006 a noviembre de 2007, en la que se utilizaron trampas de caída o "pitfall"; se incluye también material de una captura directa en junio de 2006. Además se considera otro material capturado en 1995 y 1996 por Zaragoza-Caballero *et al.* (2000) mediante trampas tipo Malaise y de atracción luminosa, para comparar sus resultados con los obtenidos en este trabajo.

De la recolecta directa y con trampas de caída se obtuvieron 384 muestras, recuperando 212 ejemplares de Carabidae pertenecientes a nueve tribus y 17 géneros, dentro de los cuales se determinaron 22 morfoespecies y tres especies.

La presencia de los carábidos a lo largo del año prácticamente se restringe a la temporada de lluvias (diciembre de 2006 y mayo a septiembre de 2007) y su ausencia es muy notable en la época de secas. La mayor abundancia y riqueza también se restringió a los meses más húmedos.

Comparando estos resultados con los de Zaragoza-Caballero *et al.* (2000), se observó que con las trampas de atracción luminosa se obtuvo una cantidad mucho mayor de ejemplares que con las de caída, mientras que con las trampas Malaise la representación fue menor. El patrón fenológico fue el mismo para todos los tipos de captura.

1. INTRODUCCIÓN

Las regiones tropicales del mundo contienen una mayor biodiversidad, sin embargo son las menos conocidas y las que más rápidamente están siendo transformadas, principalmente por actividades humanas (Wilson, 1988). En México, país megadiverso, el esfuerzo realizado por investigadores de distintas ramas de la biología y otras ciencias, ha dado como resultado una cantidad enorme de datos acerca de la biodiversidad de esta región, pero aún falta mucho por conocer.

Del total de bosques tropicales y subtropicales del mundo, 42% son bosques secos (Holdridge, 1967) y en México alcanzan 8% del territorio nacional (Noguera *et al.*, 2002). El Bosque Tropical Caducifolio (BTC) está altamente amenazado (Janzen, 1988), la explotación agrícola extensiva e intensiva inadecuada y el establecimiento de asentamientos humanos lo transforman en pastizales, convirtiéndolo en uno de los ecosistemas tropicales en mayor peligro de desaparecer (Ramírez-Albores y Ramírez-Cedillo, 2002). Actualmente menos de 30% de la superficie original permanece en buen estado de conservación (Trejo, 2005), su tasa de deforestación anual se ha estimado en aproximadamente 2% en el país y 1.3% en el estado de Morelos (Trejo y Dirzo, 2000), poniendo en peligro a gran número de plantas y animales endémicos (Flores-Villela y Gerez, 1988; CEAMISH, 2001), razón por la que urgen medidas para asegurar la conservación de áreas como la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla (REBIOSH) y más aún, inventariar de manera apresurada la mayor cantidad de taxones posibles.

En los países neotropicales existe un retraso en el inventario y la catalogación de la diversidad biológica, particularmente en lo referente a insectos (Martin-Piera, 1999). Las listas y los inventarios faunísticos nos sirven para conocer que especies podemos encontrar en un área determinada, con lo que se puede especular sobre el porqué de su número y calidad (Halfpter, 1999).

Es aún más interesante e integrador poseer los datos de las localidades y fechas de recolecta de cada especie, para tener un mayor conocimiento de sus áreas de distribución e identificar áreas de endemismo o relaciones entre áreas (Morrone, 1999), esto nos permitirá realizar análisis fenológicos, sobretodo en ecosistemas con cambios estacionales tan marcados como en el BTC, para entender los procesos implicados en la fluctuación de la riqueza y abundancia de insectos en cada temporada.

1.1 El Bosque Tropical Caducifolio en América y México.

El BTC (Rzedowski, 1978) o Selva Baja Caducifolia (Miranda y Hernández, 1963) es uno de los ecosistemas tropicales más diversos en América, se extiende desde el centro de Sonora conformando una línea casi continua en la vertiente pacífica que sólo se interrumpe en Nayarit y Oaxaca en las zonas más húmedas, continúa hasta Chiapas en la frontera con Guatemala (Trejo, 1999) y sigue por Centroamérica hasta la Reserva de Guanacaste, en Costa Rica (Zaragoza-Caballero *et al.*, en prensa). Ésta última y las Reservas de la Biosfera Chamela-Cuixmala (Jalisco), Manantlán (Jalisco y Colima) y Huautla (Morelos) en México, son las áreas protegidas más grandes de México y Centroamérica con BTC (Zaragoza-Caballero *et al.*, en prensa).

En México también hallamos al BTC en las áreas menos secas del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, en el Bajío de la Altiplanicie Mexicana, en el área de Los Cabos en Baja California y solamente 20% se encuentra en la vertiente del Golfo de México en manchones aislados en Tamaulipas, en el norte de Querétaro, centro de Veracruz y en el norte de la península de Yucatán (Trejo, 2005). El sitio con BTC mejor conocido de la vertiente del Pacífico en México es Chamela (Pescador *et al.*, 2002; Rodríguez-Palafox y Corona, 2002).

El BTC es la cobertura vegetal tropical más ampliamente distribuida en nuestro país (Trejo, 2005), representa más de 40% de la flora de México, mientras que la selva tropical húmeda alcanza sólo 5% (Rzedowski, 1991). También se sabe que cerca de 60% de las especies de plantas que constituyen estas comunidades sólo se encuentran en el país (Rzedowski, 1991; Trejo, 1999) y de éstas, más del 70% son endémicas de la localidad en la que se encuentran (Trejo, 2005). De acuerdo con Miranda (1947), esto se debe a las características tan diversas de los sitios en que se desarrolla, pues casi nunca presenta la simplicidad que tienen los tipos de vegetación desarrollados en zonas templadas; por lo común el clima es más favorable, al menos en lo que se refiere a la temperatura, permitiendo la coexistencia de un mayor número de individuos de diversas especies en la misma asociación (Zepeda y Velásquez-Montes, 1999).

Las principales características fisonómicas del BTC residen en su marcada estacionalidad climática, la estación lluviosa en general va de mayo a octubre y la época seca se presenta en periodos de cinco a siete meses e incluso puede alcanzar los ocho meses, lapso en el que la mayor parte de las especies vegetales pierden sus hojas (Dorado, 1998; Trejo, 2005). Las localidades con BTC preferentemente se asientan en

laderas de cerros con pendientes de fuertes a moderadas, por lo que los suelos son someros y es frecuente hallar afloramientos de rocas que originan microhábitats diversos y con ello mayor heterogeneidad ambiental (Trejo, 2005).

La abundancia y riqueza de insectos en el BTC están relacionados con sus hábitos alimenticios y la disponibilidad de recursos que explotan y que son resultado de los cambios estacionales (Pescador *et al.*, 2002). Se han reconocido aproximadamente 1841 especies en la Sierra de Huautla, mientras que Dorado (1998) menciona que para la región de Chamela (Jalisco) se conocen más de 2,200 especies, ambas resultan muy altas al compararlas con otros sitios tropicales de América.

1.2 Antecedentes de la familia Carabidae

Carabidae es una de las diez familias más numerosas y diversas del orden Coleoptera (Ordóñez-Reséndiz, 2006). Se considera el mayor grupo de coleópteros depredadores después de los Staphylinidae (Erwin, 1991). Constituye junto con Haliplidae, Hygrobidae, Amphizodidae, Gyrinidae y Dytiscidae el suborden Adephaga, caracterizado por una conformación particular del abdomen (Jeannel y Paulian, 1944); este suborden junto con Trachypachidae conforman la subdivisión Geadephaga (Beutel, 1998) o adéfagos terrestres. Carabidae engloba a la mayoría de las especies adéfagas.

Los carábidos se encuentran en todos los continentes e islas mayores del mundo, excepto en la Antártica, su diversidad es mayor en los trópicos y en particular en América Central y del Sur (Erwin *et al.*, 2002). Ocupan gran variedad de hábitats, como agua dulce, playas de mar, hendiduras de rocas, glaciares de alta montaña y desde el subsuelo hasta las copas de los árboles (Erwin, 1991).

La mayoría de los adultos y las larvas son depredadores, alimentándose principalmente de presas vivas, una buena proporción son polípagos que consumen plantas y animales (Thiele, 1977), otros prefieren artrópodos muertos o moribundos o huevos de otros insectos (Ordóñez-Reséndiz, 2006), incluso los hay parasitoides o completamente granívoros (Erwin, 1991; Ball y Bousquet, 2001).

La importancia de esta familia radica en su diversidad, historia evolutiva, la amplia gama de comportamientos que presentan y su sensibilidad a estudios en ecología de comunidades y conservación de áreas y suelos (Thiele, 1977; Erwin, 1979). Ha sido muy utilizada para llevar a cabo inferencias biogeográficas (Darlington, 1965; Erwin, 1979), estudios ecológicos (Lövei y Sunderland, 1996) y de fragmentación y monitoreo

de hábitats (Thacker, 1996; Davies y Margules, 1998). Ball (1979) menciona además la cantidad de taxones relictuales, los numerosos restos fósiles, los compuestos químicos que secretan y su importancia económica.

Son depredadores de otros artrópodos, muchos de los cuales son plagas en bosques y cultivos, por lo que los carábidos son usados como bioindicadores y controladores biológicos. El género *Calosoma* es el más importante en este sentido, ya que tanto la larva como el adulto son voraces depredadores. Salvo un par de especies que producen daño no significativo en cereales cultivados, la mayoría de los carábidos no son considerados plagas (Bousquet, 2009).

El estudio de los carábidos neotropicales se ha concentrado esencialmente en las áreas extratropicales ecuatoriales, los países mejor conocidos son Argentina (Roig-Juñent, 1998), Brasil (Reichardt, 1977), Colombia (Martínez, 2005) y México (Ball y Shpeley, 2000). En México el trabajo con Carabidae ha sido realizado principalmente por investigadores extranjeros, entre los cuales se encuentran George E. Ball, Terry L. Erwin, James K. Liebherr, Danny Shpeley y Donald R. Whitehead, por citar algunos y destacar el esfuerzo de estos investigadores.

1.2.1 Aspectos biológicos. Los carábidos son insectos holometábolos, que en general ponen sus huevos individualmente o en masas pequeñas o grandes en sitios que la hembra elige cuidadosamente, ya sea que escoja una grieta o construya una cámara en el suelo (Thiele, 1977); el cuidado parental a lo más consiste en vigilar la cámara o colocar semillas en ésta para la alimentación de las nuevas larvas (Lövei y Sunderland, 1996).

Contrario a la mayoría de adéfagos, las larvas son terrestres, campodeiformes y típicamente de libre movimiento, activas y rápidas (Lövei y Sunderland, 1996; Martínez, 2005). Sus patas, antenas y mandíbulas están bien desarrolladas, principalmente son depredadoras, algunas comen frutos o semillas, cáscaras de huevos de insectos o miriápodos juveniles, otras son comensales de hormigas e incluso las hay ectoparásitas de pupas de otros coleópteros (Martínez, 2005).

Generalmente las larvas tienen tres estados antes de la pupa, y en el segundo o tercero las larvas de muchas especies pueden tener diapausa, ya sea hibernación o estivación; la pupa está débilmente esclerotizada y blanquizca y se alberga en una cámara especial construida en el suelo, soportada por sus sedas dorsales; después de que eclosiona tienen lugar la esclerotización y la coloración (Lövei y Sunderland, 1996).

Lövei y Sunderland (1996) mencionan que habitualmente el desarrollo completo de un carábido, desde huevo a adulto, dura menos de un año, se reproducen una vez y entonces perecen. Sin embargo, los individuos de algunas especies que están expuestos a condiciones de clima y alimentación adversas, presentan ciclos de vida de varios años, e incluso hay otras que se reproducen varias veces (Thiele, 1977). La densidad de carábidos fluctúa en tiempo y espacio entre <1 a >1000 por metro cuadrado dependiendo del estadio de vida y del hábitat (Lövei y Sunderland, 1996).

1.2.2 Hábitos y conducta. Los carábidos son consumidores voraces que diariamente ingieren cantidades cercanas a su masa corporal para crear reservorios de grasa, especialmente durante la reproducción y la hibernación (Thiele, 1977). Las condiciones de alimentación de la larva son causales del tamaño del adulto y éste es el principal factor que determina el potencial de fecundidad (Lövei y Sunderland, 1996).

El estado larvario es el más vulnerable dentro del ciclo de vida de un carábido, debido a sus limitaciones morfológicas, y es el que determina la ocupación o no de un hábitat, así las hembras deben ovipositar en microhábitats adecuados para la máxima supervivencia de sus descendientes (Lövei y Sunderland, 1996). La distribución de sus hábitats depende de los extremos de temperatura y humedad (Thiele, 1977), disponibilidad de alimento, presencia y distribución de competidores, y finalmente, de la historia de vida y la estación del año (Lövei y Sunderland, 1996).

Durante la época reproductiva, muchas especies utilizan el vuelo como método de dispersión primario cuando el hábitat en que están tiene condiciones efímeras, pero es costoso y está sujeto a selección intensa (Roff, 1994). Hay algunas especies que son braquípteras, es decir, el segundo par de alas reducido (Lövei y Sunderland, 1996), no vuelan y están asociadas al suelo, hojarasca y corteza, de tal manera que su dispersión es limitada y sus rangos de distribución muy estrechos (Martínez, 2005).

En los trópicos, la actividad estacional y los ritmos reproductivos son regulados por los cambios estacionales, la humedad del suelo y las inundaciones, los mayores picos de actividad coinciden con el periodo reproductivo (Lövei y Sunderland, 1996).

La actividad diaria de los individuos se regula por la de la presa, cambios de temperatura, intensidad de la luz y la humedad (Thiele, 1977). En regiones con temperaturas altas la actividad nocturna es más frecuente que la diurna (Thiele, 1977). En sitios cercanos a cultivos, las diferencias de actividad entre individuos pueden

deberse a dosis subletales de insecticidas, que pueden influir incrementando la actividad por la reducción de alimento (Lövei y Sunderland, 1996).

1.2.3 Diversidad de carábidos en el mundo y en México. Mundialmente la taxonomía de Carabidae cambia constantemente, sobretodo a nivel supragenérico; el número de especies reconocidas depende de la clasificación que se considere, y aunque generalmente la composición de la mayoría de las tribus dentro de las regiones Neártica y Paleártica es aceptada por los especialistas, existe poco acuerdo sobre el agrupamiento de éstas en subfamilias (Ordóñez-Reséndiz, 2006). Carabidae se considera un grupo claramente monofilético (Ball *et al.*, 1998) y se han propuesto relaciones de parentesco con Trachypachidae (Erwin, 1979).

De acuerdo con el esquema de Lawrence y Newton (1995), con las modificaciones realizadas por Ball y Bousquets (2001) y con base en la información obtenida de *Nomina carabidarum* (Lorenz, 2005), en el mundo existen 17 subfamilias, 83 tribus, 1905 géneros y 33,890 especies de Carabidae. Por lo menos unas 8,000 especies se encuentran en la región neotropical, divididas en seis u ocho subfamilias, 55 tribus y 312 géneros (Martínez, 2005).

Según el catálogo de Blackwelder (1944), la fauna mexicana cuenta con 32 tribus, 133 géneros y 1008 especies, incluyendo a los cicindélidos, mientras que el catálogo de Erwin *et al.* (1977), existen 35 tribus divididas en 130 géneros y 1018 especies, sin incluir a los cicindélidos. Recientemente Ball y Shpeley (2000) registraron 172 géneros y 1957 especies de carábidos distribuidos en nuestro país, aunque Ordóñez-Reséndiz (2006) menciona que sólo están documentadas unas 1042 especies, que representan 11 subfamilias, 40 tribus y 159 géneros. La información en México indica que la fauna existente es muy rica y marcadamente endémica, comparada con las faunas de Norte y Sudamérica (Ball y Shpeley, 2000).

1.2.4 Los carábidos y las trampas de caída (pitfall). La combinación de los estilos de vida crípticos y los hábitos de alimentación polífagos, hacen que muchos aspectos de la historia natural de los carábidos y su ecología sean difíciles de estudiar (Lövei y Sunderland, 1996). Sin embargo, dada la conducta que originó su nombre común (“escarabajos de suelo” o “ground-beetles”), la recolecta con las trampas de caída resulta muy adecuada. Existen numerosos trabajos que han utilizado este método de recolecta (Briggs, 1961; Greenslade, 1964; Luff, 1975, 1986; Dennison y Hodkinson,

1983; Waage, 1985; Benest, 1989; Niemela *et al.*, 1992), que ha resultado ser muy conveniente para las investigaciones ecológicas de carábidos adultos (Greenslade, 1964), también se han usado en estudios sobre incidencia estacional de adultos, patrones de distribución espacial en poblaciones, para los números relativos de especies y la descripción de la carabidofauna en diferentes tipos de vegetación y hábitat, y con ritmos de actividad diaria (Lövei y Sunderland, 1996).

El éxito de las trampas se debe a su bajo costo y la facilidad para su colocación y transporte, sobretodo porque no implican grandes disturbios al hábitat en cuestión y el esfuerzo realizado es poco en comparación con otro tipo de trampas, ya que pueden dejarse en uso mientras se realiza otro tipo de recolecta u otra actividad. Otra de sus ventajas es que pueden capturar una variedad de especies bien representativa de la comunidad sin excederse en la cantidad de ejemplares, ejerciendo poca presión en el sitio de estudio (Benest, 1989).

La imprecisión que existe en los datos puede ser ocasionada por factores ambientales, por el diseño de las trampas, del patrón de muestreo o de los preservativos usados y de los cebos (Benest, 1989). La captura con trampas de caída también depende de la densidad de la población que está siendo muestreada y de la actividad de los individuos en ella (Greenslade, 1964); la cantidad y composición de dicha captura varia dependiendo de la forma, tamaño, material de construcción y distribución espacial y temporal de las trampas, y de otros factores que influyen en la actividad y conducta de los individuos (Lövei y Sunderland, 1996). Greenslade (1964) encontró que el efecto de la vegetación herbácea puede impedir el movimiento de los carábidos y reducir la captura, también menciona que Briggs (1961) y Greenslade (1961) hallaron que la temperatura es un factor que afecta la actividad locomotora.

Benest (1989) encontró que un mejor muestreo es el obtenido con el uso simultáneo de trampas de distinto diseño, y colocándolas al nivel del suelo en áreas carentes de maleza, el número de las trampas que se utilicen dependerá de la heterogeneidad del hábitat, finalmente recomienda usar un patrón de trampeo y un diseño de trampas adecuado al animal objeto de estudio.

Justificación

Los artrópodos están estrechamente relacionados en los procesos ecosistémicos, son la porción mayoritaria de la diversidad macroscópica total y responden rápidamente a los cambios ambientales (Sackmann, 2006), razón por la que frecuentemente son elegidos como objeto de estudio para responder a interrogantes espacio-temporales, ecológicas, evolutivas, metodológicas y taxonómicas, entre otras. La familia Carabidae Latreille es uno de estos grupos de artrópodos y se caracteriza por ocupar hábitats muy específicos, lo cual es de gran ayuda para conocer y monitorear el estado de conservación de determinados ecosistemas.

Considerando que la biología de los carábidos ha demostrado ser de gran utilidad para ecólogos y conservacionistas en otros países, este trabajo pretende ser utilizado como un instrumento para ampliar el conocimiento de aspectos taxonómicos, biológicos y de distribución de la familia Carabidae en nuestro país, y comparar la carabidofauna en distintos rubros.

Otra de las intenciones de este trabajo es aportar más datos de los carábidos en el BTC, ya que es un tipo de vegetación con características que permiten la existencia de una enorme diversidad biológica, además ha sido poco estudiado mundialmente y se encuentra en un acelerado proceso de desaparición (Trejo, 2005), lo cual aumenta la importancia de trabajos como este.

Al comparar la abundancia y diversidad de cada género entre áreas bien conservadas y áreas cercanas a pastizales o sitios perturbados, se podrá identificar aquellas especies que por su escasez en la comunidad puedan ser más sensibles a las perturbaciones ambientales (Moreno, 2001).

Los cambios en la diversidad, ya sean en el número, en la distribución de la abundancia o en la dominancia de las especies, nos alerta acerca de procesos empobrecedores tales como los ocasionados por las actividades humanas (Magurran, 1988), y como menciona Moreno (2001), estos datos aportaran parámetros que permitan tomar decisiones o formular recomendaciones para la conservación de taxones, áreas amenazadas y/o monitorear el efecto de las perturbaciones en el ambiente. A decir de Anderson y O'Brien (1996), para el estudio de la biodiversidad son necesarios taxónomos expertos fuera y dentro del país, que faciliten un entendimiento más completo, en este caso, de los carábidos mexicanos.

2. OBJETIVOS

- En general, contribuir al conocimiento de la diversidad y de los patrones fenológicos de la familia Carabidae en el Bosque Tropical Caducifolio de Quilamula, Morelos.
- En particular, elaborar una lista faunística de los ejemplares de Carabidae recolectados directamente y con trampas de caída.
- Realizar una clave de identificación y la descripción de las morfoespecies.
- Comparar la abundancia y riqueza de los sitios I y II de la recolecta con trampas de caída, y a su vez, con lo obtenido mediante recolecta directa.
- Realizar un análisis fenológico para tratar de establecer patrones temporales.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

En este trabajo se analiza la presencia de los carábidos de la localidad de Quilamula, Morelos a través de todo un año, considerando sus variables ambientales y ecológicas. Se utilizaron dos tipos de muestreo (directo y trampas de caída) en dos sitios con distintos grados de conservación, para analizar la diferencia de abundancia y diversidad que exista entre ellos. Los sitios elegidos presentan una cobertura de bosque tropical caducifolio y se encuentran dentro de la REBIOSH.

3.1 Área de estudio

El estado de Morelos está situado entre dos zonas biogeográficas muy importantes, el Eje Neovolcánico Transversal y la Cuenca del río Balsas (Dorado, 1998). Su geografía accidentada favorece la existencia de varios dominios climáticos que, aunada a la diversidad florística, da por resultado una riqueza faunística importante en la que coinciden elementos neárticos y neotropicales, constituyendo un rico reservorio de especies endémicas de México (Dorado, 1998) y presenta una integridad ecológica en la que radica su importancia (Arriaga-Cabrera *et al.*, 2000). Por estas características se estableció en esta zona la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla (REBIOSH), también considerada Área Natural Protegida Federal (ANP), Región Terrestre Prioritaria (RTP) (Arriaga-Cabrera *et al.*, 2000) y Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) (Argote-Cortés *et al.*, 1999).

La REBIOSH comprende parte de los municipios de Amacuzac, Jojutla, Puente de Ixtla, Tepalcingo y Tlaquiltenango; el ejido de Quilamula se localiza en el municipio de Tlaquiltenango (Fig. 3.1, A). Se encuentra en la cuenca hidrológica del río Balsas y en la subcuenca del río Amacuzac (Dorado, 1998) y del río Atoyac (Ávalos, 2007). Presenta además tres subcuencas: al oriente en la subregión de Huautla, se localiza la subcuenca del arroyo Quilamula; hacia el norte cerca de Nexpa se localiza la del río Cuautla; y hacia la región de Cerro Frío se ubica la subcuenca del río Salado, drenando todos hacia el Amacuzac (INEGI, 1981). El área estudiada está comprendida entre las coordenadas geográficas 18°30'54.1"N, - 99°00'49.6"O y 18°30'24"N, - 99°00'4.7"O y comprende un intervalo altitudinal de 1101 a 1178 msnm (Fig. 3.1, B).

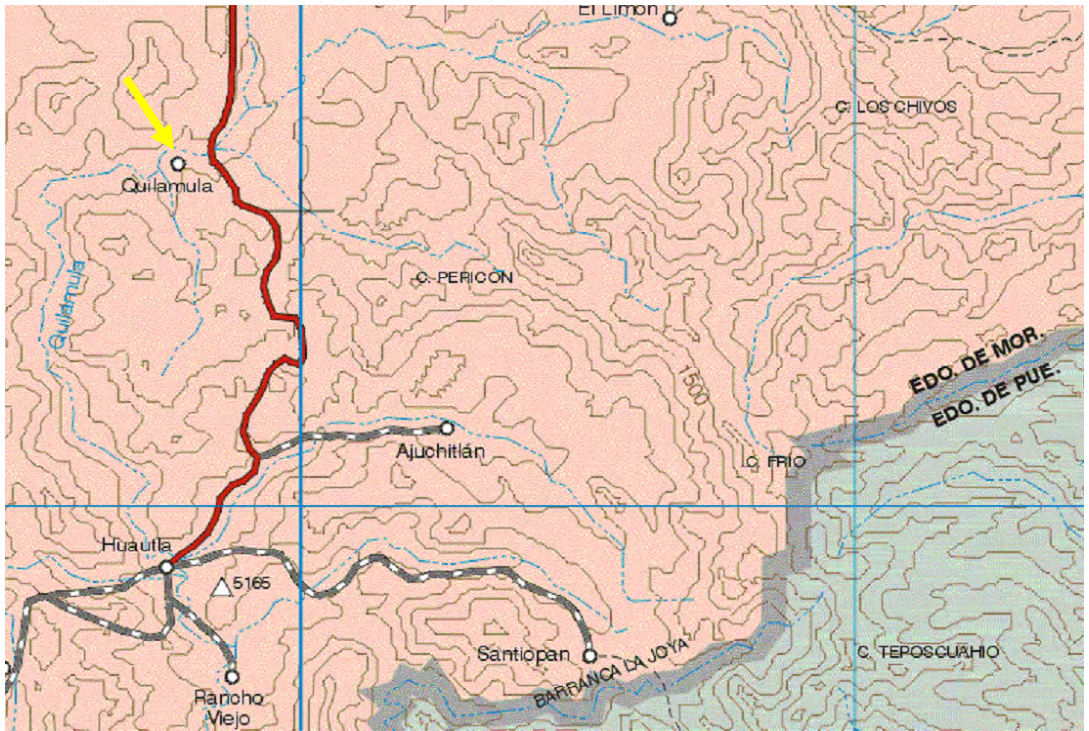
En la REBIOSH encontramos altitudes que varían de los 700 a los 2,400 msnm, razón por la que existe una amplia representatividad de ecosistemas, entre los que destaca el BTC que cuenta con una riqueza florística diferente a otros tipos de

vegetación presentes en el país (Dorado, 1998; Arias *et al.*, 2002) e incluso con otras localidades mexicanas con BTC (Trejo, 2005).

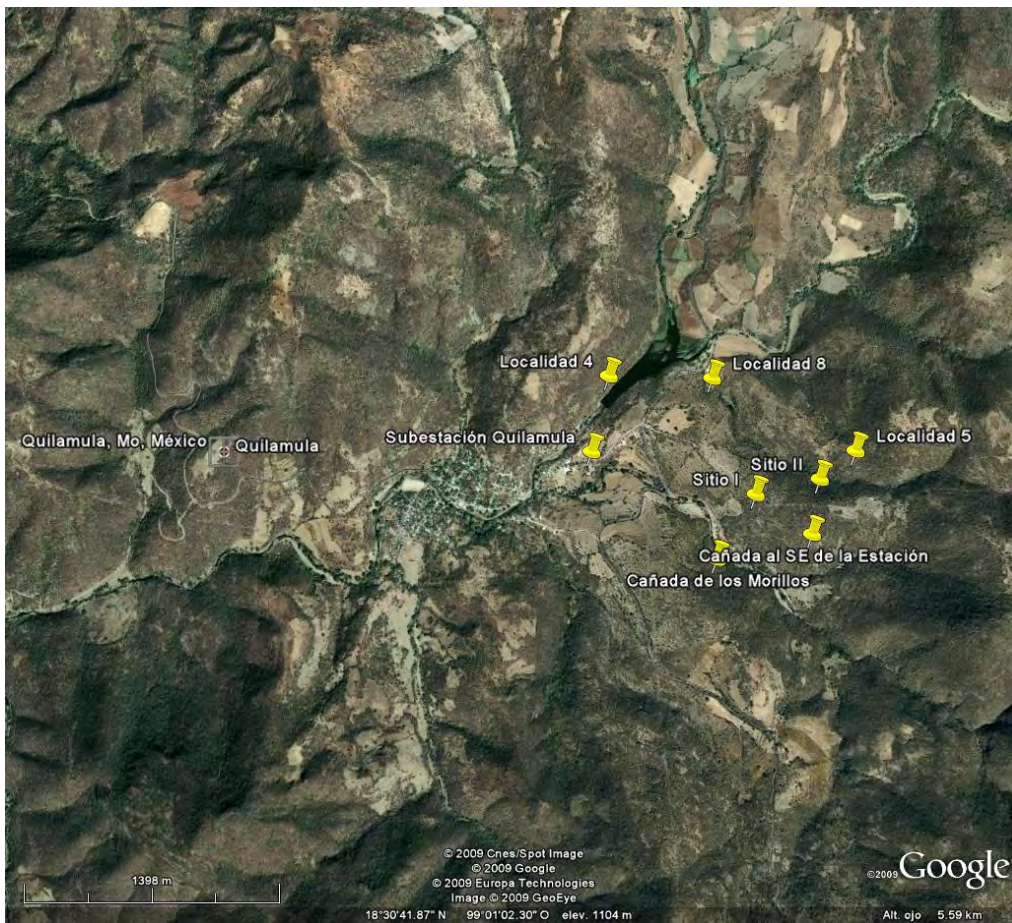
En esta región existe un régimen de lluvias en verano y canícula en el mes de agosto, mientras que la temperatura oscila entre los 20 y 29 °C, siendo mayo el mes más caluroso y diciembre y enero los más fríos (Ramírez-Albores y Ramírez-Cedillo, 2002), éstos son un factores determinantes para definir la distribución de BTC (Rzedowski, 1978). De acuerdo a la clasificación de Köppen modificada por García (1981), el clima de la región es cálido subhúmedo tipo Awo”(w)(i’)g. La precipitación media anual es de 600 a 1200 mm (Rzedowski, 1978) con un máximo de 800 a 1000 mm en septiembre y un mínimo de 5 mm de diciembre a marzo (Ramírez-Albores y Ramírez-Cedillo, 2002). El suelo es de tipo feozem háplico y también se registran leptosol y regosol (Maldonado-Almanza, 1997; Argote-Cortés, 2002).

3.1.1 Flora y fauna. Para la REBIOSH se han registrado 967 especies de plantas vasculares, la mayoría de afinidad neotropical incluidas en 130 familias y 469 géneros (Arias *et al.*, 2002). Las familias más diversas son Fabaceae, Poaceae, Asteraceae y Burseraceae (Dorado, 1998). Las especies más comunes son *Conzattia multiflora*, *Lysiloma acapulcense*, *L. divaricata* (Fabaceae) y varias especies de los géneros *Bursera* (Burseraceae) y *Ceiba* (Bombacaceae); en las zonas alteradas se establecen asociaciones de vegetación secundaria formadas principalmente por arbustos espinosos mimosoideos (Fabaceae), con especies tales como *Acacia farnesiana*, *A. cochliacantha*, *A. pennatula*, *A. bilimekii*, *Mimosa polyantha*, *M. benthamii*, *Pithecellobium acatlens* y *Prosopis laevigata*, entre otras (Dorado, 1983). El mayor porcentaje de floración y fructificación ocurre en la época seca (Arias *et al.*, 2002).

Con respecto a la fauna de la región, Casas y Reyna (1990) reportan 11 especies de anfibios, una de tortuga y 27 de serpientes; Castro-Franco y Bustos-Zagal (2003) reportan 29 especies de lagartijas incluidas en nueve familias y 15 géneros, así la herpetofauna de Morelos alcanza una riqueza de 68 especies. Para la mastofauna, el CEAMISH señala que en la REBIOSH se han encontrado 62 especies (21% del total para el país) de las cuales 33 son murciélagos, diez roedores, 13 carnívoros y las restantes seis de otros órdenes. Siete de las especies son endémicas de México y Centroamérica y las otras del país (Sánchez-Hernández y Romero, 1995). Para la avifauna se cuentan 180 especies, el 50% del total de especies para Morelos (Escalante-Pliego *et al.*, 1993).



A



B

Figura 3.1 Mapa que muestra la ubicación de Quilamula, Morelos, A. Ubicación de Quilamula dentro de la REBIOSH, B. Localidades muestreadas. Tomado de INEGI 2005 y Google Earth 2005, respectivamente.

Entre los objetivos de los proyectos en la REBIOSH están estudiar la diversidad y los patrones de distribución, abundancia y riqueza de varios grupos de insectos asociados al BTC (Zaragoza-Caballero *et al.*, en prensa), como los trabajos con bombílidos (Diptera) (Ávalos, 2007), encírtidos (Rodríguez-Vélez y Woolley, 2005), hormigas ecitoninas (Quiroz-Robledo y Valenzuela-González, 2006) (Hymenoptera), odonatos (Morales-Barrera, 2000; González-Soriano *et al.*, 2008), abejas, avispas y lepidópteros (Arias *et al.*, 2002), cerambícidos, lampíridos, cantáridos, lícidos, fengódidos, crisomélidos, melolóntidos, estafilínidos, elatéridos y recientemente buprestidos y tenebriónidos (Coleoptera) (Pérez-García, 1999; Noguera *et al.*, 2002; Jiménez-Sánchez, 2003; Zaragoza-Caballero *et al.*, 2003; Burgos-Solorio y Anaya-Rosales, 2004; Paulín-Murguía, 2004; Zurita-García, 2004; González-Soriano *et al.*, 2008; Westcott *et al.*, 2008; Cifuentes-Ruíz, 2009). Dentro de la entomofauna de la REBIOSH se han registrado 61 familias (Zaragoza-Caballero *et al.*, 2000) y aproximadamente 1841 especies (Cuadro 1) para la región de Huautla.

Cuadro 1. Entomofauna estudiada en la REBIOSH.

Orden	Familia	Especies
COLEOPTERA	Cerambycidae	153
	Lampyridae	19
	Cantharidae	21
	Buprestidae	139
	Lycidae	17
	Phengodidae	4
	Chrysomelidae	95
	Melolonthidae	59
	Staphylinidae	91
	Elateridae	46
	Tenebrionidae	49
	Scolytidae	75
	Scarabaeidae	34
	Otros	126
LEPIDOPTERA		325
HYMENOPTERA	Formicidae	15
	Encyrtidae	87
	Vespidae	85
	Apidae	110
ODONATA		57
DIPTERA	Bombyliidae	97
	Syrphidae	137
	TOTAL	1841

3.2 Métodos

En junio de 2006 se hizo una recolecta de prospección en la localidad Quilamula, Morelos (Cuadro 2), que consistió en colocar trampas de caída o “pitfall”, en la recolecta directa en la corteza de troncos y con sombrilla entomológica. Como resultado de dicha recolecta se

eligieron dos sitios con condiciones ambientales diferentes, para la colocación de trampas de caída como métodos de captura sistemática anual. Este último procedimiento se realizó de diciembre de 2006 a noviembre de 2007.

Cuadro 2. Localidades directamente muestreadas (recolecta de prospección junio 2006). Los sitios I y II corresponden a los mismos que fueron considerados de diciembre de 2006 a noviembre de 2007.

Descripción o localidad	Altitud	Latitud	Longitud	Fecha
Subestación Quilamula	1101	18° 30' 41.6"	- 99° 00' 49.6"	2/6/06
Sitio I (trampas de caída)	1125	18° 30' 34.6"	- 99° 00' 21.5"	3/6/06
Sitio II (trampas de caída)	1167	18° 30' 37.1"	- 99° 00' 10.7"	3/6/06
Localidad 4	1178	18° 30' 54.1"	- 99° 00' 46.6"	5/6/06
Localidad 5	1160	18° 30' 41.7"	- 99° 00' 04.7"	6/6/06
Cañada al SE de la estación	1159	18° 30' 28.1"	- 99° 00' 11.9"	7/6/06
Cañada de los Morillos	1129	18° 30' 24.0"	- 99° 00' 28.2"	8/6/06
Localidad 8	1130	18° 30' 53.7"	- 99° 00' 28.7"	10/6/06

Los sitios elegidos (I y II) presentan una inclinación y cada uno tiene diferente cobertura vegetal (Anexo I, Cuadro 6). Los parámetros que diferencian la estructura vegetal de ambos sitios son tres: a) composición o riqueza florística, b) densidad del estrato arbóreo, para el cual se midió la base y el dosel de cada individuo, y c) porcentaje de cobertura del estrato herbáceo con respecto al área total de cada sitio. Aleatoriamente se trazaron cinco cuadrantes de 10 x 10 m para medir la densidad arbórea y cinco de 1 m² para la cobertura herbácea.

El sitio I, con abundante cobertura vegetal, se localiza en una ladera con orientación SO a 1125 msnm (18°30'34.6" N, - 99°00'21.5" O). El sitio II, con escasa cobertura vegetal, se localiza en una ladera con orientación N-NO a 1167 msnm (18°30'37.1" N, - 99°00'10.7" O). Durante el año de muestreo se observó la presencia de ganado de manera continua en el sitio I y en escasas ocasiones en el sitio II, por lo que se considera al sitio I como el más alterado.

En cada sitio se instalaron 16 trampas de caída situadas en cuatro columnas y cuatro filas, separadas entre sí por 12 m en el sitio I y aproximadamente 11.5 m en el sitio II y activadas en la tercera semana de cada mes durante el periodo de diciembre de 2006 a noviembre de 2007.

Las trampas de caída se elaboraron con recipientes de plástico de 15 cm de altura, 18 cm de diámetro superior y 10 cm de diámetro basal, protegidas por un techo circular de plástico. Cada una contenía 500 ml de una mezcla de anticongelante, agua y vinagre blanco al 5% de acidez, en proporción de 1:2:2 respectivamente, para preservar y evitar que se escaparan los ejemplares (Cifuentes-Ruíz, 2009).

Se recuperaron un total de 384 muestras, 192 por sitio en 12 semanas. En el sitio I se recolectaron 21 órdenes de Arthropoda (omitiendo ácaros) y 7325 individuos, de los cuales 330 son coleópteros pertenecientes a 22 familias. En el sitio II se registraron 21 órdenes de Arthropoda (omitiendo ácaros) y 4499 individuos, 1201 de los cuales pertenecen a 21 familias de Coleoptera (Cifuentes-Ruíz y Zaragoza-Caballero, 2009), principalmente se obtuvieron varios ejemplares de Tenebrionidae y Carabidae. Los ejemplares de ésta última familia obtenidos directamente en junio de 2006 y los capturados después con trampas de caída son tratados en este trabajo.

El material recolectado se guardó en bolsas de plástico rotuladas con los datos correspondientes, considerando las fechas y procedencia. Ya en el laboratorio, fue montado y etiquetado. Para la determinación y descripción taxonómica de Carabidae en el nivel genérico, se utilizaron las claves de Bänninger (1950), Gidaspow (1963), Erwin (1974; 1982), Ball (1975), Ball y Roughley (1982), Ball y Nimmo (1983), Erwin y Sims (1984), Liebherr (1986, 1991, 1994), Soria (2000), Spheley y Ball (2000), Ball y Bousquet (2001) y Martínez (2005), incluyendo en cada descripción datos de conducta y distribución. La descripción de las especies y morfoespecies se hizo mediante la observación directa de los ejemplares, señalando solo diferencias y particularidades. Se incluyeron ilustraciones de algunas estructuras y un glosario de términos utilizados para la determinación del material (Anexo II).

Se realizaron curvas de acumulación de especies y la estimación de la riqueza de especies con datos aleatorizados utilizando el programa Effort Predictor V 1.0, para evaluar la eficiencia de los métodos de recolecta utilizados. Se calculó el modelo exponencial para ajustar las curvas de acumulación de especies (Moreno, 2001) utilizando el programa antes mencionado. Los datos se dividieron en dos grupos, el primero se hizo con los datos obtenidos de las trampas de caída y el segundo se hizo sumando estos datos con los obtenidos directamente, con la finalidad de hallar las diferencias entre los métodos y la influencia de cada uno en la captura resultante.

4. RESULTADOS

De las 384 muestras obtenidas de la recolecta con trampas de caída y de la recolecta directa de junio de 2006, se recuperaron 212 carábidos pertenecientes a nueve tribus, 17 géneros, tres especies y 22 morfoespecies. Hay que destacar que los ejemplares obtenidos con trampas de caída se hallaron únicamente en diciembre de 2006 y de mayo a septiembre de 2007, lo cual se discute en un apartado posterior. Se incorporan datos de la recolecta de los taxones obtenidos con ambos métodos de captura (Cuadro 3).

Lista de géneros, especies y morfoespecies de Carabidae Latreille en Quilamula, Morelos obtenidos mediante trampas de caída y directamente (2006 y 2007). Clasificación según Ball y Bousquet (2001) y Erwin (2009).

FAMILIA CARABIDAE

Subfamilia Carabinae

Tribu Carabini

Calosoma a. angulatum Chevrolat 1834

Subfamilia Scaritinae

Tribu Scaritini

Pasimachus subangulatus Chaudoir 1862

Subfamilia Trechinae

Tribu Bembidiini

Subtribu Tachyina

Elaphropus Motschulsky 1839

Tachys Dejean 1821

Subtribu Bembidiina

Bembidion Latreille 1802

Bembidion sp. 1

Bembidion sp. 2

Subfamilia Harpalinae

Tribu Morionini

Morion Latreille 1810

Tribu Pterostichini

Pseudabarys Chaudoir 1873

Pterostichus Bonelli 1810

Tribu Harpalini

Subtribu Harpalina

Selenophorus Dejean 1829

Tribu Platynini

Subtribu Platynina

Agonum Bonelli 1810

Agonum sp. 1

Agonum sp. 2

Agonum sp. 3

Agonum sp. 4

Anchomenus Bonelli 1810

Platynus Bonelli 1810

Platynus sp. 1

Platynus sp. 2

Platynus sp. 3

Platynus sp. 4

Platynus sp. 5

Tribu Lebiini

Subtribu Apenina

Apenes Leconte 1851

Subtribu Cymindidina

Cymindis Latreille 1806

Subtribu Pericalina

Catascopus obscuriviridis Chevrolat 1835

Phloeoxena Chaudoir 1869

Tribu Galeritini

Galerita Fabricius 1801

Cuadro 3. Géneros, especies y morfoespecies de Quilamula, Morelos. Las claves de la columna "Datos de recolecta", pertenecen a la clave de las trampas de caída.

Género	Especie	Fecha	Sitio	Datos de recolecta	Ejemp
<i>Agonum</i>	sp 1	4/6/06	Sitio II	Directa	1
		5/6/06	Localidad 4	Directa	1
		6/6/06	Localidad 5	Directa	2
		7/6/06	Cañada SE estación	Directa	1
		8/6/06	Cañada Morillos	Directa	1
<i>Agonum</i>	sp 2	5/6/06	Localidad 4	Directa	1
		6/6/06	Localidad 5	Directa	1
<i>Agonum</i>	sp 3	7/6/06	Cañada SE estación	Directa	1
<i>Agonum</i>	sp 4	10/6/06	Localidad 8	Directa	1
<i>Anchomenus</i>	sp	5/6/06	Localidad 4	Directa	1
<i>Apenes</i>	sp	21/7/07	Sitio I	IA 2, IG 2	1, 1
		21/7/07	Sitio II	IIJ 1	1
<i>Bembidion</i>	sp 1	4/6/06	Sitio II	Directa	5
<i>Bembidion</i>	sp 2	4/6/06	Sitio II	Directa	5
		5/6/06	Localidad 4	Directa	1
		6/6/06	Localidad 5	Directa	2
<i>Calosoma</i>	<i>a. angulatum</i>	juni-07	Sitio I	S/E	1
		23/6/07	Sitio I	ID1, ID2	1, 2

Cuadro 3. (Continuación)

Género	Especie	Fecha	Sitio	Datos recolecta	Ejemp
<i>Calosoma</i>	<i>a. angulatum</i>	23/6/07	Sitio II	IG7, IJ7, IG1	1, 1, 9
		21/7/07	Sitio I	IIA 1	1
				ID 1, ID4	1, 2
				IG2, IG4, IG7	1, 2, 1
				IJ 1, IJ 7	2,3
		21/7/07	Sitio II	IIA 1, IIA2, IIA7	3, 8, 1
				IID 4	1
				IIG 1, IIG2, IIG4	5, 3 9
				IIJ 4	1
		18/8/07	Sitio I	IA 1, IA7, IG1	1, 3, 1
		18/8/07	Sitio II	IIA 2, IID1	2, 1
				IIG 1, IIG2, IIG4	1, 3, 1
		IIJ 1, IIJ2, IIJ4, IIJ7	2,2,1,3		
		21/9/07	Sitio I	IA 1, IA2	1, 1
<i>Catascopus</i>	<i>obscuriviridis</i>	4/6/06	Sitio II	Directa	1
		5/6/06	Localidad 4	Directa	2
		6/6/06	Localidad 5	Directa	7
		7/6/06	Cañada SE estación	Directa	2
		8/6/06	Cañada Morillos	Directa	2
<i>Cymindis</i>	sp	4/6/06	Sitio II	Directa	1
		6/6/06	Localidad 5	Directa	1
<i>Elaphropus</i>	sp	23/6/07	Sitio I	IJ 2	1
<i>Galerita</i>	(s. str.) sp	7/6/06	Cañada SE estación	Directa	1
<i>Morion</i>	(s. str.) sp	5/6/06	Localidad 4	Directa	4
		6/6/06	Localidad 5	Directa	1
<i>Pasimachus</i>	subangulatus	23/6/07	Sitio I	ID 1, ID4, IJ4	2, 2, 1
		26/5/07	Sitio II	IID 1	1
		23/6/07	Sitio II	IIA 7	1
		21/7/07	Sitio II	IIA 2, IIG7	1, 1
		18/8/07	Sitio II	IID 1	1
		21/9/07	Sitio II	IIA 2, IID4, IIG7	1, 1, 1
<i>Phloeoxena</i>	sp	6/6/06	Localidad 5	Directa	2
		7/6/06	Cañada SE estación	Directa	1
		23/12/06	Sitio II	IIG 1	1
		18/8/07	Sitio II	IIA 7	1
		21/9/07	Sitio I	IA 1	1
<i>Platynus</i>	sp 1	10/6/06	Localidad 8	Directa	1
<i>Platynus</i>	sp 2	10/6/06	Localidad 8	Directa	7
<i>Platynus</i>	sp 3	juni-06		Directa	1
		4/6/06	Sitio II	Directa	3
		5/6/06	Localidad 4	Directa	1
		7/6/06	Cañada SE estación	Directa	1
		8/6/06	Cañada Morillos	Directa	6
		10/6/06	Localidad 8	Directa	4
		23/6/07	Sitio II	IIA 2, IID7	1, 1
		21/7/07	Sitio II	IID 1, IIJ1, IIJ7	1, 1, 1
		18/8/07	Sitio II	IID 2	1
21/9/07	Sitio II	IIA 4, IIG7	1, 1		
<i>Platynus</i>	sp 4	7/6/06	Cañada SE estación	Directa	1
		8/6/06	Cañada Morillos	Directa	2

Cuadro 3. (Continuación)

Género	Especie	Fecha	Sitio	Datos recolecta	Ejemp
<i>Platynus</i>	sp 4	10/6/06	Localidad 8	Directa	2
		23/6/07	Sitio II	IIA 1	1
		21/9/07	Sitio II	IIG 7	1
<i>Platynus</i>	sp 5	4/6/06	Sitio II	Directa	1
		6/6/06	Localidad 5	Directa	1
		8/6/06	Cañada Morillos	Directa	1
<i>Pseudabarys</i>	sp	8/6/06	Cañada Morillos	Directa	3
		10/6/06	Localidad 8	Directa	1
		23/6/07	Sitio I	IG 4	1
		18/8/07	Sitio I	IA 1, ID 1	1, 1
		21/9/07	Sitio I	IG 2	1
		23/6/07	Sitio II	IIA 1	1
		21/7/07	Sitio II	IIJ 1	1
		21/9/07	Sitio II	IIA 1, IID7, IIG7	1, 1, 1
<i>Pterostichus</i>	sp	10/6/06	Localidad 8	Directa	1
<i>Selenophorus</i>	sp	8/6/06	Cañada Morillos	Directa	2
		26/5/07	Sitio I	IG 4	1
		21/7/07	Sitio II	IIA 1	1
<i>Tachys</i>	sp	21/9/07	Sitio II	IID 7	1

4.1 Tratamiento taxonómico

4.1.1 Diagnósis de la Familia Carabidae. Los carábidos adultos se caracterizan por presentar una forma ovoide o con los lados paralelos y el cuerpo aplanado o convexo (Ball y Bousquet, 2001), su longitud varia entre los 0.7 y 66 mm (Erwin, 1991). La coloración va de negro brillante a opaca y uniforme, o con dos o tres colores, otros tienen los élitros moteados con naranja o amarillo (Ball y Bousquet, 2001), algunas especies tienen la superficie dorsal con colores metálicos, ya sea verde o violeta (*e. g. Onypterigia*) o una combinación de ellos.

La mayoría son nocturnos, de colores oscuros y mate y tienden a ser de mayor tamaño que los diurnos, muchos de los cuales tienen colores iridiscentes (Lövei y Sunderland, 1996). La superficie ventral y/o dorsal del cuerpo puede ser glabra o estar cubierta con sedas pequeñas o sólo con un número definido de sedas táctiles.

Son coleópteros prognatos con la cabeza, en general, prominente y más angosta que el protórax (Fig. 4.1.1). Los ojos van desde grandes y semiglobosos a pequeños y deprimidos o ausentes en algunos casos.

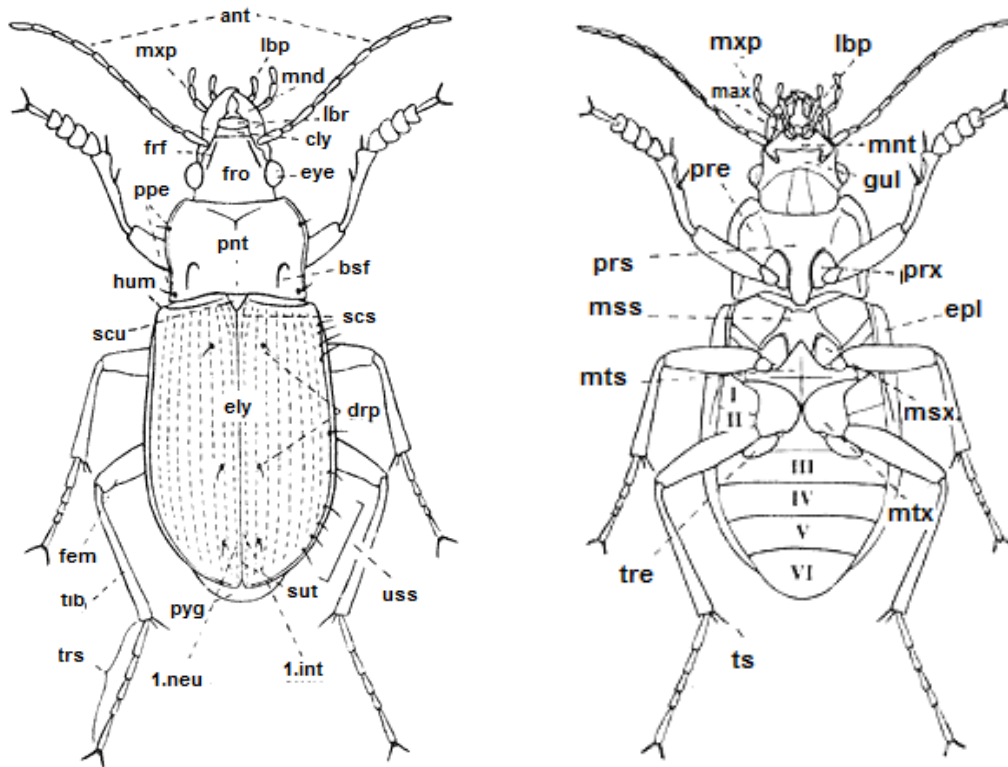


Figura 4.1.1 Esquema general de Carabidae. Vista dorsal, **ant**: antenas; **bsf**: fóvea basal del pronoto; **cly**: clípeo; **drp**: puntuaciones dorsales elitrales; **ely**: élitros; **eye**: ojo compuesto; **fem**: fémur; **frf**: surcos frontales; **fro**: frente; **hum**: húmero; **lbp**: palpo labial; **lbr**: labrum; **mnd**: mandíbula; **ppe**: seda pronotal; **pnt**: pronoto; **pyg**: pigidio (último esclerito dorsal abdominal, VII); **scs**: intervalo escutelar; **scu**: escutelo; **sut**: sutura elital; **tib**: tibia; **trs**: tarsos; **uss**: seda umbilicada; **1.neu**: primera estría; **1.int**: primer intervalo. Vista ventral, **epl**: epipleura del élitro; **gul**: gula; **lbp**: palpo labial; **max**: maxila; **mnt**: mentón; **mss**: mesosterno; **msx**: mesocoxa; **mtx**: metacoxa; **mxp**: palpo maxilar; **pre**: proepisterno; **prs**: prosterno; **prx**: procoxa; **trc**: trocánter; **ts**: espina tarsal; **I-VI**: esternitos. Tomado de Erwin *et al.* (2002).

Las antenas están insertadas entre los ojos y la base de las mandíbulas bajo una ranura, son ordinariamente filiformes (Fig. 4.1.2) y tienen de diez a once antenómeros (Ball y Bousquet, 2001), desde el tercero pueden presentar sedas apicales tan largas como las del escapo, dispuestas anularmente o bien, estar completamente cubiertos por pequeñas sedas.



Figura 4.1.2 Diferentes formas de antenas reconocidas en Carabidae. A. submoniliforme, B. filiforme.

El labro puede ser transverso, tan largo o incluso más largo que ancho con el margen apical subtruncado, marcadamente cóncavo o convexo; el clípeo tiene diversas formas también, muchas veces presenta un par de puntos setíferos que originan fóveas

o ranuras clépeo-oculares largas o cortas, profundas o someras. Las mandíbulas son prominentes, agudas en los ápices y dentadas, la galea de muchos taxones es palpiforme, con uno o dos artejos; los palpos maxilares (Fig. 4.1.3) presentan cuatro artejos de tamaño variable, el último puede ser angosto o securiforme (Fig. 4.1.4) (Ball y Bousquet, 2001). Los palpos labiales presentan tres artejos, al igual que los maxilares el último artículo puede ser securiforme y el penúltimo glabro, bi o plurisedoso (Fig. 4.1.5). En los bembidiinos, los artejos terminales son muy pequeños y delgados, subulados, característica que los diferencia de otras tribus (Fig. 4.1.4). El mentón y submentón pueden estar separados o no por una sutura; el mentón a veces presenta un diente medio que varía en forma y tamaño (Fig. 4.1.6).

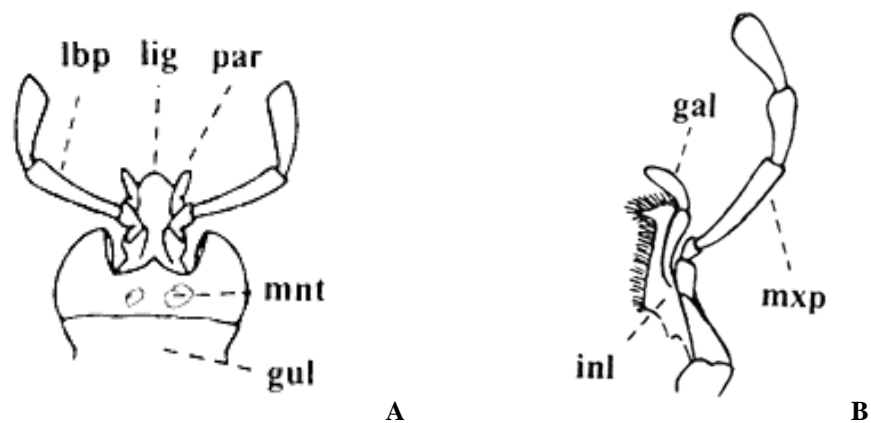


Figura 4.1.3 Detalle de las partes bucales de Carabidae, A. Mentón y palpos labiales, B. Palpos maxilares; **gal**: galea; **gul**: gula; **lbp**: palpo labial; **inl**: lóbulo maxilar interno; **lig**: lígula; **mnt**: mentón; **mxp**: palpo maxilar; **par**: paraglosa. Tomado de Erwin (2009).

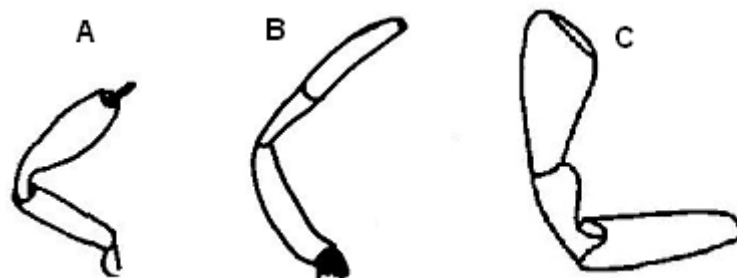


Figura 4.1.4 Variación en la forma de los palpómeros maxilares y labiales. A: palpómero de *Tachys*, B: palpómero de *Selenophorus*; C: palpómero securiforme de *Galerita*.

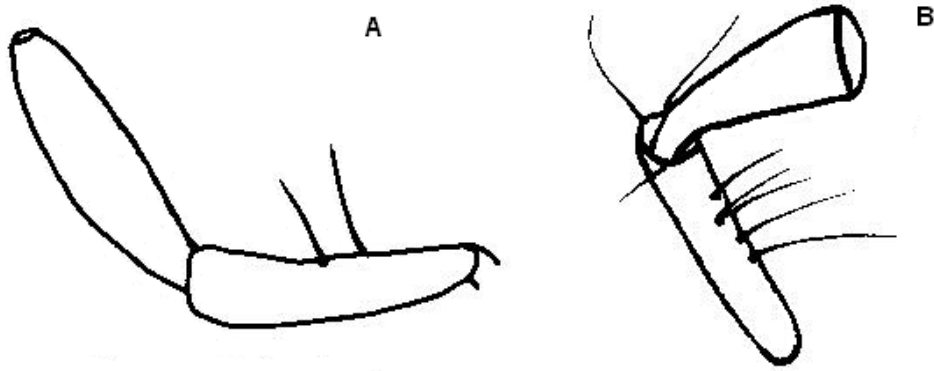


Figura 4.1.5 Sedas de los palpómeros labiales presentes en Carabidae, A: palpómero bisedoso y B: plurisedoso.

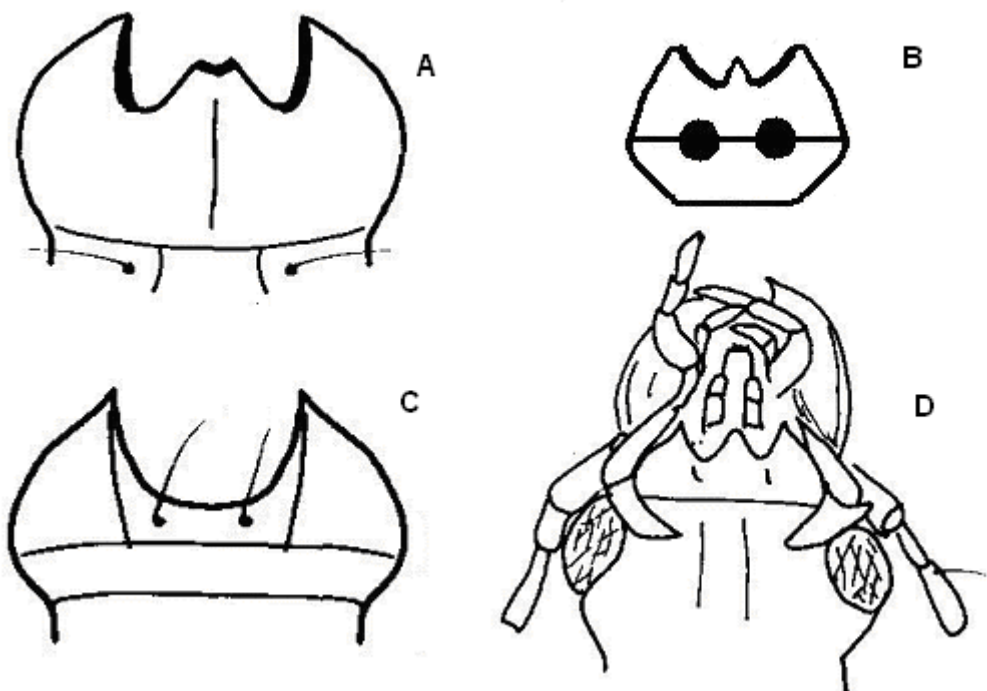


Figura 4.1.6 Formas de mentón y submentón en Carabidae: A. con diente bilobulado, *Galerita*; B. Con diente acuminado y corto, dos fóveas profundas y redondas, *Tachys*; C. Sin diente medial, un par de sedas y dos ranuras lateroventrales, *Selenophorus*; D. Con diente acuminado y largo, *Cymindis*.

Ventralmente, el pronoto presenta una sutura notopleural característica definitoria de los adéfagos, los bordes laterales son convexos, casi siempre rectos o claramente sinuosos en la base (Erwin, 1991), el margen puede ser plano, deprimido o profundo, con o sin sedas meso y basolaterales, o como en el caso de *Morion* sp. presentar varios pares de sedas (Fig. 4.1.7). Los ángulos pueden ser rectos, acuminados, completamente redondeados o indefinidos; en los ángulos posteriores puede haber fóveas o ranuras cortas longitudinales (Fig. 4.1.7). En muchos taxones el pronoto es más angosto que los élitros (Erwin, 1991).

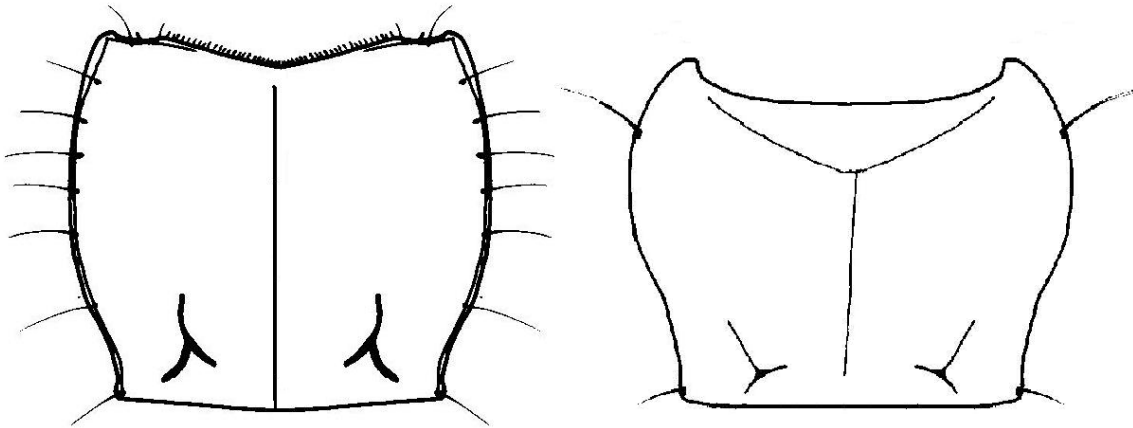


Figura 4.1.7 Pronoto de *Morion* (izquierda) y de *Catascopus* (derecha).

Los élitros tienen de siete a diez estrías, que van desde muy marcadas a casi imperceptibles, anchas y difusas, o formadas solamente por puntos bien definidos. La superficie elitral es sedosa o glabra, y en ambos casos tiene o no uno a varios puntos setíferos en algunos de los intervalos o unidos a las estrías, este carácter es utilizado para separar especies. En algunas especies los élitros son cortos y dejan ver uno o dos tergitos. Los márgenes laterales son generalmente casi paralelos en la mitad anterior y convergentes al ápice. Pueden o no presentar una plica extendida hacia el ápice (Fig. 4.1.8), el cual es trunco, sinuoso u obtuso, o alguna otra forma intermedia (Fig. 4.1.9).

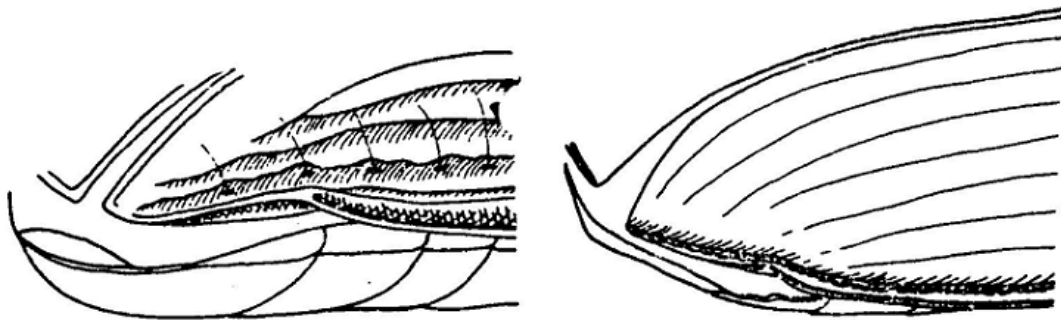


Figura 4.1.8 Borde apicolateral de los élitros, a la izquierda borde elitral con plica (Ball, 1963).

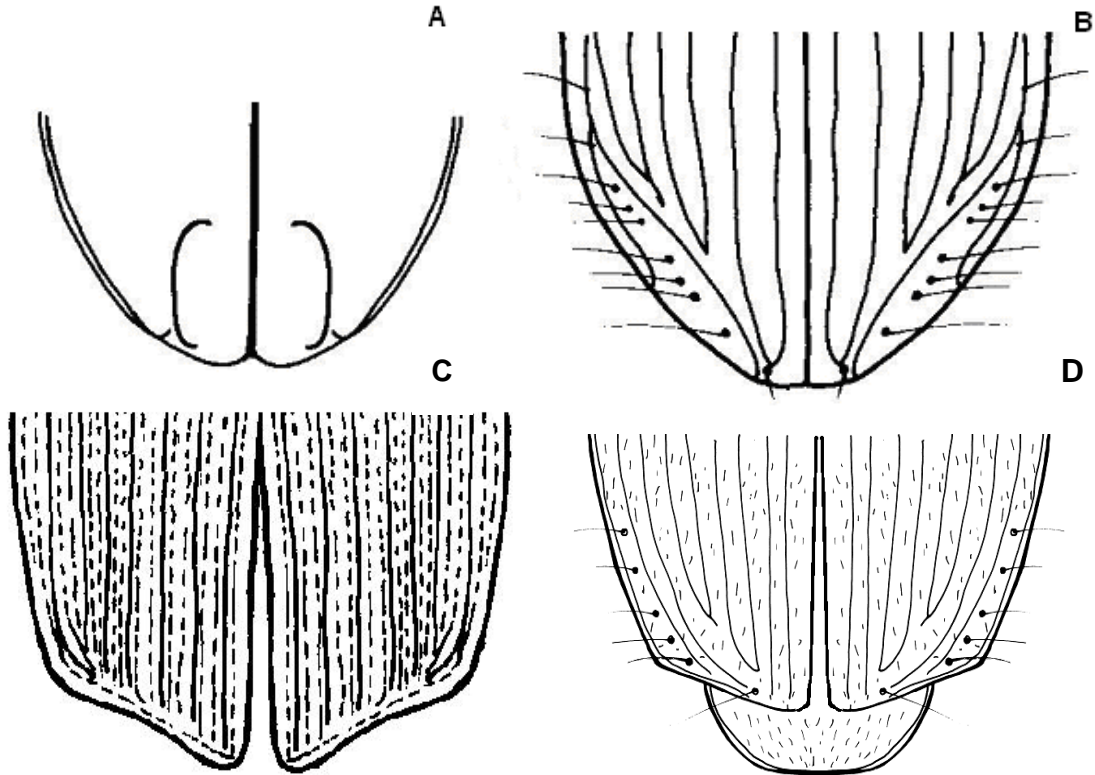


Figura 4.1.9 Ápices elitrales de diferentes formas; la forma y aparición de las estrías varía entre géneros, incluso entre tribus. A. *Tachys* (Bembidiini), B. *Calosoma* (Carabini), C. *Galerita* (Galeritini), D. *Apenes* (Lebiini).

En los trópicos generalmente las especies tienen alas posteriores bien desarrolladas y pueden volar, algunas especies que viven en el suelo las tienen reducidas (Fig. 4.1.10) o no las presentan, otras tienen los élitros fusionados, en particular las que habitan zonas elevadas (Erwin *et al.*, 2002).

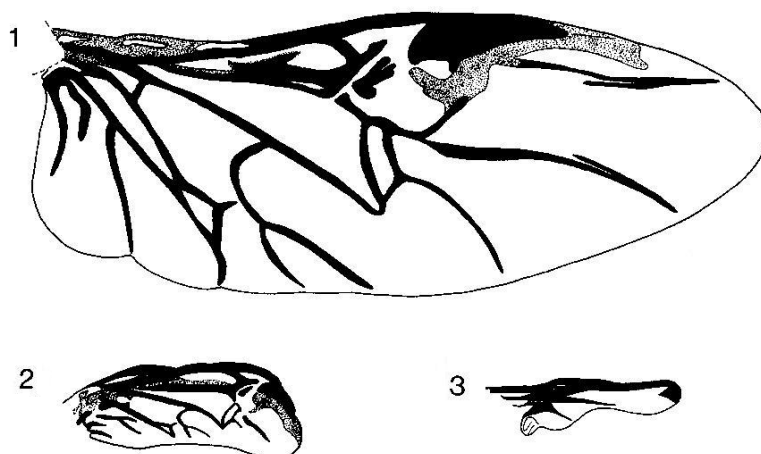


Figura 4.1.10 Diferencia en alas posteriores, 1: macróptera, 2 y 3: braquíptera, Liebherr (1994).

Las patas son largas y delgadas con cinco artejos tarsales en los tres pares, los fémures pueden ser globosos o deprimidos, al igual que las tibias (Fig. 4.1.11);

características como canícula en la tibia y los tarsos (Fig. 4.1.12) son de ayuda en la distinción de algunas especies e incluso el acomodo y número de sedas y puntos. Los tarsos anteriores de los machos de algunas especies pueden tener sedas adhesivas (Fig. 4.1.11) como en *Selenophorus*. En algunos Lebiini, las uñas son las que diferencian especies (Fig. 4.1.13).

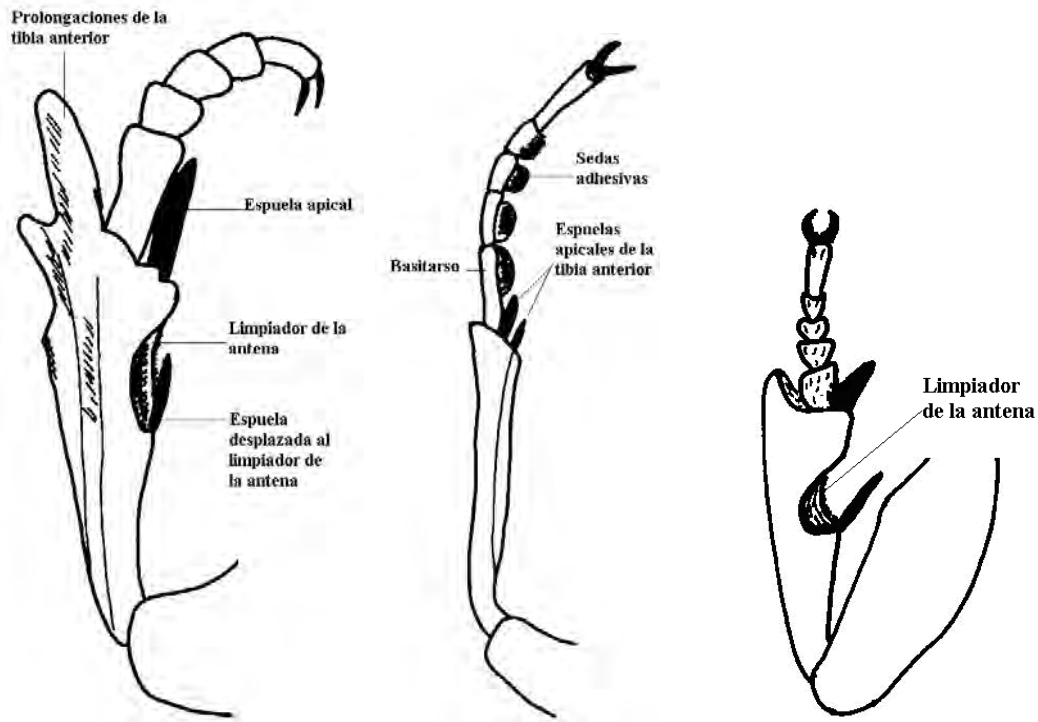


Figura 4.1.11 Distintas formas de tibias anteriores y de posición de las espuelas apicales. Izquierda: tibia y tarsos de *Pasimachus*; centro: tibia y tarsos de *Calosoma*, con las dos espuelas apicales y sin limpiador de la antena; derecha: tibia y tarsos de *Morion*.

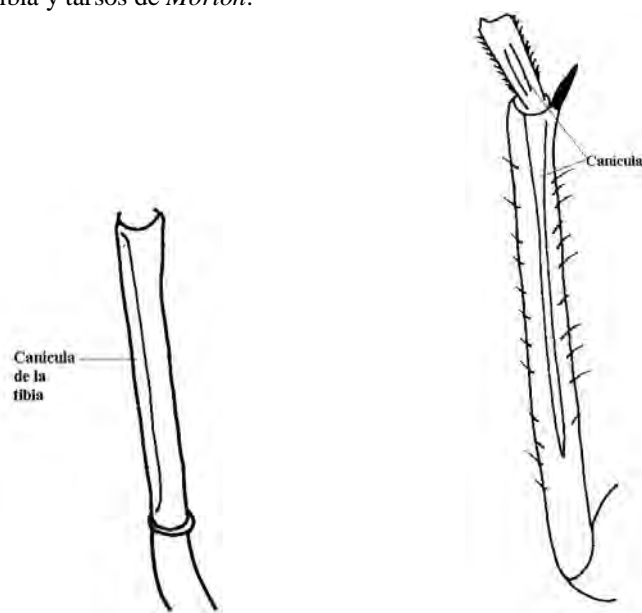


Figura 4.1.12 Canícula en tibia y también en basitarso (a la derecha).

El primer segmento del abdomen está dividido por las coxas posteriores las cuales son muy prominentes. Los Brachinini y Paussini o “escarabajos bombarderos” (Martínez, 2005) tienen un par de glándulas internas en el abdomen, embalse y vestíbulo, utilizadas para producir sustancias químicas defensivas, una solución acuosa de hidroquinonas, las cuales son explosivas y calientes de entre 55 a 100° C (Aneshansley *et al.*, 1969; Ball y Bousquet, 2001), que tienen olores y se lanzan en chorros muy potentes.



Figura 4.1.13 Uñas tarsales, a la izquierda lisa y a la derecha pectinada.

4.1.2 Clave para las tribus y géneros de Carabidae en Quilamula, Morelos

- 1. Cavidades coxales medias disjuntas (Fig. 4.1.14, A).....2
- 1'. Cavidades coxales medias conjuntas (Fig. 4.1.14, B).....3
- 2(1). Antenas filiformes, sedas en antenómeros 4-11; dos pares de puntos setíferos supraorbitales; palpómero labial 2 bisetoso, cavidades coxales anteriores abiertas (Fig. 4.1.15); tibia anterior con dos espinas al ápice; espina interna de la tibia posterior más corta que la mitad del pretarso (Fig. 4.1.11).....
-**CARABINAE**.....**CARABINI**.....*Calosoma*
- 2'. Antenómeros ligeramente cortos, submonoliformes, sedas en antenómeros 5-11; un par de puntos setíferos supraorbitales, palpómero labial 2 plurisetoso, cavidades coxales anteriores cerradas (Fig. 4.1.15), tibia anterior con una espina al ápice, espina interna de la tibia posterior más larga que la mitad del pretarso (Fig. 4.1.11).....
-**SCARITINAE**.....**SCARITINI**.....*Pasimachus*
- 3(1). Mandíbula con escrobo unisetoso; palpos maxilares y labiales con el último palpómero mucho más pequeño que el anterior, ápice acuminado (Fig. 4.1.4, A); tamaño promedio 3 mm.....**TRECHINAE**.....**BEMBIDIINI**.....4
- 3'. Mandíbula con escrobo asetoso; palpos maxilares y labiales con el último palpómero igual o más grande que el penúltimo, cilíndrico o triangular, ápice diverso; tamaño promedio mayor a 3 mm.....**HARPALINAE**.....6

4(3). Mentón con un par de profundas fóveas circulares (Fig. 4.1.6, B); sedas en antenómeros 2-11; ranura recurrente de los élitros va desde el ápice hacia el interior de los élitros en forma de gancho (Fig. 4.1.9, A).....	<i>Tachys</i>
4' Mentón con impresiones poco profundas, sedas en antenómeros 3-11, ranura recurrente de los élitros paralela al borde lateral.....	5
5(4). Cuerpo aplanado, élitros con microescultura, ranura recurrente casi paralela al borde lateral; ápice de los élitros truncado o subtruncado, dejando al descubierto el último segmento del abdomen, antenómeros 5-10 ligeramente cortos, submonoliformes	<i>Bembidion</i>
5'. Cuerpo convexo, élitros sin microescultura, ranura recurrente divergente del borde lateral, ápice de los élitros redondeado o sinuoso cubriendo el abdomen por completo, antenómeros alargados, filiformes.....	<i>Elaphropus</i>
6(3). Antenómeros 5-10 ligeramente cortos, submonoliformes, margen del pronoto con cerca de siete pares de puntos setíferos (Fig. 4.1.7), última estría con apariencia de ranura en zig-zag, con numerosos puntos.....	MORIONINI..... <i>Morion</i>
6' Antenómeros 5-10 largos, filiformes, margen del pronoto con uno o dos pares de puntos setíferos, última estría diferente.....	7
7(6). Borde elitral con plica interna hacia el ápice, diente del mentón bilobulado.....	PTEROSTICHINI.....8
7'. Borde elitral con o sin plica interna hacia el ápice, diente del mentón diverso o ausente.....	9
8(7). Esternitos 4-6 cada uno con un surco transversal, marginados en la base.....	<i>Pseudabarys</i>
8'. Esternitos sin ranuras transversales.....	<i>Pterostichus</i>
9(7). Cabeza con un par de puntos setíferos supraorbitales, mentón sin diente, intervalos elitrales 2 y 7 con puntos setíferos.....	HARPALINI..... <i>Selenophorus</i>
9'. Cabeza con dos pares de puntos setíferos supraorbitales, mentón con diente, intervalos elitrales 2, 5 y 7 con o sin puntos setíferos.....	10
10(9). Uñas tarsales lisas, cuerpo convexo, ápice de los élitros obtuso o sinuado.....	PLATYNINI.....11
10'. Uñas tarsales lisas o pectinadas, cuerpo convexo o aplanado, ápice diverso.....	13
11(10). Metacoxa con una seda en el ángulo externo posterior.....	<i>Platynus</i>
11'. Metacoxa con dos sedas, una en el ángulo anterior, la otra en el posterior.....	12

- 12(11´). Mesofémur con dos sedas en la superficie ventral, color del cuerpo pardo, patas concoloras, cuerpo convexo.....*Anchomenus*
- 12´. Mesofémur con dos o tres sedas en la superficie ventral, color verde metálico o élitros de color verde metálico y cabeza, pronoto y patas pardas, cuerpo aplanado.....
.....*Agonum*
- 13(10´). Uñas tarsales pectinadas.....LEBIINI...(en parte).....14
- 13´. Uñas tarsales lisas.....16
- 14(13). Sedas en antenómeros 5-11, diente del mentón redondeado, poco esclerotizado, labro más largo que ancho, borde anterior convexo, con una pequeña muesca, pronoto liso, estría paraescutelar ausente, estrías elitrales anchas, difusas.....*Phloeoxena*
- 14´. Sedas en antenómeros 3-11, diente del mentón acuminado, labro más ancho que largo y con el borde anterior cóncavo, pronoto con arrugas o plegamientos, estría paraescutelar presente, estrías de los élitros angostas, bien definidas.....15
- 15(14´). Superficie dorsal y ventral del cuerpo glabra; palpómero labial 2 bisetoso, el tercero triangular, superficie dorsal de la cabeza rugosa, ángulos anteriores del pronoto acuminados, ápice élitral subtruncado dejando al descubierto dos tergitos.....*Apenes*
- 15´. Superficie dorsal y ventral del cuerpo sedosa; palpómero labial 2 plurisetoso, el tercero cilíndrico, superficie dorsal de la cabeza lisa con una franja de puntos transversales en la parte posterior, ángulos anteriores del pronoto redondeados, ápice de los élitros sinuoso*Cymindis*
- 16(13´). Tamaño de 11 a 13.6 mm, superficie dorsal glabra, cuerpo aplanado, estrías formadas por pequeños puntos.....LEBIINI.....*Catascopus*
- 16´. Tamaño 19 mm, superficie dorsal sedosa, cuerpo convexo, integumento carenado.....GALERITINI.....*Galerita*

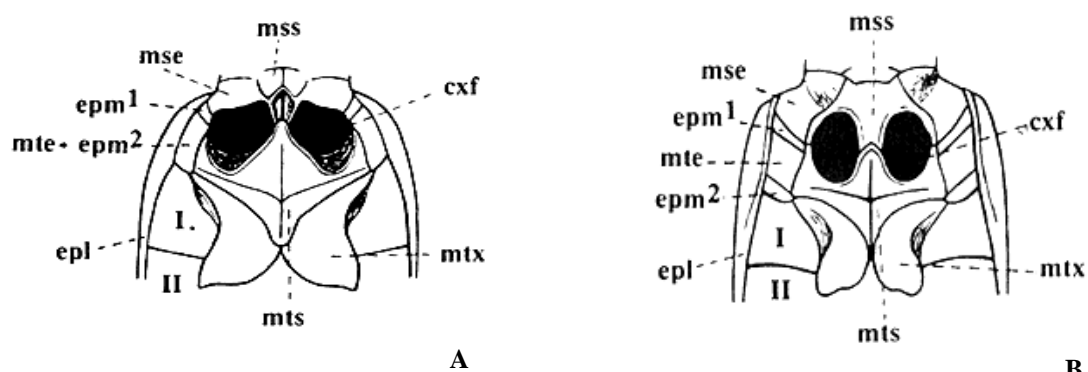


Figura 4.1.14 Meso y metanoto de Carabidae: A. forma primitiva y B. avanzada; **cxf**: cavidad mesocoxal; **epl**: epipleura del élitro; **epm1**: mesepímero; **epm2**: metepímero; **mse**: mesepisterno; **mss**: mesosterno; **mte**: metepisterno; **mts**: metasterno; **mtx**: metacoxa. Tomado de Erwin *et al.* (2002).

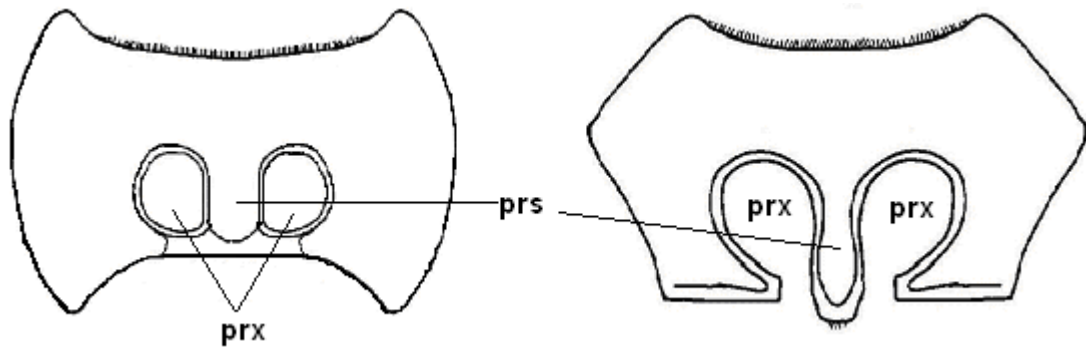


Figura 4.1.15 Cavidades coxales anteriores cerradas de *Pasimachus* (izquierda) y abiertas de *Calosoma* (derecha); **prs**: prosterno; **prx**: procoxa.

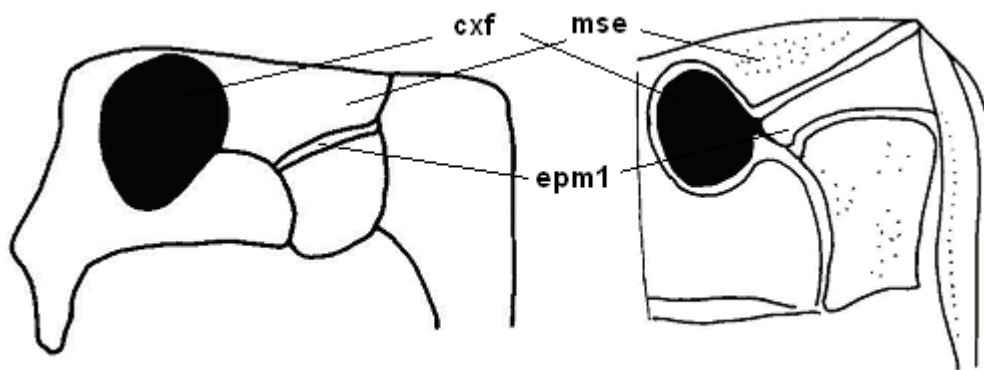


Figura 4.1.16 Cavidades coxales medias disjuntas de *Calosoma* (izquierda) y conjuntas *Pasimachus* (derecha); **cxf**: cavidad mesocoxal; **epm1**: mesepimero; **mse**: mesepisterno.

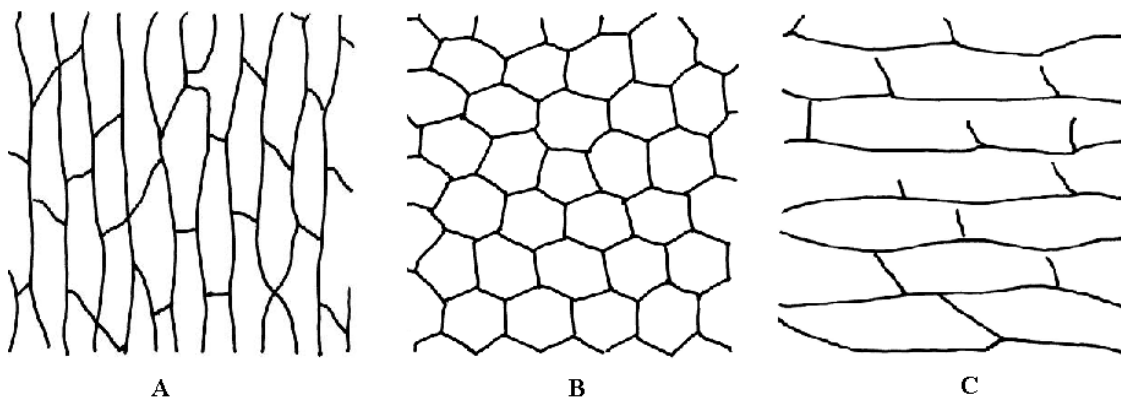


Figura 4.1.17 Patrones microesculturales más reconocidos en Carabidae: A, longitudinal; B, isodiamétrico y C, transversal. Redibujado de Martínez (2005).

4.1.3 Géneros, especies y morfoespecies. Clasificación de acuerdo a Ball y Bousquet (2001) y Erwin (2009).

Subfamilia Carabinae

Tribu Carabini

***Calosoma angulatum angulatum* Chevrolat 1834**

Gidaspow (1963), Erwin (1991), Ball y Bousquet (2001), Soria-Zárate (2003) y Martínez (2005)

El género *Calosoma* se distribuye desde las regiones ecuatoriales hasta las regiones frías en ambos hemisferios, sus especies viven principalmente en el suelo, troncos o debajo de rocas. Adultos y larvas son depredadores activos a los que ocasionalmente se observa en árboles en busca de larvas de lepidópteros y otras formas inmaduras de insectos, razón por la cual se les llama “cazadores de orugas”; generalmente son nocturnos y pueden ser atraídos a la luz, o bien, en el suelo en zonas donde las larvas son abundantes o suben a los arbustos y árboles para alimentarse. Se conocen 65 especies del género *Calosoma* en América, distribuidos en seis subgéneros: *Blaptostoma*, *Callitropa*, *Calosoma*, *Carabosoma*, *Carabomimus* y *Castrida*.

Color: lados dorsal y ventral negro; margen basal del pronoto y lateral de los élitros con un lustro verde metálico muy evidente en algunos ejemplares.

Forma: cuerpo elongado, cabeza y pronoto más angostos que los élitros, ojos grandes y prominentes.

Tamaño: longitud promedio: 27.4 mm, rango: 24-33 mm; ancho: 9-11 mm.

Cabeza: frente ligeramente rugosa, con puntos grandes, abundantes; tercer antenómero con el borde afilado, quinto y sexto totalmente sedosos; mandíbulas rugosas; labro con el margen anterior poco escotado, rugoso, con escasas sedas; clípeo liso; diente del mentón corto y agudo.

Pronoto: márgenes laterales marcadamente angulados, uniformes; seda basal ausente; margen posterior cóncavo; ángulos posteriores agudos, con una depresión y puntos pequeños; disco convexo, rugoso, con escasas puntuaciones grandes.

Élitros: estrías profundas, con puntos finos conectados entre sí por ranuras transversas, dando una apariencia de escamado, principalmente en la mitad basal; intervalos convexos; metapisterno con puntos grandes, escasos; ápice sinuoso (Fig. 4.1.9).

Patas: meso y metatibias rectas no arqueadas en machos y hembras, ápice mesotibial sin sedas; protarsos en los machos con tres artejos dilatados y cada uno con pubescencia esponjada por debajo (Fig. 4.1.11); segundo artejo sin una depresión dorso basal.

Subfamilia Scaritinae

Tribu Scaritini

Pasimachus Bonelli 1813
Ball y Bousquet (2001)

Dentro del género existen 32 especies separadas en dos subgéneros (*Pasimachus s. str.* y *Emydopterus* Lacordaire 1854). Se distribuye de Norte a Centroamérica; en la región neártica hay once especies miembros del subgénero *Pasimachus*. Aunque el grupo es principalmente del sur, *P. elongatus* LeConte 1846, se extiende desde el norte hacia la parte sur de las llanuras canadienses. Todas las especies son braquípteras, con los élitros fusionados a lo largo de la sutura.

Cabeza: el escapo es elongado y con un punto setífero al ápice (esta característica distingue al género de los otros que componen la subtribu Scaritina), segmentos 1-4 glabros, excepto por algunas sedas en el ápice de 3 y 4; un par de sedas supraorbitales; el borde interno de las mandíbulas es aserrado; el ápice del lóbulo interno de las maxilas va de obtuso a ampliamente redondeado; el clípeo sin puntos setíferos; la lígula se extiende ampliamente debajo del diente del mentón, con un par de sedas en el margen posterior; el mentón es dos y media a tres veces más ancho que largo.

Pronoto: con o sin un punto setífero en cada ángulo posterior y ausentes en el borde lateral.

Élitros: normalmente con siete estrías, con frecuencia someras o con los intervalos muy elevados, algunas veces se multiplican o dividen en ranuras dobles formadas por puntos; sin puntos setíferos en los intervalos 3, 5 y 7; sin puntos setíferos preapicales; los puntos umbilicales se encuentran en la región humeral; el metasterno es muy corto, las metacoxas son dos o tres veces tan largas como el metasterno.

Pasimachus subangulatus Chaudoir 1862
Bänninger (1950) y completado con la descripción de ejemplares

Color: cabeza, disco del protórax y élitros usualmente verdes, brillosos, rara vez verde azulado; en ocasiones los intervalos impares y los bordes externos son negros; lado ventral, patas, antenas, labro y mandíbulas negras, brillantes; sedas píceas.

Forma: elongado, cuerpo pedunculado, mitad posterior del disco convexa; microescultura transversa a isodiamétrica (Fig. 4.1.17).

Tamaño: longitud: 20-28 mm, ancho 7.5-9.5 mm.

Cabeza: cabeza casi cuadrada con sutura transversa en la parte posterior; ojos medianos y aplanados; mandíbulas casi igual de largo que la cabeza, rugosas; borde anterior del labro serrado, arrugas longitudinales someras; dorso del clípeo cóncavo, con un par de ranuras longitudinales clípeo-oculares, largas; diente del mentón acuminado; palpómero labial 2 plurisegmentado, últimos palpómeros maxilares y labiales cilíndricos, deprimidos; antenas submonoliformes, sedas en antenómeros 5-11, escapo casi triangular, igual o más largo que antenómeros 2 y 3 juntos.

Pronoto: borde anterior cóncavo, más ancho que el posterior, ángulos anteriores acuminados, los posteriores casi obtusos; borde posterior con dos ranuras basales cortas; superficie del disco convexa, arrugas poco profundas.

Élitros: sin estría paraescutelar, ángulos humerales fuertemente redondeados; intervalos 2, 4 y 6 usualmente en toda la longitud, apicalmente mucho más angostos, usualmente mucho más aplanados que los intervalos 3, 5 y 7, que son moderadamente convexos y brillosos, sobretodo al ápice; ápice sinuoso, con plica interna; superficie dorsal glabra y lisa, excepto la última estría.

Patas: aplanadas, con hileras longitudinales de sedas; protibia ensanchada, margen externo aserrado, espina apical más de la mitad de largo que basitarso (Fig. 4.1.11); canícula sólo en tibias; tarsos aplanados, superficie dorsal glabra, uñas lisas.

Abdomen: esternitos 2 y 3 casi fusionados.

Subfamilia Trechinae

Tribu Bembidiini

Subtribu Tachyina

Elaphropus Motschulsky 1839

Ball y Bousquets (2001) y Martínez (2005)

Especie tipo: *Elaphropus caraboides* Motschulsky, 1839: 74.

El género incluye 340 especies y cinco subgéneros. Las especies son higrófilas y primariamente lacustrinas, algunas parecen ser mirmecófilas. Los adultos viven en arena, grava y arcilla, sin hojarasca. Se distribuyen en las regiones holártica y pantropical; en América se ha encontrado en Estados Unidos, México, Costa Rica, Panamá, Colombia, República Dominicana y Haití; en la región neártica existen cerca

de 30 especies, todas incluidas en el subgénero de más amplio rango, *Tachyura* Motschulsky 1862. Éste grupo es taxonómicamente difícil y necesita de una revisión.

Color: cuerpo pálido u oscuro.

Forma: cuerpo convexo o subdeprimido, glabro, únicamente con sedas táctiles; prosterno glabro.

Cabeza: no retraída dentro del pronoto; ojos siempre presentes; labro trunco, no cubre las mandíbulas; mentón sin foveas profundas, con o sin depresiones laterales someras.

Élitros: con surco recurrente bien marcado, corto y arqueado hacia la línea media (excepto el grupo *Elaphropus yunax*).

Patas: tibia anterior oblicua y fuertemente escotada apicolateralmente; uñas simples.

Elaphropus sp.

Color: cuerpo píceo, cabeza ligeramente más oscura y los tarsos, antenas y partes bucales más pálidas.

Forma: cuerpo convexo.

Tamaño: longitud: 2.3 mm.

Cabeza: ojos pequeños; labro transverso; mentón con diente acuminado, depresiones someras en la base; antenas submoniliformes.

Pronoto: líneas transversas formadas por puntos grandes; bordes laterales redondeados, basalmente sinuosos; borde posterior recto, ángulos posteriores acuminados.

Élitros: región humeral recta al borde anterior y redondeada al lateral; última estría desaparece en la parte media, sólo la estría 1 está bien definida; ápice sinuoso, surco recurrente casi paralelo a la última estría, ligeramente arqueado a la línea media.

Patas: aplanadas.

Abdomen: esternitos 2 y 3 fusionados.

Tachys Dejean 1821

Ball y Bousquet (2001) y Martínez (2005)

Especie tipo: *Tachys scutellaris* Stephens, 1828: 5, designada por Hope, 1838: 61.

Existen más de 40 especies dentro de éste género, de las cuales once son neárticas. Aparentemente todas las especies son halobiontes o halófilas. Se distribuyen en las regiones holártica, neotropical y Australia. En América es conocido en Estados Unidos, México, Guatemala, Costa Rica, Argentina, Ecuador (Islas Galápagos) y Antigua.

Color y forma: pálido u oscuro, con sedas táctiles únicamente.

Cabeza: nunca retraída dentro del pronoto; mentón con dos foveas profundas, cada una circular o en forma de herradura (Fig. 4.1.6); ojos siempre presentes.

Élitros: al igual que el pronoto y la cabeza no carenados; estría 8 subsulcada, pero no desviada medialmente a estría 5 y 6; surco recurrente en forma de gancho en estría 6 o borrada lateralmente; si está borrada, el espécimen es de la costa marina y con microescultura granulada.

Patas: tibia anterior oblicua y fuertemente escotada apicolateralmente.

Tachys sp.

Color: cuerpo píceo, cabeza más oscura.

Forma: cuerpo ligeramente convexo; superficie lisa con una seda discal.

Tamaño: longitud: 2.2 mm.

Cabeza: transversa, labro con borde anterior cóncavo, dos ranuras longitudinales clípeo-oculares; palpómeros terminales sedosos, penúltimo labial plurisedoso; diente del mentón acuminado y corto (Fig. 4.1.6), sedas desde el antenómero 2.

Pronoto: borde anterior cóncavo; bordes laterales convexos en la mitad anterior, sinuosos en la posterior; borde posterior sinuoso; ángulos redondeados.

Élitros: estrías someras, las primeras con puntuaciones en toda la longitud; estría recurrente fuertemente arqueada hacia la sutura elitral (Fig. 4.1.9, A), alas bien desarrolladas.

Patas: aplanadas, uñas lisas.

Subtribu Bembidiina

Bembidion Latreille 1802

Erwin (1982) y Martínez (2005)

Especie tipo: *Cicindela quadrimaculata* Linné, 1761:211, designación posterior por Andrewes (1935:17).

Dentro de la familia Carabidae es el género con el mayor número de especies, contadas en cientos, la mayoría distribuidas en la región holártica y al sur en las zonas templadas y subárticas o subantárticas; se encuentra en todo el continente americano, incluidas las Antillas. La fauna neártica alcanza más de 250 especies, divididas en 42 subgéneros y grupos de especies; en Centroamérica solamente se conocen 22 especies, esto indudablemente se debe a la falta de colectas en zonas aisladas o poco conocidas. Sus

especies viven en hábitats muy diversos, desde el nivel del mar hasta la cima de montañas, por encima de la línea de árboles; son mucho más comunes y diversos en la grava de ríos y arroyos y en bosques arriba de los 2000 msnm, los hay incluso en campos abiertos, con frecuencia cultivados. Todas las especies en el género son muy similares en cuanto al hábitat que ocupan y dependen de un ambiente favorable en el. Tienen una capacidad de dispersión muy pobre, aún cuando sus movimientos son rápidos, debido a que se desplazan principalmente caminando y las especies con alas braquípteras (rudimentarias) dominan. Hay muchas especies depredadoras polífagas, algunas se alimentan de huevos de microartrópodos.

Color: muchas variaciones, con frecuencia con lustro metálico y élitros algunas veces moteados.

Forma: cuerpo más o menos deprimido, élitros amplios; la parte anterior del cuerpo angosta; microescultura variada; apéndices delgados y largos.

Tamaño: pequeño a mediano, longitud: 2.43-6.11 mm en especies de Centroamérica.

Cabeza: ojos moderados a grandes, antenómeros 3-11 completamente sedosos, palpómeros terminales subulados, mentón con diente bien desarrollado; mandíbula unisetosa.

Pronoto: con sedas mesolaterales y usualmente con basolaterales.

Élitros: con dos o tres sedas discales en el tercer intervalo elitral o en la estría adyacente; la ranura recurrente usualmente atraviesa el ápice del quinto intervalo elitral; alas para el vuelo presentes, ausentes o dimórficas, es decir, que existe reducción en tamaño y longitud de varios grados de acuerdo al sexo.

Bembidion sp. 1

Color: antenas, palpómeros y patas pálidos, cabeza y pronoto más oscuros, élitros con una mancha oscura en la parte media en forma de triángulo invertido.

Forma: cuerpo deprimido, cabeza y ápice de los élitros convexos, microescultura transversa en forma de líneas oblicuas.

Tamaño: longitud: 2.2 mm.

Cabeza: diente del mentón corto, acuminado, sin foveas en la base; últimos palpómeros labiales y maxilares acuminados, cortos; antenómeros monoliformes.

Pronoto: bordes laterales sinuosos, con surco profundo; ángulos anteriores redondeados; superficie dorsal con puntos pequeños; sedas meso y basolaterales.

Élitros: estría paraescutelar no definida; estría recurrente recta, paralela al borde lateral; tercer intervalo con dos sedas en la mitad posterior; ápice subtruncado; superficie ventral sedosa; alas presentes.

Patas: aplanadas; fémures semiglobosos, tarsos 1-4 transversos, tibias con varias hileras de sedas.

Abdomen: esternitos 2 y 3 fusionados.

Bembidion sp. 2

Color: cuerpo negro, ligeramente brillante, élitros sin manchas, patas pardas.

Forma: cuerpo deprimido, ápice de los élitros convexo, microescultura similar a sp. 1.

Tamaño: longitud: 2.45-2.55 mm.

Cabeza: diente del mentón ancho, corto, acuminado, poco esclerotizado con depresiones ovales someras en la base; palpómeros terminales muy delgados y subulados, cilíndricos, casi igual de largos que el penúltimo palpómero labial.

Pronoto: bordes laterales sinuosos, surco profundo; ángulos anteriores redondeados; sedas meso y basolaterales.

Élitros: con dos sedas discales en el tercer intervalo, una en el cuarto anterior, la otra cercana al ápice.

Patas: tibias y tarsos con sedas largas.

Subfamilia Harpalinae

Tribu Morionini

Morion Latreille 1810

Erwin (1991), Ball y Shpeley (2000) y Martínez (2005)

Especie tipo: *Harpalus monilicornis* Latreille, 1806: 2006, por monotipia.

Éste género es de temperaturas tropicales a templadas y contiene 41 especies, nueve de las cuales están en América, se distribuye en las regiones zoogeográficas: australiana, oriental, paleártica, afrotropical, neotropical y neártica; sus especies viven en tierras bajas de bosques tropicales húmedos, bajo la corteza suelta de troncos de árboles caídos y son depredadoras de otros insectos cortícolas. En América se distribuye en Estados Unidos, México, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Colombia, Venezuela, Ecuador, Brasil, Bolivia, Paraguay, Trinidad y Jamaica.

Forma y color: subpedunculado, alargado, negro brillante.

Cabeza: con surcos frontales bien definidos, dos pares de puntos setígeros supraorbitales (Fig. 4.1.18); borde anterior del clípeo variable, con puntos setígeros en los ángulos; borde anterior del labro ligero a notoriamente cóncavo, con seis sedas; mandíbulas lisas, palpómeros maxilares glabros, los labiales con el penúltimo segmento bisedoso, algunas veces todos los segmentos glabros; mentón con lóbulos anchos, diente corto escotado, bilobulado, y un par de fóveas en la base con un par de puntos setígeros entre ellas; antenas monoliformes, con segmentos 1-4 cilíndricos, segmentos 5-11 deprimidos; antenómeros 1-3 glabros excepto por sedas fijas apicales, el 4 con la mitad basal glabra y la mitad apical con sedosidad densa.

Pronoto: más ancho en la parte media anterior; con un número variable de sedas a lo largo del borde lateral (más o menos siete pares); la línea media no alcanza el borde anterior pero sí el posterior; con un par de fóveas en la base.

Élitros: con estrías marcadas en toda su longitud; a veces con puntos pequeños en las estrías; sin estría paraescutelar; un punto setígero cerca de la base de la estría 1; tercer intervalo con puntos setígeros, acercándose a la estría 2 en la porción media posterior; estría 8 como una ranura en zig-zag con puntos circulares numerosos; húmero angulado y bien desarrollado.

Patas: margen externo de la protibia ancha, con fuerte proceso apical (Fig. 4.2.16); mesotibia un poco curva, con cinco líneas de sedas laterales; todos los fémures globosos y con sedas esparcidas, el anterior con borde apical más pronunciado.

Abdomen: esternitos 3, 4 y 5 con un par de sedas ambulatorias cerca del ápice; el último con una estructura de agarre en el margen dorsal lateral.

Morion sp.

Color: cuerpo negro, tarsos y labro pardos, sedas píceas.

Forma: cuerpo elongado, deprimido, cabeza transversa, superficie dorsal lisa.

Tamaño: longitud: 15-17mm.

Cabeza: ojos globosos con borde clípeo-ocular prominente, ancho; labro notoriamente cóncavo; borde anterior del clípeo aserrado, con arrugas longitudinales (Fig. 4.1.18); palpómeros terminales fusiformes, penúltimo labial bisedoso; diente del mentón muy corto, lóbulos laterales del mentón redondeados y anchos, fóveas pequeñas, redondas y profundas.

Pronoto: con siete pares de sedas en los bordes laterales, dos más al anterior; borde posterior truncado, ángulos casi rectos (Fig. 4.1.7).

Élitros: región humeral recta al borde anterior, redondeada al lateral; estría 2 con un punto setífero en la mitad posterior del disco, ápice sinuoso.

Patas: aplanadas, tarsos 1 a 4 cuadrados, uñas lisas, tibias con canícula (Fig. 4.1.11).

Abdomen: esternitos 2 y 3 casi fusionados, el último con una hilera de ocho sedas.

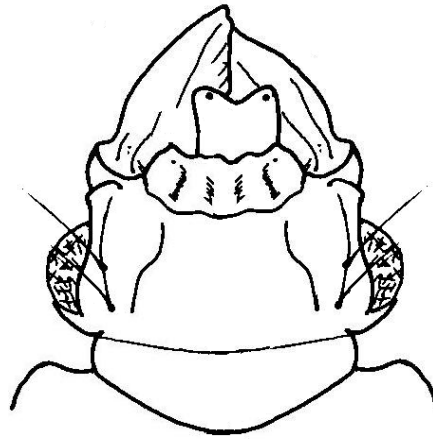


Figura 4.1.18 Vista dorsal de la cabeza de *Morion*, pueden observarse las sedas supraorbitales.

Tribu Pterostichini

Subtribu Pterostichina

Pseudabarys Chaudoir 1873

Martínez (2005)

Especie tipo: *Abarys robusta* Bates, 1871: 220.

Es un género probablemente geófilo del tipo mesófilo, habita en bosques húmedos tropicales de tierras bajas. Se desconoce su forma de vida, talvez sea depredador o carroñero. En América se registran seis especies distribuidas en México, Colombia y Brasil.

Cabeza: antenómeros 4-10 filiformes, claramente más largos que anchos, o cuadrados; antenómeros y partes bucales sin sedas largas y duras; últimos palpómeros subcilíndricos o fusiformes; lígula con ápice no muy prolongado hacia delante; ápice de la paraglosa sin sedas.

Élitros: estrías normales, estría paraescutelar presente o ausente; intervalo 3 con uno, dos o tres e incluso sin puntos setíferos.

Patas: uñas tarsales lisas; tibia anterior no dilatada en el ápice.

Abdomen: esternitos 4-6 cada uno con un surco transversal, marginados en la base; esternito 6 con puntos setíferos normales, con foveas o subfoveadas, localizadas a lo largo del margen apical.

Pseudabarys sp.

Color: antenas píceas; mandíbulas y labro pardos; élitros más oscuros, metálicos, superficie ventral pardo, brillante.

Forma: cuerpo convexo; lado ventral con microescultura isodiamétrica, dorsal transversa.

Tamaño: longitud: 7.6-9.8 mm.

Cabeza: ojos globosos; dos pares de sedas supraorbitales; sedas en antenómeros 4-11; labro transverso, borde anterior cóncavo, superficie dorsal convexa, clípeo de la misma forma; dos ranuras clípeo-oculares; penúltimo palpómero labial bisedoso; últimos palpómeros labiales y maxilares cilíndricos, con sedas cortas; mentón con diente corto, bilobulado, con ranuras longitudinales basales; submentón con depresión transversa.

Pronoto: sedas meso y basolaterales internas; bordes laterales convexos; borde anterior recto, infleccionado, ángulos anteriores obtusos; borde posterior trunco, ángulos posteriores casi rectos, un par de ranuras basales no profundas, cortas, inclinadas (Fig. 4.1.19).

Élitros: élitros cortos, dejando al descubierto el último tergito; estrías definidas; estría paraescutelar presente, corta, con punto setífero; intervalo elitral 3 con un punto setífero; ángulos humerales casi rectos; bordes laterales paralelos, mitad posterior redondeada; ápice sinuoso, con plica.

Patatas: aplanadas; tibias, meso y metatarsos con canícula apenas visible; basitarso más largo que los tarsómeros 2 y 3 juntos; tarsómeros ventralmente con dos hileras longitudinales de pocas sedas.

Abdomen: segmentos abdominales con sutura transversal.

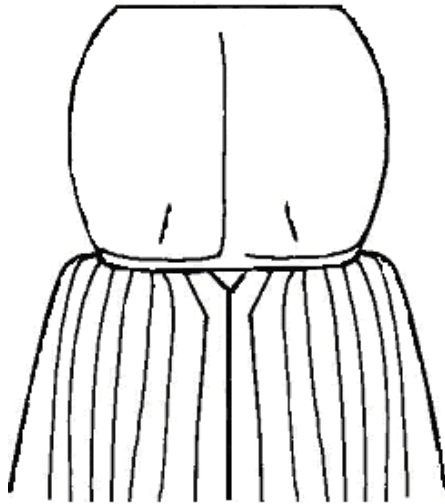


Figura 4.1.19 Pronoto y parte de los élitros de *Pseudabarys*.

***Pterostichus* Bonelli 1810**
Ball y Roughley (1982) y Ball y Bousquet (2001)

Éste género se encuentra muy bien representado tanto en la región holártica como en las partes norte de las regiones neotropical y oriental. La fauna neártica comprende cerca de 80 especies distribuidas entre 21 subgéneros.

Forma: cuerpo algo abultado, integumento glabro, exceptuando algunas sedas fijas.

Cabeza: labro casi cuadrado o rectangular, margen anterior trunco, o más o menos cóncavo; mandíbulas con ranuras ventrales largas, mandíbula izquierda con diente terebral pequeño, la derecha con diente terebral obsoleto; estípe y palpífero cada uno con seda ventral; galeómeros 1 y 2 subiguales; mentón con diente acuminado más o menos prominente, con uno o dos pares de sedas paramedias; lígula bisetosa; palpómero labial 2 bisedoso; palpómeros labiales terminales fusiformes, con borde apical truncado o subtruncado, angosto; antenómeros 1-3 glabros excepto por una seda simple o un anillo de sedas apicales.

Pronoto: prosterno con proceso intercoxal arrugado apicalmente o no; metatórax de proporciones normales, o más o menos reducido; metepisterno más largo que ancho, o longitud lateral subigual de ancho a la base.

Élitros: fusionados o no en la línea media, plica extendida o no al margen preapical; alas metatorácicas largas, con venación normal o reducida, o varios tamaños.

Patatas: tarsómeros anteriores de los machos con márgenes preapicales truncados; uñas tarsales suaves o lisas, no pectinadas.

Abdomen: esternitos sin ranuras transversales.

Pterostichus sp.

Color: cuerpo negro a pardo oscuro, brillante, patas más claras, rojizas.

Forma: microescultura isodiamétrica evidente en todo el cuerpo, cabeza y patas.

Tamaño: longitud: 10 mm.

Cabeza: sutura transversal en la parte posterior; ojos semiglobosos, con dos pares de sedas supraorbitales; labro transversal, convexo; clípeo con arrugas longitudinales, borde anterior y posterior redondeado, dos ranuras longitudinales clípeo-oculares; diente del mentón acuminado, corto, lóbulos laterales acuminados; sutura entre mentón y submentón angulado, con dos pares de sedas paramedias; palpómeros terminales glabros, cilíndricos, acuminados.

Pronoto: superficie dorsal con arrugas transversales apenas visibles; borde anterior redondeado, ángulos anteriores acuminados; bordes laterales convexos con sedas meso y basolaterales, las últimas internas; borde posterior sinuoso, ángulos posteriores redondeados, dos ranuras basales longitudinales cortas, profundas; metepisterno más largo que ancho, proceso intercoxal con un par de arrugas anchas someras.

Élitros: no fusionados en la línea media; estría paraescutelar presente, larga; región humeral redondeada; bordes laterales casi paralelos, redondeados en la mitad posterior, ápice sinuoso; intervalo elitral 3 con tres pares de puntos setíferos.

Patas: aplanadas, con una a dos hileras de sedas laterales; basitarso más largo que los tarsómeros 2 y 3 juntos.

Abdomen: esternitos 2 y 3 fusionados.

Tribu Harpalini

Subtribu Harpalina

Selenophorus Dejean 1829

Erwin y Sims (1984), Ball y Bousquet (2001) y Martínez (2005)

Especie tipo: *Carabus palliatus* Fabricius, 1798, designado por Hope, 1838: 84.

Este género indígena neotropical incluye 186 especies divididas en tres subgéneros o grupos de especies *Celiamorphus* y *Selenophorus* y el grupo de especies *breviusculus* (con su única especie *breviusculus* existente en Texas); se distribuye desde las pampas argentinas hacia el norte, hasta la parte sur de Canadá en la región neártica. Viven en zonas de altitud baja a media, en bosques húmedos de hojarasca, en márgenes de pantanos soleados, en lugares secos como praderas, sitios perturbados con vegetación escasa o en arena desnuda pero cercana a la vegetación, también en la hojarasca de

bosques secos tropicales. Los adultos de algunas especies son diurnos, pero la mayoría son activamente nocturnos, incluso algunos vuelan hacia la luz. Probablemente son granívoros, también carroñeros y algunas especies comen frutas caídas. Existen 39 especies neárticas que son hidrófilas, xerófilas o arenófilas.

Color: variado, desde opaco en especies de microescultura isodiamétrica a iridiscente en especies con microescultura transversal fina.

Cabeza: con fovea frontal puntiforme, sin prolongaciones clépeo-oculares; mentón sin diente medial (Fig. 4.1.6, C); penúltimo palpómero labial plurisedoso.

Pronoto: con sedas finas cortas en las márgenes y en el cuarto posterior del pronoto.

Élitros: intervalos 3, 5 y 7 cada uno con líneas de puntos setíferos cercanas a las estrías 2, 5 y 7, excepto en algunas especies del subgénero *Selenophorus*, en otras los intervalos elitales tienen puntuaciones que varían desde densas y prominentes a esparcidas y pequeñas; sedas cortas finas en el ápice y en los intervalos 9 y 10; la estría paraescutelar puede estar presente o ausente y ser moderadamente larga. Con sedas cortas en el prosterno, metasterno y esternitos abdominales.

Patatas: margen basal del metafémur con dos sedas largas en la mayoría de las especies; tarsos posteriores alargados; basitarso posterior en muchas especies igual o ligeramente más largo que 2 y 3 juntos; tarsos anteriores y medios en los machos ventralmente con dos líneas de sedas adhesivas.

Selenophorus sp.

Color: cuerpo pardo oscuro; márgenes del pronoto y los élitros pálidos; patas pálidas, con sedas y tarsos más oscuros; sutura elitral y región ventral píceas; notopleura con puntos pardos.

Forma: cuerpo convexo dorsal y ventralmente; pronoto y élitros igual de ancho, no separados en la base; élitros casi paralelos. Microescultura transversal fina.

Tamaño: longitud: 7.5 mm.

Cabeza: ojos semiglobosos, solo un par de sedas supraorbitales, sedas pequeñas basolaterales; últimos palpómeros labiales y maxilares acuminados (Fig. 4.1.4, B); labro casi cuadrado, cubriendo las mandíbulas, margen anterior cóncavo; clépeo trapezoidal con un par de sedas y un par de ranuras cortas clépeo-oculares (Fig. 4.1.20).

Pronoto: con sedas mesolaterales, convexo en la mitad anterior; borde anterior cóncavo, ángulos anteriores acuminados, ligeramente deprimidos; margen posterior trunco, plano, ángulos posteriores casi rectos; márgenes basolaterales casi paralelos.

Élitros: estrías 2, 5 y 7 con líneas de puntos setíferos; intervalos con puntos muy pequeños en toda la longitud; cuarto posterior con sedas muy cortas, sobretodo en intervalos 9 y 10; la hilera de puntos setíferos de la estría 9 desaparece en la mitad anterior, sedas largas; estría paraescutelar presente, larga, con seda en la base; ápice de ligeramente sinuoso.

Patas: tarsos con dos sedas largas al ápice, basitarso ligeramente más largo que los tarsómeros 2 y 3 juntos.

Abdomen: esternitos sedosos.

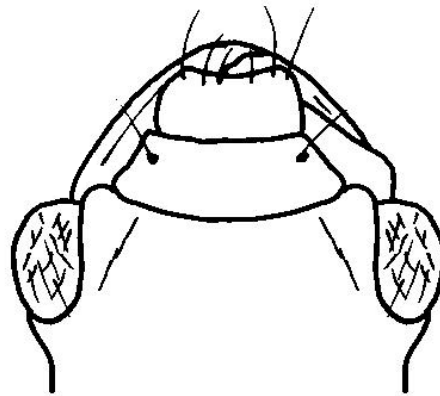


Figura 4.1.20 Vista dorsal de la cabeza de *Selenophorus* sp.

Tribu Platynini

Subtribu Platynina

Agonum Bonelli, 1809
Liebherr (1994) y Ball y Bousquet (2001)

Éste género está bien representado en Norteamérica, con 73 especies que se distribuyen desde el ártico canadiense y Alaska hasta los bosques montañosos de Chiapas y Nicaragua. Muchas de las especies son hidrófilas, viven en lugares adyacentes a cuerpos de agua estancada o con corriente, hay algunas en bosques mesófilos y uno es xerófilo.

Cabeza: cápsula de la cabeza no constreñida bruscamente detrás de los ojos, impresión transversa no visible lateralmente. Este rasgo sirve para distinguir a *Agonum* de muchas especies de *Platynus*.

Pronoto: seda basal y lateral presente; bordes basolaterales convexos o sinuosos, ángulos posteriores obtuso-angulados a totalmente redondeados; si los bordes basolaterales son sinuosos y los ángulos posteriores están bien desarrollados, entonces los márgenes laterales son angostos y no explanados en la mitad posterior del pronoto; disco con microescultura isodiamétrica a más transversa.

Élitros: tercer intervalo con 3-16 sedas adyacentes o sobre el mismo; ápice no denticulado, redondeado en la sutura y subapicalmente.

Patatas: una o más sedas en la superficie anteroapical del metafémur; penúltimo metatarsómero con sedas externas subapicales presentes o ausentes; seda interna presente; tarsómero con cuatro a ocho sedas en dos ranuras ventrales.

Agonum sp. 1

Tamaño: longitud: 12.6-13.9 mm.

Cabeza: labro transverso, borde anterior cóncavo; clípeo trapezoidal, liso, con dos ranuras clípeo-oculares recurvadas, borde anterior trunco; últimos palpómeros maxilares y labiales cilíndricos; diente acuminado; antenómeros 1-3 glabros; con dos pares de sedas supraorbitales.

Pronoto: sedas meso y basolaterales internas; borde anterior cóncavo, ángulos anteriores redondeados; borde posterior ligeramente convexo, ángulos posteriores casi obtusos; fóveas circulares basales, con puntos que forman una franja hasta el ángulo anterior; bordes laterales convexos; superficie dorsal del disco con arrugas transversas.

Élitros: estrías bien definidas, estría paraescutelar presente; dos puntos setíferos en estría 1, en el intervalo que forma la estría paraescutelar y la estría 1, distancia entre ellos corta; intervalo 3 con tres puntos setíferos; región humeral redondeada; márgenes laterales ligeramente convexos en la mitad posterior; ápice ligeramente sinuoso.

Patatas: canícula en meso y metatibias, ligeramente en los tarsos 1-3; tarsos anteriores con sedas adhesivas; penúltimo metatarsómero con sedas subapicales presentes; ocho sedas en la superficie anteroapical del metafémur.

Abdomen: segmentos abdominales 2 y 3 casi fusionados.

Agonum sp. 2

Color: cabeza y pronoto pardo oscuro, élitros azul metálico; patas y antenas pardas.

Forma: cuerpo convexo, sobretodo al ápice de los élitros; superficie del disco con las esculticélulas isodiamétricas e irregularmente dispuestas.

Tamaño: longitud: 13.7 mm.

Cabeza: ojos semiglobosos; labro y clípeo transversos, borde anterior cóncavo, ranuras clípeo-oculares largas, someras; últimos palpómeros labiales y maxilares cilíndricos; diente acuminado, basalmente con dos pares de puntos y dos ranuras longitudinales; antenas filiformes, sedas en antenómeros 4-11, antenómero 3 casi el doble de longitud del escapo.

Pronoto: superficie del disco convexa, borde anterior cóncavo, ángulos anteriores casi obtusos; bordes laterales redondeados; borde basal subtruncado con una franja de arrugas longitudinales, foveas basolaterales con puntos; seda basal en el ángulo posterior.

Élitros: margen anterior deprimido, ángulos redondeados; bordes laterales casi paralelos, ligeramente redondeados en la mitad posterior; dos puntos setíferos cercanos a la estría paraescutelar, alejados del margen anterior; estrías elitrales con puntos en toda la longitud, poco evidentes en estrías 1-3; ápice sinuoso.

Patas: tarsos con hilera de sedas ventrales, dorsalmente glabros; tibias y tarsos 1-4 ligeramente con canícula.

Agonum sp. 3

Color: cabeza, pronoto y patas pardo oscuro, brillosas; élitros pardos, metálicos; cuerpo ventralmente píceo; antenómeros con franjas laterales más pálidas.

Forma: cuerpo deprimido. Microescultura transversa.

Tamaño: 12.9 mm.

Cabeza: ojos semiglobosos, medianos; sutura transversa en parte posterior de la cabeza; labro transverso, borde anterior ligeramente cóncavo; clípeo más ancho que el labro, borde anterior cóncavo; dos pares de sedas supraorbitales con dos ranuras recurvadas en el par anterior, otras longitudinales clípeo-oculares; diente acuminado; últimos palpómeros labiales y maxilares cilíndricos; antenómeros 1-3 glabros.

Pronoto: de la misma forma que especie 1.

Élitros: similares a sp. 1; borde apical sinuoso, línea media obtusa al ápice.

Patas: tibias lateralmente deprimidas, con canícula bien definida y ligeramente en tarsómeros 1 y 2; tarsómeros con dos a tres hileras de sedas ventrales más o menos ordenadas.

Abdomen: ápice del sexto segmento abdominal con cuatro pares de sedas.

Agonum sp. 4

Color: lado dorsal verde metálico, oscuro; pronoto casi negro, ligeramente metálico; lado ventral y patas pardo oscuro, tarsos más pálidos.

Forma: cuerpo dorsalmente convexo, ventralmente casi plano, patas aplanadas; microescultura transversa.

Tamaño: longitud 14.1-14.3 mm.

Cabeza: ojos semiglobosos; labro transverso, borde anterior cóncavo, casi angulado; clípeo convexo, borde anterior ligeramente cóncavo, más ancho que el labro, ángulos posteriores con dos ranuras recurvadas; mentón igual a la sp. 2; palpómeros maxilares y labiales también son iguales en forma y color, a excepción de que los ápices son de color amarillo; antenas filiformes, antenómero 3 casi igual de largo que el 1 y 2 juntos, sedas en antenómeros 4-11.

Pronoto: borde anterior cóncavo, ángulos anteriores obtusos; bordes laterales convexos, basalmente sinuosos; borde posterior trunco, ángulos posteriores obtusos, sedas basolaterales internas, foveas basales con puntos y arrugas; superficie del disco convexa, ligeras arrugas transversas; línea media y transversas bien definidas; notopleura con una hilera de puntos.

Élitros: punto setífero paraescutelar casi al borde anterior; estrías bien definidas con puntos pequeños en toda la longitud, apenas visibles en la mitad posterior de las estrías 1-3; borde anterior deprimido, ángulos humerales redondeados; bordes laterales casi paralelos, ligeramente redondeados en la mitad posterior; ápice sinuoso.

Patatas: tibia y tarsos 1-3 con canícula, uñas lisas, protarsos con sedas adhesivas, tarsos glabros dorsalmente.

Platynus Bonelli 1810 Liebherr (1986) y Martínez (2005)

Es un miembro dominante de la carabidofauna del Nuevo Mundo. Se han clasificado 132 especies de *Platynus* para Norte y Centroamérica y se estima que pudieran existir entre 300 y 500 especies para México y Centroamérica. *Platynus* representa el groundplan del mayor linaje dentro de la tribu Platynini. Este linaje comprende a *Platynus*, a otro género también grande, *Agonum*, que se distribuye en la región Holártica y cuenta con muchos grupos de especies en Sudamérica, y a los géneros raros de distribución Pantropical.

Platynus sp. 1

Color: cabeza, pronoto, patas y antenómeros pardos, élitros negros.

Forma: cuerpo aplanado, pedunculado; microescultura en líneas irregulares.

Tamaño: longitud: 10.3 mm.

Cabeza: ojos semiglobosos, pequeños, dos pares de sedas supraorbitales; borde anterior del labro cóncavo; clípeo casi trunco al borde anterior, disco convexo, liso, dos ranuras inclinadas y cortas en sus ángulos posteriores; mentón con diente ancho, escotado, lóbulos laterales acuminados; antenas filiformes, con sedas a partir de la mitad anterior del antenómero 4.

Pronoto: ángulos anteriores ligeramente redondeados, bordes laterales redondeados; borde posterior trunco, ángulos posteriores casi obtusos, dos depresiones laterobasales.

Élitros: región humeral redondeada, márgenes laterales casi paralelos en la mitad anterior, ligeramente redondeados la mitad posterior, ápice sinuoso, estrías bien definidas, estría paraescutelar presente; tres puntos setíferos en estría 3 e intervalo 2.

Patas: tibias y basitarso con canícula.

Platynus sp. 2

Color: lado dorsal de verde a azul metálico, lado ventral, patas y tarsos pardo oscuro.

Forma: cuerpo convexo.

Tamaño: longitud: 10.3-12 mm.

Cabeza: labro con borde anterior cóncavo, ángulos anteriores acuminados (Fig. 4.1.21); clípeo transverso, en vista dorsal basalmente convexo y deprimido en la mitad anterior, borde anterior casi trunco, región clípeo-ocular con dos ranuras longitudinales cortas, unidas a varias arrugas más externas; mentón con diente largo y ancho, casi bilobulado, lóbulos laterales acuminados, fóveas o ranuras poco profundas en la base; antenas filiformes, antenómeros 4-11 con franjas laterales sedosas, pálidas, 1-4 cilíndricos, 5-10 deprimidos.

Pronoto: borde anterior cóncavo, más ancho que el posterior, ángulos anteriores acuminados; bordes laterales sinuosos basalmente; borde posterior subtruncado, ligeramente redondeado, con dos ranuras longitudinales profundas; sedas meso y basolaterales, las últimas justo en los ángulos.

Élitros: estrías bien definidas; estría paraescutelar presente, larga; estría 1 con punto setífero basal; tres pares de puntos setíferos a lo largo de las estrías 2 y 3; región

humeral redondeada; bordes laterales casi paralelos, redondeados en la mitad posterior; ápice ligeramente sinuoso.

Patas: canícula sólo en tibias; tarsómeros con varias hileras de sedas ventrales en desorden, dorsalmente glabros; tarsos anteriores con sedas adhesivas.

Abdomen: segmentos abdominales 2 y 3 casi fusionados.

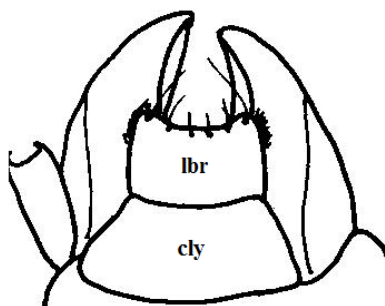


Figura 4.1.21 Vista dorsal del labro y clípeo de *Platynus* sp. 2; **cly**: clípeo, **lbr**: labro.

Platynus sp. 3

Color: lado ventral pardo oscuro, casi negro, dorsal verde a azul metálico.

Forma: superficie dorsal convexa, ventral plana; integumento glabro, microescultura transversa, arremolinada.

Tamaño: longitud: 12-14.2 mm.

Cabeza: ojos semiglobosos; labro con el borde anterior cóncavo; clípeo escotado, angular (Fig. 4.1.22), con dos ranuras recurvadas; superficie ventral con arrugas transversales; diente del mentón largo, acuminado en el ápice, con dos pares de puntos setíferos y un par de ranuras anchas en la base; antenómeros filiformes, con sedas desde la mitad anterior del antenómero 4, antenómeros 4-11 sedosos, deprimidos, el 3 casi tres veces más largo que el escapo.

Pronoto: lado dorsal con arrugas, apariencia reticulada; borde anterior cóncavo, los laterales convexos, el posterior trunco, más angosto que el borde anterior, con dos foveas basales circulares, con puntos y arrugas.

Élitros: estrías bien definidas, seda de la estría 1 cercana a la base; estría paraescutelar presente, larga; tres pares de puntos setíferos a lo largo del intervalo elitral 3; bordes laterales redondeados en la mitad posterior; ápice obtuso, ligeramente sinuoso.

Patas: tibias cilíndricas, canícula en tibia y tarsómeros 1-3, tibia con hileras de sedas lateroventrales, sedas adhesivas en tarsos anteriores de los machos.

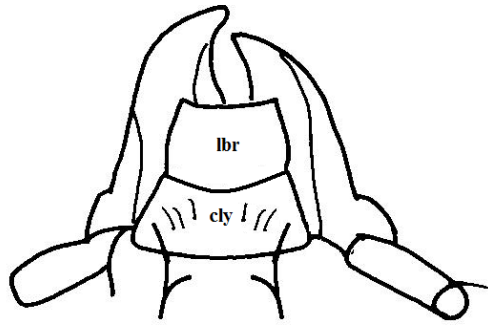


Figura 4.1.22 Vista dorsal del cípeo y labro de *Platynus* sp. 3; **cly**: cípeo, **lbr**: labro.

Platynus sp. 4

Color: cabeza, pronoto y élitros verde metálico; patas pardas, tarsos y antenas pálidas.

Cabeza: ojos convexos, medianos; superficie dorsal con algunas arrugas transversales, borde anterior del labro ligeramente cóncavo, borde anterior del cípeo cóncavo (Fig. 4.1.23). Aparentemente sólo se diferencian de la especie anterior porque el diente del mentón es más ancho que el del otro, con el ápice acuminado.

Pronoto, élitros y patas: aparentemente con las mismas características de la especie anterior.

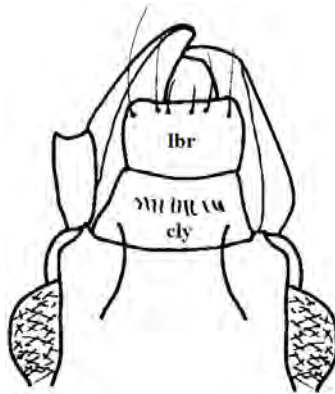


Figura 4.1.23 Vista dorsal de la cabeza de *Platynus* sp. 4; **cly**: cípeo, **lbr**: labro.

Platynus sp. 5

Cabeza: arrugas transversas en la parte posterior más angosta; labro transverso, borde anterior ligeramente cóncavo; cípeo más ancho que el labro, borde anterior cóncavo, superficie dorsal con arrugas longitudinales; diente del mentón largo, con el ápice trunco; antenas iguales que las otras especies.

Pronoto, élitros y patas: aparentemente con las mismas características de la especie 3.

***Anchomenus* Bonelli 1810**
Liebherr (1991) y Ball y Bousquet (2001)

Este género holártico está representado por seis especies en la región paleártica y tres en la región neártica. Los adultos de la mayoría de las especies han sido encontrados entre la grava o las rocas de los ríos, lagos y arroyos.

Color: cápsula de la cabeza píceas, azul o verde metálico; muchas especies tienen los élitros y/o el pronoto verde metálico.

Cabeza: ojos moderadamente convexos, curvatura continua con las sienas; antenas alargadas, rufopíceas a píceas, antenómeros basales 2-3 pueden ser más pálidos que los segmentos más apicales; mentón con prominente diente unidentado, puede ser truncado o ligeramente indentado como en *A. dorsalis*; submentón con sedas internas presentes y sedas externas presentes o ausentes; labro con 17-21 sedas a cada lado de la superficie epifaringeal; mandíbulas moderadamente gruesas; maxilas con cepillo lacinal bien desarrollado; labio con paraglosa libre apicalmente, el penúltimo palpómero bisetoso y el palpómero apical con microsedas finas.

Pronoto: con márgenes laterales sinuosos y evidentes ángulos posteriores obtusos, sedosos o glabros; depresiones laterobasales lisas o rugosas; impresión medial longitudinal fina, más profunda basalmente; depresiones transversas bien desarrolladas al menos medialmente; proyección prosternal apicalmente redondeada, sin margen.

Élitros: húmero elitral débilmente desarrollado y los élitros más oviformes a bien desarrollados; bordes laterales subparalelos; ranura basal elitral redondeada al húmero; seda basal presente; tres a cuatro sedas discales; 14 a 18 sedas laterales elitrales en la estría 8; estrías elitrales suaves a distintivamente punteadas, intervalos convexos a aplanados; metepisterno elongado; alas posteriores bien desarrolladas con venación completa en muchas especies.

Patatas: sinapomorfía del profémur con 1 a 3 sedas anteroventrales; 3-10 sedas posteroventrales.

Anchomenus sp.

Color: cuerpo, cabeza y patas pardas.

Forma: cuerpo subpedunculado, microescultura isodiamétrica.

Tamaño: longitud: 13.6 mm.

Cabeza: labro casi cuadrado, margen anterior cóncavo; clípeo transverso con margen anterior cóncavo, margen posterior convexo; diente del mentón largo, acuminado, dos depresiones en la base, sutura entre el mentón y submentón; penúltimo palpo labial bisodoso, últimos palpos labiales y maxilares cilíndricos, achatados y deprimidos al ápice; ojos globosos, dos ranuras longitudinales cortas en la región clípeo-ocular, dos pares de sedas supraorbitales; parte posterior de la cabeza ligeramente estrecha y con sutura transversa; antenas filiformes.

Pronoto: margen anterior cóncavo, ángulos anteriores redondeados, ligeramente acuminados, márgenes laterales redondeados con sedas meso y basolaterales, ángulos posteriores casi rectos, margen posterior truncado.

Élitros: ángulos humerales completamente redondeados, estrías bien definidas, estría paraescutelar presente, dos pares de sedas al inicio de la estría 1, márgenes laterales casi paralelos, redondeados ligeramente en la mitad posterior, ápice obtuso.

Patas: aplanadas, canícula en tibia patas anteriores, tarsos anteriores con sedas adhesivas, uñas lisas.

Tribu Lebiini

Subtribu Apenina

Apenes LeConte, 1851
Erwin y Sims (1984) y Martínez (2005)

Género de distribución muy extensa en el hemisferio oeste, predominantemente neotropical, 60 de las 76 especies de América son neotropicales. Se conoce en Canadá, Estados Unidos, México, Guatemala, Costa Rica, Sudamérica, Bahamas, Antillas Mayores y algunas Antillas Menores. Es un grupo geófilo entre mesófilo y xerófilo; viven en tierras bajas a medias en hojarasca seca a húmeda. Son nocturnos y depredadores, algunas especies se alimentan de frutos caídos.

Apenes sp.

Color: cabeza y pronoto pardo oscuro, élitros y patas ligeramente más píceos.

Forma: cuerpo pedunculado, aplanado; microescultura isodiamétrica.

Tamaño: longitud: 7.9 mm.

Cabeza: superficie dorsal con arrugas longitudinales y puntos; ojos pequeños globosos, con prolongación clípeo-ocular; sutura transversal en la parte posterior de la cabeza; antenas filiformes, sedas desde el tercer antenómero; microescultura isodiamétrica muy

evidente; labro transverso, borde anterior profundamente cóncavo, angulado, ángulos anteriores redondeados; clípeo de la misma forma que labro, con dos ranuras cortas longitudinales posteriores, dorso con puntos; diente del mentón acuminado, largo; penúltimo palpómero labial bisodoso, el último sedoso con el ápice ancho; último palpómero maxilar cilíndrico, sedoso.

Pronoto: disco convexo con arrugas transversales; borde anterior cóncavo, ángulos anteriores obtusos; bordes laterales convexos; borde posterior sinuoso, sedas meso y basolaterales externas.

Élitros: separados del pronoto por un pedúnculo muy angosto; región humeral completamente redondeada, convexa; bordes laterales ligeramente redondeados; ápice subtruncado, ligeramente sinuoso, corto, dejando ver los dos últimos tergitos (Fig. 4.1.9, D); estrías bien definidas; estría paraescutelar presente, larga; estría 1 con punto setífero basal.

Patatas: tibias con canícula, longitud de los basitarsos igual que los tarsómeros 2 y 3 juntos; tarsos ventralmente con varias hileras de sedas, dorsalmente glabros; uñas pectinadas.

Abdomen: segmentos abdominales con sedas cortas apenas visibles.

Subtribu Cymindidina

Cymindis Latreille 1806
Ball y Shpeley (2001)

Éste género incluye 207 especies arregladas en cuatro subgéneros; su rango de distribución completo incluye las regiones Oriental, el norte de la Afrotropical, la Holártica y el norte de la Neotropical. En el hemisferio oeste, *Cymindis* está representada por 22 especies en dos subgéneros, cuyo rango se extiende desde la tundra en el norte (Alaska a Terranova) hacia el sur a Costa Rica, en la región neotropical.

Cymindis sp.

Color: cuerpo pardo, más oscuro al ápice de los élitros; patas y margen ventrolateral de los élitros pálidas.

Forma: cuerpo aplanado; integumento sedoso desde la cabeza hasta el ápice de los élitros; microescultura isodiamétrica.

Tamaño: longitud de 10 a 10.3 mm.

Cabeza: franja de puntos en la parte posterior de la cabeza; ojos semiglobosos; dos pares de sedas supraorbitales; labro plano, casi cuadrado, borde anterior escotado;

clípeo ligeramente transverso, superficie dorsal convexa, glabra, con arrugas longitudinales clípeo-oculares y un par de foveas formadas por puntos setíferos (Fig. 4.1.24); diente del mentón largo, borde redondeado; últimos palpos labiales y maxilares cilíndricos; penúltimo palpómero labial plurisedoso.

Pronoto: borde anterior cóncavo, ángulos anteriores redondeados; borde posterior sinuoso, con una franja de puntos más oscuros y grandes, ángulos posteriores casi rectos; márgenes laterales sinuosos en la mitad posterior; sedas meso y basolaterales.

Élitros: cortos, dejando ver el último tergito; superficie dorsal áspera, con puntos grandes; estrías bien definidas; región humeral redondeada, márgenes laterales ligeramente redondeados en la mitad posterior; ápice subtruncado, ligeramente sinuoso; alas posteriores cortas; superficie ventral sedosa.

Patas: aplanadas, con canícula en tibia; basitarso igual o más largo que 2 y 3 juntos; dos hileras de sedas en tarsos; uñas pectinadas.

Abdomen: borde apical del último segmento abdominal recto, con dos pares de sedas.

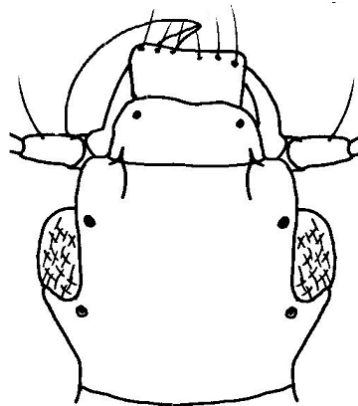


Figura 4.1.24 Vista dorsal de la cabeza de *Cymindis* sp.

Subtribu Pericalina

Catascopus obscuriviridis Chevrolat 1835
Spheley y Ball (2000)

Habitan en bosques tropicales de tierras bajas (siempre verdes, espinosos y galerías), con altitudes que varían entre el nivel del mar y los 1400 msnm. Los adultos de éste género han sido encontrados debajo de corteza de árboles muertos o parcialmente muertos; las especies neotropicales son nocturnas, en Europa son diurnas. Su rango de distribución se extiende desde la zona del Canal de Panamá hacia el norte de México,

alcanzando la parte central de Veracruz y Jalisco en las vertientes de Golfo y del Pacífico.

Color: cuerpo verde metálico, superficie dorsal brillante; cabeza, escutelo y fémures pardos.

Forma: cuerpo aplanado; patrón microescultural transverso a ligeramente diagonal.

Tamaño: longitud entre 11 y 13.6 mm.

Cabeza: superficie dorsal rugosa, ojos relativamente grandes para este grupo de especies; labro más largo que ancho, convexo dorsalmente, borde anterior convexo con una muesca; dos surcos clépeo-oculares profundos; antenómeros 4-11 con franjas dorsoventrales sin sedas, oscuras; diente del mentón redondeado; penúltimo palpómero labial bisodoso; últimos palpómeros labiales y maxilares cilíndricos, con sedas cortas apenas visibles.

Pronoto: más corto que la cabeza; margen anterior cóncavo, ángulos casi redondeados a acuminados; bordes laterales basalmente sinuosos, ligeramente proyectados en la base de la seda anterolateral; ranuras laterales angostas a amplias; borde posterior sinuoso, igual de ancho que la cabeza, un par de fóveas profundas en cada ángulo; superficie dorsal con arrugas transversales (Fig. 4.1.7).

Élitros: con tres o cuatro sedas discales en el intervalo 3; estrías elitrales someras, con una hilera de puntos pequeños en toda la longitud, sólo la última estría tiene bien marcados los puntos setíferos; región humeral redondeada; márgenes laterales casi paralelos; ápice sinuoso.

Patas: superficie de las meso y metatibias sedosas, claramente canaliculadas (Fig. 4.1.12); dos hileras de sedas en todos los tarsos; tarsos anteriores de los machos con sedas adhesivas; uñas tarsales lisas.

***Phloeoxena* Chaudoir 1869**

Ball (1975), Reichardt (1977), Shpeley y Ball (2000) y Martínez (2005)

Especie tipo: *Phloeoxena picta* Chaudoir 1869

Este género incluye cinco subgéneros, hay 34 especies en América con siete subespecies. Es reconocido bajo una combinación de estados de caracteres, sólo la ranura lateroventral en las mandíbulas es considerada apotípica. El género es arbóreo, se encuentra en tierras altas a medias, en troncos de árboles caídos de los bosques tropicales; es nocturno y quizá depredador.

Color: cabeza oscura, cuerpo generalmente píceo, opaco; superficie ventral brillante a iridiscente; pronoto de un solo color o bicolorado, color predominante flavo o píceo.

Forma: ancha.

Tamaño: longitud: 4-9.5 mm, moderado a pequeño.

Cabeza: ojos grandes y globosos o pequeños y aplanados; mentón con diente, lóbulos laterales largos, acuminados o redondeados al ápice; glosa ancha al ápice con cuatro sedas; paraglosa de longitud similar a la glosa, glabra; mandíbulas con surco lateroventral.

Pronoto: forma variable de más o menos transverso a cordado (ancho mayor al 66% de la distancia entre los húmeros), superficie del disco ligeramente rayada, aplanado en la parte media; borde anterior ligeramente cóncavo, ángulos anteriores estrechos o ampliamente redondeados, moderadamente prominentes; borde basal casi trunco, ángulos posteriores obtusos o rectangulares; bordes laterales más o menos sinuosos o uniformemente redondeados; prosterno esparcidamente sedoso o glabro.

Élitros: estrías profundas, intervalos marcadamente convexos, patrón microescultural aproximadamente isodiamétrico, o longitudinal y paralelo a lo largo del cuerpo; superficie dorsal glabra.

Patas: superficie dorsal de las metatibias con canícula.

Abdomen: último esternito con dos sedas apicales en machos y cuatro en hembras.

Phloeoxena sp.

Color: cuerpo y cabeza negros, ligeramente brillosos; coxas, patas y antenas pardas.

Forma: cuerpo deprimido, pedunculado; cabeza y pronoto más angostos que los élitros; con microescultura isodiamétrica a longitudinal, más o menos ordenada.

Tamaño: longitud promedio: 5.7 mm.

Cabeza: estrecha posteriormente; ojos grandes, globosos; antenómeros 4-11 sedosos en franjas laterales, apicalmente con anillos de sedas más largas; diente del mentón redondeado, corto, ancho, poco esclerotizado; palpómeros terminales cilíndricos, ápice acuminado, con sedas pequeñas, penúltimo palpómero labial bisedoso.

Pronoto: transverso, más angosto que los élitros; ángulos anteriores acuminados, posteriores casi rectos, ligeramente redondeados; borde posterior más angosto que el anterior; bordes laterales redondeados, con sedas meso y basolaterales.

Élitros: estrías anchas, someras; intervalo elitral 3 con tres pares de puntos setíferos; superficie del disco glabra, sólo la última estría con sedas y puntos setíferos, ángulo posterior con seda larga; región humeral redondeada, bordes laterales casi paralelos, ápice sinuoso.

Patas: deprimidas, tibiae con canícula, uñas pectinadas (Fig. 4.1.13).

Tribu Galeritini

Galerita Fabricius 1801

Ball y Nimmo (1983) y Martínez (2005)

Especie tipo *Carabus americanus* Linnaeus, 1758: 415.

Los adultos son miembros grandes de la tribu Galeritini. El género es geófilo, vive en bosques húmedos tropicales o deciduos en altitudes bajas a medias. Sus especies son nocturnas, corren entre la hojarasca, probablemente cazando artrópodos pequeños; algunas especies macrópteras llegan a trampas de luz. Existen 63 especies en América, con cuatro subespecies, y dos subgéneros reconocidos, *Progaleritina* Jeannel y *Galerita* (*sensu stricto*); Ball y Nimmo (1983) consideran cercanos a *Progalerita* y *Galerita* (*sensu stricto*) por una sinapotípiá única y como congénérico por las pocas diferencias entre los adultos de ambos grupos. Se distribuye en las regiones neártica y neotropical, desde Canadá a Sudamérica, exceptuando Chile y las Antillas.

Reconocimiento: cabeza constreñida bruscamente en la parte posterior (Fig. 4.1.25), dorsalmente con manchas rojas, cuando son cuatro siempre hay dos entre los ojos; escapo antenal alargado; palpómero labial 1 sedoso. Élitros carenados o costados; carena raramente reducida, casi siempre visible como vestigio; intersticios de carenas usualmente con líneas de sedas rojizas (2, 4, 6 u 8).

Subgénero *Galerita s. str.*

Ball (1985) y Ball y Shpeley (2001)

Este subgénero con 81 especies es pantropical, se distribuye en las regiones neotropical, afrotropical, paleártica y al este de la oriental. Las especies neotropicales-neárticas están incluidas en el complejo *G. americana* y las especies afrotropicales-orientales-paleárticas en el complejo *G. perrieri*, cada uno de estos complejos está arreglado a su vez en los respectivos grupos de especies. En el hemisferio oeste el complejo *G. americana* comprende 54 especies, de las cuales sólo *G. aequinoctialis* Chaudoir 1852

es indígena neotropical, ya que tiene su rango hacia la parte más sur de la región neártica (sureste de Texas). Muchas de las especies habitan en bosques tropicales de tierras altas y bajas. Una especie, *G. ruficollis* Dejean 1825, es residente de hábitats más abiertos, tales como praderas y márgenes de ríos, adyacentes a bosques.

Reconocimiento: intervalos elitrales carenados.

Galerita (s. str.) sp.

Color: cabeza, antenas, élitros y patas casi negras, opacos o ligeramente brillosos; pronoto píceo y opaco, sedas píceas.

Forma: cabeza deprimida; cuerpo dorsalmente convexo, ventralmente plano, pronoto separado de los élitros por una región constreñida bruscamente (pedunculado) (Fig. 4.1.25).

Tamaño: longitud: 19 mm.

Cabeza: ojos semiglobosos, dos pares de puntos setíferos supraorbitales; base del escapo pardo; superficie dorsal sedosa, con puntos y arrugas; clípeo con una hilera transversal de seis sedas, margen anterior recto, posterior convexo, angulado; un par de depresiones clípeo-oculares longitudinales anchas; últimos palpómeros securiformes (Fig. 4.1.4, C y 4.1.5, B), deprimidos, sedosos; diente del mentón bilobulado, corto (Fig. 4.1.6, A); carena longitudinal media en la base del diente.

Pronoto: más largo que ancho, más angosto que los élitros; borde anterior cóncavo en la base de la cabeza, ángulos anteriores redondeados; márgenes laterales convexos, sinuosos en la mitad posterior; borde posterior trunco con dos depresiones anchas, ángulos posteriores acuminados; sedas meso y basolaterales internas; superficie dorsal y ventral sedosa.

Élitros: superficie del disco sedosa; ángulos humerales redondeados; márgenes laterales ligeramente convexos en la mitad posterior; ápice sinuoso; estrías elitrales profundas; intervalos carenados, punteados, ranuras transversas entre las carenas de toda la longitud (Fig. 4.1.9, C); estría paraescutelar con sedas largas.

Patatas: completamente sedosas; tibia con canícula somera; uñas lisas.

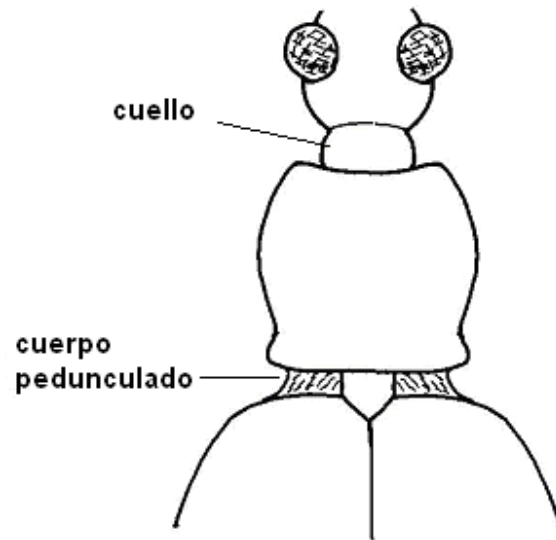


Figura 4.1.25 Vista dorsal del cuello y cuerpo de *Galerita*.

4.2 Diversidad y abundancia

4.2.1 Comparación de tipo de recolectas. El trabajo de campo implicó un recorrido de prospección en junio de 2006 que determinó la selección de dos localidades para la colocación de las trampas de caída. De los dos métodos de captura empleados, la recolecta directa fue más abundante (88 individuos) que todo lo registrado mediante las trampas de caída (Fig. 4.2.1). En el primer caso se obtuvo el 41% del total, que alcanza un mayor significado cuando se contrasta con los 124 individuos que se recolectaron indirectamente en el transcurso de 12 meses en los dos sitios de recolecta.

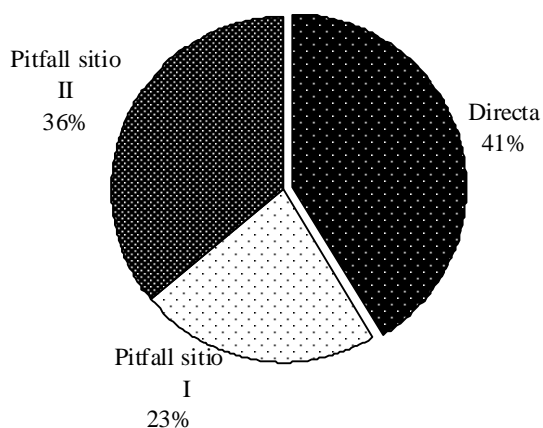


Figura 4.2.1 Porcentaje de Carabidae en Quilamula, Morelos. Recolecta directa (06-2006) e indirecta (12-2006 a 11-2007).

Entre los muestreos también se observó diferencia en cuánto a géneros y morfoespecies registradas (Cuadro 4). De 17 géneros recolectados, ocho (*Agonum*, *Anchomenus*, *Bembidion*, *Catascopus*, *Cymindis*, *Galerita*, *Morion* y *Pterostichus*) fueron recolectados sólo directamente, tres (*Selenophorus*, *Pseudabarys* y *Phloeoxena*) se registraron directa e indirectamente (sitios I y II), *Apenes*, *Calosoma* y *Pasimachus* sólo con trampas de caída en ambos sitios, en tanto *Elaphropus* fue recolectado exclusivamente en el sitio I y *Tachys* únicamente en el sitio II. Los ejemplares del género *Platynus* recolectados indirectamente fueron exclusivos del sitio II en 2007. En total, directamente se obtuvieron individuos de doce géneros diferentes e indirectamente se registraron siete géneros en el sitio I y nueve en el sitio II.

Considerando los dos métodos de recolecta y sitios muestreados, *Calosoma* fue el género más abundante con 82 individuos, seguido de *Platynus* con 42, muy por debajo están cinco de los géneros que tuvieron de catorce a diez individuos y los restantes diez tuvieron de uno a seis ejemplares (Fig. 4.2.2).

Cuadro 4. Abundancia genérica de Carabidae recolectados directa e indirectamente en Quilamula, Morelos.

Género	Directa	Indirecta	
		Sitio I	Sitio II
<i>Agonum</i>	10		
<i>Anchomenus</i>	1		
<i>Apenes</i>		2	1
<i>Bembidion</i>	13		
<i>Calosoma</i>		34	48
<i>Catascopus</i>	14		
<i>Cymindis</i>	2		
<i>Elaphropus</i>		1	
<i>Galerita</i>	1		
<i>Morion</i>	5		
<i>Pasimachus</i>		5	8
<i>Phloeoxena</i>	3	1	2
<i>Platynus</i>	32		10
<i>Pseudabarys</i>	4	4	5
<i>Pterostichus</i>	1		
<i>Selenophorus</i>	2	1	1
<i>Tachys</i>			1
Total	88	48	76

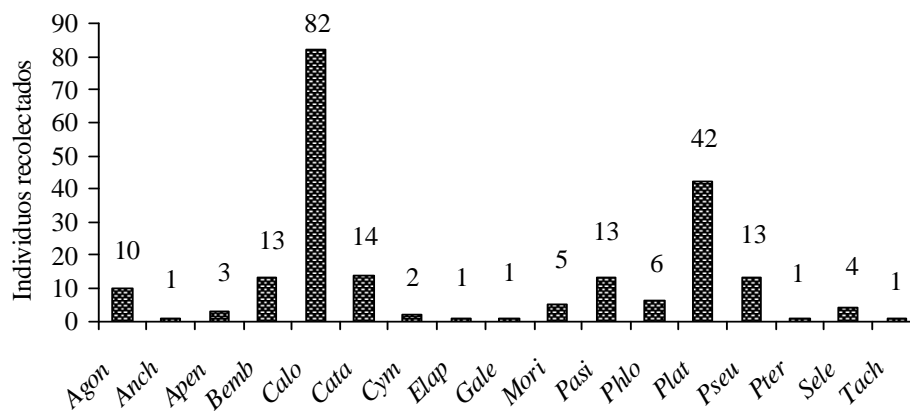


Figura 4.2.2 Abundancia por género resultado del muestreo total en todos los sitios y con ambos tipos de recolecta; cada barra lleva las cuatro primeras letras del género correspondiente.

4.2.2 Recolecta directa. En la Figura 4.2.3 se presenta la abundancia relativa de cada género obtenido directamente, ya fuera en troncos de árboles o con sombrilla. *Platynus* obtuvo la mayor abundancia con 32 ejemplares, seguido de *Catascopus* (14), *Bembidion* (13) y *Agonum* (10), los géneros raros fueron *Anchomenus*, *Galerita* y *Pterostichus* con un solo ejemplar durante el muestreo directo.

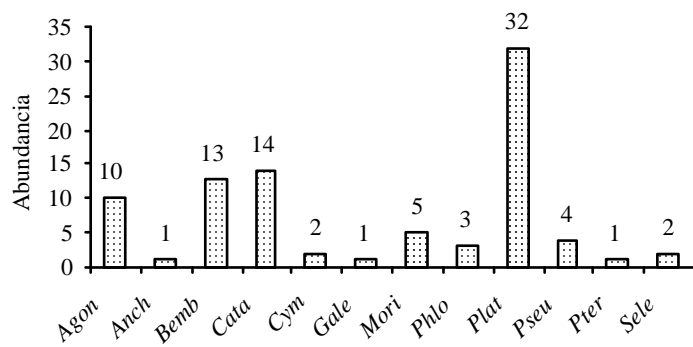


Figura 4.2.3 Abundancia de géneros recolectados directamente en Quilamula, Morelos en junio de 2006.

4.2.3 Recolecta con trampas de caída. En la Figura 4.2.4 se muestra la abundancia relativa de géneros obtenidos mediante trampas de caída en ambos sitios; *Calosoma* resalta como el género más abundante con 82 ejemplares (67%) recolectados, todos de la misma especie y en los dos sitios de recolecta, contrario a *Elaphropus* y *Tachys*, de los cuales se obtuvo un solo ejemplar (1%) en todo el muestreo, cada uno en un sitio distinto (Fig. 4.2.5); los géneros restantes tuvieron menos de quince ejemplares cada uno.

En la Figura 4.2.5 se muestra la abundancia por género en cada sitio muestreado con trampas de caída, en ella se ve a *Calosoma* con más ejemplares recolectados en el sitio II, al igual que *Platynus*, el segundo género más abundante, privativo del sitio II.

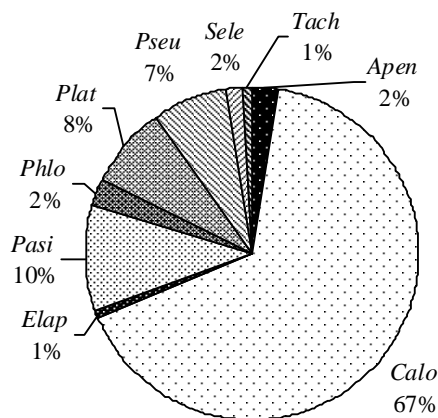


Figura 4.2.4 Porcentaje de Carabidae en trampas de caída.

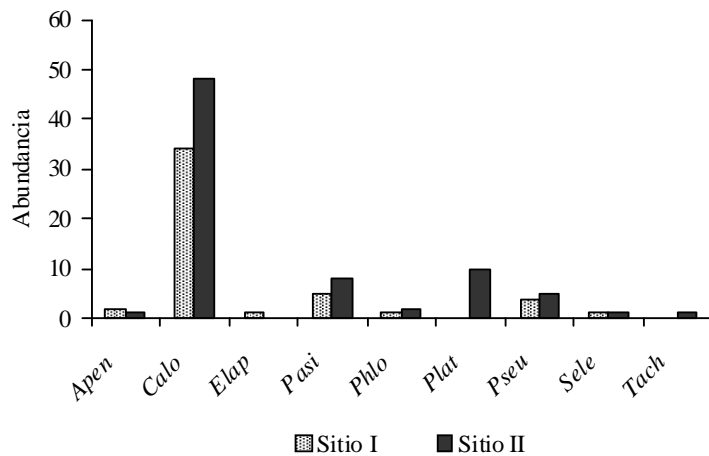


Figura 4.2.5 Abundancia por género en los sitios I y II resultado del muestreo con trampas de caída en Quilamula, Morelos de diciembre de 2006 a noviembre de 2007.

4.2.4 Diversidad. De la recolecta total, la realizada directamente tuvo una mayor cantidad de morfoespecies (20) que la indirecta (10), el sitio II presentó nueve morfoespecies y el sitio I siete (Fig. 4.2.6). Cabe señalar que durante el muestreo directo en junio de 2006 se obtuvieron siete morfoespecies en el sitio II que se sumarían para hacer un total de 16 especies en dicho sitio.

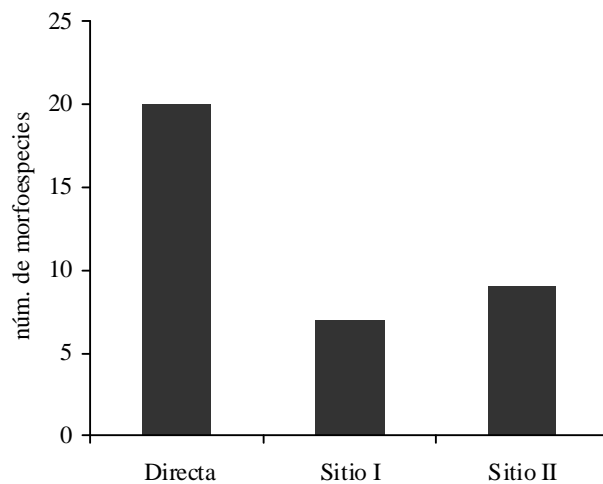


Figura 4.2.6 Diferencia en riqueza de especies obtenida directa e indirectamente (sitios I y II).

El género más diverso fue *Platynus*, con cinco morfoespecies, seguido de *Agonum* con cuatro y *Bembidion* con dos, el resto de los géneros tuvo una sola morfoespecie (Fig. 4.2.7).

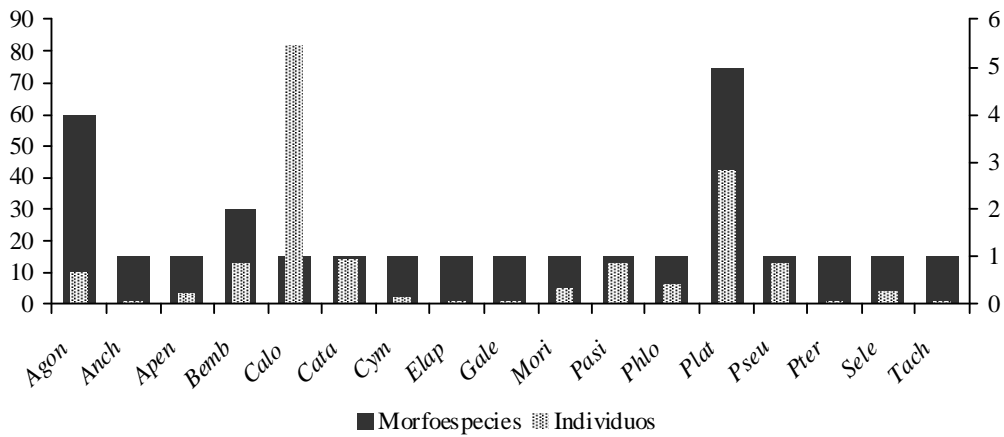


Figura 4.2.7 Abundancia de individuos y morfoespecies por género de Carabidae en todo el muestreo.

Se hizo una estimación de la riqueza con los datos obtenidos de las trampas de caída (Fig. 4.2.8) y otra más en la que se contemplan trampas de caída y recolecta directa (Fig. 4.2.9). Para el primer caso la riqueza esperada es de 10.6 especies con 30 muestreos, obteniendo diez especies desde la muestra 13, lo cual es casi igual a los resultados obtenidos con las trampas de caída. Para el segundo caso, se espera un total de 33 especies con 33 muestreos, lo que significa 75% de la riqueza esperada con sólo 40% de los muestreos necesarios para alcanzar el total esperado.

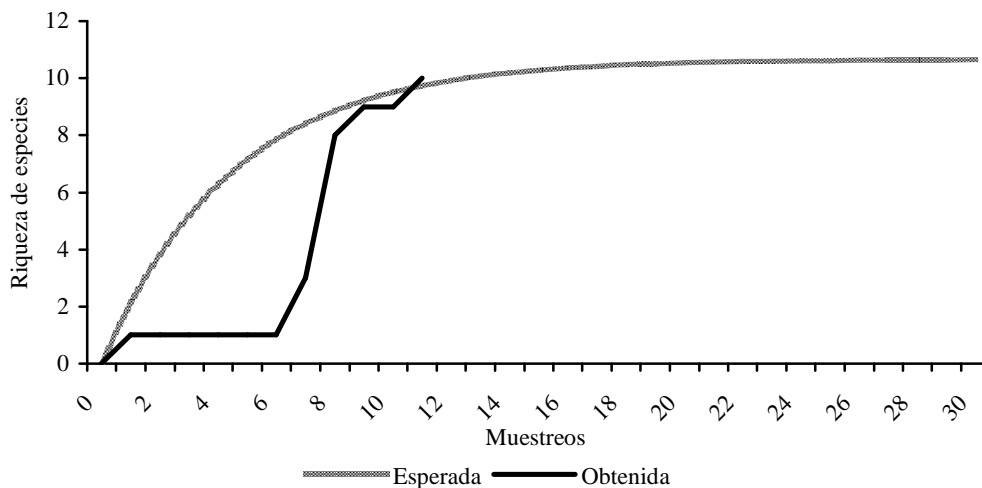


Figura 4.2.8 Riqueza esperada y riqueza obtenida de la recolecta con trampas de caída en Quilamula, Morelos de diciembre de 2006 a noviembre de 2007.

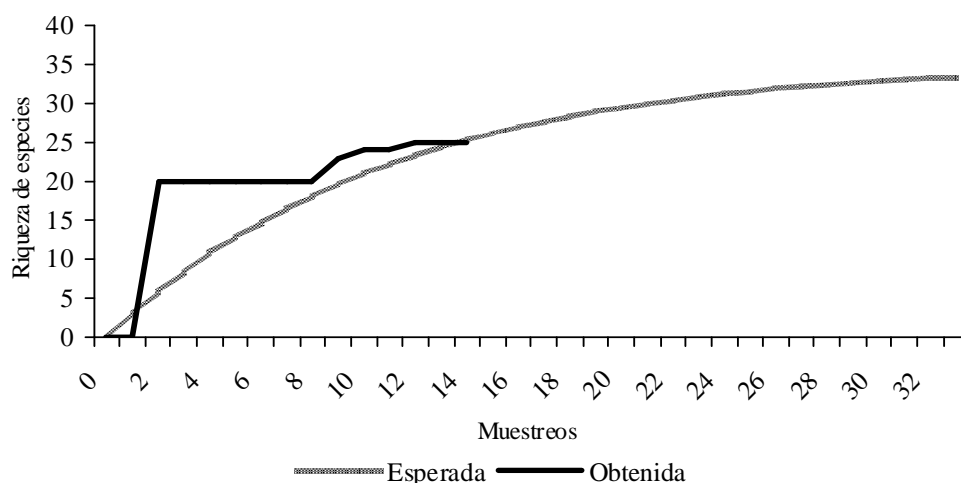


Figura 4.2.9 Riqueza esperada y riqueza obtenida mediante trampas de caída y recolecta directa. La estimación de la riqueza esperada se hizo agrupando los resultados de ambos métodos de recolecta.

4.3 Fenología

El periodo de muestreo con trampas de caída arrojó resultados solamente en diciembre de 2006 (un ejemplar de *Phloeoxena*) y de mayo a septiembre de 2007. Dejando de lado aquellos meses en que no se encontraron carábidos en trampas de caída, el mes menos diverso fue diciembre con una sola morfoespecie y el más diverso fue septiembre con siete (Fig. 4.3.1).

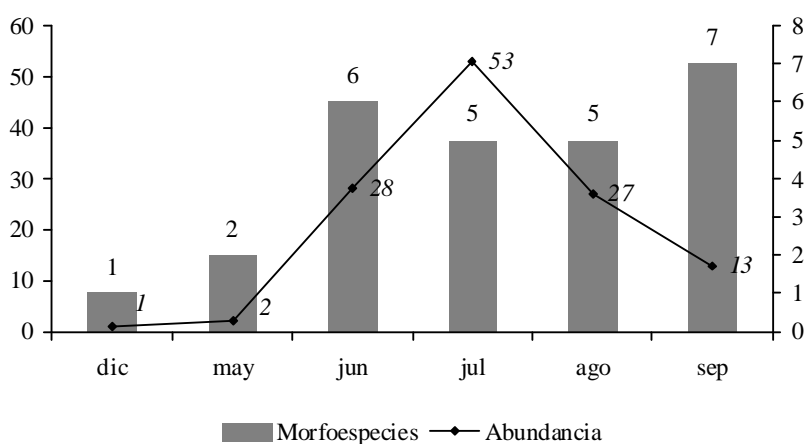


Figura 4.3.1 Abundancia y diversidad temporal de Carabidae en trampas de caída en Quilamula, Morelos.

En julio se alcanzó la mayor abundancia, patrón bastante relacionado con los cambios de temperatura y humedad de la zona de estudio (Fig. 4.3.2), pues el mayor pico de abundancia correspondió al mes más húmedo del año, y por el contrario, en los meses más secos hubo ausencia de carábidos. Los registros de temperatura y humedad

son un promedio de las mediciones hechas a lo largo de cada día en la semana en que se colocaron las trampas, obtenidos de las subestaciones biológicas del CEAMISH, ubicadas en el ejido de Quilamula y Huautla.

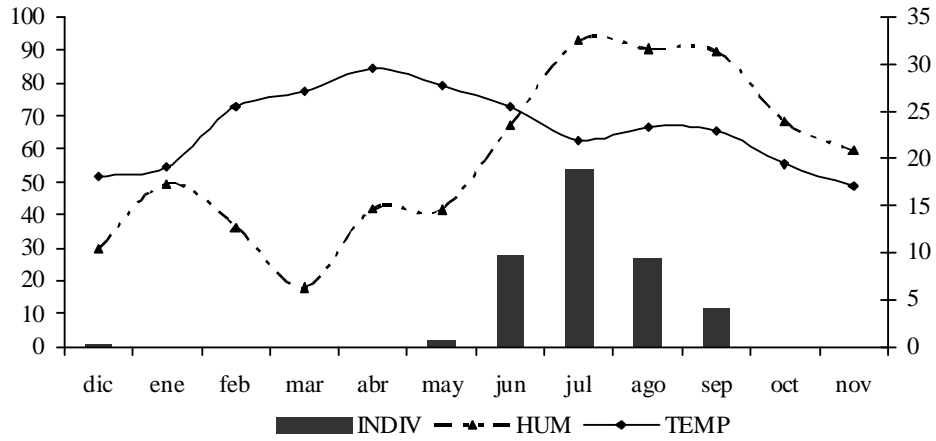


Figura 4.3.2 Abundancia de carábidos con relación a la fluctuación de temperatura y humedad relativa anual, en trampas de caída en Quilamula, Morelos.

5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

De la recolecta directa y con trampas de caída se obtuvieron 384 muestras y 212 carábidos pertenecientes a nueve tribus, 17 géneros, tres especies y 22 morfoespecies. La presencia de los carábidos a través del año, prácticamente se restringió a la temporada de lluvias y su ausencia fue muy notable en la época de secas.

De los dos sitios estudiados con trampas de caída, el sitio II tuvo la mayor abundancia y diversidad de carábidos. Aparentemente esta diferencia podría deberse a la densidad del estrato herbáceo de cada uno, según comenta Benest (1989) acerca de este tema, ya que al ser los sitios estudiados zonas frecuentemente disturbadas, predomina este tipo de vegetación. Sin embargo, más que una limitante podría tratarse de la frecuencia con la que los individuos se mueven en el suelo; al encontrarse en un espacio en que el estrato herbáceo es escaso y debido a su conducta no voladora, los individuos se ven obligados a trasladarse con más frecuencia en el suelo para conseguir alimento o refugio en otros sitios, aumentando la posibilidad de caer en las trampas de caída.

Existe otro factor quizá más importante, la presencia de ganado, continua en el sitio I y esporádica en el sitio II. Aunque en un sitio recientemente perturbado puede haber más sitios de colonización, la incidencia del ganado en el sitio I fue casi diaria, por lo que no existe tiempo para recolonizar los espacios recién abiertos y la presencia de coleópteros y otros insectos disminuye. Esto sucede en ambientes con agentes de disturbio constante (Gómez-Pompa *et al.*, 1972; Conell, 1978).

Por otro lado, la recolecta directa resultó ser más eficiente en comparación con las trampas de caída, en términos de riqueza y abundancia. Aunque el muestreo con trampas de caída está completo, según lo indica el estimador, al sumar estos datos con los arrojados por la recolecta directa, se observó que solamente se alcanzó 75% del total de la riqueza esperada con tan solo 40% de los muestreos necesarios para alcanzar el 100%. Si bien se tiene una buena representación de la carabidofauna de Quilamula, faltaría realizar más muestreos en otros estratos para alcanzar el total esperado.

Como se mencionó antes, los cambios en la temperatura y la humedad de cada época del BTC son extremos y también lo son en la cobertura vegetal, mientras que en la época lluviosa es muy densa, en la época de secas es muy escasa. La frecuencia y abundancia de carábidos adultos a lo largo del año siguieron ese mismo patrón, ya que como depredadores dependen de la presencia de alimento, así es que cuando los herbívoros son más abundantes, lo son también depredadores como los carábidos.

Es interesante hacer notar que, por el contrario, el mes más abundante no tuvo la mayor riqueza, esto nos indica que la presencia de un mayor número de individuos no necesariamente implica una mayor diversidad. Lo mismo sucede dentro de los géneros, *Calosoma* fue el más abundante de la recolecta total, pero todos sus ejemplares pertenecen a la misma especie, contrario a *Agonum* del cual solamente se obtuvieron diez individuos pertenecientes a cuatro morfoespecies.

La fluctuación de la temperatura a lo largo del día también influye en la actividad de los individuos, las altas temperaturas del BTC en el día hacen que la actividad nocturna impere, así se observó en este estudio en el 65% de los Carabidae determinados, tal como sucede en otras zonas tropicales.

El patrón fenológico observado para los carábidos de las trampas de caída, se ha visto en otras familias de coleópteros en localidades con BTC y en la REBIOSH, como en cerambícidos (Noguera *et al.*, 2002), crisomélidos (Burgos-Solorio y Anaya-Rosales, 2004), elatéricos (Zurita-García, 2004) y también en carábidos de la REBIOSH atraídos a la luz y con trampas de intercepción.

En este último sentido, Zaragoza-Caballero *et al.* (2000) llevaron a cabo recolectas sistemáticas en la REBIOSH, de noviembre de 1995 a octubre de 1996 utilizando trampas de atracción luminosa y de intercepción tipo Malaise. Con las trampas de luz se obtuvo la mayor abundancia en mayo y la menor en julio (Fig. 4.3.2) y con las de intercepción solo en junio y julio (ANEXO II, Cuadro 7).

El esfuerzo en dichas recolectas fue de 720 y 8640 horas en trampas de luz y de intercepción, respectivamente (Cuadro 5). Con el primer método se obtuvieron 8393 individuos de Carabidae, mientras que con el segundo fueron seis. En tanto que el tiempo invertido con trampas de caída fue de 64512 horas y una recuperación total de 124 individuos, resulta un contraste muy marcado en los resultados obtenidos.

Cuadro 5. Características de cada modelo de recolecta, para la directa se anotan número de personas en lugar de trampas.

Tipo	Luz	Malaise	Directa	Pitfall
Trampas	3	6	-	32
Meses	12	12	1	12
Días	5	5	5	7
Horas/días	4	24	6	24
Horas totales	720	8640	60	64512
Muestras obtenidas	180	72	-	384
Total ejemplares	8393	6	88	124
Morfoespecies	35	4	20	10

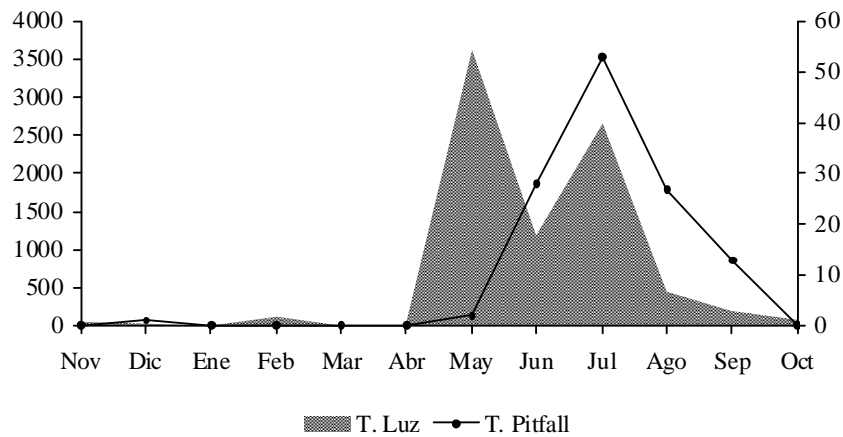


Figura 5.1.1 Abundancia de carábidos recolectados con trampas de caída y de atracción luminosa en la REBIOSH.

Dada la diferencia en la cantidad de carábidos obtenidos con cada uno de los métodos, también es bueno comparar la diversidad. La riqueza de morfoespecies resultó contrastante según el método. Las trampas de intercepción arrojaron un total de cuatro morfoespecies, no incluidas en este trabajo, de las trampas de caída se obtuvieron diez morfoespecies, en la recolecta directa el resultado fue de 20 morfoespecies, y finalmente, las trampas de atracción luminosa con 35 morfoespecies aproximadamente. Con trampas de intercepción 66.6% del total de ejemplares representa la cantidad de morfoespecies obtenida, con trampas de caída el 8.06%, de forma directa 22.7% y mediante atracción luminosa 0.41%.

Evidentemente, las trampas de luz colocadas en 1995 y 1996 obtuvieron una mayor abundancia y riqueza de especies que las trampas de caída y de intercepción. La razón de la diferencia podría estar en que las trampas de luz que por sí mismas actúan como atrayente, mientras que las otras sólo arrojaron datos de carábidos incidentales.

La mayoría de los géneros obtenidos con las trampas de caída y de intercepción son braquípteros y están asociados al suelo o a la corteza de los árboles, contrario a las trampas de luz que pueden capturar todo tipo de insectos con conductas muy diversas. Por otro lado, la recolecta con trampas de caída pudo haber sido afectada por la vegetación herbácea o por la presencia de ganado. Las trampas de intercepción capturan insectos voladores y ocasionalmente caminadores (Sackmann, 2006), los carábidos son raramente voladores, quizá sea la razón por la que éstas trampas tuvieron la menor cantidad de ejemplares, aunque proporcionalmente fueron las que tuvieron una mayor riqueza con un mínimo de ejemplares.

La recolecta directa fue otro método empleado que no puede ser igualmente comparado con los otros métodos mencionados, al menos en las circunstancias en las que se empleó en este trabajo, pero que generó resultados importantes. Tomando en cuenta la cantidad de tiempo invertida respecto a la cantidad de ejemplares obtenidos, puede incluso ser más eficiente que otros métodos, pues obtuvo cerca de la mitad de las especies obtenidas mediante atracción luminosa con casi 100 veces menos individuos y en un solo muestreo.

Las trampas de caída, tal y como se utilizaron en este trabajo, obtuvieron la riqueza esperada, sin embargo otros tipos de recolecta obtuvieron una mayor riqueza, lo que pudiera indicar que al menos en este tipo de vegetación los carábidos se distribuyen en otros estratos más que en el suelo.

Los métodos de muestreo de insectos, y en general de cualquier animal, deben efectuarse de acuerdo a su conducta. Los carábidos son coleópteros que ocupan una gran variedad de nichos ecológicos y su conducta es muy variada también, por ello implementar distintos tipos de captura resulta conveniente. Sin embargo, cada método de captura elegido tendrá una determinada eficiencia y también dependerá del esfuerzo invertido. La diferencia entre los resultados de cada uno de los métodos comentados aquí nos da una muestra de ello.

Se puede obtener una buena representación de la fauna con una menor intensidad de muestreo, evitando un impacto severo en las poblaciones de insectos y en general en los sitios de estudio. Además, repartir el esfuerzo de muestreo en distintos momentos es una buena estrategia, puesto que hay recambio de especies a lo largo del tiempo (Sackmann, 2006) y pueden monitorearse las temporadas de actividad de cada gremio. Finalmente puede señalarse que los métodos son complementarios entre sí, pues cada uno obtiene individuos con diferentes tipos de conducta y de diferentes estratos, aumentando la posibilidad de hallar especies raras e incrementar la riqueza de especies.

6. LITERATURA CITADA

- Anderson, R. S. y C. W. O'Brien. 1996. Curculionidae (Coleoptera). *En*: Llorente, J., A. N. García-Aldrete y E. González-Soriano (eds.). Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos mexicanos: hacia una síntesis de su conocimiento. CONABIO/UNAM. México, pp. 331-351.
- Aneshansley, D. J., T. Eisner, J. M. Widom y B. Widom. 1969. Biochemistry at 100 °C: explosive secretory discharge of bombardier beetles (*Brachinus*). *Science* 165: 61-63.
- Anónimo. 1981. Síntesis geográfica del estado de Morelos. Secretaría de Programación y Presupuesto. Coordinación general de los servicios nacionales de estadística, geografía e informática, D. F., México, 110 pp.
- Argote-Cortés, A., A. Bueno, J. E. Ramírez, J. E. Pérez, M. Martínez, J. P. Ferra y F. Urbina. 1999. AICA 40: Sierra de Huautla. *En*: Benítez, H., C. Arizmendi y L. Márquez. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN y CCA, México. (<http://www.conabio.gob.mx>).
- Argote-Cortés, A. 2002. Distribución de la avifauna del bosque tropical caducifolio de la Sierra de Huautla. Tesis de maestría. Facultad de Ciencias, UNAM, D. F. México, 93 pp.
- Arias, D. M., O. Dorado y B. Maldonado. 2002. Biodiversidad e importancia de la Selva Baja Caducifolia: Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla. *Biodiversitas* 45: 7-12.
- Arriaga-Cabrera, L., J. M. Espinoza-Rodríguez, C. Aguilar-Zúñiga, E. Martínez-Romero, L. Gómez-Mendoza y E. Loa-Loza (coord.). 2000. Regiones Terrestres Prioritarias de México. CONABIO, México, pp. 469-471.
- Ávalos, O. 2007. Bombyliidae (Insecta: Diptera) de Quilamula en el Área de Reserva Sierra de Huautla, Morelos, México. *Acta Zoológica Mexicana* 23 (1):139-169.
- Ball, G. E. 1963. Carabidae (Latreille, 1810). *En*: Arnett, R. H. The beetles of the United States (a manual for identification). Fascículo 4, pp. 55-182.
- Ball, G. E. 1975. Pericaline Lebiini: Notes on classification, a synopsis of the New World Genera, and a revision of the genus *Phloeoxena* Chaudoir (Coleoptera: Carabidae). *Quaestiones Entomologicae* 11: 143-242.
- Ball, G. E. 1979. Conspectus of carabid classification: history, holomorphology, and higher taxa. *En*: Erwin, T. L., G. E. Ball, D. R. Whitehead y A. L. Halpern (eds.), Carabid Beetles: Their evolution, natural history and classification. La Haya, pp. 63-111.
- Ball, G. E. y Y. Bousquet. 2001. Family 6. Carabidae Latreille 1810. *En*: Arnett, R. H. Jr. y M. C. Thomas (eds.). American Beetles: Archostemata, Myxophaga, Adephaga, Polyphaga: Staphyliniformia. I. CRC Press, Boca Raton, Florida, pp. 32-132.
- Ball, G. E., A. Casale y A. Vigna-Taglianti (eds.). 1998. Phylogeny and classification of Caraboidea (Coleoptera: Adephaga). Proceedings of Symposium XX International Congress of Entomology. *Museo Regionale di Scienze Naturali* (ATTI), Florencia, Italia, 543 pp.
- Ball, G. E. y A. P. Nimmo. 1983. Synopsis of the species of subgenus *Progaleritina* Jeannel, including reconstructed phylogeny and geographical history (Coleoptera: Carabidae: *Galerita* Fabricius). *Transactions of the American Entomological Society* 109 (4): 295-356.
- Ball, G. E. y R. E. Roughley. 1982. The hyperperes-like taxa of southern Mexico: Classification, and evolutionary considerations (Coleoptera: Carabidae: *Pterostichus*). *Transactions of the American Entomological Society* 108: 315-399.
- Ball, G. E. y D. Shpeley. 2000. Carabidae (Coleoptera). *En*: Llorente, J., E. González-Soriano y N. Papavero (eds). Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento II. UNAM, México, pp. 363-399.
- Bänninger, M. 1950. The subtribe Pasimachina (Coleoptera, Carabidae, Scaritini). *Revista de Entomologia* 21 (3): 481-511.
- Benest, G. 1989. The sampling of a carabid community: II. Traps and trapping. *Revue d'Écologie et de Biologie du Sol* 29 (4): 505-514.
- Beutel, R. G. 1998. Trachypachidae and the phylogeny of Adephaga (Coleoptera). *En*: Ball, G. E., A. Casale y A. Vigna Taglianti (eds.). Phylogeny and classification of Caraboidea (Coleoptera: Adephaga). Proceedings of Symposium XX International Congress of Entomology. *Museo Regionali di Scienze Naturali* (ATTI), Florencia, Italia, pp. 81-105.

- Blackwelder, R. E. 1944. Checklist of the coleopterus insects of Mexico, Central America, West Indies and South America. I. *Bulletin United States National Museum* 185: 1-188.
- Bousquet, Y. 2009. Ground beetles. *En: Doyle, M., K. Finch y A. Lumb (coord.) Assessment of Species Diversity in the Mixedwood Plains Ecozone, Ecological Monitoring and Assessment Network Coordinating Office Environment of Canada.* <http://www.naturewatch.ca/Mixedwood/beetles/intro.htm> (última consulta: junio 2009).
- Briggs, J. B. 1961. A Comparison of pitfall trapping and soil sampling in assessing populations of two species of ground beetles (Coleoptera: Carabidae). *Report of the East Malling Research Station 1960*: 108-112.
- Burgos-Solorio, A. y S. Anaya-Rosales. 2004. Los crisomelinos (Coleoptera: Chrysomelinae) del estado de Morelos. *Acta Zoológica Mexicana (n. s.)* 20 (3): 39-66.
- Casas-Andreu, G. y T. Reyna-Trujillo. 1990. Herpetofauna (anfibios y reptiles). Mapa IV.8.6. *En: Atlas Nacional de México III. Instituto de Geografía, UNAM, México.*
- Castro-Franco, R. y M. G. Bustos-Zagal. 2003. Lagartijas de Morelos, México: Distribución, hábitat y conservación. *Acta Zoológica Mexicana (n. s.)* 88: 123-142.
- CEAMISH (Centro de Educación Ambiental e Investigación Sierra de Huautla), 2001. Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos, México. <http://www.ecologia.unam.mx/rlb/cursomex1.html>.
- Cifuentes-Ruíz, P. 2009. Distribución temporal de Tenebrionidae (Insecta: Coleoptera) en una localidad de Bosque Tropical Caducifolio en la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos. Tesis de Maestría. Instituto de Biología, UNAM, D. F., México, 101 pp.
- Cifuentes-Ruíz, P. y S. Zaragoza-Caballero. 2009. Distribución temporal de Arthropoda y Coleoptera capturados en trampas pitfall en un sitio alterado y un sitio conservado de un bosque tropical caducifolio (Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos, México). Resúmenes del XLIV Congreso Nacional de Entomología, México.
- Connell, J. H. 1978. Diversity in Tropical Rain Forest and Coral Reefs: High Diversity of trees and corals is maintained Orly in a nonequilibrium state. *Science* 199: 1302-1310.
- Davies K. F. y C. R. Margules. 1998. Effects of habitat fragmentation on Carabid beetles: experimental evidence. *Journal of Animal Ecology* 67: 460-471.
- Darlington, P. J. 1965. Biogeography of the Southern end of the world, distribution and history of the far southern life and land with assesment of continental drift. Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts, 236 pp.
- Denninson, D. F. y I. D. Hodkinson. 1983. Structure of the predatory beetle community in a woodland soil ecosystem, prey selection. *Pedobiología* 25: 109-115.
- Dorado, O. 1983. La subfamilia Mimosidae (familia Leguminosae) en el Estado de Morelos. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas, UAEM, Morelos, México, 190 pp.
- Dorado, O. 1998. Sierra de Huautla-Cerro Frío, Morelos: Proyecto de Reserva de la Biosfera. *En: Dorado, O. 2000. Reporte Final Q025. CONABIO, CEAMISH, 189 pp.*
- Erwin, T. L. 1974. Studies of the subtribe Tachyina (Coleoptera: Carabidae: Bembidiini) Supplement A: Lectotype designations for new world species, two new genera, and notes on generic concepts. *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 76 (2): 123-155.
- Erwin, T. L. 1979. Thoughts on the evolutionary history of ground beetles: hypotheses generated from comparative faunal analyses of lowland forest sites in temperate and tropical regions. *En: Erwin, T. L., G. E. Ball, D. R. Whitehead y A. L. Halpern (eds.). Carabid Beetles: Their Evolution, Natural History and Classification. La Haya pp.539-592*
- Erwin, T. L. 1982. Small terrestrial ground-beetles of Central America (Carabidae: Bembidiina and Anillina). *Proceedings of the California Academy of Sciences* 42 (19): 455-496.
- Erwin, T. L. 1991. The ground beetles of Central America (Carabidae) I: Carabinae (in part): Notiophilini, Loricerini, Carabini. *Smithsonian Contributions to Zoology* 501: 1-30.
- Erwin, T. L. 2009. Coleoptera databases and catalogues, list of genera, Carabidae, Carabid beetles. <http://www.coleoptera.org/p1562.htm> (último acceso marzo 2009).
- Erwin, T. L., D. R. Whitehead y G. E. Ball. 1977. Familia 4. Carabidae, the ground beetles. Checklist of the beetles of Canada, United States, Mexico, Central America and the West Indies I. *Biological Research Institute of America*, pp. 4.1-4.68.

- Erwin, T. L. y L. L. Sims. 1984. Carabid beetles of the West Indies (Insecta: Coleoptera): A Synopsis of the genera and checklists of tribes of caraboidea, and of the West Indian species. *Quaestiones Entomologicae* 20: 351-464.
- Erwin, T. L., D. Kavanaugh y W. Moore, 2002. La familia Carabidae. Disponible en <http://www.inbio.ac.cr/papers/carabidae/esp/index.html>. (último acceso octubre 2008).
- Escalante-Pliego, P., A. G. Navarro y A. T. Peterson. 1993. A Geographic, ecological and historical analysis of land bird diversity in Mexico. *En: Ramamoorthy, T. P., R. Bye y J. Fa* (eds.). Biological diversity of Mexico. Oxford University Press. Nueva York, pp. 281-307.
- Flores-Villela, O. y P. Geréz. 1988. Conservación en México; síntesis sobre vertebrados terrestres, vegetación y uso del suelo. INIREB - Conservación Internacional, Xalapa, Veracruz, 301 pp.
- García, E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Ed. Larios, México, 150 pp.
- Gidaspow, T. 1963. The genus *Calosoma* in Central America, The Antilles, and South America (Coleoptera: Carabidae). *Bulletin of the American Museum of Natural History* 124: 27-314.
- Gómez-Pompa, A., C. Vázquez-Yanes y S. Guevara. The Tropical Rain Forest: A nonrenewable resource. *Science* 177: 762-765.
- González-Soriano, E., F. A. Noguera, S. Zaragoza-Caballero, M. A. Morales-Barrera, R. Ayala-Barajas, A. Rodríguez-Palafox y E. Ramírez-García. 2008. Odonata diversity in a tropical dry forest of Mexico, I. Sierra de Huautla, Morelos. *Odonatologica* 37 (4): 305: 315.
- Greenslade, P. J. M. 1961. Studies in the ecology of Carabidae (Coleoptera). Tesis doctoral. Universidad de Londres.
- Greenslade, P. J. M. 1964. Pitfall trapping as a method for studying populations of Carabidae (Coleoptera). *Journal of Animal Ecology* 33: 301-310.
- Halffter, G. 1999. Medir la biodiversidad. *En: Martin-Piera, F., J. J. Morrone y A. Melic* (eds.). Hacia un Proyecto CYTED para el Inventario y Estimación de la Diversidad Entomológica en Iberoamérica: PrIBES-2000. m3m-Monografías 3er Milenio, 1. SEA, Zaragoza, pp. 11-18.
- Holdridge, L. 1967. Life zone ecology. Tropical Science Center. San José, Costa Rica, 206 pp.
- INEGI, 1981. Síntesis geográfica del estado de Morelos. Secretaría de Programación y Presupuesto, México.
- Janzen, D. H. 1988. Tropical dry forest, the most endangered major tropical ecosystem. *En: Wilson, E. O.* (ed.). Biodiversity. Natural Academy Press, Washington D. C. pp. 130-137.
- Jeannel, R. y R. Paulian. 1944. Morphologie abdominale des Coléoptères et systematique del ordre. *Revue Française d'Entomologie* 11: 65-110.
- Jiménez-Sánchez, E. 2003. Staphylinidae (Insecta: Coleoptera) atraídos a trampa de luz de una selva baja caducifolia en la Sierra de Huautla, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM, D. F. México, 111 pp.
- Lawrence J. F. y A. F. Newton 1995. Families and subfamilies of Coleoptera (with selected genera, notes, references and data on family-group names). *En: Pakaluk, J. y S. A. Slipinski* (eds.). Biology, phylogeny and classification of Coleoptera: papers celebrating the 80th birthday of Roy A. Crowson. *Muzeum I Instytut Zoologii PAN*, Varsovia, pp. 779-1006.
- Liebherr, J. K. 1986. A taxonomic revision of the West Indian *Platynus* beetles (Coleoptera: Carabidae). *Transactions of the American Entomology Society* 112: 289-368.
- Liebherr, J. K. 1991. Phylogeny and revision of the *Anchomenus* clade: the genera *Tetraleucus*, *Anchomenus*, *Sericoda* and *Elliptoleus* (Coleoptera: Carabidae: Platynini). *Bulletin of the American Museum of Natural History* 202: 1-163.
- Liebherr, J. K. 1994. Identification of the New World *Agonum*, review of the mexican fauna, and description of *Incagonum*, new genus from South America (Coleoptera: Carabidae: Platynini). *Journal of New York Entomological Society* 102 (1): 1-55.
- Lorenz, W. 2005. *Nomina carabidarum*, a directory of the scientific names of ground beetles (Insecta: Coleoptera "Geadephaga": Trachypachidae and Carabidae incl. Paussinae, Cicindelinae, Rhysodinae). 2^a ed. Publicado por el autor. Tutzing, Alemania, 993 pp.
- Lövei, G. L. y K. D. Sunderland, 1996. Ecology and Behaviour of Ground Beetles (Coleoptera: Carabidae). *Annual Review of Entomology* 41: 235-56.

- Luff, M. L. 1975. Some features influencing the efficiency of pitfall traps. *Oecology* 19: 345-457.
- Luff, M. L. 1986. Aggregation of some Carabidae in pitfall traps. *En: Carabid beetles: their adaptation and dynamics. En: den Boer, P. J., M. L. Luff, D. Mossakowski y F. Weber (eds.). Gustav Fisher, Stuttgart, pp. 385-397.*
- Magurran, A. E. 1988. *Ecological Diversity and its Measurement*. Princeton University Press, Princeton, Nueva Jersey.
- Maldonado-Almanza, B. J. 1997. Aprovechamiento de los recursos florísticos de la Sierra Huautla, Morelos, México. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, UNAM, D. F., México, 149 pp.
- Martin-Piera, F. 1999. Introducción. *En: Martin-Piera, F., J. J. Morrone y A. Melic (eds.). Hacia un Proyecto CYTED para el Inventario y Estimación de la Diversidad Entomológica en Iberoamérica: PrIBES-2000. m3m-Monografías 3er Milenio, 1. SEA, Zaragoza, pp. 19-31.*
- Martínez, C. 2005. Introducción a los escarabajos Carabidae (Coleoptera) de Colombia. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C., Colombia, 546 pp.
- Miranda, F. 1947. Estudios sobre la vegetación de México, V. Rasgos de la vegetación de la Cuenca del río Balsas. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural* 8 (1-4): 95-114.
- Miranda, F. y E. Hernández X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 27: 67-114.
- Morales-Barrera, M. A. 2000. Análisis de la odonofauna (Insecta: Odonata) de la Reserva de la Biósfera Sierra de Huautla, Morelos. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas, UAEM, Morelos, México, 89 pp.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad I. Manuales y Tesis SEA. Zaragoza, España, 84 pp.
- Morrone, J. J. 1999. La importancia de los Atlas Biogeográficos para la conservación de la biodiversidad. *En: Martin-Piera, F., J. J. Morrone y A. Melic (eds.). Hacia un Proyecto CYTED para el Inventario y Estimación de la Diversidad Entomológica en Iberoamérica: PrIBES-2000. m3m-Monografías 3er Milenio, 1. SEA, Zaragoza, pp. 69-78.*
- Niemela, J., J. R. Spence y D. H. Spence. 1992. Habitat associations and seasonal activity of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in central Alberta. *Canadian Entomologist* 124: 521-540.
- Noguera, F. A., S. Zaragoza-Caballero, J. A. Chemsak, A. Rodríguez-Palafox, E. Ramírez, E. González-Soriano y R. Ayala. 2002. Diversity of the family Cerambycidae (Coleoptera) of the tropical dry forest of Mexico, I. Sierra de Huautla, Morelos. *Annals of the Entomological Society of America, Conservation biology and biodiversity* 95 (5): 617-627.
- Ordóñez-Reséndiz, M. M. 2006. Patrones de distribución de la familia Carabidae (Coleoptera). *En: Morrone, J. J. y J. Llorente (eds.). Componentes Bióticos Principales de la Entomofauna Mexicana. Las Prensas de Ciencias, UNAM, D. F., México, pp. 93-152.*
- Paulín-Murguía, J. S. 2004. Estudio de la familia Chrysomelidae (Insecta: Coleoptera) de la Reserva de la Biosfera Sierra de "Huautla", Morelos, México. Tesis de Licenciatura. FES-Iztacala, UNAM, México, 151 pp.
- Pérez-García, A. 1999. Los coleópteros Melolonthidae de la Reserva de Huautla Morelos. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, UNAM, México, 84 pp.
- Pescador, A., A. Rodríguez-Palafox y F. A. Noguera, 2002. Diversidad y estacionalidad de Arthropoda. *En: Noguera, F. A., J. H. Vega-Rivera, A. N. García-Aldrete y M. Quesada-Avendaño (eds.). Historia Natural de Chamela. Instituto de Biología, UNAM, México, pp. 183-201.*
- Quiroz-Robledo, L. N. y J. Valenzuela-González. 2006. Las hormigas Ecitoninae (Hymenoptera: Formicidae) de Morelos, México. *Revista Biología Tropical (Int. J. Trop. Biol.)* 54 (2): 531-552.
- Ramírez-Albores, J. E. y M. G. Ramírez-Cedillo. 2002. Avifauna de la región oriente de la Sierra de Huautla, Morelos, México. *Anales del Instituto de Biología Serie Zoológica* 73 (1): 91-111.

- Reichardt, H. 1977. A synopsis of the genera of Neotropical Carabidae (Insecta: Coleoptera). *Quaestiones Entomologicae* 13: 346-393.
- Rodríguez-Palafox, A. y A. M. Corona, 2002. Listado de artrópodos de la región de Chamela, Jalisco, México. En: Noguera, F. A., J. H. Vega, A. N. García-Aldrete y M. Quesada (eds.). Historia Natural de Chamela. Instituto de Biología, UNAM, México, 568 pp.
- Rodríguez-Vélez, B. y J. B. Woolley, 2005. La fauna de la familia Encyrtidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) en el bosque tropical caducifolio de la Sierra de Huautla, Morelos, México. *Folia Entomológica Mexicana* 44 (supl. 1): 147-155.
- Roff, D. A. 1994. The evolution of flightlessness: Is history important? *Evolutionary Ecology* 8: 639-657.
- Roig-Juñent, S. 1998. Carabidae. En: Morrone J. J. y S. Coscarón (eds.). Biodiversidad de artrópodos argentinos, un enfoque biotaxonomico. Edic. Sur, La Plata, Argentina, pp. 194-209.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa, D. F., México, 432 pp.
- Rzedowski, J. 1991. El endemismo en la flora fanerogámica mexicana: una apreciación analítica preliminar. *Acta Botánica Mexicana* 15: 47-64.
- Sackmann, P. 2006. Efectos de la variación temporal y los métodos de captura en la eficiencia de un muestreo de coleópteros en la Reserva Natural Loma del Medio, El Bolsón, Río Negro. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 65 (3-4): 35-50.
- Sánchez-Hernández, C. y M. L. de Romero. 1995. Mastofauna Silvestre del Área de Reserva Sierra de Huautla (con énfasis en la región noreste). UAEM/FOMES. Cuernavaca, Morelos, México.
- Shpeley, D. y G. E. Ball. 2000. A taxonomic review of the subtribe Pericalina (Carabidae: Lebiini) in the Western Hemisphere, with descriptions of the new species and notes about classification and zoogeography. *Insecta Mundi* 14 (1-3): 1-186.
- Soria-Zarate, A. 2000. Consideraciones taxonómicas del género *Calosoma* (Coleoptera: Carabidae: Carabini) en México, de la CNIN del Instituto de Biología, UNAM. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM, México, 83 pp.
- Thacker, J. R. M. 1996. Carabidologists and fragmented habitats. *Tree*. 11 (3): 103-104.
- Thiele, H. U. 1977. Carabid Beetles in Their Environments. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag. 369 pp.
- Trejo, I. 1999. El clima de la selva baja caducifolia en México. Investigaciones Geográficas. Boletín 39, pp. 40-52.
- Trejo, I. 2005. Análisis de la diversidad de la Selva Baja Caducifolia en México. En: Halfpeter, G., J. Soberón, P. Koleff y A. Melic (eds.). Sobre diversidad biológica: El significado de las Diversidades Alfa, Beta y Gamma. m3m-Monografías 3er cer Milenio, vol. 4. SEA, CONABIO, Grupo DIVERSYTAS y CONACYT, Zaragoza, pp. 111-122.
- Trejo, I. y R. Dirzo. 2000. Deforestation in seasonally dry forests, a national and local analysis in Mexico. *Biological Conservation* 94: 133-142.
- Waage, B. E. 1985. Trapping efficiency of carabid beetles in glass and plastic pitfall traps containing different solutions. *Fauna Norvegica Series B* 32: 33-36.
- Westcott, R. L., H. A. Hespénheide, J. Romero N., A. Burgos-Solorio, C. L. Bellamy y A. Equihua M. 2008. The Buprestidae (Coleoptera) of Morelos, Mexico, with description of six new species, and a partially annotated checklist. *Zootaxa* 1830: 1-20.
- Wilson, E. O. 1988. Biodiversity. Nacional Academy Press. Washington, D. C., 521 pp.
- Zaragoza-Caballero, S., E. González-Soriano, F. A. Noguera, E. Ramírez-García, A. Rodríguez-Palafox y R. Ayala. 2000. Biodiversidad en Insecta (Odonata, Coleoptera -Cantharoidea, Cerambycidae-, Diptera (Syrphidae) e Hymenoptera (Apoidea, Vespidae) en tres zonas del Pacífico Mexicano. Memoria electrónica del Primer Congreso de responsables del proyecto de investigación en Ciencias Naturales. CONACYT, D. F. México.
- Zaragoza-Caballero, S., F. A. Noguera, J. A. Chemsak, E. González-Soriano, A. Rodríguez-Palafox, E. Ramírez-García y R. Ayala. 2003. Diversity of Lycidae, Phengodidae, Lampyridae and Cantharidae (Coleoptera) in a tropical forest region in Mexico: Sierra de Huautla, Morelos. *Pan-pacific Entomologist* 79 (1): 23-37.

- Zaragoza-Caballero, S., F. A. Noguera, E. González-Soriano, E. Ramírez-García y A. Rodríguez-Palafox. Insectos. *En*: Medinilla, E. y G. Ceballos (eds.). *Diversidad, Amenazas y Regiones Prioritarias para la Conservación de las Selvas Secas del Pacífico de México*. En prensa.
- Zepeda-Gómez, C. y E. Velásquez-Montes. 1999. El Bosque Tropical Caducifolio de la vertiente sur de la Sierra de Nanchititla, Estado de México: la composición y la afinidad geográfica de su flora. *Acta Botánica Mexicana* 46: 29-55.
- Zurita-García, M. L. 2004. Elateridae (Insecta: Coleoptera) de la Reserva de la Biósfera, Sierra de Huautla, Morelos, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM, México, 107 pp.

ANEXO I. Cuadros complementarios a las comparaciones entre trampas y de la vegetación en Quilamula, Morelos y en CEAMISH.

Cuadro 6. Diferencia de cobertura y densidad vegetal entre los sitios I y II.

Estrato	Parámetro	Sitio I	Sitio II
Arbóreo	Densidad	81 individuos	153 individuos
	Cobertura (área basal)	574.6 cm	771 cm
	Cobertura (área dosel)	92.31 m ²	74.51 m ²
Herbáceo	Densidad	66.2 individuos	40.6 individuos
	Cobertura follaje	4244 cm ²	1379.8 cm ²
	Porcentaje	68.82%	52.25%

Cuadro 7. Comparación de la recolecta con trampas de caída abordada en este trabajo con los resultados de estudios de 1995 con otros tipos de trampas. Abundancia de carábidos por mes de acuerdo al tipo de recolecta.

Mes	T. Luz	T. Malaise	T. de caída
Nov	52	0	0
Dic	22	0	1
Ene	3	0	0
Feb	113	0	0
Mar	3	0	0
Abr	0	0	0
May	3621	0	2
Jun	1198	5	28
Jul	2643	1	53
Ago	455	0	27
Sep	203	0	13
Oct	80	0	0
Total	8393	6	124

ANEXO II. Glosario de términos usados frecuentemente para la identificación de Carabidae.

Acuminado: se aplica a la base del palpómero labial o maxilar y se refiere a una forma ancha en la base y angosta en la punta.

Ángulos del pronoto: esquinas anteriores o posteriores del disco pronotal que pueden tener forma redondeada, angulada o formar procesos.

Antenómero: cada uno de los segmentos o artejos que conforman la antena.

Arenófilo: organismo que vive en la arena.

Basitarso: el primero de los tarsómeros.

Bilobulado: se aplica a los tarsómeros principalmente, pero también al diente del mentón, entre otras, se refiere a una muesca profunda o división en dos.

Braquípteras, alas: (alas cortas) relativo a la amplitud y extensión de las alas posteriores reducidas.

Canícula: surco profundo o somero ubicado en la superficie lateroventral de los tarsómeros y las tibias.

Carena: elevación más o menos angulosa y delgada sobre alguna superficie plana o bordeando una parte del cuerpo, lomo entre dos surcos.

Cavidad coxal: abertura en la que se incrusta la coxa, y dependiendo de la posición de la última se denomina pro, meso o metacoxal.

Cavidad anterior coxal abierta: cuando la cavidad coxal no se encuentra completamente rodeada por el prosterno.

Cavidad anterior coxal cerrada: cuando la cavidad coxal se encuentra completamente rodeada por el prosterno.

Conjuntas, cavidades coxales: cuando las cavidades mesocoxales se encuentran completamente rodeadas por el meso y metasterno, evitando que el mesepímero tenga contacto con la abertura.

Cordado: relativo al pronoto, indica una forma acorazonada, con la parte anterior más ancha que la posterior y lados sinuados en la mitad basal.

Cuello de la cabeza: región posterior de la cabeza fuertemente estrechada y puede o no tener una sutura transversal.

Diente del mentón: protuberancia o proyección en la parte media del borde anterior del mentón, puede ser ancho o angosto, largo o corto y/o acuminado, redondeado o bilobulado al ápice.

Disco elitral: área dorsal de los elitros, en donde se observan estrías, intervalos sedas y microescultura.

Disco pronotal: superficie dorsal del protórax.

Disyuntas: cuando las cavidades mesocoxales no están completamente rodeadas por el meso y metasterno y el mesepímero completa la abertura.

Elongado: referente a una forma más larga que ancha, más aplicado a la forma general del cuerpo.

Escapo: primer artículo de la antena.

Esclerito glosal: región central de la lígula en el prementón.

Escrobo: ranura formada para la recepción u ocultamiento de un apéndice, generalmente se aplica a la superficie laterodorsal de las mandíbulas, en la cual puede o no haber un punto setífero.

Esculticélula: espacio de la superficie de la cutícula encerrada por microlíneas adyacentes del sistema integumental de microescultura (Ball y Spehley, 2000).

Espina: en las tibias, proyección del integumento, delgada, aguda y aplanada.

Estría: surco o línea somera o profunda que se marca a lo largo de los élitros, ya sea en toda la longitud o incompleta en el ápice.

Estría paraescutelar: se refiere a la ranura que se encuentra ubicada a los costados del escutelo, puede ser corta o larga y tener o no puntos setíferos, no aparece en todas las especies de carábidos.

Ferrugíneo: del latín *ferrugineus*, *ferruginosus*, color marrón oscuro, de herrumbre, mezclado con anaranjado o rojo.

Filiforme: referente a las antenas, se dice de la forma alargada y angosta de cada uno de los antenómeros.

Flavo: del latín *flavus*, color amarillo, nubio, dorado.

Fóvea: hendidura profunda o somera, redonda, ovalada o un poco alargada, en ocasiones formada por una seta. Se localiza principalmente en la parte basal del pronoto.

Fusiforme: se aplica a los últimos palpómeros labiales o maxilares, forma de huso, angosta y cilíndrica en la mayor parte de su longitud y ápice redondeado.

Geófilo: que vive en la superficie del suelo, puede asociarse a otras características ambientales de acuerdo a las cuales se denomina hidrófilo, mesófilo, xerófilo o arenófilo.

Glabro: referente a una superficie desnuda, lisa, sin sedas.

Hidrófilo: cuando vive en la superficie del suelo y asociado a aguas abiertas, con corrientes o no, o pantanos.

Húmeral, región: esquina anterolateral de los élitros, cuya forma varía de completamente redondeada a angulada, incluso ausente.

Integumento: superficie del cuerpo que excluye las sedas.

Intervalos elitrales: Espacio entre las estrías de los élitros, pueden ser aplanados o convexos.

Limpiador de la antena: surco localizado en la región apical interna de la protibia, sus bordes contienen sedas rígidas cortas en forma de peine, que son utilizadas para la limpieza de las antenas. En la base y el ápice puede tener una espina o bien, tener dos al ápice.

Lisa, uña: borde interno sin dientes, completamente liso.

Macrópteras, alas: referente a completa extensión de las alas posteriores, no reducidas.

Mesófilo: respecto a los carábidos, cuando están asociados a la superficie del suelo y lugares húmedos alejados de las aguas abiertas.

Microcelda o esculticélula: espacio de la superficie del integumento delimitada por microlíneas.

Microescultura: conjunto de microceldas o esculticélulas que forman microlíneas y a su vez, redes de diferentes patrones, ya sea isodiamétrico, transversal, longitudinal, indefinido o ausente.

Monoliforme: se refiere a cada uno de los antenómeros, cuya forma es casi cuadrada.

Pectinado: relativo a las uñas tarsales, cuando el borde interno tiene varias proyecciones o dientes largos y delgados.

Pedicelo: segundo artículo o antenómero de la antena.

Pedunculado: forma del cuerpo en que la unión entre el protórax y los élitros está muy constreñida, con el mesotórax y la base de los élitros constreñida bruscamente.

Píceo: color marrón oscuro.

Placa unguítrator: esclerito ventral del pretarso desde el cual surge el músculo retractor de las uñas.

Plica: doblez interno que forma una ranura que interrumpe el borde apicolateral de los élitros.

Prognato: con mandíbulas salientes o proyectadas hacia delante

Punto setífero: hendidura formada por una seta.

Punto umbilical: se denomina así a aquel bien definido, muy redondo y profundo en el que se insertan sedas, la mayoría se encuentra en los márgenes elitrales.

Ranura recurrente: surco ubicado en la mitad anterior de los élitros de algunos bembidiinos, inicia en el ápice y se aleja de la sutura elitral hacia la base, puede ser paralelo al borde externo de los élitros o en forma de gancho, largo o corto.

Región clépeo-ocular: zona de la frente entre los ojos y en la base del clépeo, en cuya superficie se observan ranuras o foveas.

Securiforme: en forma de hacha. Relativo a la forma de los palpómeros terminales, angostos en la base y muy anchos al ápice.

Sedas adhesivas: las ubicadas en el lado ventral de los pretarsos de algunos machos, delgadas en la base y anchas al ápice.

Sedas ambulatorias: aquellas que se ubican en el borde del último esternito.

Seda discal: aquella más largas y gruesas de la superficie dorsal de los élitros que se encuentra en las estrías o los intervalos elitrales.

Sedas paramedias del mentón: aquellas de la superficie interna del mentón que pueden formar concavidades o ranuras.

Sedas suborbitales: las ubicadas en la superficie ventral de los ojos.

Sedas supraorbitales: aquellas ubicadas dorsalmente en la parte interna de los ojos, ya sea por delante o detrás de ellos.

Sinuoso: ondulado, referente al borde de diferentes regiones del cuerpo.

Submonoliforme: se aplica a los antenómeros, de forma casi rectangular.

Subulado: estrecho al ápice, punta fina, en forma de lezna.

Sutura del mentón: línea que separa al mentón y submentón.

Testáceo: del latín *testaceus*, color amarillo marrón, de cerámica no vitrificada.

Trunco: con borde apical recto, ya sea de los élitros, palpómeros o tarsos.

Xerófilo: que vive en lugares secos.