



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA**

---

---

**COLEÓPTEROS NECRÓFILOS (SCARABAEIDAE, SILPHIDAE,  
STAPHYLINIDAE, HISTERIDAE Y TROGIDAE) DE UNA REGIÓN DE CHAPA  
DE MOTA, ESTADO DE MÉXICO.**

**TESIS**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**BIOLOGA:**

**PRESENTA**

**ONESTO RODRÍGUEZ JAZMÍN IZAMARI**

**DIRECTOR DE TESIS: Dr. Esteban Jiménez Sánchez**



**Los Reyes Iztacala, Estado de México, 2017.**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

---

---

**Investigación realizada gracias al Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) de la UNAM. Clave del proyecto IA293615 / RA203615. Título del proyecto: Coleópteros (Insecta: Coleóptera) de la Colección de Artrópodos de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM.**

**Agradezco a la DGAPA-UNAM por la beca otorgada.**

---

---

## DEDICATORIA

A mis padres por toda su dedicación, amor, paciencia, confianza, por todos esos esfuerzos que hicieron este “MI SUEÑO” realidad, gracias por siempre estar ahí cuando más los necesite, cuando decía: no podre más, ustedes siempre me alentaron a seguir y vencer los obstáculos. Los amo con todo mi corazón.

A mi hermano que a pesar de las peleas, siempre es mi mayor apoyo en la vida, eres mi Arturito y siempre lo serás.

A Kari mi mejor amiga, siempre me haces reír, eres única, tu siempre me escuchas y me entiendes te adoro mucho Kari.

Migue-morito, gracias por tu compañía y porque a pesar de las adversidades tú sigues en mi <3.

A Fer, por ser mi amigo y escucharme siempre, por esas platicas sin sentido y risas, siempre recordare esas prácticas con el Rubén, con Roger, y con todos los del “53”.

A Gaby, Cindy, Hugo, José, Oscar y Javier por ser las mejores personas que te pueden hacer sentir bien, siempre te pueden sacar una sonrisa con sus ocurrencias, y como olvidar esas platicas que hacían que el tiempo en el laboratorio fuera mucho mejor, los quiero.

Al Dr. Esteban Jiménez Sánchez por ser tan pero tan paciente, por su ayuda y su apoyo para poder concluir este trabajo.

---

---

**CONTENIDO:**

|                        |    |
|------------------------|----|
| Resumen.....           | 5  |
| Introducción.....      | 6  |
| Antecedentes.....      | 7  |
| Objetivos.....         | 11 |
| Área de Estudio.....   | 12 |
| Material y Método..... | 14 |
| Resultados.....        | 16 |
| Discusión.....         | 24 |
| Conclusiones.....      | 31 |
| Literatura citada..... | 32 |
| Anexos.....            | 40 |

---

---

## RESUMEN

Se realizó un estudio sobre la abundancia, diversidad, riqueza y la variación estacional de las familias de los coleópteros necrófilos entre un bosque de encino y un cultivo de cipreses en el Centro de Enseñanza Investigación y Extensión en Producción Agrosilvopastoril (CEIEPASP) que está ubicado en el municipio Chapa de Mota al noroeste del Estado de México, en cada tipo de vegetación se hicieron recolectas mensuales de junio del 2014 a junio del 2015, mediante el uso de trampas permanentes tipo NTP-80 cebadas con calamar (tres trampas por sitio). Se obtuvieron 1,388 escarabajos agrupados en cinco familias y 27 especies. La familia Staphylinidae fue la de mayor abundancia (79%), y riqueza (14), seguida por Scarabaeidae (12% y 6 especies), Histeridae (4) Silphidae (2) y Trogidae (1), estas en conjunto agruparon el 9% restante de la abundancia. La zona del bosque de encino fue la de mayor abundancia (769), correspondió con una zona poco alterada por la actividad humana en comparación con el cultivo de cipreses. De acuerdo con el estimador ACE se obtuvo el 95% de las especies de coleópteros necrófilos del área. Ambos sitios compartieron el 70% de las especies no hubo diferencia significativas. El bosque de encino tuvo cinco especies exclusivas y el cultivo de cipreses tres. De acuerdo a su abundancia *Aleocharinae* sp. 1 y *Philonthus hoegei* prefirieron el bosque de encino donde concentraron el 67% de la abundancia mientras que en el cultivo de cipreses *Tachinus mexicanus* y *Aleocharinae* sp. 3 representaron el 43 %. En el bosque de encino las especies permanecieron durante un mayor número de meses que en el cultivo de cipreses. Las especies de la familia Staphylinidae, Scarabaeidae, Silphidae y Trogidae tuvieron preferencia por los meses de mayor precipitación, sin embargo, las especies de Histeridae prefirieron los meses de la temporada de sequía.

---

---

## INTRODUCCIÓN

El orden Coleoptera es el más rico y diverso de la clase Insecta con 392,415 especies descritas que corresponden a cerca del 40 % del total de los insectos y 30% de los animales conocidos, a nivel mundial se conocen 211 familias (Bouchard *et al.*, 2011), de las cuales en México están descritas 116 y de éstas 38 han sido registradas como necrófilas (Labrador, 2005).

Su adaptabilidad y modificaciones estructurales en la fase adulta, les han permitido dominar la tierra, el aire y el agua en la misma medida. Es por eso que sus formas de vida son diversas, aunque en general son de hábitos terrestres, particularmente habitan en el suelo pero se les puede encontrar presentes en materia animal y vegetal en descomposición. Existen asociaciones de escarabajos en el estiércol, carroña o residuos de todo tipo como humus, madera podrida y hongos (Richards y García-Real, 1984).

En particular el estudio de las especies de coleópteros necrófilos constituye un interés tanto ecológico, como económico. Por una parte, la acción de fragmentación y enterramiento de cadáveres es de vital importancia para el desarrollo de microorganismos que forman parte de la desintegración de los mismos aportando una gran variedad de nutrimentos y permitir la acción directa de fertilidad del suelo y descomposición de la vegetación (Jiménez-Sánchez *et al.*, 2009). Además, son objeto de estudio de la entomología forense debido a que se encuentran durante el proceso de descomposición (Assumpció *et al.*, 2006).

En el Estado de México, los trabajos faunísticos sobre coleópteros se han enfocado principalmente al estudio de aquellos asociados a la carroña y al excremento (Jiménez-Sánchez *et al.*, 2009), entre las familias más representativas se encuentran: Staphylinidae, Silphidae, Scarabaeidae, Histeridae y Trogidae, las cuales han sido estudiadas en el país, por lo que en la mayoría de las investigaciones sobre coleópteros necrófilos tratan sobre ellas con especial hincapié en sus géneros y especies, a pesar de que para México se ha documentado la presencia de al menos 38 familias de escarabajos necrófilos con diferentes grados de asociación (Labrador, 2005).

---

---

Para el municipio de Chapa de Mota los estudios sobre coleópteros necrófilos son nulos, por ello es necesario conocer la riqueza biológica de las familias de los coleópteros necrófilos, para así poder aportar más información para futuros trabajos relacionados al tema.

## **ANTECEDENTES**

Morón y Terrón (1984) realizaron una investigación sobre la distribución altitudinal y estacional de los insectos necrófilos de la Sierra Norte de Hidalgo, en un bosque tropical y dos bosques mesófilos de montaña, uno muy perturbado y otro poco perturbado durante 1981. En cada sitio colocaron una trampa de tipo permanente cebada con calamar diseñada por ellos mismos a la que denominaron NTP-80, de la cual aseguran que su uso permite establecer comparaciones, así como, hacer evaluaciones entomofaunísticas precisas desde diversos enfoques sobre insectos necrófilos, obtuvieron un total de 71,034 organismos distribuidos en 58 familias, pertenecientes a 11 ordenes, dentro de los que destacaron los coleópteros siendo el segundo orden con más cantidad de organismos (16,848) y el grupo con más número de familias (20), de las cuales Staphylinidae fue la mejor representada en cuanto a riqueza (9,579), mientras que Scarabaeidae y Letodiridae se consideraron el grupo más importante de necrófagos del área de estudio y algunas de sus especies consideradas como bioindicadores potenciales, finalmente concluyen que a pesar de la perturbación de los sitios por extracción de madera y desmonte de actividades agrícolas y pecuarias, la diversidad y abundancia de insectos necrófilos fue considerablemente elevada, esto aunado a que la mayoría de los organismos pertenecen la entomofauna original del sitio.

Rivera-Cervantes y García-Real (1984) analizaron la composición de escarabajos necrófilos de las familias Silphidae y Scarabaeidae en dos bosques de pino en Jalisco, uno dañado por un incendio y otro no dañado. Efectuaron recolectas mensuales durante un año utilizando necrotrampas NTP-80; recolectaron un total de 2,157 individuos los cuales Silphidae presentó tres especies y 1,047 individuos y Scarabaeidae cinco especies y 1,110 individuos. La mayor abundancia de Silphidae se encontró en el bosque de pino no quemado, lo mismo para Scarabaeidae que también fue más abundante en el

---

---

bosque de pino no quemado. *Nicrophorus mexicanus* fue la especie más dominante de Silphidae y se recolectó a lo largo de todo el año de muestreo, a pesar de esto la mejor tasa de captura fue en los meses de mayo a agosto en el bosque de pino no quemado, al mismo tiempo en el bosque de pino quemado la abundancia transcurrió en septiembre, y la especie más dominante de Scarabaeidae fue *Oniticellus rhinocerulus* que se presentó en ambos sitios, su se capturó al inicio del periodo de lluvias que abarca de junio a septiembre.

Acuña (2004) identificó los coleópteros necrófilos de un macizo montañoso de la Sierra Norte de Puebla recolectados con trampas NTP-80 que se colocaron en cinco estaciones con diferente tipo de vegetación: selva alta perennifolia, bosque mesófilo de montaña, pastizal inducido, plantación de café y una zona de viveros., obtuvo un total de 5,756 coleópteros agrupados en cuatro familias, 11 subfamilias, 29 géneros y 23 especies. Con 71.92% Staphylinidae fue la familia más abundante, con la riqueza específica, le siguieron Scarabaeidae (25.92%), Histeridae (0.15%) y Silphidae (0.06%). Marzo y mayo fueron los meses con mayor riqueza de especies, junto al inicio de lluvias. El bosque mesófilo de montaña fue el sitio que tuvo una alta abundancia y en conjunto con la selva alta perennifolia fueron los sitios con más diversidad.

Cejudo-Espinosa y Deloya (2005) hicieron un registro de los coleópteros necrófilos del bosque de *Pinus hartwegii Lindl* del Nevado de Toluca en el estado de México durante un año usando trampas de tipo NTP-80. Recolectaron un total de 1,484 coleópteros representados en cuatro familias, 15 géneros y 17 especies. La familia más abundante fue Leiodidae con 60.3% del total de ejemplares recolectados y se presentó principalmente en la temporada de lluvias. En orden decreciente de abundancia le siguieron Staphylinidae (37.34%), Nitidulidae (1.5%) y finalmente Silphidae con la menor abundancia que fue de 0.47% y la cual fue considerada única necrófaga estricta.

Labrador (2005) recopiló los estudios sobre coleópteros necrófilos hechos en México de 1964 hasta mayo de 2004, donde encontró que han sido registradas

---

---

38 familias consideradas asociadas a la carroña, de las cuales Staphylinidae (884 especies), Scarabaeidae (827), Curculionidae (15) e Histeridae (11) albergan el mayor número de especies. Destacó el Estado de México como una de las entidades con más localidades muestreadas, siendo Staphylinidae la familia más recolectada.

Quiroz-Rocha *et al.*, (2008) elaboraron una lista de las especies de Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae) y Silphidae (Coleoptera) en dos localidades diferentes del municipio de Masota en el estado de Jalisco una en un bosque mesófilo de montaña y la otra en un bosque de pino-encino, realizaron recolectas durante 18 meses con necrotrampas permanentes modificadas así como en tres cadáveres de rata, cinco de conejo, cinco de codorniz, tres coprotrampas con excremento humano y cinco cadáveres de cerdo y encontraron un total de 7,916 especies de la familia Silphidae y de la subfamilia Scarabaeinae que representan 15 géneros y 23 especies, de los cuales el 79.3% proceden de necrotrampas y el resto se colectaron en los cadáveres y en las coprotrampas.

Mora-Aguilar y Montes de Oca en el 2009 presentaron un estudio de los escarabajos necrófagos (Scarabaeidae y Trogidae) de la región baja de Veracruz y compararon la composición de su ensamble con otras regiones. Ejecutaron recolectas durante la época de lluvias durante un año en sitios con bosque tropical subcaducifolio.

Naranjo-López y Navarrete-Heredia (2011) hicieron un trabajo de investigación sobre coleópteros necrócolos de Gómez Farías, Jalisco, en un bosque tropical caducifolio y un bosque de pino-encino, que se encuentran en una zona con clima semiseco y semicálido. Usaron necrotrampas cebadas con calamar en recolecciones mensuales durante un año a partir de las cuales obtuvieron 17,755 escarabajos pertenecientes a 34 familias, el 95.83% del total de organismos lo conformaron nueve familias, siendo las más representativas Staphylinidae (61.12%), Histeridae (8.94%) y Leiodidae (.8.8%). De igual modo determinaron 33 especies para las familias Histeridae, Silphidae, y Scarabaeidae, los meses con más riqueza fueron junio y noviembre, mientras

---

---

febrero y septiembre fueron los que tuvieron menor número de familias. El bosque tropical caducifolio fue la de más alta riqueza específica y de acuerdo al índice de Shannon también mayor diversidad que el bosque de pino-encino.

Jiménez-Sánchez *et al.*, 2013 estudiaron la abundancia, diversidad y riqueza de las familias Scarabaeidae, Silphidae, Staphylinidae y Trogidae en una región semiárida de Zapotitlán de las Salinas, Puebla. Llevaron a cabo recolectas mensuales durante un año en cinco diferentes tipos de vegetación con ayuda de necrotampas tipo NTP-80. Los datos de riqueza y abundancia fueron evaluados mensualmente respecto a la precipitación. Obtuvieron un total de 613 individuos de 15 especies. La riqueza más abundante la presentó la familia Staphylinidae, seguida de Scarabaeidae, Silphidae y Trogidae respectivamente.

Navarrete-Heredia *et al.*, (2012) hicieron un estudio sobre los coleópteros necrócolos del Bosque de los Colomos en Guadalajara, Jalisco en una zona de clima templado donde el 60% de los árboles son exóticos, elementos relictuales son el bosque de pino-encino, bosque espinoso y galería. Colocaron 14 trampas de tipo NTP-80 cebadas con calamar entre los Colomos I y los Colomos II e hicieron recolecciones mensuales de junio de 2011 a mayo de 2012. Se recolectaron un total de 6, 094 especímenes correspondientes a 28 familias, siendo Curculionidae (31.59%), Leiodidae (15.45%), Nitidulidae (14.76%) e Histeridae (12.46%) las más abundantes, las primeras tres demostraron una relación estrecha positiva con la precipitación, las familias Silphidae y Scarabaeidae fueron aquellas con menor abundancia. La zona de los Colomos II fue la que tuvo mayor abundancia, sin embargo, estadísticamente no hubo diferencias significativas con los Colomos I.

Pérez-Villamares *et at.*, (2015) realizaron un estudio de la composición de Scarabaeidae, Geotrupidae, Hybosoridae, Trogidae y Silphidae, los muestreos fueron mensuales durante un año con trampas tipo NTP-80 cebadas con calamar, en un bosque de encino con elementos de mesófilo de montaña. Se obtuvieron 1,513 individuos pertenecientes a 9 especies y 8 géneros. Silphidae (94.3%) fue la familia más abundantes, seguida por Scarabaeidae (4.7%), ambas con 3 especies; las restantes, una especie y menos de 10 ejemplares.

---

---

*Nicrophorus mexicanus*, *Nicrophorus olidus*, *Oxelytrum discicolle* y *Oniticellus rhinocerulus* agruparon el 99%. *Germarostes Pulian* (Hybosoridae) se resgistró por primera vez para el Estado de México.

## **OBJETIVO GENERAL**

- Conocer la composición de coleópteros necrófilos (Coleoptera: Silphidae, Staphylinidae, Scarabaeidae, Histeridae y Trogidae) de un bosque de encino y un cultivo de cipreses en una localidad de Chapa de Mota, Estado de México.

## **Objetivos particulares**

- Comparar la riqueza, abundancia y diversidad de los coleópteros necrófilos entre un bosque de encino y un cultivo de cipreses.
- Evaluar la eficiencia del muestreo en cada sitio a través de una curva de acumulación de especies y el uso de estimadores.
- Describir la variación temporal de las especies de coleópteros necrófilos a lo largo del año en el bosque de encino y el cultivo de cipreses.

## ÁREA DE ESTUDIO

El Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Agrosilvopastoril (CEIEPASP) se ubica en el municipio Chapa de Mota al noroeste del Estado de México, sus coordenadas son: 99°31' 16.14" O y 19° 48' 57.59" N. Colinda al norte con los municipios de Jilotepec y Villa del Carbón, al sur con el municipio de Morelos, al este con Villa del Carbón y al oeste con Timilpan y Morelos (Fig. 1), la altura es de 2,748 msnm (CNDM, 2001).

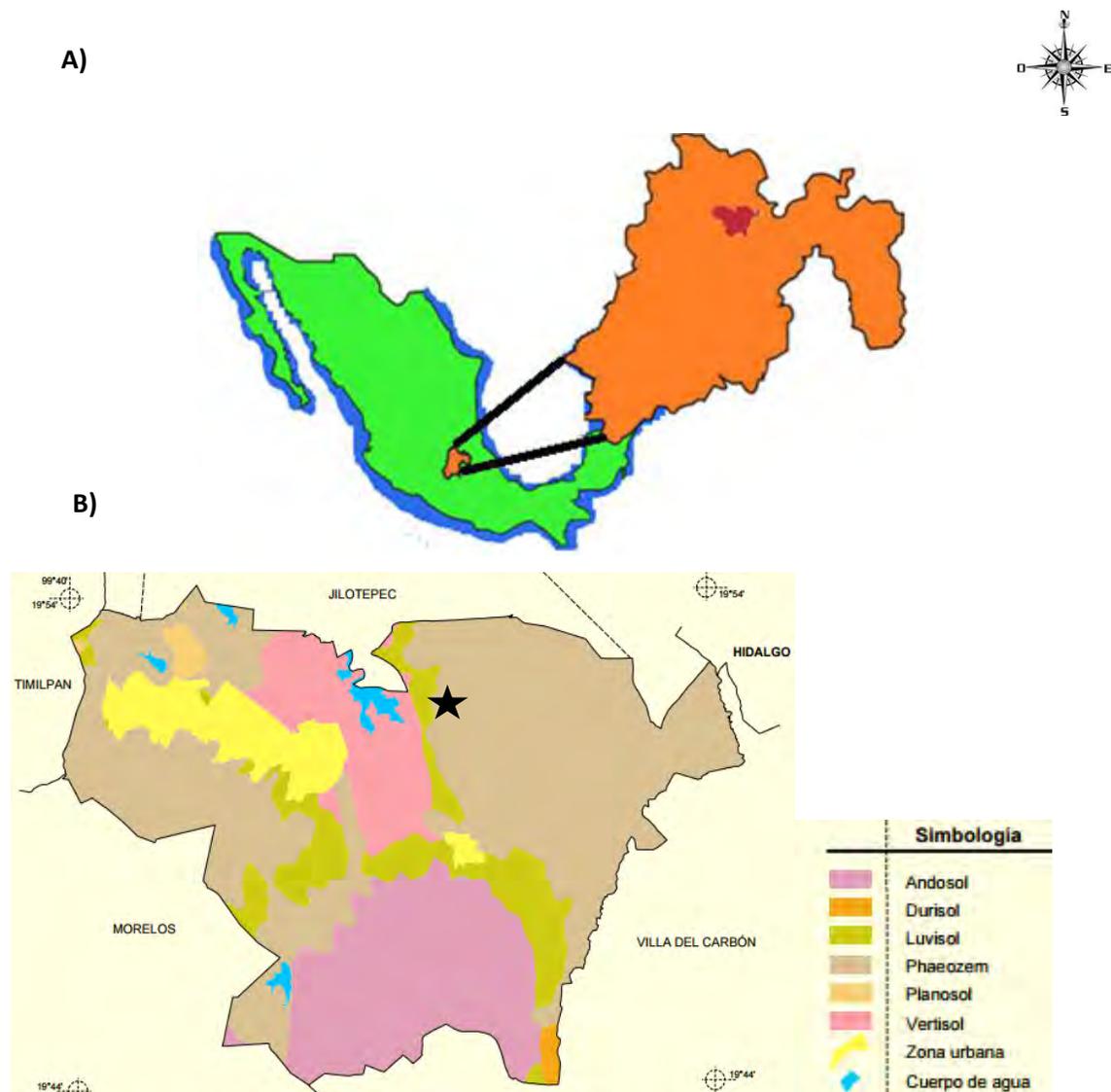


Fig. 1 A) Localización del municipio de Chapa de Mota y B) mapa edafológico (INEGI, 2009). Ubicación del ★ CEIEPASP

---

---

## **Fisiografía**

El municipio de Chapa de Mota se encuentra enclavada en el sistema orográfico de la provincia del Eje Volcánico Transversal y las subprovincias: Lagos y Volcanes de Anáhuac (76.57%) y Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo (23.43%).

## **Edafología**

En el CEIEPASP se puede encontrar el siguiente tipo de suelo: Phaeozem (Fig. 1b), que posee una extraordinaria actividad biológica, lo que se manifiesta en una buena integración de la materia orgánica con la mineral (INEGI, 2009).

## **Hidrografía**

Queda comprendido en la región hidrológica del Alto Pánuco, dentro de la cuenca del Río Moctezuma (IIIGECM, 1993).

## **Clima**

El clima de la región está definido como un templado subhúmedo: C (w2) (w) b (i'), (temperaturas mínimas de hasta 14°C y máximas de hasta 40°C). Las heladas comienzan en octubre y finalizan en las primeras semanas de abril (Departamento de Zootecnia, 2016). Rango de precipitación de 700-1,000mm. La temporada de lluvias va de mayo a octubre, mientras que los meses de sequía son de noviembre a abril.

## **Vegetación**

El municipio tiene bosque de encino (42.42%), pastizales (21.83%), cultivos temporales (27.43%) y zona urbana (7.32%) (INEGI, 2009). De manera particular el CEIEPASP cuenta con 248 hectáreas de las cuales, 138 ha corresponden a bosque de encino, 30 ha de agricultura de temporal y 80 ha son áreas de pastizal y otros tipos de vegetación (INEGI, 2009).

---

---

## MATERIALES Y MÉTODO

### *Trabajo de campo:*

Las recolectas se realizaron mensualmente, desde agosto de 2014 a julio del 2015 dentro de las instalaciones del CEIEPASP. Para la recolecta se emplearon trampas tipo NTP-80 (Morón y Terrón, 1984) modificadas, cebadas con calamar y como líquido conservador mono-etilen-glicol al 50%. El cebo se sustituyó cada mes y los ejemplares capturados se filtraron del líquido conservador el cual era remplazado solo cuando se veía diluido o muy sucio, el material se colocó en frascos con alcohol al 70 % para ser llevados al laboratorio para su separación.

Para los muestreos se seleccionaron dos sitios, uno con la vegetación natural que correspondió a un bosque de encino y otro a una zona de cultivo de cipreses, la distancia entre los sitios fue de aproximadamente 1 Km, en cada zona se colocaron tres trampas a lo largo de un transecto con una distancia entre ellas de por lo menos 100 m, para evitar que interfirieran entre ellas.

### *Trabajo de laboratorio:*

De cada muestra, se separaron los ejemplares del orden Coleoptera y se identificaron a nivel de familia con las claves de Triplehorn y Norman (2005) y a nivel específico con claves para cada familia: Navarrete-Heredia (2009) para la familia Silphidae; Deloya *et al.*, (2007) para Trogidae; Navarrete-Heredia *et al.* (2002) para Staphylinidae; Bousquet y Laplante (2006) y Slawomir (2001) para Histeridae; Delgado *et al.*, (2000) para Scarabaeidae y por comparación con ejemplares depositados en la Colección de Artrópodos de la FES-Iztacala (CAFESI), UNAM.

### *Análisis de datos:*

El material se guardó en frascos viales con alcohol al 70%, algunos representantes de cada especie fueron montados con alfileres entomológicos, todo el material se etiquetó y catalogó en la base de datos Mantis v.2.0 (Naskrecki, 2008), que incluyó los siguientes campos: datos del espécimen (estado de desarrollo, sexo solo en algunos ejemplares, medio de preservación,

---

---

método de captura, determinador, lugar de almacenamiento), datos de identificación (nombre de la especie, familia, entre otros, datos del evento (país, estado, localidad, altitud, coordenadas, fecha, colector, hábitat, notas). Los especímenes fueron depositados en la CAFESI.

Se realizó una comparación de la abundancia (número de individuos) y riqueza (número de especies), por sitio y por época del año. Se calculó el Índice de diversidad de Shannon y la uniformidad para cada tipo de vegetación sitio, la diversidad entre éstos se comparó con una prueba de *t* de Hutcheson (Magurran, 1989) para ver si había diferencias significativas. Para analizar la similitud faunística entre los hábitats, se calculó el índice de Jaccard que considera la presencia-ausencia de las especies. Éstos cálculos se hicieron con el programa Past 2.17c (Hammer *et al.*, 2001).

Con los datos de las especies de cada uno de estos grupos, se elaboraron curvas de rango-abundancia y de acumulación de especies por tipo de vegetación. Por otro lado, debido a que la riqueza local alcanzada en las muestras para grupos muy diversos como los insectos, subestima el número real, se empleó el estimador de especies no paramétrico ACE (estimador de cobertura basado en la abundancia) que considera el número de especies de un muestreo que sólo están representadas por uno o dos individuos (Villarreal *et al.*, 2006) y se calculó con el programa EstimateS V. 8.2.0 (Colwell, 2006).

## RESULTADOS

### *Abundancia*

Se recolectaron un total de 1,388 especímenes, de los cuales la familia Staphylinidae fue la más abundante con 1,098 organismos (79.11%), seguida de Scarabaeidae con 171 (12.32%), Silphidae con 86 (6.20%), Histeridae y Trogidae con 1.44% cada una.

En el bosque de encino se capturaron 769 especímenes y en el cultivo de cipreses 619. En ambos sitios Staphylinidae fue la familia dominante, seguida por Scarabaeidae y Silphidae. En el caso de las familias Trogidae e Histeridae fueron las de menor abundancia con porcentajes similares tanto en el cultivo de cipreses como en el bosque de encino (Fig. 2).

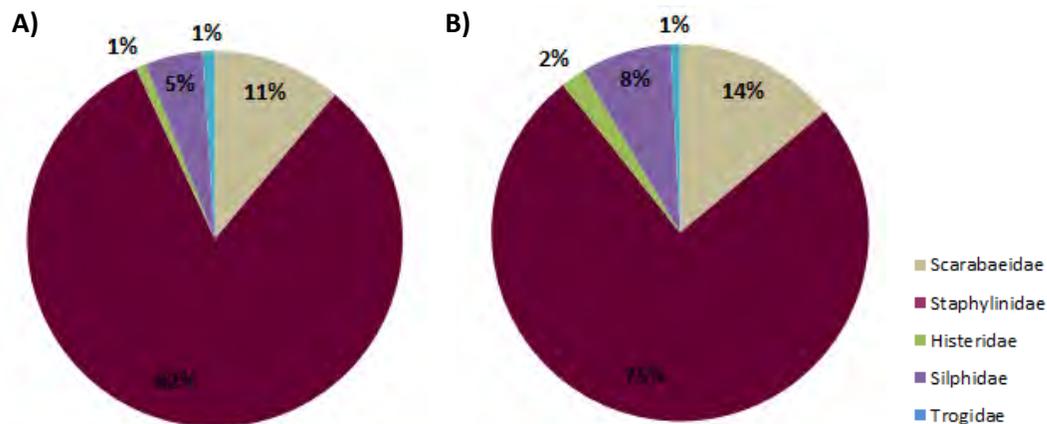


Figura 2. Abundancia de cada familia en el bosque de encino (A) y el cultivo de cipreses (B).

### **Riqueza**

Se obtuvieron un total de 27 especies, la familia Staphylinidae tuvo 14, seguida por Scarabaeidae con seis, Histeridae con cuatro, Silphidae con dos y Trogidae una especie, las cuales se listan a continuación:

**Scarabaeidae**  
 Melolonthinae  
 Melolonthini  
*Orizabus* sp.  
*Phyllophaga* sp.

Scarabaeinae  
 Onthophagini  
*Onthophagus chevrolati* Harold, 1869  
*Onthophagus cyanellus* Bates, 1887  
*Onthophagus* sp. aff. *Clavijeroi*, Moctezuma, Rossini y Zunino, 2016  
*Onthophagus* sp.

**Silphidae**  
 Nicrophorinae  
 Nicrophorini  
*Nicrophorus mexicanus* Matthews, 1888

Silphinae  
 Silphini  
*Oxelytrum discicolle* (Brullé, 1836)

**Trogidae**  
 Troginae  
*Trox plicatus* LeConte, 1854

**Histeridae**  
 Histerinae  
 Histerini  
*Atholus* sp.  
*Hister* sp.

Saprininae  
 Saprinini  
*Hypocaccus* sp.  
*Xerosaprinus* sp.

**Staphylinidae**  
 Staphylininae  
 Staphylinini  
*Belonuchus apiciventris* (Sharp, 1885)  
*Belonuchus* sp.  
*Croaptomus flagrans* (Erichson, 1840)  
*Philonthus hoegei* Sharp 1885  
*Philonthus* sp.  
*Platydracus mendicus* (Sharp, 1884)  
*Platydracus* sp.  
*Platydracus* sp. 2

Proteinae  
 Proteinini  
*Megarthus* sp.

Tachyporinae  
 Tachyporini  
*Tachinus mexicanus* Campbell, 1973

Aleocharinae  
 Aleocharini  
*Aleochara* sp.  
 Aleocharinae sp. 1  
 Aleocharinae sp. 2  
 Aleocharinae sp. 3

Para el bosque de encino se capturaron 24 especies y para el cultivo de cipreses 22 (Anexo 1). La curva de acumulación de especies del estimador ACE indicó un inventario casi completo con el registro de 95% de las especies estimadas para ambos sitios (Fig. 3).

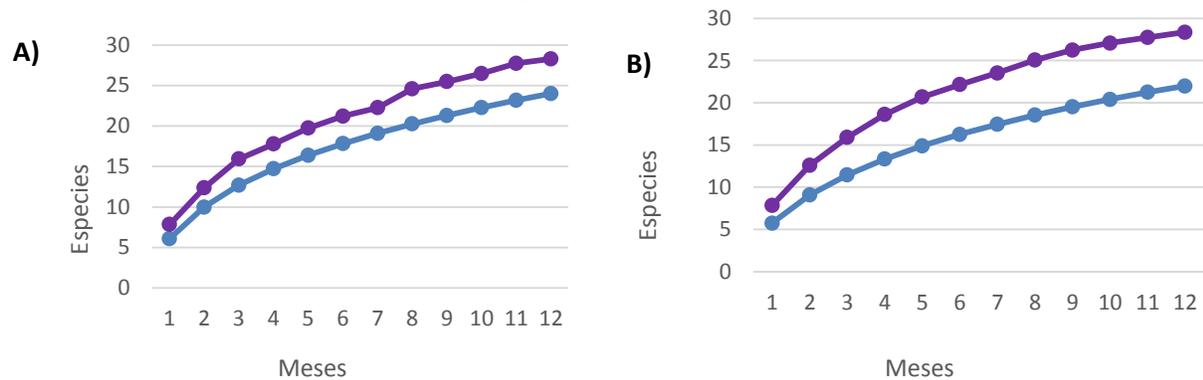


Figura 3. Curva de acumulación de especies: A) bosque de encino y B) cultivo de cipreses. Riqueza observada (línea azul) y riqueza estimada ACE (línea morada).

### Diversidad y similitud

La diversidad del bosque de encino ( $H' = 2.1806$ ;  $E = 0.0023802$ ) no fue significativamente diferente con respecto a la del cultivo de cipreses ( $H' = 1.744$ ;  $E = 0.001435$ ) ( $gl = 1,348$ ,  $p = 2.709$ ).

Ambos sitios compartieron 19 especies y el índice de Jaccard indicó un 70 % de similitud entre los sitios. El bosque de encino presentó cinco especies exclusivas de las cuales tres fueron de la familia Staphylinidae (*Aleocharinae* sp.2, *Mergarthrus* sp. y *Platydracus* sp. 2), una de Histeridae (*Hister* sp.) y una de Scarabaeidae (*O. cyanellus*; Bates, 1987). El cultivo de cipreses tuvo tres exclusivas, dos de Scarabaeidae (*Phyllophaga* sp. y *Orizabus* sp.) y una de Staphylinidae (*Belonuchus apiciventris*; Sharp, 1885) (Anexo 1).

De acuerdo con la abundancia de las especies, se pudo observar que algunas a pesar de haberse registrado en ambos tipos de vegetación tuvieron preferencia por un tipo, *Aleocharinae* sp. 1 y *Philonthus hoegei* (Sharp, 1885) prefirieron el bosque de encino ( $n = 124$  y  $391$  respectivamente) que el cultivo de cipreses ( $n = 38$  y  $66$ ).

*Aleocharinae* sp. 3 tuvo mayor preferencia por el cultivo de cipreses ( $n = 100$ ) que por el bosque de encino ( $n = 35$ ), lo mismo que *Onthophagus aff. clavijeroi* (Moctezuma, Rossini y Zunino, sp. n.) con  $80$  y  $57$  respectivamente y *Tachinus mexicanus*, (Campbell, 1973) con  $172$  y  $22$ .

---

---

Algunos especies presentaron una abundancia similar en ambos sitios como es el caso de *Oxelytrum discicolle* (Brullé, 1836) y *Onthophagus* sp. con uno y dos individuos respectivamente en cada tipo de vegetación. Otras tuvieron una diferencia de abundancia muy baja entre sitios, como ocurrió con *Nicrophorus mexicanus* y *Trox plicatus* con 37 y ocho individuos para el bosque de encino, y 47 y cinco para el cultivo de cipreses respectivamente (Anexo 1).

### Rango-abundancia

El bosque de encino ( $E=0.0023802$ ) y el cultivo de cipreses ( $E=0.001435$ ) tuvieron valores de uniformidad muy parecidos, en ambos casos se observaron dos especies dominantes.

Las curvas de rango-abundancia mostraron que *Philonthus hoegei* ( $n=392$ ) y *Aleocharinae* sp. 1 ( $n=124$ ) dominaron en el bosque de encino, ambas agruparon el 67%, siete especies tuvieron un rango de abundancia de 10 a 40 individuos, nueve de 2 a 10 y seis con solo uno.

Para el cultivo de cipreses, *Tachinus mexicanus* ( $n=172$ ) y *Aleocharinae* sp. 3 ( $n=100$ ) fueron las dominantes y agruparon el 43%, siete especies tuvieron entre 15 y 100 individuos, seis de 2 a 6 y las siete restantes con un solo individuo (Fig. 4).

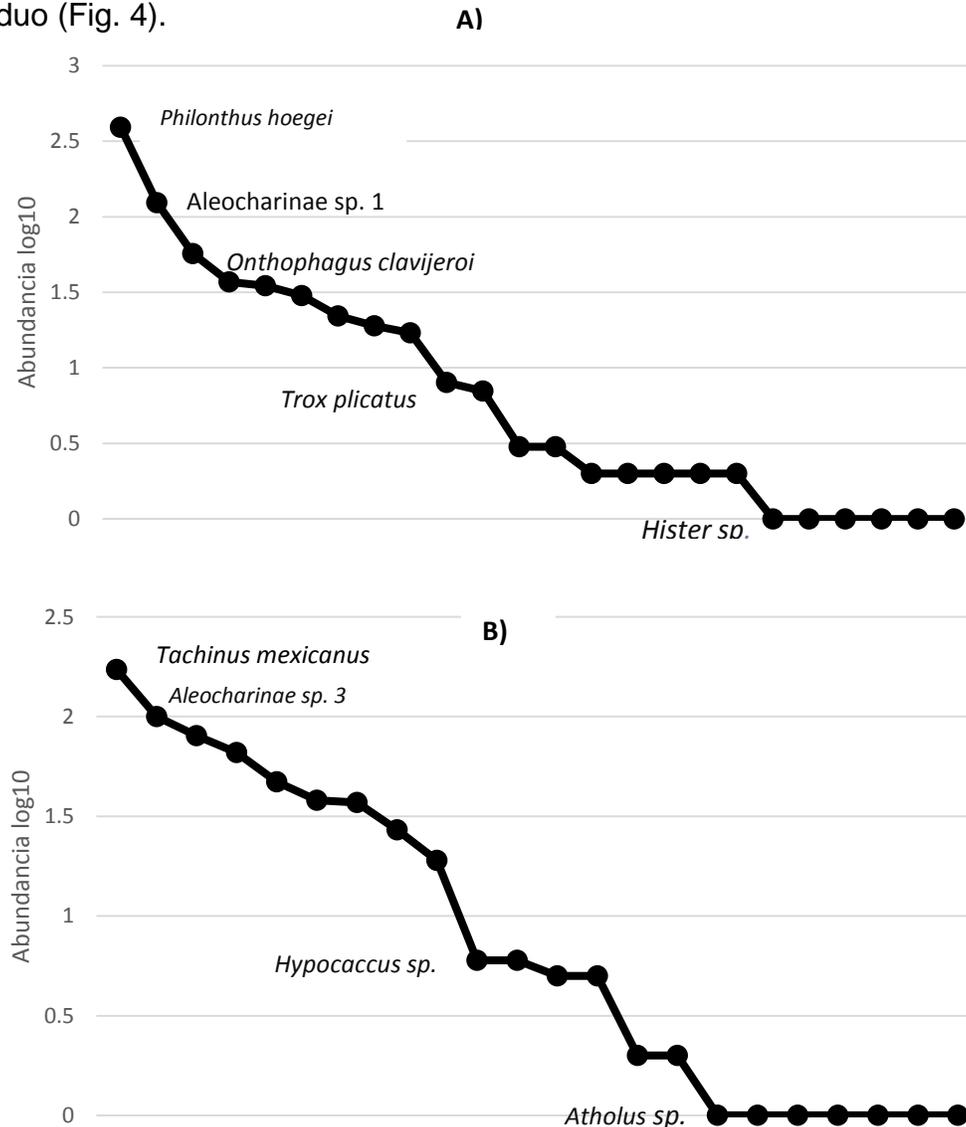


Figura 4. Curva de rango-abundancia: A) bosque de encino y B) cultivo de cipreses.

## Variación estacional

La especies de las familias Staphylinidae, Silphidae, Scarabaeidae y Trogidae tuvieron una preferencia por la temporada de lluvias, sin embargo, las especies de Histeridae fueron exclusivas los meses de la temporada de sequía (enero-febrero-marzo).

En el bosque de encino un mayor número de especies permanecieron durante más meses que en el cultivo de cipreses. En el bosque de encino, *Belonuchus* sp. apareció en nueve meses, *P. hoegei* y *N. mexicanus* se presentó en ocho, el resto estuvo presente en menos de seis meses (Anexo 2).

Para el caso del cultivo de cipreses, *N. mexicanus* y Aleocharinae sp. 3 concurren en diez meses, *Belonuchus* sp. en siete, *Philonthus* sp. en seis y *P. hoegei*, en cinco, mientras que el resto estuvieron ocasionalmente presentes en menos de cuatro (Anexo 3).

La mayor riqueza en el bosque de encino fue en julio con 17 especies, lo cual coincidió con las lluvias y durante la sequía hubo entre dos y siete especies, en marzo no se capturó ninguna especie (Figura 5A).

En el cultivo de cipreses hubo más de siete especies en el periodo de lluvias y en la sequía la riqueza fue menor de cinco (Figura 5B).

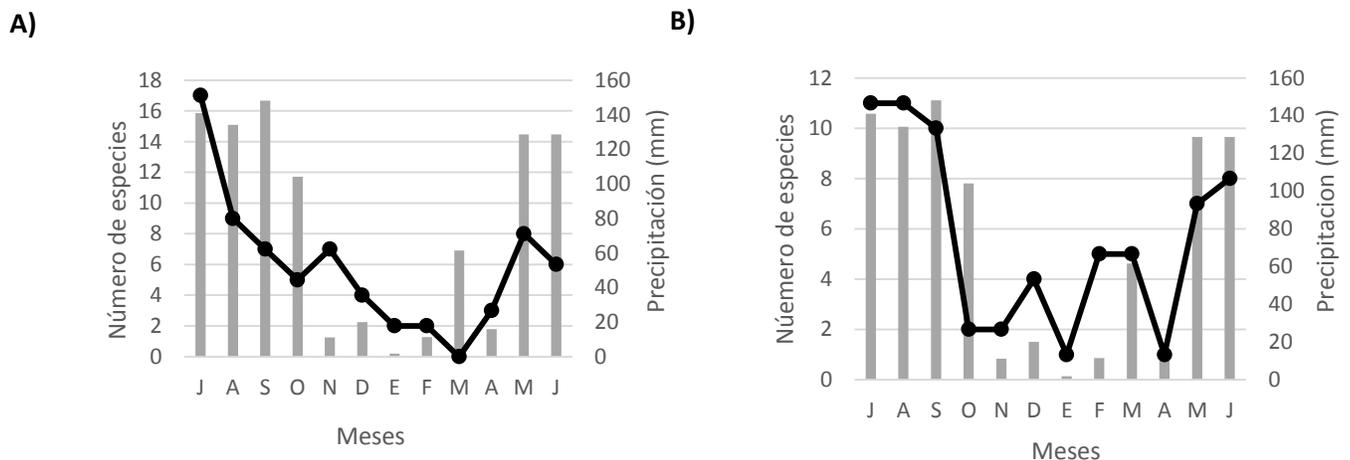


Figura 5. Riqueza por sitio (puntos negros): A) Bosque de encino y B) Cultivo de cipreses con la precipitación mensual (barras).

En el bosque de encino *Aleocharinae* sp.3 tuvo su abundancia más alta en agosto y noviembre, que coincidió con el periodo de lluvias e inicio de la sequía respectivamente para posteriormente desaparecer cuando inician nuevamente las precipitaciones (Fig. 6A). *Onthophagus* aff. *clavijeroi* y *Aleocharinae* sp. 1 tuvieron su máxima abundancia en julio y fueron exclusivas de las lluvias (Fig. 6B y C), lo mismo que *Philonthus hoegei* que fue más abundante en julio y mayo (Fig. 6D).

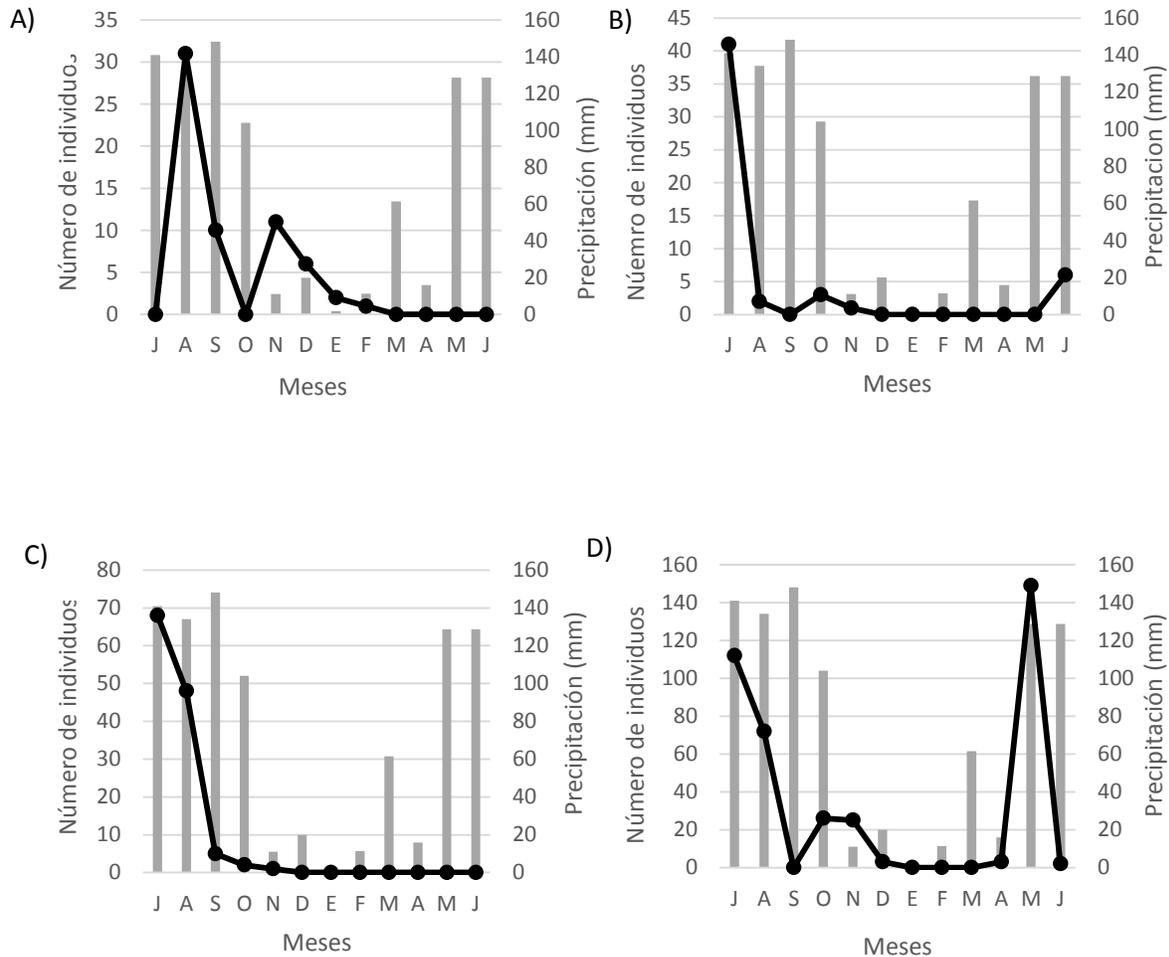
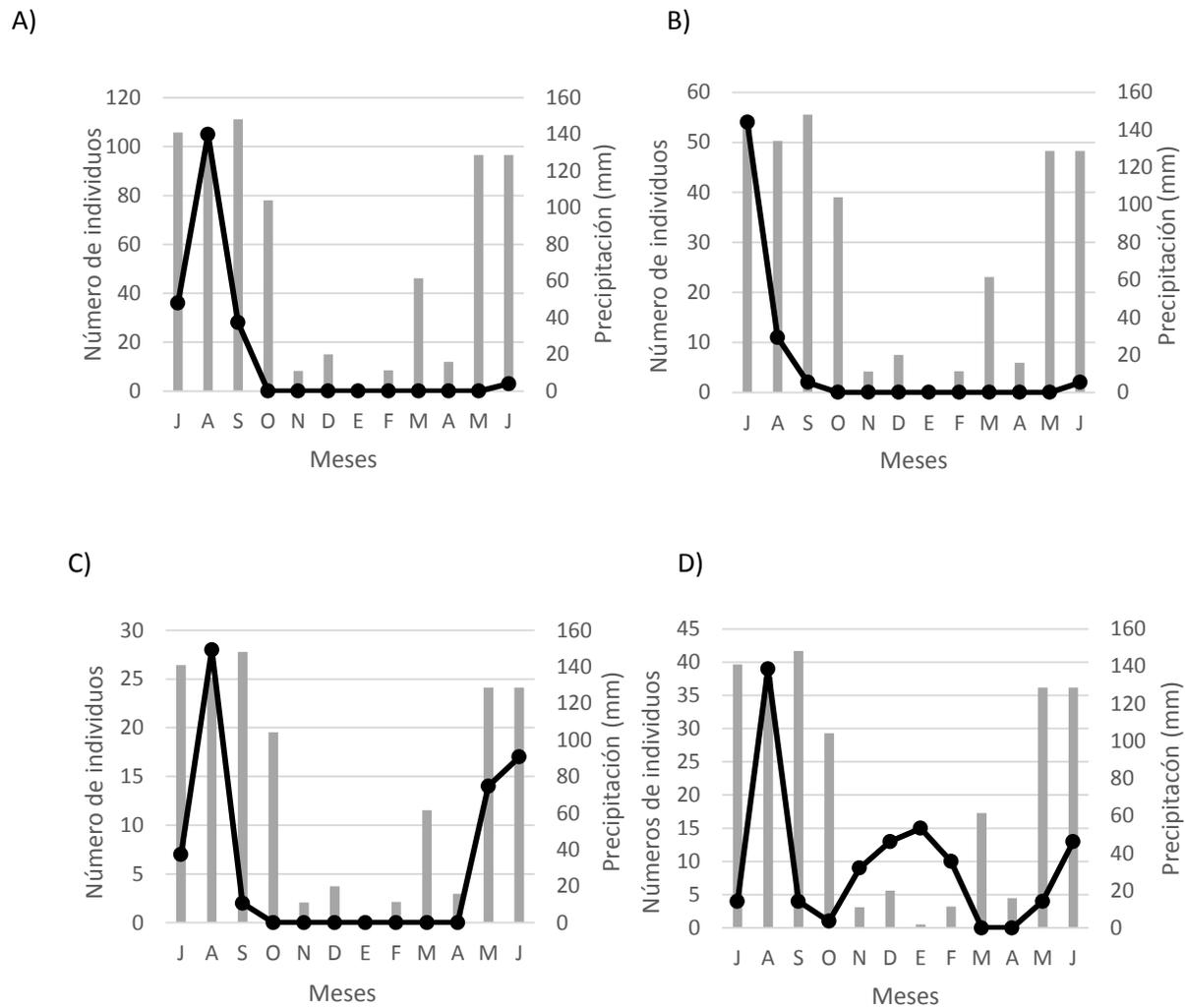


Figura 6. Abundancia mensual (puntos negros) contra la precipitación (barras) en el bosque de encino:

A) *Aleocharinae* sp 3, B) *Onthophagus* aff *clavijeroi*, C) *Aleocharinae* sp 1 y D) *Philonthus hoegei*.

En el cultivo de cipreses, las especies de *Tachinus mexicanus*, *Onthophagus aff. clavijeroi* y *P. hoegei* (Fig. 7A y B) fueron exclusivas de la temporada de lluvias, las primeras dos tuvieron su mayor abundancia en agosto y julio respectivamente. Mientras que *P. hoegei* tuvo dos picos máximos uno en agosto y otro en junio (Fig. 7C). Aleocharinae sp. 3 se mantuvo presente en diez meses abarcando ambas épocas, fue más abundante en las lluvias que en la sequía (Fig. 7D).



**Figura 7. Abundancia mensual contra la precipitación (barras) en el cultivo de cipreses: A) *Tachinus* sp, B) *Onthophagus clavijeroi*, C) *Philonthus hoegei* y D) *Aleocharinae* sp 3 (líneas para cada especie).**

---

---

## DISCUSIÓN

El total de organismos recolectados (1,388) fue menor al registrado en otros estudios llevados a cabo en sitios con bosque tropical, mesófilo de montaña, espinoso y de pino-encino, donde se ha obtenido más de seis veces el número de escarabajos registrados en Chapa de Mota (Acuña, 2004; Morón y Terrón, 1984; Naranjo-López y Navarrete-Heredia, 2011; Navarrete-Heredia *et al.*, 2012). Es importante mencionar que en dichos trabajos además de haber realizado muestreos en lugares con distintos tipos de vegetación, el número de trampas utilizado fue distinto, desde cuatro (Naranjo-López y Navarrete-Heredia, 2011) hasta 28 (Morón y Terrón, 1984) por mes.

Staphylinidae, Scarabaeidae y Silphidae fueron las familias más representativas por sitio, mismas que han sido recolectadas en otros proyectos realizados con trampas de tipo NTP-80 (Morón y Terrón, 1984; Acuña, 2004; Naranjo-López y Navarrete-Heredia, 2011) y que presentan un alto porcentaje por encima de Trogidae e Histeridae, estas familias son consideradas estrechamente asociadas a cuerpos en descomposición, debido a sus diferentes papeles tróficos como adultos e incluso en sus etapas larvales, pueden alimentarse de tejidos en cadáveres (necrófagos) o de otros insectos (necrófilos) en el cuerpo, tales como larvas de Diptera u otras especies de Coleoptera (Allabay *et al.*, 2013).

Considerando exclusivamente a las cinco familias abordadas para este estudio, se recolectaron un total de 27 especies, lo cual es un número elevado en cuanto a la riqueza observada para estas mismas familias de coleópteros necrófilos por Acuña (2004) que registró un total de 23 en un bosque mesófilo de montaña, una selva alta perennifolia, pastizal inducido, plantación de café y una zona de viveros en un rango altitudinal de 350 a 1,300 msnm. Cejudo-Espinosa y Deloya (2005) encontraron 17 especies pertenecientes a cuatro familias capturadas en un bosque de pino, en una altitud de más de 3,000 m. Sin embargo, las especies de Chapa de Mota, es un número inferior a las 33 especies obtenidas por Naranjo-López y Navarrete-Heredia (2011) en un bosque tropical caducifolio y un bosque de pino-encino a una altura de 1,678 msnm. Las variaciones en la cantidad de especies pueden depender de los

---

---

tipos de vegetación colindantes, las cuales pueden incrementar ligeramente la riqueza específica (Halffter *et al.*, 1995; Sobek *et al.*, 2009), lo cual está muy relacionado con el rango altitudinal.

Por otro lado, se observaron diferencias significativas en cuanto a la composición faunística entre los dos tipos de vegetación estudiados. La riqueza y diversidad del bosque de encino fue superior a la zona del cultivo de cipreses, un resultado similar tuvieron Caballero y León-Cortés (2012) quienes registraron una considerable diversidad de escarabajos necrófilos tanto en un bosque de encino continuo como en otro muy fragmentado, comparados con la vegetación de sabana y el fondo de una cañada que presentaba fragmentos de bosque de encino, esto muestra un patrón donde las zonas mejor conservadas son las que denotan una mayor diversidad y riqueza de coleópteros necrófilos.

El bosque de encino presentó cinco especies exclusivas, de las cuales una de ellas fue Aleocharinae sp. 2. Las especies de esta subfamilia suelen ser muy abundantes y con frecuencia dominantes en muchos microhábitats en todo el mundo, se les encuentra entre los depredadores generalistas más abundantes de las comunidades en la hojarasca del suelo, en excremento, carroña, material vegetal en descomposición (Navarrete-Heredia *et al.*, 2002).

Las especies del género *Megarthus* se han recolectado exclusivamente en zonas montanas por ejemplo en bosque de *Pinus hartwegii* (Cejudo-Espinosa y Deloya, 2005) y en bosque de encino (Jiménez *et al.*, 2011); además sus especies se recolectan esporádicamente en la necrotampa, su baja abundancia, probablemente es debido a que se alimentan principalmente de hongos descompuestos y ocasionalmente de carroña y excremento (Navarrete-Heredia *et al.*, 2002).

En este trabajo se encontraron tres especies de *Platydracus* con una abundancia de no más de tres individuos para cada una. Acuña (2004) encontró cinco especies de *Platydracus*, en cinco tipos de vegetación (selva baja perenifolia, bosque mesófilo de montaña, pastizal inducido, en un cafetal y en un vivero) con abundancias de diez hasta más de 100 individuos. Jiménez-Sánchez (2011) encontró siete especies de las cuales, todas estuvieron

---

---

presentes en el bosque de pino-encino, en el bosque de pino estuvieron presentes cinco de ellas. Parece ser que el número de individuos y riqueza de las especies del género se incrementa cuando existen diferentes tipos de vegetación en transectos cortos.

Los ejemplares de *Hister* sp. no se recolectaron en el bosque de encino, Acuña (2004) también capturó al género *Hister* con cuatro morfoespecies, en la selva baja perennifolia estuvieron tres de éstas morfoespecies con uno y tres individuos para cada una de ellas, en el bosque mesófilo de montaña (442m) estuvieron las cuatro morfos con uno a diez individuos, para el pastizal inducido (639m) solo se presentaron dos morfos, con tres y seis individuos. Naranjo-López y Navarrete-Heredia (2011) encontraron una especie de *Hister* con una abundancia de 11 individuos en un bosque tropical caducifolio a 1,678msnm y ninguno en el bosque de pino-encino. Esto denota que la distribución de las especies del género parece no estar determinada por el tipo de vegetación y probablemente tenga que ver con la disponibilidad de sus presas.

*Onthophagus cyanellus* fue exclusivo del bosque de encino ubicado a 2,748 m de altura, sin embargo, también ha sido recolectada en bosque mesófilo poco perturbado (1,550 m) y muy perturbado (1,120 m), con una abundancia de 21 y cuatro individuos respectivamente, así como, en bosque de pino inducido, en altitudes de desde 1,200, 1,550 y 1,656 respectivamente con una abundancia de 11 individuos (Morón y Terrón, 1984; Muñoz-Hernández, 2008), por lo que se observa que es una especie que se desplaza en un rango altitudinal amplio.

El cultivo de cipreses tuvo tres especies exclusivas. De las cuales *Phyllophaga* sp. y *Orizabus* sp. sólo tuvieron un individuo, lo cual se debe a que estas no acuden a la carroña y cayeron accidentalmente. Un ejemplar del mismo género fue encontrado por Jiménez-Sánchez *et al.*, (2011) en un bosque de pino. Su presencia se debe probablemente a que las especies de estos géneros se alimentan del follaje de *Quercus* spp., *Rhus* sp., *Senecio sanguisorbae* y *Alnus* spp., entre muchos árboles, arbustos y herbáceas (Jarrillo y Bujanos, 2008) y la larva de materia orgánica del suelo (Morón *et al.*, 2013) por lo que se desplazan activamente en éste.

---

---

La tercer especie exclusiva, fue *Belonuchus apiciventris* que aunque solo se encontró un individuo para el cultivo de cipreses, es común su presencia en la NTP-80 y en tipos de vegetación que van desde el bosque tropical caducifolio a 1,475 m de altitud hasta el bosque de pino en los 1,940 m (Jiménez-Sánchez *et al.*, 2000), por lo que su presencia a los 2,700m es poco común.

Algunas especies prefirieron algún tipo de vegetación, como *Philonthus hoegei* que únicamente se capturó en el bosque de encino, Márquez (2004) registró la distribución de esta especie en varias localidades del Eje Neovolcánico Transversal y su confluencia con la Sierra Madre del Sur. Es una especie común en la carroña que ha sido recolectada en bosques de encino y mesófilo de montaña en altitudes de alrededor de 2,000 m (com. pers. E. Jiménez-Sánchez)

De acuerdo con la abundancia se observó que *Onthophagus aff. clavijeroi* prefirió el cultivo de cipreses, es una especie descrita recientemente para el Eje Neovolcánico Transversal recolectada entre los 2,543 y 2,710m en “El Pinal” (Puebla, México) en áreas con bosques primarios y secundarios de encino, se recolectaron exclusivamente en trampas cebadas con calamar en descomposición, no hubo especímenes recolectados en trampas cebadas con excremento de caballo o humano, esto implica que probablemente sea de hábitos necrófagos, un hábito común para géneros de Scarabaeinae (Moctezuma *et al.*, 2016).

*Tachinus mexicanus* fue más abundante para cultivo de cipreses, es la especie de *Tachinus* más ampliamente distribuida en México (Navarrete-Heredia *et al.*, 2002), cuya distribución va desde Estados Unidos (Arizona) hasta Guatemala. Se ha registrado para los estados de Durango, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí y Sinaloa (Campbell, 1973,1976). En Oaxaca varios ejemplares se recolectaron en trampas cebadas con carne en descomposición y excremento humano (Navarrete-Heredia, 1997).

*Oxelytrum discicolle* y *Onthophagus sp.* tuvieron una abundancia de solo un individuo en cada tipo de vegetación. Sin embargo, la primera de éstas ha sido

---

---

registrada principalmente (95 individuos) en cañadas cubiertas con bosque de encino con elementos de mesófilo de montaña, en la vertiente sur del Nevado de Toluca (Pérez-Villamares *et al.*, 2015), aunque también, se ha encontrado en bosque tropical caducifolio (60 individuos) en Jalisco (Naranjo-López y Navarrete-Heredia, 2011). En general esta especie está bien distribuida en el país, preferentemente en localidades con bosque mesófilo de montaña, y entre los 1,000 y 2,000 m de altitud (Navarrete-Heredia, 2009), lo cual explica su baja abundancia en Chapa de Mota.

*Nicrophorus mexicanus* fue una especie que se presentó en ambos sitios de muestreo, es de amplia distribución en el país: Chiapas, Coahuila, Colima, Distrito Federal, Durango, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Querétaro, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz. Fuera de México en Estados Unidos, El Salvador y Guatemala (Peck y Anderson, 1985 y Navarrete-Heredia, 2009). Los adultos se encuentran en localidades que van desde los 500 m hasta por arriba de los 3,000 msnm aunque prefieren localidades ubicadas entre los 2,000-5,000m. Principalmente los ejemplares se han recolectado en bosques templados, por ejemplo; bosques de *Cupressus*, bosques de *Abies*, bosques de encino, bosque encino-pino, bosque mesófilo de montaña, bosque de pino, y en parques urbanos (Navarrete-Heredia, 2009).

*Trox plicatus* también se recolectó en los dos tipos de vegetación. Es la especie más ampliamente distribuida en el país, se le ha registrado desde el sur de los Estados Unidos de América hasta el centro-sur de México, Chihuahua, Durango, Zacatecas incluso Sonora, al sur de Aguascalientes, Michoacán, Hidalgo, Distrito Federal, Puebla y Veracruz (Vaurie, 1955); además se le localiza en bosques de *Quercus-Pinus* entre los 2,000 y 2,400 m (Deloya, 2000). Ésta ha sido capturada por García-Fernández (2015) en un matorral xerófilo y en una región semiárida perturbada por Moreno-Olvera (2015) donde mostró una preferencia por el cultivo de *Opuntia*, en todos los casos con una abundancia menor de diez individuos. Morón y Deloya (1991) la capturaron preferentemente en la carroña, aunque también la recolectaron con la trampa de luz, exclusivamente en el periodo de lluvias.

---

---

En este estudio solo se tuvo una morfoespecie de *Hister* con un solo representante, a diferencia de Acuña (2004) quien registró cuatro morfoespecies para este género, presentes en la selva alta perennifolia y en el vivero (siete individuos cada uno), en el bosque mesófilo (20 individuos), en el pastizal inducido y el cafetal (nueve individuos cada uno).

En cuanto a la fenología, casi todas las especies tuvieron sus picos de abundancia en el periodo de lluvias, este comportamiento de las poblaciones es común en la mayoría de los estudios sobre escarabajos necrófilos y al parecer está determinado por la gran cantidad de recursos disponibles durante este período (Arellano *et al.*, 2005; González-Hernández *et al.*, 2015; Deloya *et al.*, 2007; Reyes-Novelo *et al.*, 2007; Trevilla-Rebollar *et al.*, 2010; Deloya *et al.*, 2013), con algunas excepciones debidas a cambios atípicos del régimen de precipitación anual (Deloya, 1996).

En ambos tipos de vegetación la riqueza más alta se presentó en los meses con más precipitación, para el bosque de encino fue en el mes julio con un total 17 especies y para el cultivo de cipreses, fue de julio a septiembre con más de diez especies cada mes. Jiménez-Sánchez y colaboradores (2011) encontraron una relación similar a mayor precipitación mayor riqueza, siete especies en julio en un bosque mesófilo de montaña en Coatepec Harinas, de la misma manera en la temporada de sequía de una a cuatro especies por mes.

*Nicrophorus mexicanus* es una especie que estuvo en nueve meses en el bosque de encino, algo similar ocurrió en el muestreo realizado por García (2015) que observó este patrón en once meses a lo largo del año en el bosque de encino, Navarrete-Heredia (2009) menciona que se le puede encontrar prácticamente durante todo el año, con un primer predominio hacia los meses de mayo y uno segundo en el mes de octubre, situación que coincide con lo observado con una población en el Pedregal de San Ángel (Zaragoza Caballero y Pérez Ruíz, 1979), en donde los autores plantean la presencia de dos generaciones anuales.

Las especies de la familia Histeridae estuvieron presentes solo en la temporada de sequía, lo que coincide con lo observado por Naranjo-López y

---

---

Navarrete-Heredia (2011), donde los histéridos fueron más abundantes en los meses secos, particularmente entre marzo y mayo, observándose un patrón similar para bosque tropical caducifolio y bosque de pino. La abundancia más significativa en el bosque tropical caducifolio fue en mayo mientras que para el bosque de pino fue ligeramente mayor en abril. Un caso similar se presentó en el estudio de Moreno (2015), realizado en Teotihuacán, donde los histéridos tuvieron mayor presencia durante la sequía en los tres sitios (cultivo de *opuntia*, zona urbana y zona arqueológica).

Probablemente la preferencia de Histeridae por la época seca, se debe a que la mayoría de las especies son marcadamente termófilas, solo se hallan activas con radiación solar o con calor, son raras las especies crepusculares o nocturnas. La familia suele presentar una sola generación anual, las puestas se efectúan en primavera y en verano en ambientes tropicales o en zonas más termófilas (Yélamos, 2002).

---

---

## CONCLUSIONES

\*Se recolectaron un total de 1,388 especímenes, de los cuales la familia Staphylinidae fue la más abundante con 1,098 individuos, seguida por Scarabaeidae con 171, Silphidae con 86, las menos abundantes fueron Histeridae con 20 y Trogidae con 13.

\*Se obtuvieron un total de 27 especies, de las cuales Staphylinidae agrupó la mayor cantidad con 14, seguida de Scarabaeidae con seis, Histeridae con cuatro mientras que Silphidae con dos y Trogidae solo tuvo una especie.

\*No hubo diferencias significativas entre los sitios compartieron el 70% de las especies. El bosque de encino tuvo cinco especies exclusivas, mientras que el cultivo de cipreses tuvo tres especies exclusivas.

\*El estimador ACE indicó un inventario casi completo con el registro de 95% de las especies estimadas tanto para el bosque de encino como para el cultivo de cipreses.

\*La familia Staphylinidae, Scarabaeidae, Silphidae, Trogidae fueron representantes de la temporada de lluvias, sin embargo, Histeridae fue exclusiva de la temporada de sequía.

---

---

## LITERATURA CITADA

- Acuña, J.A. 2004. Coleópteros Necrófilos (Scarabaeidae, Silphidae, Staphylinidae e Histeridae) de la Sierra Norte de Puebla, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. Estado de México. México. 83 p.
- Allabay F. H., Arriagada G., Flores G. E. y Centeno N.D. 2013. An illustrated key to and diagnoses of the species of Histeridae (Coleoptera) associated with decaying carcasses in Argentina. *Zookeys* 261:61-84.
- Assumpció, A.I.M., Jordi E. y Fernández P.L. 2006. Examen endoscópico de una momia egipcia. Valoración de los resultados. *Medicina Clínica Barcelona*. 127 (16): 622-6325.
- Arellano, L., Favila M. E. and C. Huerta. 2005. Diversity of dung and carrion beetle in a disturbed Mexican tropical montane cloud forest and on shade coffee plantations *Biodiversity & Conservation*. 14:601-615.
- Bouchard P., Bousquet Y., Davies A. E., Alonso-Zaragoza M.A., Lawrence J. F., Lyal C.H.C., Newton A.F., Reid C.A.M, Schmitt M. Slipinski S.S and A.B.T Smith. 2011. Family-group names in Coleoptera (Insecta). *ZooKeys*. 88: 1-972.
- Bousquet Y. y S. Laplante 2006. *The Insects and Arachnids of Canada*. Parte 24. 485 pp.
- Caballero, U. and León-Cortés, J.L. 2012. High diversity beetle assemblages attracted to carrion and dung in threatened tropical oak forests in Southern Mexico. *Journal of Insect Conservation*. 16:537-547.
- Campbell. J.M. 1973. A revision of the genus *Tachinus* (Coleoptera:Staphylinidae) of North and Central America. *Memoirs of the Entomological Society of Canada*, (90):1-137.

- Campbell. J.M. 1976. New records of Mexican *Tachinus* (Coleoptera: Staphylinidae). *The Coleopterists Bulletin* 30 (2): 193-197.
- Cejudo-Espinosa, E. y C. Deloya. 2005. Coleoptera necrófilos del bosque de *Pinus hartwegii* del Nevado de Toluca, México. *Folia Entomológica Mexicana*. 44(1): 67-73.
- Centro Nacional de Desarrollo Municipal. CNDM. 2001. Los municipios del Estado de México. Colección: Enciclopedia de los Municipios de México, México. Secretaría de Gobernación y Gobierno del Estado de México, Consultado el 14/09/2016: [http://www.e-local.gob.mx/wb/ELOCAL/ELOC\\_Enciclopedia](http://www.e-local.gob.mx/wb/ELOCAL/ELOC_Enciclopedia).
- Colwell, R.K. 2006. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8. Persistent URL: [purl.oclc.org/estimates](http://purl.oclc.org/estimates).
- Deloya, C. 1996. Los macro-coleópteros necrófilos de Tepoztlán, Morelos, México (Scarabaeidae, Trogidae y Silphidae). *Folia Entomológica Mexicana*. 97:39-54.
- Delgado, L., Pérez A. y J. Blackaller. 2000. Claves para determinar a los taxones genéricos y supragenéricos de Scarabaeoidea Latreille, 1802 (Coleoptera) de México. *Folia Entomológica Mexicana*. 110:33-87.
- Deloya, C. 2000. Distribución de la familia Trogidae en México (Coleoptera: Lamellicornia). *Acta Zoológica Mexicana*. (n.s.) 81:63-76.
- Deloya, C., Parra-Tabla, V. y Delfín-González, H. 2007. Fauna de Coleópteros Scarabaeidae Laparosticti y Trogidae (Coleoptera: Scarabaeidae) asociados al Bosque Mesófilo de Montaña, Cafetales bajo sombra y Comunidades derivadas en el Centro de Veracruz, México. *Neotropical Entomology*. 36(1): 005-021. México.

- 
- 
- Deloya, C.; Madora-A, Martha y D. Covarrubias-M. 2013. Scarabaeidae y Trogidae (Coleoptera) necrófilos de Acahuizotla, Guerrero, México. *Revista Colombiana de Entomología*. 39(1):8-94.
  - Departamento de Zootecnia. 2016. Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Agrosilvopastoril (CEIEPASP). URL: <http://www.fmvz.unam.mx/zootecnia/ceiepasp.html>.
  - García F. C., 2015. Variación en la composición de coleópteros necrófilos (Coleoptera: Scarabaeidae, Silphidae y Trogidae) entre un bosque de encino y un matorral xerófilo en Guanajuato, México. Tesis para obtener el título de Bióloga, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. Estado de México, México.
  - González-Hernández A.L. Navarrete-Heredia J.L., Quiroz-Rocha G.A. y C. Deloya. 2015. Coleópteros necrófilos (Scarabaeinae, Silphidae y Trogidae) del Bosque Los Colomos, Guadalajara, Jalisco, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*.86:766-770.
  - Hammer, O., Harper D.A.T. y Ryan P.D. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Paleontología Electrónica*. 4(1): 10-50.
  - Halffter, G. y L. Arrellano. 2001. Variación de la diversidad en especies de Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae) como respuesta de la antropización de un paisaje tropical, p.35-53.En: Navarrete-Heredia J.L., Fierros-López H.E., Burgos-Solorio A. (eds.). Trópicos sobre Coleoptera de México. Universidad de Guadalajara, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México, 108p.
  - Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México. IIIGECM. 1993. Atlas General del Estado de México. Secretaría de Finanzas y Planeación, Gobierno del Estado de México, Toluca.

- INEGI.2009. Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Chapa de Mota, México. Clave geoestadística 15026.
- Jarillo M. A. y Bujanos M. R 2008. Especies del complejo “gallina ciega” del género *Phyllophaga* en Guanajuato, México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias Texcoco, México. 34(3). 349-355 pp.
- Jiménez-Sánchez E., Navarrete-Heredia, J.L. y Padilla-Ramírez, J.R. 2000.Estafilínidos (Coleóptera: Staphylinidae) necrófilos de la Sierra de Nanchititla, Estado de México, México. *Folia Entomológica Mexicana* (108): pp. 52-78.
- Jiménez-Sánchez E., Navarrete-Heredia J.L., Padilla J.R., Labrador G. y López E. 2009. Conocimiento actual de los escarabajos (Coleoptera: Staphylinidae, Silphidae, Scarabaeidae y Trogidae) en el Estado de México. En Ceballos G, R. Garduño G., López R., Muñoz Cano J., Collado E. y Eivin J. La Diversidad biológica del Estado de México. Estudio de Estado. Colección Mayor Gobierno del Estado de México, Toluca.
- Jiménez-Sánchez, E., Juárez-Gaytán O. M. y Padilla-Ramírez J. R. 2011. Estafilínidos (Coleoptera: Staphylinidae) necrófilos de Malinalco, Estado de México. *Dugesiana* 18(1):73-84.
- Jiménez-Sánchez, E.; Quezada-García R. y Padilla-Ramírez J. R. 2013. Diversidad de escarabajos necrófilos (Coleoptera: Scarabaeidae, Silphidae, Staphylinidae y Trogidae) en una región semiárida del Valle de Zapotitlán de las Salinas, Puebla, México. *Revisa de Biología Tropical*. 61(3):1475-1491.
- Labrador, G. 2005. Coleópteros necrófilos de México: Distribución y Diversidad. Tesis de Licenciatura (Biólogo). Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Ambientales. Universidad de Guadalajara. Zapopan, Jalisco. México. 147p.
- Magurran, A. E. 1989.Diversidad Ecológica y su medición. Ediciones Vedrá Barcelona 200p.

- Márquez J. 2004. Primeros registros estatales de especies mexicanas de Staphylinidae (Coleoptera: Staphylinidae). Laboratorio de Sistemática Animal, Centro de Investigaciones Biológicas. Pachuca, Hidalgo. *Acta Zoológica Mexicana*. 20 (1): 91-97.
- Moctezuma V., Rossini M, Zunino M. y Gonzalo H. 2016. A contribution to the knowledge of the mountain entomofauna of Mexico with a description of two new species of *Onthophagus Latreille*, 1802 (Coleoptera, Scarabaeidae, Scarabaeinae). Instituto de Biología, *Zookeys*: 572:23-50.
- Mora-Aguilar E. F. y Montes de Oca, E. 2009. Escarabajos necrófagos (Coleoptera: Scarabaeidae y Trogidae) de la región central baja de Veracruz, México. *Acta Zoológica Mexicana* 25(3): 569-588.
- Moreno O. M.L., 2015. Coleópteros (Coleoptera: Insecta) necrófilos de sitios con diferentes usos de suelo de una región semiárida en el nororiente del Estado de México, México. Tesis para obtener el título de Bióloga, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. Estado de México, México.
- Morón, M.A. y Deloya C. 1991. Los coleópteros Lamelicornios de la Reserva de la Biosfera "La Michilía", Durango, México. *Folia Entomológica Mexicana* 63:47-59.
- Morón, M.A. y Terrón. R. 1984. Distribución altitudinal y estacional de los insectos necrófilos de la Sierra Norte de Hidalgo. México. *Acta Zoológica Mexicana*. 3: 1-47.
- Morón A.M., García A. A. y Carrillo-Ruíz. 2013. Fauna de Escarabajos del Estado de Puebla. Escarabajos Mesoamericanos, A.C. México, 15 p.
- Naranjo-López, A.G. y Navarrete-Heredia J.L. 2011. Coleópteros necrócolos (Histeridae, Silphidae y Scarabaeidae) en dos localidades de Gómez-Farías, Jalisco, México. *Revista Colombiana de Entomología*. 37(1):103-110.

- Naskrecki, P. 2008. Mantis V. 2.0- A. Manager of Taxonomy Information and Specimens. URL: <http://insects.oeb.harvard.edu/mantis>.
- Navarrete-Heredia, J.L., 1997. Descripción de *Styngetus adrianae* sp. nov., incluyendo nuevos datos de distribución para las especies de *Styngetus* de México (Coleoptera: Staphylinidae). *Entomological News* 109 (4): pp225-232.
- Navarrete-Heredia, J.L., Newton F. A., Thayer K. M., Ashe S.J., Chandler S.D. 2002. *Guía Ilustrada para los géneros de Staphylinidae (Coleoptera) de México*. Universidad de Guadalajara y CONABIO. Primera edición. 401 pp.
- Navarrete-Heredia, J.L. 2009. Silphidae (Coleoptera) de México. Diversidad y distribución. Universidad de Guadalajara. Jalisco. México. 160p.
- Navarrete-Heredia, J. L., González-Hernández, A.L., Quiroz-Rocha, G. A., Hernández, A., Vásquez-Bolaños, M., Vega-Romero, D. y Hernández, B. 2012. Coleópteros necrócolos del Bosque Los Colomos, Guadalajara, Jalisco, México. *Dugesiana*. 19(2):157.162.
- Pérez-Villamares J. C., Jiménez-Sánchez E. y Padilla-Ramírez J.R, 2015. Escarabajos atraídos a la carroña (Coleoptera: Scarabaeidae, Geotrupidea, Hybosoridae, Trogidae y Silphidae) en las cañadas de Coatepec Harinas, Estado de México, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 443-450 pp.
- Peck, S.B. and R.S. Anderson. 1985. Taxonomy, phylogeny and biography of the carrion beetles of Latin America (Coleoptera: Silphidae). *Quaestiones Entomologicae*. 21:247-317.
- Quiroz-Rocha, G.A., Navarrete-Heredia J.L. y P.A. Martínez-Rodríguez. 2008. Especies de Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae) y Silphidae (Coleoptera) necrófilas de Bosque de Pino-Encino y Bosque Mesófilo de Montaña en el Municipio de Mascota, Jalisco, México. *Dugesiana*. 15(1):27-37.

- Reyes-Novelo. E., Delfín-González H. y Morón M.A., 2007. Copro-necrophagous beetle (Coleoptera: Scarabaeidae) diversity in an agroecosystem in Yucatan, México. *Revista de Biología Tropical*: 55(1): 83-99.
- Richards, O.W. y Davies R.G. 1984. Tratado de entomología IMMS Vol. 2, Clasificación y Biología. Editorial Omega. Barcelona.998p.
- Rivera-Cervantes L.E. y García-Real E. 1998. Análisis preliminar sobre la composición de los escarabajos necrófilos (Coleoptera: Silphidae y Scarabaeidae) presentes en dos bosques de pino (uno dañado por fuego), en la estación Científica Las Joyas, Sierra de Manantlán, Jalisco. *Dugesiana*. 5(1):11-22.
- Slawomir M. 2001. Review of the Histeridae (Coleoptera) of México. Departament of Forest Protection and Ecology, WUA. *Dugesiana* 8(2):17-66.
- Sobek S. Steffan-Dewenter I., Cheber C. and Tscharnitke. T. 2009. Spatiotemporal changes of beetle communities across a tree diversity gradient. *Diversity and Distributions*. 15:660-670.
- Triplehorn C. A. and Norman F. J.. 2005. *Borror and DeLong's introduction to the study of insects*. 7<sup>th</sup> edition, 881 pp.
- Trevilla-Rebollar A. Deloya C. y Padilla-Ramírez J.R. 2010. Coleópteros Necrófilos (Scarabaeidae, Silphidae y Trogidae) de Malinalco, Estado de México, México. *Neotropical Entomology*. 39(4): 486-495.
- Villarreal H., Álvarez M., Córdoba S., Escobar F., Fagua G., Mendoza H., Ospina M. y Umaña A. 2006. Métodos para el análisis de datos: una aplicación para resultados provenientes de caracterizaciones de biodiversidad: 185-226. En: Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá. Colombia.

- 
- 
- Vaurie, P.C. 1955. Revision of the genus *Trox* in the North America. *Bulletin of American Museum of Natural History*. 106: 1-89.
  - Yélamos, T. 2002. Coleoptera, Histeridae, Fauna Ibérica, vol. 17. Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC, Madrid. 411 pp.
  - Zaragoza C. S. y Pérez R.H. 1979. Varianza de *Nicrophorus mexicanus* Matthews (Coleoptera: Silphidae) y su correlación ambiental en el Pedregal de San Ángel, Distrito Federal, México. *Anales del Instituto de Biología. UNAM. Serie Zoología*. 459-475.

## ANEXOS

### Anexo 1. Especies exclusivas y comunes para los dos sitios de muestreo (\*especies exclusiva del sitio correspondiente)

| <b>Especie</b>                 | <b>Bosque de encino</b> | <b>Cultivo de cipreses</b> | <b>Total</b> |
|--------------------------------|-------------------------|----------------------------|--------------|
| <i>Philonthus hoegei</i>       | 391                     | 66                         | 457          |
| <i>Tachinus mexicanus</i>      | 22                      | 172                        | 194          |
| Aleocharinae sp. 1             | 124                     | 38                         | 162          |
| <i>Onthophagus clavijeroi</i>  | 57                      | 80                         | 137          |
| Aleocharinae sp. 3             | 35                      | 100                        | 135          |
| <i>Nicrophorus mexicanus</i>   | 37                      | 47                         | 94           |
| <i>Belonochus</i> sp.          | 17                      | 37                         | 54           |
| <i>Croaptomus flagrans</i>     | 30                      | 19                         | 49           |
| <i>Philonthus</i> sp.          | 3                       | 27                         | 30           |
| <i>Onthophagus cyanellus</i>   | *19                     | 0                          | 19           |
| <i>Trox plicatus</i>           | 8                       | 5                          | 13           |
| <i>Onthophagus chevrolati</i>  | 7                       | 2                          | 9            |
| <i>Xerosaprinus</i> sp.        | 3                       | 6                          | 9            |
| <i>Hypocaccus</i> sp.          | 1                       | 6                          | 7            |
| <i>Aleochara</i> sp.           | 1                       | 5                          | 6            |
| <i>Onthophagus</i> sp.         | 2                       | 2                          | 4            |
| <i>Atholus</i> sp.             | 2                       | 1                          | 3            |
| <i>Platydracus</i> sp.         | 2                       | 1                          | 3            |
| <i>Platydracus mendicus</i>    | 2                       | 1                          | 3            |
| <i>Oxelytrum discicolle</i>    | 1                       | 1                          | 2            |
| <i>Platydracus</i> sp. 2       | *2                      | 0                          | 2            |
| Aleocharinae sp. 2             | *1                      | 0                          | 1            |
| <i>Belonochus apiciventris</i> | 0                       | *1                         | 1            |
| <i>Hister</i> sp.              | *1                      | 0                          | 1            |
| <i>Megarthritis</i> sp.        | *1                      | 0                          | 1            |
| <i>Orizabus</i> sp.            | 0                       | *1                         | 1            |
| <i>Phyllophaga</i> sp.         | 0                       | *1                         | 1            |
| <b>Totales</b>                 | <b>769</b>              | <b>619</b>                 | <b>1,388</b> |

## Anexo 2. Abundancia mensual de las especies en el bosque de encino.

| Bosque de encino             | J   | A  | S  | O  | N  | D | E | F | M | A | M   | J | Total | Incidencia |
|------------------------------|-----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|-----|---|-------|------------|
| <b>P. hoegei</b>             | 112 | 72 | 0  | 26 | 25 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 | 149 | 2 | 392   | 8          |
| Aleocharinae sp 1            | 68  | 48 | 5  | 2  | 1  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 0 | 124   | 5          |
| Aleocharinae sp 3            | 0   | 31 | 10 | 0  | 11 | 6 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0   | 0 | 61    | 6          |
| <b>O. clavijeroi</b>         | 41  | 2  | 0  | 3  | 1  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 6 | 53    | 5          |
| <b>N. mexicanus</b>          | 15  | 3  | 2  | 0  | 5  | 5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 6   | 2 | 39    | 8          |
| <b>Croaptomus flagrans</b>   | 7   | 2  | 6  | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13  | 0 | 28    | 4          |
| <b>Tachinus mexicanus</b>    | 20  | 0  | 2  | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 0 | 22    | 2          |
| <b>Onthophagus cyanellus</b> | 19  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 0 | 19    | 1          |
| <b>Belonochus sp.</b>        | 2   | 1  | 2  | 2  | 3  | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2   | 1 | 17    | 9          |
| <b>Trox plicatus</b>         | 5   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1   | 2 | 8     | 3          |
| <b>O. chevrolati</b>         | 2   | 0  | 1  | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4   | 0 | 7     | 3          |
| <b>Xerosaprinus sp.</b>      | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0   | 0 | 3     | 2          |
| <b>Platydracus mendicus</b>  | 1   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 1 | 2     | 2          |
| <b>Onthophagus sp</b>        | 2   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 0 | 2     | 2          |
| <b>Platydracus sp 2</b>      | 2   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 0 | 2     | 1          |
| <b>Philonthus sp</b>         | 0   | 1  | 0  | 0  | 1  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 0 | 2     | 2          |
| <b>Atholus sp</b>            | 0   | 0  | 0  | 2  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 0 | 2     | 2          |
| <b>Oxelytrum discolle</b>    | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1   | 0 | 1     | 1          |
| <b>Platydracus sp.</b>       | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1   | 0 | 1     | 1          |
| <b>Hister sp.</b>            | 1   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 0 | 1     | 1          |
| <b>Hypocaccus sp.</b>        | 1   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 0 | 1     | 1          |
| Aleocharinae sp 2            | 1   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 0 | 1     | 1          |
| <b>Aleochara sp</b>          | 1   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 0 | 1     | 1          |
| <b>Mergarthrus sp</b>        | 0   | 1  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 0 | 1     | 1          |
| <b>No. sp.</b>               | 17  | 9  | 7  | 5  | 7  | 4 | 2 | 2 | 0 | 3 | 8   | 6 |       |            |

### Anexo 3. Abundancia mensual de las especies en el cultivo de cipreses.

| Cultivo de cipreses  | J  | A   | S  | O | N  | D  | E  | F  | M | A | M  | J  | Total | Incidencia |
|----------------------|----|-----|----|---|----|----|----|----|---|---|----|----|-------|------------|
| Tachinus sp          | 36 | 105 | 28 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0 | 0  | 3  | 172   | 4          |
| Aleocharinae sp 3    | 4  | 39  | 4  | 1 | 9  | 13 | 15 | 10 | 0 | 0 | 4  | 13 | 112   | 10         |
| O. clavijeroi        | 54 | 11  | 2  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0 | 0  | 2  | 69    | 4          |
| Philonthus hoegei    | 7  | 28  | 2  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0 | 14 | 17 | 68    | 5          |
| N. mexicanus         | 10 | 3   | 4  | 1 | 10 | 1  | 0  | 1  | 4 | 0 | 12 | 1  | 47    | 10         |
| Belonuchus sp        | 6  | 13  | 6  | 0 | 0  | 4  | 0  | 1  | 0 | 7 | 2  | 0  | 39    | 7          |
| Aleocharinae sp 1    | 35 | 0   | 3  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0 | 0  | 0  | 38    | 2          |
| Philonthus sp        | 11 | 10  | 2  | 0 | 0  | 1  | 0  | 1  | 0 | 0 | 0  | 2  | 27    | 6          |
| Croaptomus flagrans  | 0  | 15  | 1  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 1 | 2 | 0  | 0  | 19    | 4          |
| Xerosaprinus sp      | 0  | 0   | 0  | 0 | 0  | 0  | 0  | 6  | 0 | 0 | 0  | 0  | 6     | 1          |
| Hypocaccus           | 0  | 0   | 0  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 6 | 0 | 0  | 0  | 6     | 1          |
| Aleochara sp         | 4  | 1   | 0  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0 | 0  | 0  | 5     | 2          |
| Trox plicatus        | 0  | 2   | 0  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0 | 0  | 2  | 4     | 2          |
| O. chevrolati        | 1  | 0   | 0  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0 | 1  | 0  | 2     | 2          |
| Onthophagus sp       | 0  | 2   | 0  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0 | 0  | 0  | 2     | 1          |
| Oxelytrum discicolle | 0  | 0   | 0  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 1 | 0 | 0  | 0  | 1     | 1          |
| Phyllophaga sp       | 0  | 0   | 0  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0 | 1  | 0  | 1     | 1          |
| Platydracus sp       | 0  | 0   | 0  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0 | 1  | 0  | 1     | 1          |
| Atholus sp.          | 0  | 0   | 0  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0 | 0  | 1  | 1     | 1          |
| Platydracus mendicus | 1  | 0   | 0  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0 | 0  | 0  | 1     | 1          |
| Orizabus sp          | 0  | 1   | 0  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0 | 0  | 0  | 1     | 1          |
| B.apiciventris       | 0  | 0   | 1  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0 | 0  | 0  | 1     | 1          |
| No. sp               | 11 | 11  | 10 | 2 | 2  | 4  | 1  | 5  | 5 | 1 | 7  | 8  |       |            |