



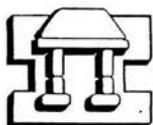
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
IZTACALA

Estafilínidos necrófilos (Coleoptera: Staphylinidae)
de “El Salto de las Granadas”, Guerrero, México.

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
BIÓLOGO
PRESENTA
ROBERTO QUEZADA GARCÍA

DIRECTOR DE TESIS:
M. EN C. JORGE PADILLA RAMÍREZ



IZTACALA

LOS REYES IZTACALA, ESTADO DE MÉXICO. 2003



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.

DEDICATORIA

A MIS PADRES

JUANA GARCÍA JUÁREZ Y ERNESTO QUEZADA SÁNCHEZ, POR SU
APOYO Y CARIÑO QUE SIEMPRE ME HAN DEMOSTRADO.

A MI HERMANO ERNESTO QUEZADA GARCÍA POR APOYARME
SIEMPRE QUE LO HE NECESITADO.

AGRADECIMIENTOS

Muy sinceramente al M. en C. Jorge Padilla Ramírez por el apoyo que me dio durante la realización del presente trabajo.

A mis sinodales: M. en C. Ma del Pilar Villeda Callejas, M. en C. Jorge Padilla Ramírez, M. en C. Sergio Stanford Camargo, Biol., Marcela Ibarra González y M. en C. Esteban Jiménez Sánchez, por sus valiosas intervenciones para el mejoramiento de este trabajo.

A Norma Bernal y Norma Reyes, por ser dos grandes amigas.

A Saharay por estar siempre conmigo y dejarme entrar en su maravilloso mundo.

A Angélica por ser una buena amiga y apoyarme incondicionalmente.

A mis amigos que me brindaron su amistad durante la carrera y por sus buenos momentos: Gustavo, Jesús, Luz, Memo, Nelly, Rocío, Ruth, Tania, Tere y Ubaldo.

RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
ANTECEDENTES.....	5
OBJETIVOS.....	9
ÁREA DE ESTUDIO.....	10
Ubicación Geográfica.....	10
Orografía.....	11
Clima.....	11
Geología.....	12
Edafología.....	12
Vegetación.....	12
Fauna.....	12
MATERIALES Y MÉTODO.....	14
Trabajo de Campo.....	14
Trabajo de Laboratorio.....	15
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	18
Lista comentada.....	19
Riqueza de Especies.....	31
Abundancia.....	34
Fenología.....	38
Distribución.....	42
Diversidad.....	44
Similitud.....	44
CONCLUSIONES.....	48
LITERATURA CITADA.....	49
APÉNDICE.....	54

RESUMEN

Se presenta el estudio de los estifilínidos necrófilos de "El Salto de las Granadas", Guerrero, las recolectas se llevaron a cabo con necrotrampas modelo NTP-80, colocadas mensualmente durante un año en tres estaciones: bosque tropical caducifolio (BTC), pastizal inducido (PI) y cultivo de temporal (CT); en cada una de ellas se pusieron cinco necrotrampas cebadas con calamar. Se capturaron un total de 2,349, organismos comprendidos en cuatro subfamilias, cinco tribus, 15 géneros y 31 especies de las cuales 19 se determinaron a nivel específico. No se observó una relación directa entre en el número de especies y el de organismos, ambos tuvieron incrementos durante la época de lluvias pero en diferentes meses, en septiembre para la riqueza y en diciembre para la abundancia, final del periodo. En la localidad de BTC se encontraron 26 especies con 1,266 organismos, en la de PI fueron 23 con 1,1176 y por último en la de CT 19 con 479 respectivamente. *Belonuchus rufipennis* fue la especie que ocupó el primer lugar en abundancia en las tres localidades, seguida de *Platydracus* sp. 1 y *Phloeonomus centralis*. En cuanto a su distribución las especies que estuvieron en los tres sitios de muestreo fueron: *Belonuchus rufipennis*, *Platydracus* sp. 1, *Anotylus* sp., *B. apiciventris*, *B. oxyporinus*, *B. pollens*, *Belonuchus* sp.1, *Philonthus* sp. 4, *Phloeonomus centralis*, *Platydracus mendicus*, *Platydracus* sp. 1, *Platydracus* sp. 2, *Styngetus adrianae* y *Xenopygus analis*. Los valores de diversidad para los tres sitios no fueron cercanos a los esperados y hubo una marcada dominancia de *B. rufipennis* y *Platydracus* sp. 1, lo que propició una menor equitatividad. En relación con la similitud faunística, se reconocieron dos grupos, el primero formado por el CT y el PI, que compartieron 17 especies, mientras que el segundo solamente por el BTC. La similitud del área de estudio con otros sitio estudiados en México fue mayor con la Sierra de Nanchititla, Estado de México con 42% y Tlayacapan, Morelos con 33.6%, ya que tuvieron el mismo tipo de vegetación, además de que estuvieron en zonas de transición.

INTRODUCCION

México ocupa el decimocuarto lugar en el mundo en cuanto a su extensión territorial, y es el tercero en cuanto a su biodiversidad (Toledo, 1988). Aunque el país aún no cuenta con un listado faunístico y florístico completo, se han llegado a estimar 1,400,000 especies de animales. Esto se debe a la ubicación de México en una confluencia de dos regiones biogeográficas complejas donde hay una gran heterogeneidad fisiográfica, climática y ecológica (Toledo y Ordóñez, 1998).

A nivel mundial se calcula que la clase Insecta abarca el 72% de los animales y dentro de ella el orden Coleoptera es el más rico en especies (Daly *et al.*, 1978), ya que se conocen alrededor de 358,000 lo cual corresponde aproximadamente al 40% de los insectos y al 30% de los animales. Para México se han reportado 114 familias, mientras que para Brasil que es más extenso en territorio solamente se han citado 104 (Costa, 2000), lo cual refleja la gran diversidad que se presenta en nuestro país.

Dentro de éste grupo una familia muy rica en especies es la Staphylinidae, que se reconoce externamente por tener el cuerpo y la cabeza alargados, con las antenas filiformes, las alas bien desarrolladas y los élitros muy cortos que escasamente llegan a la base del abdomen (Fig. 1), con excepción de algunas especies de la subfamilias Omaliinae, Proteininae y Scaphidiinae (Navarrete-Heredia *et. al.*, 2002). De manera interna poseen glándulas dentro del abdomen en forma de racimos las cuales en algunas especies producen un líquido cáustico, el cual puede provocar dermatitis al entrar en contacto con la piel por lo cual llegan a tener importancia médica (Hogue, 1993).

Los estafilínidos están en muchos tipos de hábitats como: hojarasca, suelo, madera podrida, flores, animales muertos, excremento, hongos, nidos de insectos sociales, vertebrados, así como en piel y pelo de pequeños mamíferos; sus hábitos alimentarios también son diversos, algunos de ellos consumen hongos, algas y *humus*, pero la mayoría de ellos son depredadores de nemátodos, ácaros, colémbolos y pequeñas larvas de escarabajos, por lo que actúan como controladores naturales; muchos de sus miembros, se encuentran asociados o forman parte de lo que se conoce como entomofauna necrófila, es

decir, son organismos que son atraídos a la carroña (*necro*: muerto, *filo*: afinidad). no por que se alimenten de esta, sino que ahí encuentran presas potenciales (Navarrete-Heredia y Newton, 1996).

El conocimiento de los estafilínidos en México es aún escaso por lo que el presente trabajo tiene como finalidad contribuir a su estudio en “El Salto de las Granadas” Guerrero.

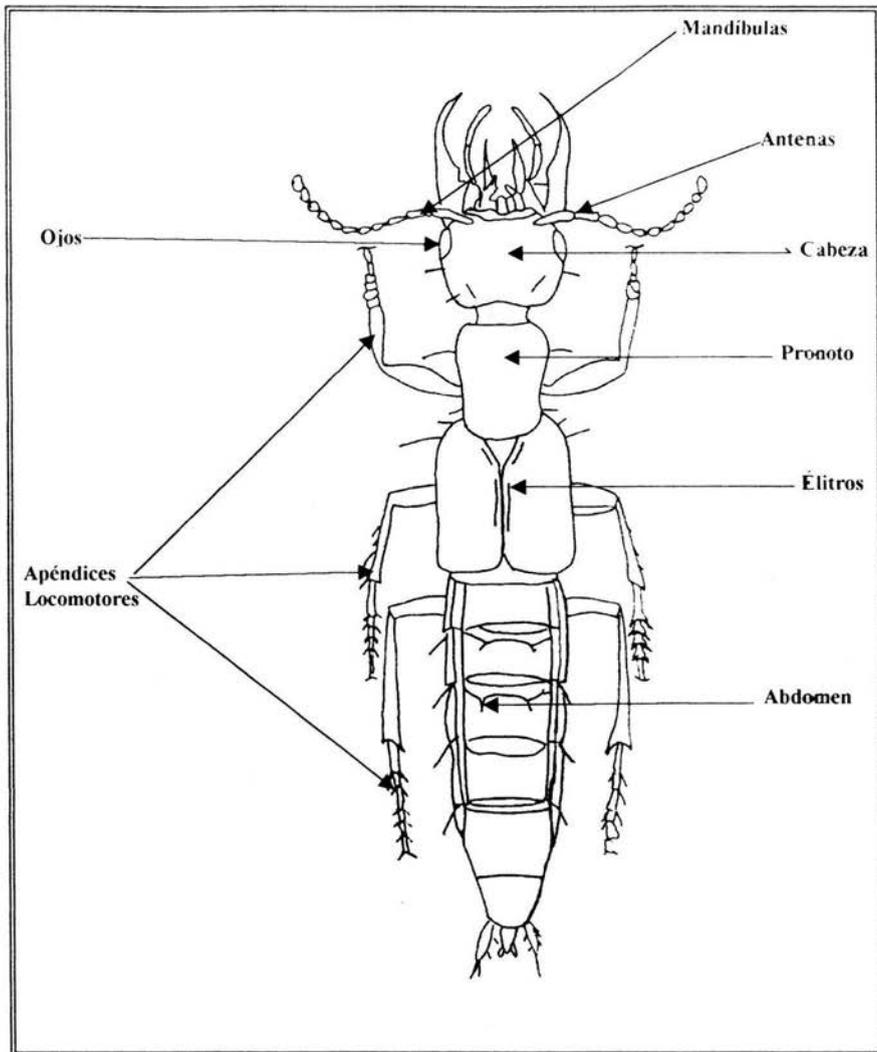


Figura 1. Esquema de las principales estructuras de un estafilínido, (*Belonuchus rufipennis*) tomado de Márquez (1998).

ANTECEDENTES

Los primeros trabajos sobre estafilínidos en México al igual que en muchos otros grupos de insectos tratan sobre descripciones de especies nuevas provenientes de recolectas realizadas la mayoría de las veces en forma esporádica en diversas regiones del país, entre estos estudios resalta el realizado por Sharp (1883-1887) en su obra titulada *Biología Central-Americana*, donde proporcionó información de las especies hasta entonces conocidas, además, de hacer descripciones de nuevos organismos, con sus respectivos comentarios taxonómicos, biológicos y de distribución, con explicaciones morfológicas breves de las mismas.

Otro trabajo es el de Blackwelder (1944) quien elaboró un catálogo para esta familia donde propuso nuevas especies y dio información complementaria, sin embargo, estos dos trabajos muchas veces presentan descripciones de los individuos con características ambiguas.

Se puede considerar que es a partir de 1982 con el trabajo de Huacuja que se inicia una etapa en donde las recolectas de estafilínidos necrófilos se hacen de manera sistemática en una determinada localidad, como el que realizó este autor en un bosque mesófilo de montaña en Zacualtipán, Hidalgo, para lo cual empleo trampas temporales de 48 horas, con cinco diferentes tipos de cebos (fruta en fermentación, cerveza, vísceras de pollo, pescado y excremento humano). Obtuvo un total de 842 estafilínidos que representaron el 46% del total de coleópteros repartidos en 16 géneros y 25 especies siendo todas ellas nuevos registros para el estado, así mismo, hizo para cada una comentarios taxonómicos, biológicos y de hábitat.

En 1984 Morón y Terrón diseñaron la necrotampa NTP-80 con la cual analizaron mediante muestreos mensuales la entomofauna necrófila en un transecto altitudinal en la sierra norte de Hidalgo en tres tipos de vegetación (bosque tropical, bosque mesófilo de montaña perturbado y poco perturbado). Encontraron un total de 71,034 estafilínidos que estuvieron ampliamente representados por cuatro géneros: *Belonuchus*, *Philonthus*, *Staphylinus* y *Xanthopygus*, además, se presentaron 15 especies de los géneros *Hoplandria*, *Atheta*, *Aleochara*, *Quedius*, *Paederus*, *Anotylus*, *Phloeonomus* y *Omalium*. La utilización

de la NTP-80 resultó ser muy ventajosa, por lo que su uso se hizo muy frecuente, para estudiar este tipo de insectos como se muestra a continuación.

Morón y López en 1985, estudiaron la entomofauna necrófila en una plantación de café y cacao en Chiapas, hallaron que los coleópteros figuraron con el 34% de la muestra total, de la cual el 41.6% correspondió a estafilínidos.

Posteriormente Morón *et al.* (1986) analizaron el mismo tipo de fauna, pero en un bosque tropical subperennifolio establecido en la parte norte de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, Quintana Roo; registraron que la familia Staphylinidae representó el 79% del total de las muestras de insectos, concentrándose principalmente en las épocas de primavera y verano.

En 1996 Navarrete-Heredia realizó un trabajo sobre los escarabajos micetófagos en un bosque tropical caducifolio y en uno de pino en San José de los Laureles, Morelos, para lo cual recolectó directamente y con la necrotampa NTP-80, reconoció 80 especies de las cuales 47 fueron de estafilínidos, registró por primera vez, para México los géneros *Proteinus* y *Thinoharis*, e incluyó una clave dicotómica de las especies encontradas con sus respectivos comentarios biológicos, taxonómicos y de distribución.

Jiménez-Sánchez *et al.* (1997) estudiaron los estafilínidos de una localidad situada al sudeste de Veracruz, en una selva alta perennifolia; capturaron a 1,224 individuos correspondientes a cinco géneros y diez especies.

En 1998 Jiménez-Sánchez analizó la distribución altitudinal, abundancia y riqueza específica de la familia Staphylinidae en tres tipos de vegetación (bosque tropical caducifolio, bosque de pino-encino, y bosque de pino) en la Sierra de Nanchititla, Estado de México; halló un total de 26 géneros y 50 especies, de las cuales 18 fueron nuevos registros, proporcionó además, comentarios taxonómicos, biológicos y de distribución de las diferentes especies así como una clave de determinación.

Morales-Moreno *et al.*, (1998) elaboraron una investigación de los coleópteros necrófilos en una vegetación pionera de costa, matorral y selva baja caducifolia de las Escolleras en Alvarado Veracruz, los estafilínidos fueron una de las familias más numerosas y con mayor riqueza específica, obteniendo siete subfamilias, 12 géneros y 20 especies de las cuales solo dos fueron determinadas a nivel específico.

Márquez, (1998) llevó a cabo un trabajo sobre los estafilínidos del municipio de Tlayacapan, Morelos en cinco tipos de vegetación (bosque de pino, bosque de pino-encino, bosque mesófilo de montaña perturbado, selva baja caducifolia y cultivo de temporal). recolectó un total de 5,191 ejemplares correspondientes a 11 subfamilias, 39 géneros y 76 especies; en su escrito incluyó claves dicotómicas para las especies del área de estudio, con comentarios taxonómicos, ecológicos y de distribución, así como también la riqueza específica, abundancia, fenología, diversidad y similitud faunística.

Jiménez-Sánchez y Padilla-Ramírez (1999) contribuyeron al conocimiento de los estafilínidos en una zona de matorral xerófilo del valle de Zapotitlán de las Salinas, además, de utilizar la NTP-80, emplearon trampa de luz negra, y realizaron recolectas directas dentro de cactáceas en descomposición y bajo las rocas en las orillas de los ríos. Capturaron un total de 731 individuos que pertenecieron a seis subfamilias, 15 géneros y 18 especies de las cuales cinco fueron nuevos registros, para el estado de Puebla.

Santiago (1999) efectuó una investigación a lo largo de un año sobre la distribución de la familia Staphylinidae en un gradiente altitudinal en la región central del estado de Veracruz, obtuvo un total de 2,829 individuos que pertenecieron a 12 subfamilias, 41 géneros y 81 especies; reportó por primera vez para el estado de Veracruz tres especies, tres géneros, dos subfamilias y para México una especie, además elaboró claves de identificación.

Jiménez-Sánchez *et al.* (2000) estudiaron los estafilínidos de dos zonas del Eje Neovolcánico Transversal en la porción oriente de Michoacán, en dos tipos de vegetación (un bosque de pino y un bosque de *Quercus* con diferentes asociaciones), obtuvieron un total de cinco subfamilias, 16 géneros y 32 especies, siendo 10 las que se citan por primera vez.

Para el estado de Guerrero solo existe un trabajo de estafilínidos necrófilos realizado por Ruiz-Lizárraga en Acahuzotla (1993), quien registró 39 especies de 16 géneros y cinco subfamilias, además incluye una clave dicotómica para los organismos recolectados.

Cerca del área de "El Salto de las Granadas", Guerrero, Navarrete-Heredia (1989) en Taxco efectuó un análisis de los coleópteros asociados a macromicetos, en donde encontró que la familia staphylinidae es la que presentó mayor abundancia, cuatro especies fueron nuevos registros.

Por último en la zona de “El Salto de las Granadas”, Guerrero. Reyes (2001) estudió a los Scarabaeidae, Silphidae y Trogidae mediante el empleo de trampas NTP-80 y recolectas directas sobre excremento bovino; encontró un total de 4,629 organismos pertenecientes a 14 géneros y 22 especies, de las cuales 2 fueron nuevos registros para el estado, y menciona que el 54.7% de las especies capturadas son de hábitos necrófagos exclusivos.

A pesar que en los últimos años se ha aumentado el número de trabajos, aún se observa que en éstos generalmente mencionan nuevos registros de especies para el estado donde se realizó la investigación, e inclusive en algunos casos nuevos géneros y subfamilias para el país, aunado a esto la falta de colecciones de referencia dificulta la corroboración de los organismos, por lo anterior es necesario incrementar los estudios y las colecciones en este grupo, por lo que el presente trabajo tiene como finalidad proporcionar información de las especies de estafilínidos en “El Salto de las Granadas”, Guerrero.

OBJETIVOS

GENERAL

Conocer las especies de la familia Staphylinidae de “El Salto de las Granadas”, Guerrero, México

PARTICULARES

- ❖ Hacer un listado de los estafilínidos de “El Salto de las Granadas”, Guerrero.
- ❖ Conocer la abundancia de las especies encontradas en la zona de estudio.
- ❖ Proporcionar datos de fenología para las especies más abundantes.
- ❖ Conocer su distribución en tres lugares de muestreo (zona agrícola, pastizal, bosque tropical caducifolio).
- ❖ Evaluar la diversidad entre las localidades muestreadas.
- ❖ Establecer la similitud faunística entre los tres sitios de muestreo.

AREA DE ESTUDIO

Ubicación Geográfica

El "Salto de las Granadas" está ubicado al NO del estado de Guerrero entre los $18^{\circ} 34'38''$ latitud Norte y $99^{\circ} 30'34''$ longitud Oeste a 7 Km al sureste de San Francisco Acuitlapan y a 21 Km de Taxco (Fig. 2), con una altitud entre los 1,200 y 1,500 m snm (INEGI, 1973).

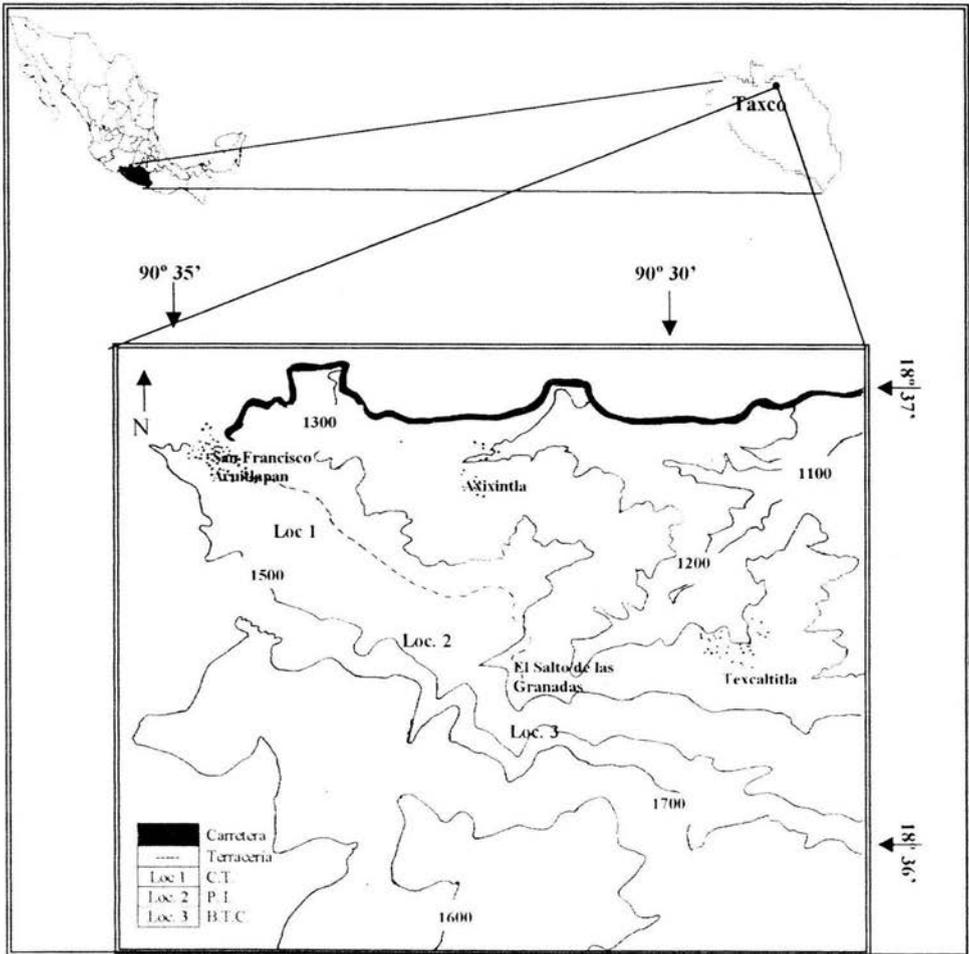


Figura 2. Ubicación del área de estudio, tomado de INEGI (1973)

Orografía

Se encuentra dentro de la Subprovincia Morfotectónica de la Sierra Madre del Sur conocida como las Tierras Altas de la depresión del Balsas Septentrional la cual constituye una meseta elevada por arriba de los 1,000 m snm la cual forma el límite septentrional de la zona conocida como Tierra Caliente (Ferrusquía, 1998)

Clima

Este es de tipo A (C) w² (w)ig que se distingue por ser semicálido con una temperatura media anual de 21.6 °C y precipitación anual de 1,417.4 mm con lluvias en verano. En cuanto a la estacionalidad es desigual a lo largo del año dividiéndose ésta en dos estaciones muy marcadas, la lluviosa que comprende de mayo a octubre y la seca de noviembre a abril (Fig. 3) (García, 1981).

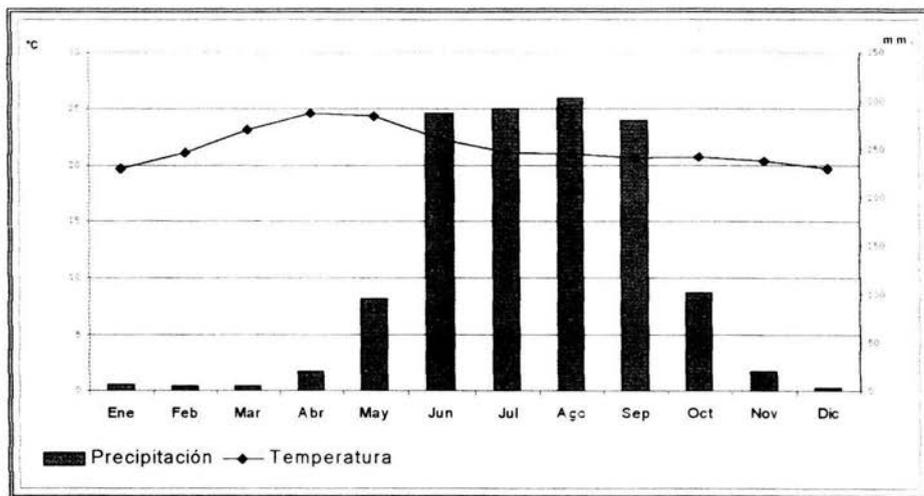


Figura 3. Fluctuación anual de la temperatura y precipitación en la región del "Salto de las Granadas", Guerrero tomado de la estación Taxco (García, 1981).

Geología

Las principales rocas en la zona son el travertino, la lutita-arenisca y hacia el poblado de San Francisco. Acuitlapan, hay pequeñas porciones de rocas extrusivas ácidas (INEGI, 1973).

Edafología

El suelo es poco profundo, entre cinco y diez cm de tipo aluvial, caracterizado por ser de tipo Cálxico, Feozem háplico, Redzina y Litosol (INEGI, 1973).

Vegetación

Pese a que no existen trabajos botánicos para la localidad, la región corresponde a un bosque tropical caducifolio en donde es común una comunidad densa y con un gran número de asociaciones vegetales, su altura oscila generalmente entre los 5 y 15 m, los árboles que los constituyen forman comúnmente un techo de altura uniforme; hay prevaencia de elementos neotropicales y escasez o ausencia de los holárticos. Predominan especies del género *Bursera* así como *Pseudosmodium perniciosum*, *Amphipterygium* sp., *Adiantum galeottianum*, *Asplenium munchii*, *Bommeria pedata*, *Lysiloma microphylla*, *Haematoxylon brasiletto*, *Piscidia piscipula*, *Doryopteris pedata*, *Eriurus*, *Euphobia schlechtendalli*, *Cyrtocarpa procera*, *Plumeria rubra* y árboles como: *Amphipterygium glaucum*, *Tabebuia palmeri*, *Bombax palmeri*, *Crataeva palmeri*, *Guazuma ulmifolia*, *Bombax ellipticum*, *Lonchocarpus lanceolatus*, *Sapranthus foetida*, y *Cocoloba* sp. (Rzendowski, 1978)

Fauna

Para la zona de estudio no existe un registro de la fauna de vertebrados, sin embargo para la región del Balsas Flores y Gerez (1994) reportan: los peces *Gobiesox mexicanus* (cucharita mexicana), *Profundulus punctatus* (escamudo pinto), *Ilyodon lennoni* (mexcalpique de chacamber), *Poeciliopsis balsas* (guatopote), *Atherinella balsana* (plateadito del Balsas); los anfibios *Eutherodactylus dilatatus*, *E. dixonii* (ranas endémicas), *Rana omiltemana* (rana) *Bolitoglossa hermosa* (rana); los reptiles *Bipes tridactylus* (lagartija), *Phyllodactylus delcampoi* (lagartija), *Anolis adleri*, *A. gadovii* (lagartijas endémicas), *Eumeces ochoterreni* (escincido), *Ficimia ruspator* (culebra naricilla guerrerense), las aves *Caprimulgus ridgwayi* (chotacabras), *Cyananthus latirostris*, *Amazilia violiceps*, *Calothorax lucifer* (colibries), los mamíferos *Mormosa canescens* (tlacoache ratón), *Tamandua mexicana* (oso hormiguero), *Mormoops megalophylla* (murciélago barba arrugada), *Leptonycteris nivalis* (murciélago hocicudo), *Mephitis macroura* (zorrillo rayado), *Orthogeomys cuniculus* (tuza). En cuanto a los insectos, cerca

de la zona de estudio Ramos-Elorduy y Pino (1989) señalan la existencia de organismos de las familias Coreidae y Pentatomidae de esta última identifican a *Euchistus taxcoensis* y *Edesa petersii* que son consumidos en la zona junto con otras especies de coreidos y que se les denomina de forma genérica como jumiles

MATERIALES Y MÉTODO

Trabajo de Campo

Se realizaron recolectas mensuales durante un año de febrero de 1996 a enero de 1997, cabe señalar que las muestras del primer mes se perdieron, por lo que no se consideraron en el presente trabajo. Se establecieron tres estaciones de muestreo a lo largo de la carretera de terracería que va de San Francisco Acuitlapan, a "El Salto de las Granadas" (Fig. 2) tomando en cuenta los diferentes grados de perturbación que se presentaron en la región.

- 1) Cultivo de temporal (CT). Esta es la primera localidad y se ubicó a 2.1 Km de San Francisco, tiene una altitud de 1,460 m snm, esta zona está dedicada a la agricultura de temporal donde se cultiva maíz y frijol de manera tradicional para el autoconsumo.
- 2) Pastizal inducido (PI). Es el segundo punto y se localizó en el Km 5.5 de la misma terracería, a una altitud de 1,320 m snm. Es un área de pastizal inducido la cual está dedicada al pastoreo de ganado bovino y caprino.
- 3) Bosque tropical caducifolio (BTC). Es el último sitio y se encontró en la parte baja de la cañada en el Km 7.5 de la terracería, a 1,200 m snm. En esta zona se llevan a cabo actividades recreativas como el campismo.

En cada una de las estaciones seleccionadas, se colocaron cinco necrotrampas permanentes del tipo NTP-80 (Morón y Terrón, 1984), cebadas con calamar (Fig. 4), las cuales se enterraron, dejando la boca aproximadamente a 3 cm del suelo, se ocultaron con algunas rocas, ramas, trozos de madera y hojarasca y se revisaron cada mes.

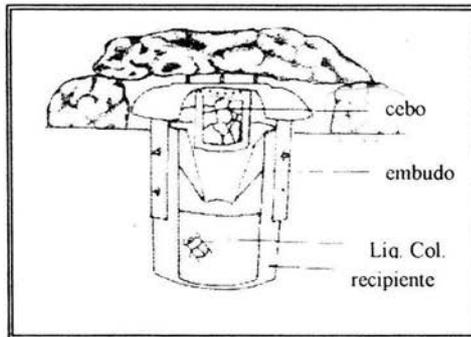


Figura 4. Necrotrampa permanente NTP-80, tomado de Morón y Terrón (1984).

Los organismos se depositaron en frascos con alcohol y fueron etiquetados con los datos del sitio de estudio y la fecha para su posterior traslado al laboratorio y procesamiento de las muestras.

Trabajo de laboratorio.

Se realizó la separación de estafilínidos de las muestras, una vez obtenidos los organismos se efectuó la determinación de los mismos hasta especie, utilizando los trabajos taxonómicos de Navarrete-Heredia (1996) y Navarrete-Heredia *et al.* (2002). Se elaboró un listado de las especies encontradas en cada sitio. Se montaron diez individuos por cada especie de acuerdo a Borror *et al.*, (1979); si el número de especímenes, era menor de lo señalado se montó la totalidad de ellos, todo esto con la finalidad de crear una colección de referencia para la zona de estudio, la cual fue depositada en la colección entomológica de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Con los resultados obtenidos se analizaron los siguientes parámetros ecológicos:

Riqueza de especies

El listado se elaboró de acuerdo al arreglo sistemático propuesto por Lawrence y Newton (1995), cabe mencionar que la subfamilia Aleocharinae fue excluida del trabajo por su complejidad taxonómica, a pesar de ser una de las más diversas es la menos conocida para México (Navarrete y Newton, 1996).

Abundancia

Se determinó para conocer cuáles especies fueron dominantes, se utilizaron las medidas de tendencia central y se compararon con la abundancia obtenida en otros trabajos realizados con estafilínidos necrófilos, para agruparlas en las siguientes categorías:

Muy abundante (MA) = más de 20, Abundante (A) = 11-20, Común (C) = 7-10, Escasa (E) = 4-5 y Rara (R) = 1-3.

Este procedimiento consistió en tomar en cuenta las abundancias mensuales en este trabajo y los otros estudios, y después se hizo una media con los datos. Para poder así establecer las clasificaciones.

Fenología

Se estudiaron los cambios estacionales que tienen las especies más abundantes a lo largo del año, por cada zona y de manera general.

Distribución

Se determinó la distribución de las especies en las diferentes localidades muestreadas y se compararon con otros trabajos tomando en cuenta el número de organismos capturados en cada una de ellas, para conocer el grado de afinidad por algún tipo de vegetación.

Diversidad

Se utilizó el índice de Shannon-Weiner (Krebs, 1978) para conocer la diversidad de cada sitio; esta función combina dos componentes, el número de especies y la abundancia para cada una de éstas.

$$H = -\sum p_i \log_2 p_i$$

$$\text{donde } p_i = \frac{\text{Número de individuos registrados de la } p_i}{\text{Número total de individuos registrados}}$$

La uniformidad se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$E = H' / \log_2 S$$

E = Uniformidad

H' = Diversidad

S = Número de especies

Similitud

Se aplicó el índice propuesto por Sorensen (Krebs, *op. cit.*) con la finalidad de valorar las semejanzas entre las localidades muestreadas y con otros trabajos. Este análisis estuvo basado únicamente en la presencia o ausencia de especies por cada zona y se define con la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de similitud} = \frac{2c}{a + b}$$

a= Número de especies en la primera localidad.

b= Número de especies en la segunda localidad.

c= Número de especies compartidas

Se realizó un dendograma mediante el análisis de agrupamiento Bray-Curtis empleando el programa Biodiversity Profesional Beta 1 (Mc Aleece, 1997), este método consistió en valorar las abundancias entre las zonas de estudio con la misma fórmula que el índice anterior (Pohle y Thomas, 2002).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se recolectó un total de 2,349 organismos comprendidos en cuatro subfamilias cinco tribus, 15 géneros y 31 especies de las cuales 19 se determinaron a especie y 12 a nivel genérico, los cuales se muestran a continuación (cuadro 1).

SUBFAMILIA	TRIBU	SUBTRIBU	ESPECIE
Omaliinae	Omaliini		<i>Phloeonomus centralis</i> Blackwelder, 1944
			<i>Phloeonomus</i> sp.
Oxytelinae	Oxytelini		<i>Anotylyus</i> sp.
Staphylininae	Staphylinini	Philontina	<i>Belonuchus apiciventris</i> (Sharp, 1885)
			<i>Belonuchus basiventris</i> (Sharp, 1885)
			<i>Belonuchus oxiporinus</i> (Sharp, 1885)
			<i>Belonuchus pollens</i> Sharp, 1885
			<i>Belonuchus rufipennis</i> (Fabricius, 1801)
			<i>Belonuchus</i> sp.
			<i>Chroaptomus flagrans</i> Sharp, 1885
			<i>Paederomimus angularis</i> (Erichson, 1840)
			<i>Paederomimus gentilis</i> Sharp, 1885
			<i>Philontus</i> sp. 1
		<i>Philontus</i> sp. 2	
		<i>Philontus</i> sp. 3	
		<i>Philontus</i> sp. 4	
		Quediina	<i>Quedius</i> sp. 1
			<i>Quedius</i> sp. 2
Staphylinina	<i>Creophylus maxillosus</i> (Linnaeus, 1758)		
	<i>Platydracus biseriatus</i> (Sharp, 1884)		
	<i>Platydracus marcidus</i> (Sharp, 1884)		
	<i>Platydracus mendicus</i> (Sharp, 1884)		
	<i>Platydracus</i> sp. 1		
Xanthopygina	<i>Platydracus</i> sp. 2		
	<i>Platydracus</i> sp. 3		
	<i>Gastrisus newtororum</i> Navarrete y Márquez, 1998		
	<i>Philothalpus paederiformis</i> Sharp, 1884		
	<i>Styngetus adrianae</i> Navarrete, 1998		
Tachyporinae	Xantholinini	Tachyporini	<i>Xenopygus analis</i> (Erichson, 1840)
			<i>Thyreocephalus puniceps</i> Sharp, 1885
			<i>Coproporus hepaticus</i> (Erichson, 1839)

Cuadro 1. Listado de especies de estafilinidos encontrados en la zona de estudio

Lista comentada de estafilinidos necrófilos de “El Salto de las Granadas”, Guerrero, México

El listado se realizó basándose en los principales trabajos de estafilinidos en México. Todos los trabajos son de escarabajos necrófilos a excepción de Sharp (1883-87), Navarrete-Heredia, (1989) y Navarrete-Heredia *et al.* (2002) los cuales se muestran en el cuadro 2.

#	Autor	Año	Estado	Vegetación
I	Sharp	1883-87	Principalmente la zona centro	Diversos tipos de vegetación
II	Huacuja	1982	Hidalgo	Bosque tropical caducifolio, mesófilo.
III	Navarrete-Heredia	1989	Guerrero	Bosque mesófilo de montaña.
IV	Ruiz-Lizarraga	1993	Guerrero	Bosque de pino, pino-encino, selva baja caducifolia y selva baja subcaducifolia.
V	Navarrete-Heredia	1996	Morelos	Bosque de pino y mesófilo de montaña.
VI	Jiménez-Sánchez	1998	Estado de México	Bosque tropical caducifolio, de pino y pino-encino.
VII	Márquez	1998	Morelos	Bosque Mesófilo, de pino, de pino-encino, selva baja y un cultivo de temporal
VIII	Santiago	1999	Veracruz	Bosque Mesófilo, de pino y de encino.
IX	Navarrete-Heredia <i>et al.</i>	2002	México	Diversos tipos de vegetación.

Cuadro 2. Trabajos sobre estafilinidos realizados en México y sus respectivas claves (#) asignadas.

Omalinae

Phloeonomus centralis Blackwelder, 1944

Número de organismos examinados: 270.

Localidades de recolecta: CT (51), PI (6) y BTC (213).

Fenología: Ene (47), Mar (48), May (6), Nov (46) y Dic (123).

Hábitats conocidos: cultivos de temporal, bosque mesófilo de montaña, pino, pino-encino y selva baja caducifolia (I, II, IV, VII y IX).

IZT.

Distribución geográfica: Chiapas, Colima, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Oaxaca, Puebla y Veracruz (I, II, IV, VII y IX).



Comentarios: Es una especie que ha sido recolectada principalmente en necrotrampas, aunque también en excremento de caballo, teniendo altas abundancias en Guerrero y Estado de México (VI y VII)

Phloeonomus sp.

Número de organismos examinados: 2.

Localidades de recolecta: PI (1) y BTC (1).

Fenología: Dic (2)

Hábitats conocidos: Ninguno.

Distribución geográfica: sólo para la zona de estudio.

Comentarios: Esta especie sólo se capturó en el PI y en el BTC, su hallazgo sólo se le consideró fortuita debido a su baja abundancia.

Oxytelinae

Anotylus sp.

Número de organismos examinados: 51.

Localidades de recolecta: CT (12), PI (31) y BTC (8).

Fenología: Ene (1), Mar (1), Sep (1), Oct (22), Nov (2) y Dic (24).

Hábitats conocidos: habitan preferentemente en la hojarasca de bosques de encino-pino y mesófilo de montaña, cerca de los arroyos y algunas especies habitan en excremento, carroña y hongos en descomposición (IX).

Distribución geográfica: Este género presenta una distribución amplia, desde los Estados Unidos hasta Sudamérica y el Viejo mundo.

Comentarios: Aunque estuvo en los tres sitios, mostró una preferencia por el PI,

Staphylininae

Belonuchus apiciventris (Sharp, 1885)

Número de organismos examinados: 71.

Localidades de recolecta: CT (7), PI (7) y BTC (57).

Fenología: Jul (2), Ago (2), Sep (9), Oct (4), Nov (8) y Dic (46).

Hábitats conocidos: cultivos de temporal, bosque mesófilo de montaña, pino, pino-encino y selva baja caducifolia. (III, V, VI y VII).

Distribución geográfica: Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Morelos y Oaxaca. (III, V, VI y VII).

Comentarios: Aunque es una especie no muy común en las NTP-80, en el presente trabajo fue muy abundante, se le ha encontrado en hongos basidiomicetos en descomposición.

Belonuchus basiventris (Sharp, 1885)

Número de organismos examinados: 3.

Localidades de recolecta: PI (2) y BTC (1).

Fenología: Jul (1) y Dic (2).

Hábitats conocidos: cultivos de temporal, bosque mesófilo de montaña y pino-encino (V, VII y IX).

Distribución geográfica: Estado de México, Jalisco, Morelos, Oaxaca, Puebla, y Veracruz (V, VII y IX).

Comentarios: Al igual que la especie anterior no es muy común en las necrotrampas, pero aquí su presencia fue fortuita.

Belonuchus oxiporinus (Sharp, 1885)

Número de organismos examinados: 47.

Localidades de recolecta: CT (11), PI (7) y BTC (29).

Fenología: Ene (5), Mar (1), Abr (1), Sep (7), Oct (1), Nov (11) y Dic (21).

Hábitats conocidos: bosque mesófilo de montaña, bosque de pino y pino-encino (III, VII, VIII y IX).

Distribución geográfica: Estado de México, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos Oaxaca y Veracruz (III, VII, VIII y IX).

Comentarios: Esta especie ha sido encontrada en diversos sustratos como calamar, excremento y hongos.

Belonuchus pollens Sharp, 1885

Número de organismos examinados: 12.

Localidades de recolecta: CT (3), PI (5) y BTC (4)

Fenología: May (1), Jun (6), Oct (2) y Nov (3).

Hábitats conocidos: bosque mesófilo de montaña, pino-encino y selva baja caducifolia (IV, VII y IX).

Distribución geográfica: Estado de México, Guerrero, Jalisco Morelos y Oaxaca (IV, VII y IX).

Comentarios: Esta especie sólo ha sido recolectada en necrotrampas, es una especie que solo ha sido colectada en México (IX), no se observó preferencia por algún sitio.

Belonuchus rufipennis (Fabricius, 1801)

Número de organismos examinados: 1176.

Localidades de recolecta: CT (315), PI (273) y BTC (588)

Fenología: Ene (16), Mar (11), Abr (33), May (41), Jun (171), Jul (18), Ago (121), Sep (45) Oct (88), Nov (234) y Dic (398).

Hábitats conocidos: Cultivos de temporal, bosque de encino, mesófilo, pino, pino-encino y selva baja caducifolia (I, III, V; VI, VII, VIII y IX).

Distribución geográfica: Chiapas, Estado de México, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosi, Tabasco, Tamaulipas y Veracruz (I; III, V; VI, VII, VIII y IX).

Comentarios: Es una de las especies mejor conocidas en el país, y con una amplia distribución; se le ha encontrado en hongos, excremento, y calamar en descomposición, principalmente en regiones húmedas del país.

Belonuchus sp.

Número de organismos examinados: 9.

Localidades de recolecta: CT (4), PI (1) y BTC (4).

Fenología: Mar (1), Abr (1), May (1), Ago (1), Sep (3) y Dic (2)

Hábitats conocidos: Ninguno

Distribución geográfica: Sólo en la zona de estudio.

Comentarios: Esta es una especie que se presentó en los tres sitios y no mostró alguna preferencia por alguno, además tuvo abundancias muy bajas.

Chroaptomus flagrans Sharp, 1885

Número de organismos examinados: 2.

Localidades de recolecta: BTC (2).

Fenología: Dic (2).

Hábitats conocidos: cultivo de temporal bosque mesófilo de montaña, pino-encino, selva baja caducifolia (I, III, V, VI, VII, VIII y IX).

Distribución geográfica: Chiapas, Estado de Méx., Hidalgo, Morelos, Oaxaca Querétaro y Veracruz (I, III, V, VI, VII, VIII y IX).

Comentarios: Frecuentemente ha sido recolectada en necrotrampas, hongos y excremento.

Paederomimus angularis (Erichson, 1840)

Número de organismos examinados: 14

Localidades de recolecta: PI (1) y BTC (13).

Fenología: Sep (2), Nov (11) y Dic (1).

Hábitats conocidos: bosque mesófilo de montaña, pino-encino y selva baja caducifolia (III, V, VI y VII).

Distribución geográfica: Estado de México, Guerrero, Morelos, Puebla y Veracruz (III, V, VI y VII).

Comentarios: Ha estado presente en trampas NTP-80 y sobre hongos.

Paederomimus gentilis Sharp, 1885

Número de organismos examinados: 5.

Localidades de recolecta: BTC (5).

Fenología: Jul (3) y Sep (2).

Hábitats conocidos: selva baja caducifolia (VI, VII y IX).

Distribución geográfica: Estado de México, Jalisco, Veracruz y Morelos (VI, VII y IX).

Comentarios: Esta especie se le ha capturado sólo en dos estudios sobre insectos necrófilos (VI, VII), con pocas abundancias

Philontus sp. 1

Número de organismos examinados: 5

Localidades de recolecta: CT (2) y PI (3)

Fenología: Sep (5).

Hábitats conocidos: Ninguno.

Distribución geográfica: Sólo en la zona de estudio.

Comentarios: Se le consideró como fortuita debido a su abundancia tan baja.

Philontus sp. 2

Número de organismos examinados: 19.

Localidades de recolecta: PI (1) y BTC (18).

Fenología: Oct (18) y Dic (1).

Hábitats conocidos: Ninguno.

Distribución geográfica: sólo en la zona de estudio.

Comentarios: Fue una especie que sólo se presentó en el PI y en el BTC, ambas con abundancias muy bajas, por lo que solo se le consideró como casual.

Philontus sp. 3

Número de organismos examinados: 15.

Localidades de recolecta: BTC (11) y CT (4).

Fenología: Mar (5), Abr (1), Jul (1) y Nov (8).

Hábitats conocidos: Ninguno.

Distribución geográfica: sólo en la zona de estudio.

Comentarios: Sólo estuvo en el BTC y en el CT con abundancias bajas se le tomó como fortuita.

Philonthus sp. 4

Número de organismos examinados: 6

Localidades de recolecta: CT (1), PI (1) y BTC (4).

Fenología: Jul (1), Sep (1), Nov (3) y Dic (1).

Hábitats conocidos: Ninguno.

Distribución geográfica: sólo en la zona de estudio.

Comentarios: A pesar de su presencia en los tres lugares, no tuvo afinidad por alguna, quedando así como fortuita.

Quedius sp. 1

Número de organismos examinados: 2.

Localidades de recolecta: BTC (2).

Fenología: Jun (1) y Sep (1).

Hábitats conocidos: Ninguno.

Distribución geográfica: Sólo en la zona de estudio.

Comentarios: Su presencia fue sólo accidental.

Quedius sp. 2

Número de organismos examinados: 2.

Localidades de recolecta: PI (2).

Fenología: Jul (1) y Sep (1).

Hábitats conocidos: Ninguno.

Distribución geográfica: Sólo en la zona de estudio.

Comentarios: Su aparición se consideró ocasional.

Creophylus maxillosus (Linnaeus, 1758)

Número de organismos examinados: 1.

Localidades de recolecta: BTC (1).

Fenología: May (1).

Hábitats conocidos: bosque mesófilo de montaña, matorral xerófilo, pino, pino-encino y selva baja caducifolia (II, VII y IX).

Distribución geográfica: Baja California Norte, Baja California Sur, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, D.F., Estado de México, Jalisco, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, Veracruz y Zacatecas (II, VII y IX).

Comentarios: Aunque es una especie cosmopolita ha sido capturada en pocos lugares, además que presenta pocos individuos. Ha sido introducida ampliamente en varios países, con frecuencia se le encuentra en zonas conservadas.

Platydracus biseriatus (Sharp, 1884)

Número de organismos examinados: 10.

Localidades de recolecta: CT (4) y PI (6).

Fenología: Jul (1), Sep (2), Oct (3) y Nov (4).

Hábitats conocidos: selva baja caducifolia (IV, VI, VII y IX).

Distribución geográfica: Chiapas, Chihuahua, Colima, Durango, Estado de México, Guerrero, Jalisco, Morelos, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Sinaloa y Sonora (IV, VI, VII y IX).

Comentarios: Sólo ha sido reportada en necrotrampas y en zonas tropicales, sin embargo, no se presentó en el BTC.

Platydracus marcidus (Sharp, 1884)

Número de organismos examinados: 15.

Localidades de recolecta: CT (5) y PI (10).

Fenología: Jul (3), Ago (1), Sep (2), Oct (4), Nov (4) y Dic (1).

Hábitats conocidos: bosque mesófilo de montaña, pino, pino-encino y selva baja caducifolia (V y VII).

Distribución geográfica: Morelos (V y VII).

Comentario: Sólo ha sido recolectada en dos trabajos de insectos necrófilos, predominando principalmente en zonas altas.

Platydracus mendicus (Sharp, 1884)

Número de organismos examinados: 196.

Localidades de recolecta: CT (7), PI (175) y BTC (14).

Fenología: Jun (1), Jul (143), Ago (48) y Sep (4).

Hábitats conocidos: cultivo de temporal y selva baja caducifolia (IV, VI, VII y IX).

Distribución geográfica: Chiapas, Colima, Jalisco, Estado de México, Guerrero, Nayarit, Morelos y Oaxaca (IV, VI, VII y IX).

Comentarios: Es una especie común en las necrotrampas y con abundancias variables dependiendo de la zona.

Platydracus sp. 1

Número de organismos examinados: 285.

Localidades de recolecta: CT (43), PI (58) y BTC (184).

Fenología: Mar (1), Jun (60), Jul (85), Ago (14), Sep (9), Oct (11), Nov (46) y Dic (59).

Hábitats conocidos: Ninguno.

Distribución geográfica: Sólo en la zona de estudio.

Comentarios: Se presentó en los tres sitios, mostró una preferencia hacia el BTC que fue la zona considerada como la más conservada.

Platydracus sp. 2

Número de organismos examinados: 6.

Localidades de recolecta: CT (1), PI (4) y BTC (1).

Fenología: Sep (4), Oct (1) y Dic (1).

Hábitats conocidos: Ninguno.

Distribución geográfica: Sólo en la zona de estudio.

Comentarios: Su presencia se consideró solamente casual, ya que tuvo abundancias muy bajas.

Platydracus sp. 3

Número de organismos examinados: 1.

Localidades de recolecta: BTC (1).

Fenología: Nov (1).

Hábitats conocidos: Ninguno.

Distribución geográfica: Sólo en la zona de estudio.

Comentarios: Su aparición sólo fue accidental.

Gastrisus newtororum Navarrete y Márquez, 1998

Número de organismos examinados: 53.

Localidades de recolecta: PI (4) y BTC (49).

Fenología: Jun (1), Jul (36), Sep (1) y Nov (15).

Hábitats conocidos: cultivos de temporal, bosque mesófilo de montaña y selva baja caducifolia (III, IV, VII y IX).

Distribución geográfica: Estado de México, Guerrero, Jalisco, Morelos y Oaxaca (III, IV, VII y IX).

Comentarios: Es una especie apenas descrita, la cual sólo se le ha registrado en necrotrampas y en hongos en descomposición.

Philothalpus paederiformis Sharp, 1884

Número de organismos examinados: 3.

Localidades de recolecta: BTC (3).

Fenología: Ago (1) Sep (2).

Hábitats conocidos: selva baja caducifolia (IV, V, VI y VII).

Distribución geográfica: Estado de México, Guerrero y Morelos (IV, V, VI y VII).

Comentarios: Aunque ha sido frecuente en las NTP en otros estudios, sólo hubo 3 individuos por lo que posiblemente prefiere zonas más conservadas.

Styngetus adrianae Navarrete, 1998

Número de organismos examinados: 7.

Localidades de recolecta: CT (3), PI (2) y BTC (2).

Fenología: Jul (1), Sep (2), Oct (1), Nov, (2) y Dic (1).

Hábitats conocidos: cultivo de temporal, bosque mesófilo de montaña, pino, pino-encino y selva baja caducifolia (VI y V).

Distribución geográfica: Estado de México y Morelos (VI y V).

Comentarios: Es una especie que ha sido recolectada principalmente en hongos y sólo en dos zonas donde utilizaron necrotrampas, cabe aclarar que estos últimos autores (VI y V) la registran como sp. nov. debido a su reciente descripción.

Xenopygus analis (Erichson, 1840)

Número de organismos examinados: 40.

Localidades de recolecta: CT (1), PI (3) y BTC (36).

Fenología: Ago (14), Sep (21), Oct (2) y Nov (3).

Hábitats conocidos: bosque de encino (IV; VI y VIII).

Distribución geográfica: Chiapas, Estado de México, Guerrero, Oaxaca y Chiapas (IV; VI y VIII).

Comentarios: Se le ha encontrado en regiones templadas húmedas de México, con poca abundancia.

Thyreocephalus puncticeps Sharp, 1885

Número de organismos examinados: 3.

Localidades de recolecta: CT (2) y PI (1).

Fenología: Sep (2) y Oct (1).

Hábitats conocidos: cultivos de temporal, bosque mesófilo de montaña y selva baja caducifolia (III, V VI y VII).

Distribución geográfica: Estado de México, Guerrero, Jalisco, Morelos y Oaxaca (III, V, VI y VII).

Comentarios: Se le ha registrado sólo en tres trabajos con insectos necrófagos, y uno sobre hongos, teniendo una mayor abundancia en este último.

Tachyporinae

Coproporus hepaticus (Erichson, 1839)

Número de organismos examinados: 18.

Localidades de recolecta: CT (3) y BTC (15).

Fenología: Ene (1), Sep (1), Oct (7), Nov (4) y Dic (5).

Hábitats conocidos: cultivos de temporal, bosque mesófilo de montaña, pino, pino-encino y selva baja caducifolia (VI; VII y VIII).

Distribución geográfica: Campeche, Chiapas, D.F., Estado de México, Guerrero, Jalisco, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Sonora, Tabasco y Veracruz (VI; VII y VIII).

Comentarios: Sólo se encontró en dos lugares, se le consideró afin al BTC.

Riqueza de especies

Se puede considerar que tanto los géneros como las especies encontradas en el sitio de estudio en “El Salto de las Granadas” fueron comúnmente atraídas a trampas NTP-80, ya que han sido reportadas en diversos trabajos como: Ruiz-Lizárraga, (1993); Navarrete-Heredia, (1996); Márquez, (1998); Jiménez-Sánchez, (1998); Jiménez-Sánchez, *et al.* (1999) y Santiago, (1999) que utilizaron este mismo tipo de trampa.

De las cuatro subfamilias en las que se agruparon las especies recolectadas, la que estuvo mejor representada fue Staphylininae con 12 géneros y 27 especies correspondiendo al 87.09 % de la recolecta total (Fig. 5), porcentajes tan altos han sido obtenidos no sólo en trabajos que utilizan necrotrampas NTP-80 (Ruiz, 1993; Jiménez, 1998; Márquez, 1998 y Santiago, 1999), sino también en otros sustratos como detritos de *Atta mexicana* (Márquez y Navarrete-Heredia, 1994), sobre basidiomicetos (Navarrete-Heredia *op. cit.*), hojarasca y rocas cercanas a riachuelos (Márquez, *op. cit.*), y en parte esto se debe a que esta subfamilia es una de las más numerosas, así como también la mayoría de sus miembros son básicamente depredadores, por lo cual los sustratos anteriormente señalados son lugares propicios para encontrar a sus posibles presas (Bohac, 1999 y Márquez, *op. cit.*).

En segundo lugar lo ocupó la subfamilia Omaliinae que presentó dos especies y un género (6.45 %), la mayoría de sus individuos se encuentran principalmente en hojarasca, excremento, carroña y musgo al lado del agua (Navarrete-Heredia *et al.*, 2002) enseguida estuvieron Tachyporinae y Oxytelinae ambas con una especie y un género (3.22 %), de las cuales se sabe que la primera tiene una alta afinidad por los hongos (Navarrete-Heredia *op. cit.*), mientras que en la segunda sus especies son comunes en excremento de caballo Márquez (1998).

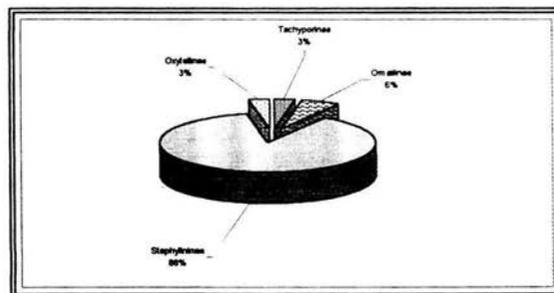


Figura 5. Porcentaje de subfamilias encontradas en la zona de estudio

De manera general el mayor número de especies se encontró entre julio y diciembre, es decir, desde mediados de la época de lluvias hasta dos meses después de que finalizó ésta (Fig. 6). Así en julio se observó un incremento a 11 especies, posteriormente disminuyó en agosto a 8 y en septiembre aumentó de nuevo llegando a 16, mientras, que de enero a abril, el número de especies fue menor y osciló entre tres y siete, en el caso del BTC y del PI la riqueza de especies a lo largo del año presentó un patrón semejante al descrito, mientras que en el CT sólo mostró un incremento hacia finales de la época de lluvias (Fig. 7).

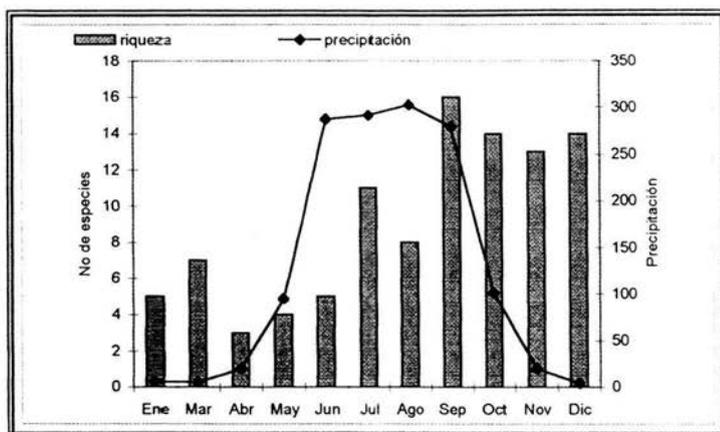


Figura 6. Riqueza de especies en “El Salto de las Granadas”.

La localidad del BTC obtuvo el primer lugar en número de especies, aquí se capturaron 26 de las 31 registradas. La mayor cantidad estuvo en los meses de septiembre y diciembre (12) y la menor en abril (3) (Fig. 7 a).

El segundo lugar fue representado por el PI, con 23 especies, registrándose el mayor número en octubre y diciembre (11) y en los meses de enero a abril no hubo ningún organismo (Fig. 7 b).

En el CT se recolectaron 19, las cuales estuvieron de manera irregular a lo largo del año, así el incremento de especies ocurrió hasta septiembre, mes que también registra el mayor número (14) seguido de noviembre y marzo (9 y 7), mientras que de enero a agosto

la cantidad de especies osciló entre dos y tres, con excepción de marzo que no registró ninguno (Fig. 7 c).

la mayor riqueza en el BTC posiblemente se debió a que estos organismos prefieren lugares conservados a los que no lo están, tal como lo pudo observar Jiménez (1998) en un bosque tropical caducifolio en Nanchititla, Estado de México y la menor riqueza en el CT coincide con los resultados obtenidos por Márquez (1998), quien trabajando en una localidad similar menciona que estos lugares presentan poca cobertura arbórea, lo que ocasiona poca retención de humedad y un fácil calentamiento o enfriamiento, en contraste con el BTC, cuyas variaciones de temperatura y de humedad ambiental, no son tan drásticas las cuales favorecen el desarrollo de la flora y fauna, contribuyendo así directamente en la disponibilidad de recursos alimentarios y refugios para los estafilínidos, finalmente el PI al ser un lugar no tan perturbado como el CT, donde las condiciones no son tan drásticas, quedó en medio de los dos.

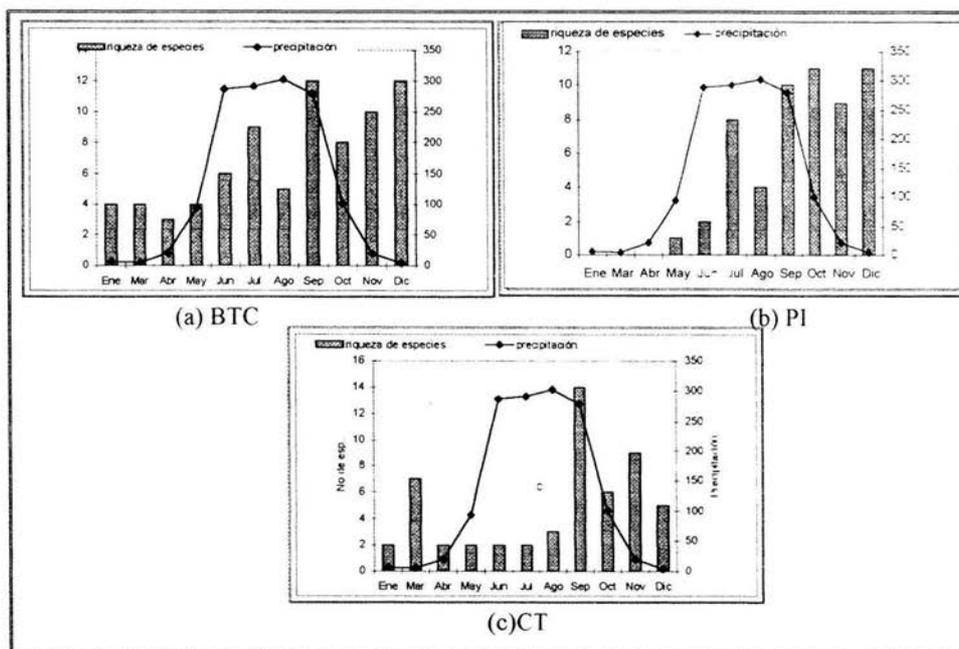


Figura 7. Riqueza de especies y precipitación en el BTC (Bosque Tropical Caducifolio), PI (Pastizal Inducido) y CT (Cultivo de Temporal)

Abundancia

Al igual que en la riqueza de especies la subfamilia Staphylininae también ocupó el primer lugar en abundancia con 2,009 individuos que representaron el 85.5% de la captura total, siguiéndole Omaliinae con 271 (11.5%), Oxytelinae con 51 (2.1%) y finalmente Tachyporinae con 18 (0.7%)

La abundancia de estafilínidos en la zona de estudio tuvo un comportamiento parecido al de la riqueza de especies, ya que el mayor número de organismos se registró de junio a diciembre, es decir, en la época de lluvias y un poco después de éstas (Fig. 8), en los meses de noviembre y diciembre se registraron las abundancias más elevadas, mientras que de enero a mayo el número de organismos fue muy bajo, esto difiere de lo encontrado por Jiménez-Sánchez (1998) quien en un bosque tropical caducifolio registró, que en noviembre empieza a descender la abundancia llegando a desaparecer en el mes de enero, para volver a aparecer en mayo, mientras que Márquez (1998), reportó para una selva baja caducifolia que los meses de marzo a mayo presentaron una cantidad más elevada de organismos que en octubre y diciembre, en tanto que en el cultivo de temporal la máxima abundancia se registró de diciembre a abril y el menor número de organismos fue en enero con dos. Cabe mencionar que estos dos trabajos fueron llevados a cabo en zonas no tan perturbadas, lo que sugiere que este es un factor que afecta directamente en las poblaciones, desplazándolas, hacia meses donde halla mayor cantidad de recursos.

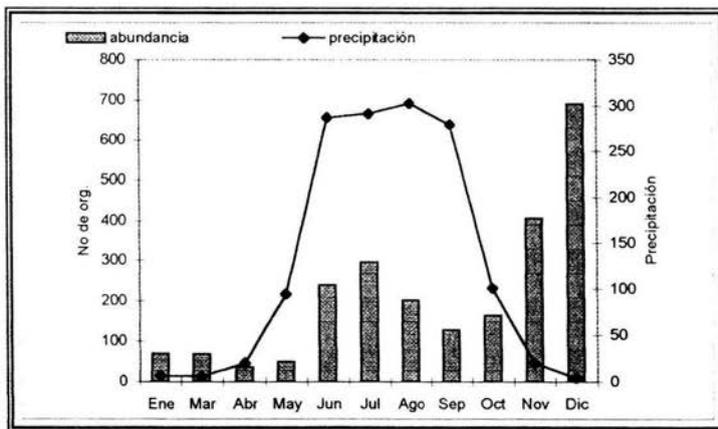


Figura 8. Grafica de abundancia general y precipitación

La localidad del BTC ocupó el primer lugar en abundancia con 1,266 individuos, que representaron a más del 50% de todos los estafilínidos recolectados para la zona de estudio, el mayor número de organismos se presentó durante los meses de diciembre (401) y junio (206), este último mes correspondió al primer incremento significativo en el número de organismos a lo largo del año, mientras que la menor abundancia se presentó en abril (34) (Fig. 9 a).

En el segundo lugar estuvo el PI con 604 (25.71%) estafilínidos, siendo julio (190) y diciembre (169) los meses que registraron mayor número de organismos, al igual que la localidad anterior el primer pico de abundancia significativo se dio a mediados del año en julio; de enero a abril no se encontraron organismos (Fig. 9 b).

Por último en el CT se recolectaron 479 (20.39%) ejemplares, los meses con mayor abundancia fueron noviembre (138) y diciembre (120), pero fue en agosto donde se presentó el primer incremento considerable de la abundancia en el año, en los meses de enero a julio sólo se registraron de dos hasta 22 organismos (Fig. 9 c).

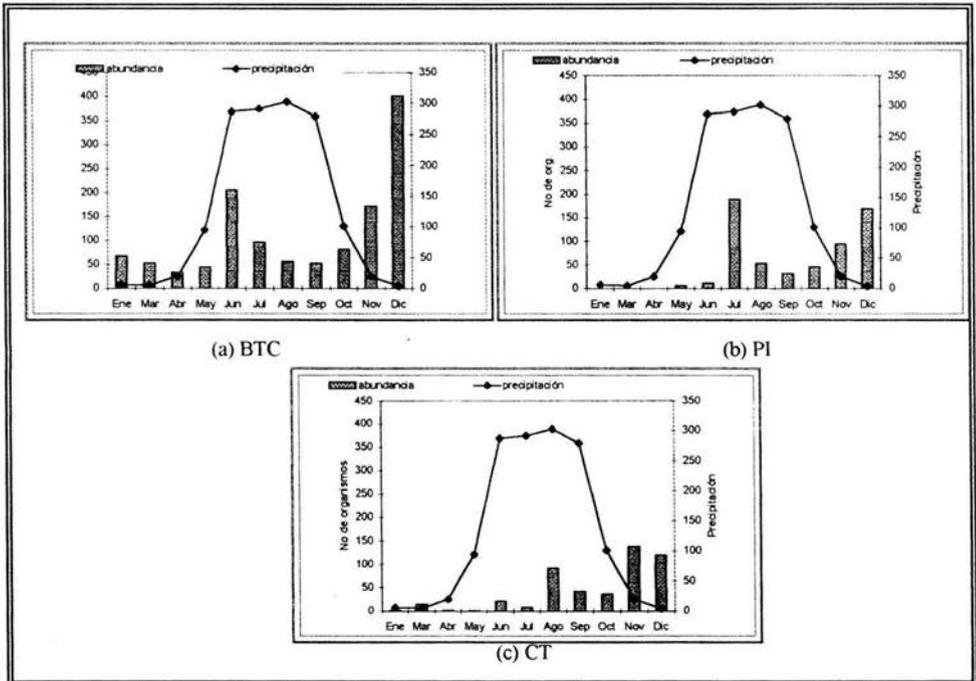


Figura 9. Abundancia y precipitación en el BTC (Bosque Tropical Caducifolio), PI (Pastizal Inducido) y CT (Cultivo de Temporal).

Los tres géneros que predominaron a nivel regional por orden decreciente fueron *Belonuchus* con 1,319 seguido de *Platydracus* con 513 y en tercer lugar *Phloeonomus* con 271. Las especies que tuvieron mayor número de organismos fueron *Belonuchus rufipennis* con 1,176 organismos que representa el 50 % de los individuos recolectados, *Platydracus* sp. 1 con 285 que correspondió al 12.1 %, *Phloeonomus centralis* con 270 que constituyó el 11.5 % y finalmente *Platydracus mendicus* con 196 que conforma el 8.3 %.

B. rufipennis es una especie depredadora y se ha registrado como la más abundante no sólo en selva baja caducifolia sino también en bosque mesófilo (Márquez, 1998), bosque de pino-encino (Jiménez-Sánchez, 1998) y bosque de encino (Santiago, 1998), lo cual demuestra que posee una alta tolerancia a diversas condiciones climáticas.

Las especies que presentaron mayor abundancia en el BTC por orden decreciente fueron (Fig. 10) *Belonuchus rufipennis* con 588 ejemplares que correspondió al 46.45% de la recolecta total para esta zona, seguido de *Phloeonomus centralis* con 213 (16.82%) y finalmente *Platydracus* sp. 1 con 184 (14.53%), el resto de las especies representaron el 22.2% para este sitio (Fig. 10).

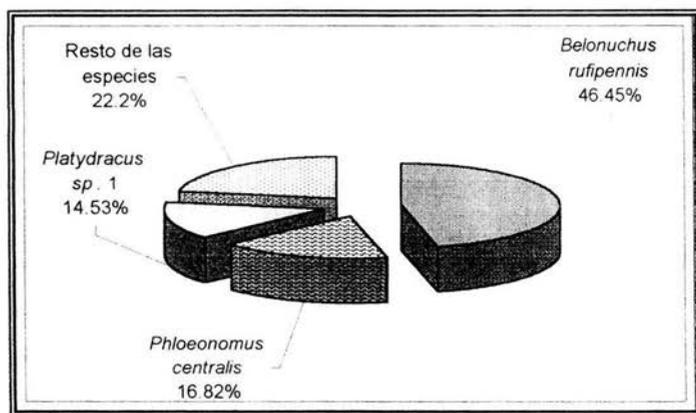


Figura 10. Porcentaje de abundancia en el bosque tropical caducifolio (BTC)

En el PI *Belonuchus rufipennis* ocupó el primer lugar con 273 (41%) (Fig. 11) después le siguió *Platydracus mendicus* con 175 (26%), y finalmente *Platydracus* sp. 1 con 58 (9%), las restantes correspondieron al 24% para esta zona.

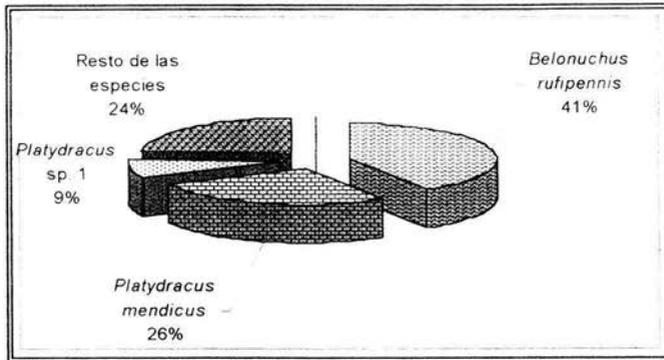


Figura 11. Porcentaje de abundancia en el pastizal inducido (PI)

En el CT *Belonuchus rufipennis* nuevamente ocupó el primer lugar con 315 individuos (65.76%) (Fig. 12) seguido de *Phloeonomus centralis* con 51 (10.65%) y *Platydracus sp. 1* con 43 (8.97%), el resto de las especies representaron el 14.62% (Fig. 12), la abundancia de *B. rufipennis* aunque fue menor en relación al BTC (588) y el PI (273) su porcentaje fue más elevado respecto a estas dos (BTC 46.4 % y PI 45.2%), esto puede estar en relación por un lado, a que el CT es una zona abierta en donde las condiciones físicas (temperatura, humedad,) son más extremas y por lo tanto influyó, no sólo el número de *B. rufipennis*, sino también en otras especies de estafilínidos, siendo su efecto más drástico en estas últimas, ya que algunas llegan incluso a desaparecer y por lo tanto el porcentaje de *B. rufipennis* se incrementó, resultados similares encontró Márquez (1998) en una selva baja y en una zona de cultivo.

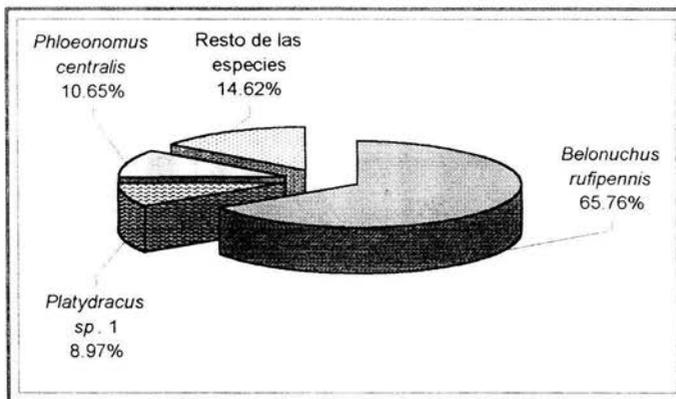


Figura 12. Porcentaje de abundancia en el cultivo de temporal (CT)

Fenología

Tanto el número de especies como el de organismos, mostraron incrementos significativos a mediados y en la época de lluvias, alcanzado su valor máximo en el caso de la riqueza de especies fue en septiembre; casi al finalizar la temporada, en tanto que la mayor abundancia se alcanzó en diciembre dos meses después de esta época (Fig. 13).

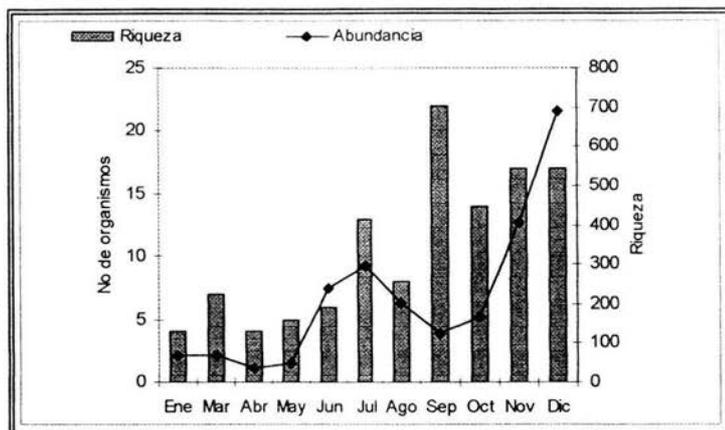


Figura 13. Abundancia y Riqueza de especies a lo largo del año.

En lo que se refiere a la fenología de las especies más abundantes (Cuadro 2) se tiene que *Belomuchus rufipennis* estuvo durante todo el año en el BTC teniendo dos picos máximos, el primero en junio (142) y el segundo en diciembre (189). Márquez (1998) y Jiménez-Sánchez (1998) también registraron en una Selva Baja, la presencia de dos generaciones a lo largo del año, una a mediados y la otra a finales, en el caso del CT los dos picos se observaron en agosto (92) y diciembre (120), esto difiere con lo reportado para una selva baja perturbada por Jiménez, (*op. cit.*) y para cultivo de temporal por Márquez, (*op. cit.*) donde sólo hubo un pico máximo en la época de lluvias. Finalmente en el PI sólo estuvo de mayo a diciembre con una sola generación, donde la máxima abundancia se encuentra en diciembre (Fig. 14).

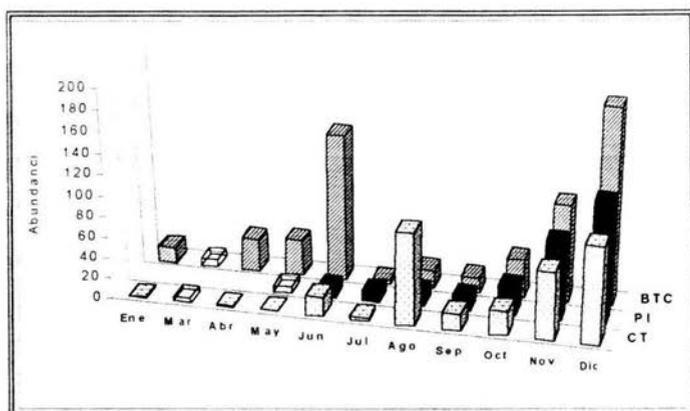


Figura 14. Fluctuación poblacional de *Belomuchus rufipennis* en las tres localidades

En el caso de *Platydracus* sp. 1 estuvo en las tres localidades, en el BTC y en el PI estuvo de junio a diciembre, mientras que en el CT es de septiembre a marzo, en el BTC se observaron dos picos uno en junio y otro en diciembre, en tanto que en el PI y en el CT sólo uno, en julio y en noviembre respectivamente (Fig. 15).

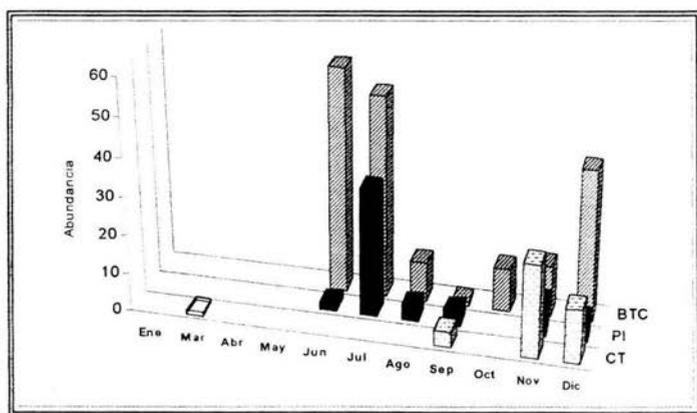


Figura 15. Fluctuación poblacional de *Platydracus* sp. 1 en las tres localidades

Phloeonomus centralis también se le halló en las tres zonas, al igual que la anterior, esta especie no estuvo en todos los meses, dándose su principal actividad durante la época de secas, lo cual concuerda con Jiménez-Sánchez (1998) y Márquez (1998). En el BTC se registró de noviembre a mayo presentando sólo un pico en diciembre, mientras que en el PI

sólo se encontró este último mes, en tanto que en el CT se recolectó en noviembre, diciembre y marzo, siendo en el primer mes cuando hubo mayor número de organismos (Fig. 16).

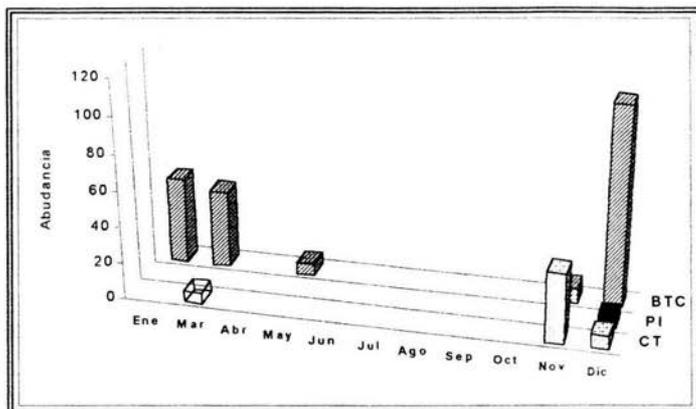


Figura 16. Fluctuación poblacional de *Phloeonomus centralis* en las tres localidades

Anotylus sp estuvo también después de la época de lluvias en el BTC sólo se halló durante septiembre y octubre, mientras que en el PI estuvo de octubre a diciembre siendo este último mes cuando se alcanzó su mayor abundancia y en el CT, se le recolectó en tres meses octubre enero y marzo siendo el primer mes el más abundante (Fig. 17).

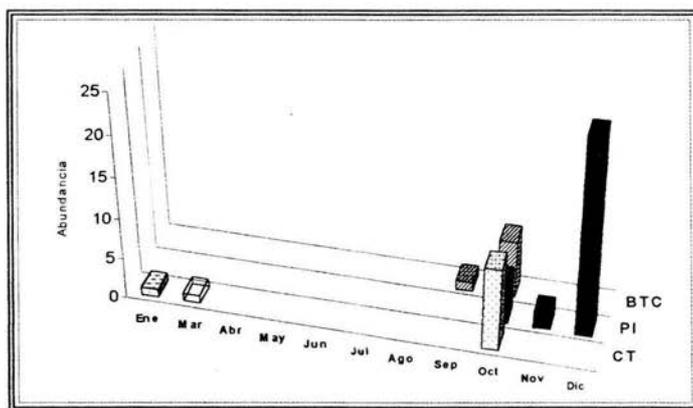


Figura 17. Fluctuación poblacional de *Anotylus* sp en las tres localidades

Belonuchus apiciventris en el BTC se encontró principalmente hacia el final de la época de lluvias, empezando un aumento en el número de individuos en el mes de septiembre y terminando en un pico máximo en diciembre, en el PI tuvo un comportamiento similar sólo que aquí el aumento empezó en octubre y finalizó en diciembre, en el caso del CT se registró en los meses de agosto, septiembre y noviembre, no se puede precisar un mes con una mayor abundancia, ya que su número fue muy bajo (Fig. 18).

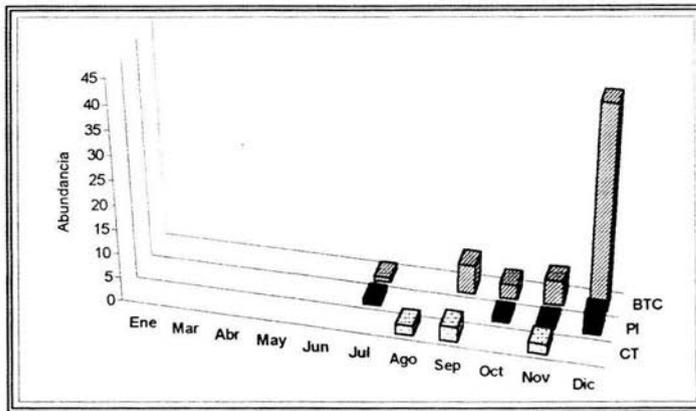


Figura 18. Fluctuación poblacional de *Belonuchus apiciventris* en las tres localidades

Platydracus mendicus no estuvo en el BTC, en el PI se le encontró de julio a septiembre y fu en el primer mes cuando obtuvo su mayor abundancia (Fig. 19), en el CT se registró en julio y septiembre.

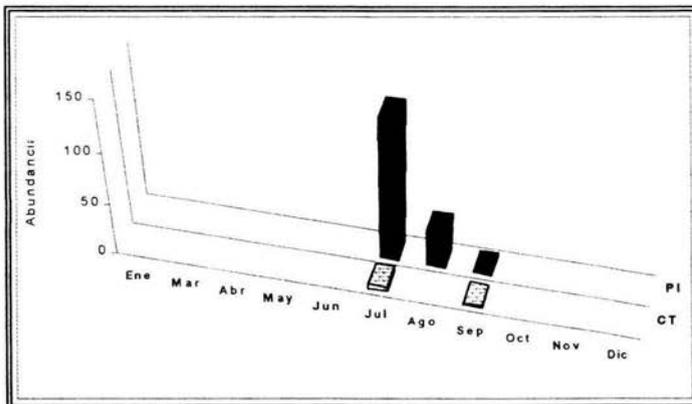


Figura 19. Fluctuación poblacional de *Platydracus mendicus* en dos localidades

Gastrisus newtonorum en el BTC se presentó en junio, julio y noviembre, siendo el segundo mes cuando tuvo mayor número de organismos. en el PI se recolectó sólo en julio y septiembre, siendo el primer mes el que tuvo mayor número de organismos, y no estuvo en el CT (Fig. 20)

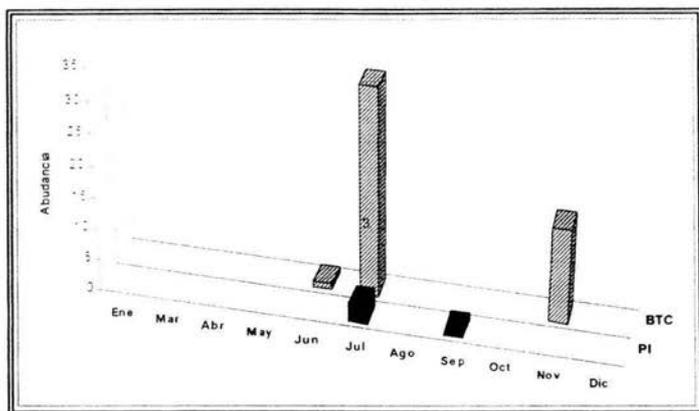


Figura 20. Fluctuación poblacional de *Gastrisus newtonotum* en dos localidades

Distribución

Las especies más abundantes y las que estuvieron en las tres localidades fueron *Belonuchus rufipennis* la cual representó el 50% de la captura total y *Platydracus* sp 1 el 12%, la primera se caracteriza principalmente por ser depredadora de dípteros y por poseer una amplia distribución, mientras que la segunda se encuentra en bosques templados y tropicales, habitando en carroña, hongos y hojarasca, (Navarrete-Heredia, *et al.* 2002) mientras que *Anotylus* sp, *B. apiciventris*, *B. oxyporinus*, *B. pollens*, *Belonuchus* sp.1, *Philonthus* sp 4, *Phloeonomus centralis*, *Platydracus mendicus*, *Platydracus* sp. 1, *Platydracus* sp. 2, *Styngetus adrianae* y *Xenopygus analis*, a pesar de estar presentes en los tres sitios no tuvieron una abundancia notable constituyendo el 38%. En cuanto a las que se encontraron solamente en el PI y BTC fueron *B. basiventris*, *Gastrisus newtonorum*, *Paederomimus angularis*, *Philonthus* sp. 2 y *Phloeonomus* sp. Las exclusivas del CT y PI fueron *Philonthus* sp. 1, *Platydracus biseriatus*, *Platydracus marcidus* y *Thyrecephalus puniticeps*. Respecto al CT y BTC sólo se hallaron *Coproporus hepaticus* y *Philonthus* sp 3 en común. En el BTC únicamente se encontraron *Chroaptomus flagrans*, *Creophilus*

maxillosus, *Philonthus paederiformis*, *Platydracus* sp. 3 y *Quedius* sp. 1; mientras que en el PI sólo estuvo *Quedius* sp. 2, y finalmente en el CT no hubo ninguna propia de este lugar.

En el bosque tropical caducifolio las especies *Belonuchus apiciventris* y *Gastrisus newtororum* oscilaron entre rangos de Raro-Muy abundante (R-MA), *Phloeonomus centralis* y *Belonuchus rufipennis* estuvieron entre Escaso-Muy abundante (E-MA) y *Belonuchus oxyporinus*, *Paederomimus angularis*, *Philonthus* sp. 2 y *Xenopygus analis* en Raro-Abundante (R-A).

En el pastizal inducido *Anotylus* sp., *Platydracus mendicus* y *Platydracus* sp. 1 en las categorías de R-MA (Raro-Muy abundante) y sólo *Belonuchus oxyporinus* como C (Común) las restantes 7 estuvieron en rangos bajos.

Para el cultivo de temporal se observaron *Belonuchus rufipennis* y *Platydracus* sp. 1 entre los rangos de R-MA (Raro-Muy abundante) y *Anotylus* sp. en R-C (Raro-Común), el resto (6) se encontraron en rangos de raro a escaso (Cuadro 3).

Especies	Localidades	BTC	PI	CT
Omalinae				
<i>Phloeonomus centralis</i>		C-MA	E	E-MA
<i>Phloeonomus</i> sp.		R	R	
Oxytelinae				
<i>Anotylus</i> sp.		R-C	R-MA	R-C
Staphylininae				
<i>Belonuchus apiciventris</i>		R-MA	R-E	R
<i>Belonuchus basiventris</i>		R	R	
<i>Belonuchus oxyporinus</i>		R-A	C	R-E
<i>Belonuchus pollens</i>		R	R	R
<i>Belonuchus rufipennis</i>		E-MA	E-MA	R-MA
<i>Belonuchus</i> sp.		R	R	R
<i>Chroaptomus flagrans</i>		R		
<i>Paederomimus angularis</i>		R-A	R	
<i>Paederomimus gentilis</i>		R		
<i>Philonthus</i> sp. 1			R	R
<i>Philonthus</i> sp. 2		R-A	R	
<i>Philonthus</i> sp. 3		R-C		R
<i>Philonthus</i> sp. 4		R	R	R
<i>Quedius</i> sp. 1		R		
<i>Quedius</i> sp. 2			R	
<i>Creophylus maxillosus</i>		R		
<i>Platydracus biseniatus</i>			R	R
<i>Platydracus marcidus</i>			R-E	R
<i>Platydracus mendicus</i>		R-A	R-MA	R-E
<i>Platydracus</i> sp. 1		A-MA	R-MA	R-MA
<i>Platydracus</i> sp. 2		R	R	R
<i>Platydracus</i> sp. 3		R		
<i>Gastrisus newtororum</i>		R-MA	R	
<i>Philonthus paederiformis</i>		R		
<i>Styngetus adrianae</i>		R	R	R
<i>Xenopygus analis</i>		R-A	R	R
<i>Thyreoscephalus puncticeps</i>			R	R
Tachiporinae				
<i>Coproporus hepaticus</i>		R-E		R

Cuadro 3. Abundancias relativas MA = más de 20 A= 11-20 C= 7-10 E = 4-5 R = 1-3

Diversidad

El índice aplicado, mostró que las tres localidades no tuvieron valores de diversidad cercanos a los esperados y una marcada dominancia de tres especies, lo que a su vez indicó una menor equitatividad. Esto se vio reflejado en las altas abundancias de *Platydracus* sp. 1, *Phloeonomus centralis*, *Platydracus mendicus* y sobre todo *Belomuchus rufipennis* la cual en la mayoría de los trabajos con estafilínidos necrófilos presentaron abundancias altas que van de 39 a 1,466 (Márquez, 1998; Santiago, 1999; Ruiz-Lizárraga, 1993, Jiménez-Sánchez, 1998). Cabe aclarar que Jiménez-Sánchez *et al.* (2000) encontraron sólo dos organismos de *Belomuchus rufipennis* y 6 de *Creophylus maxillosus* en Zapotitlan de las Salinas, Puebla (cuadro 4), lo que posiblemente indica que prefieren zonas templadas y tropicales, como el presente trabajo.

Diversidad	CT	PI	BTC
H' Log Base 10 (Observado)	0.599	0.711	0.791
H max Log Base 10 (Esperado)	1.279	1.362	1.415
J' (Equitatividad).	0.469	0.522	0.559

Cuadro 4. Índice de diversidad de Shannon-Weiner en las tres localidades

Similitud Faunística

Al evaluar la similitud faunística con el índice de Sorensen entre las localidades se reconocieron dos grupos, el primero correspondió al BTC y el segundo al CT y el PI, que compartieron 17 especies, la menor similitud se presentó entre el BTC y el CT (Cuadro 5) (Fig. 23) esto se debió a la cercanía que hubo entre el CT y el PI, además que ambas fueron localidades perturbadas a diferencia del BTC que representó el lugar más conservado.

Localidades	CT	PI	BTC
CT		17	14
PI	80		17
BTC	62	69	

Porcentaje de Similitud

Especies
compartidas

Cuadro 5. Similitud en las tres localidades

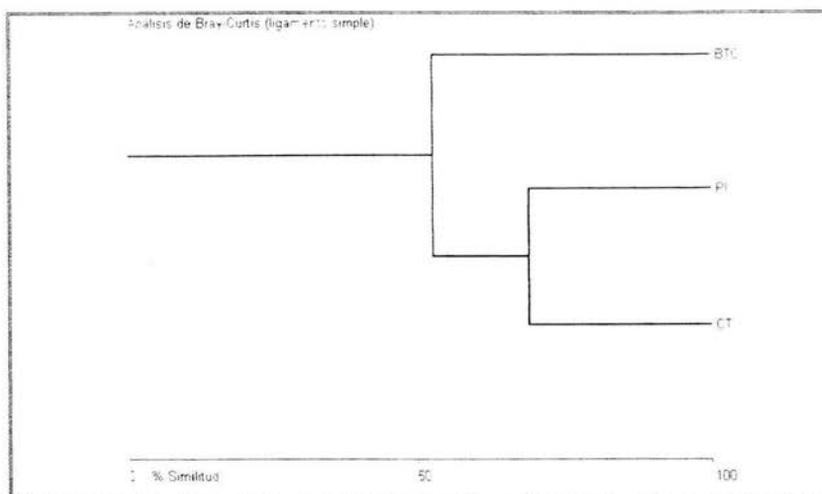


Figura 23. Índice de similitud de Sorensen

Similitud Faunística con otras localidades de México.

La similitud que presentó "El Salto de las Granadas" con otras zonas por orden decreciente fueron Nanchititla con un (42%), Tlayacapan (33.6%), Acahuizotla (28.5%), Los Azufres (28.5%), San José de los Laureles (23%), Zapotitlan (10.2%), región central de Veracruz (0.8%) Taxco (.05%) (Cuadro 6).

Localidad Autores Año	Zacualtipán Huacuja, 1982	Taxco Navarrete, 1989	Acahuizotla Ruiz, 1993	San José Navarrete, 1996	Nanchititla Jiménez, 1998	Tlayacapan Marquez, 1998	Veracruz Santiago, 1999	Zapotitlan Jiménez <i>et al.</i> , 2000	Jiménez <i>et al.</i> , 2001
Especies									
Numero de especies presentes	26	7	39	19	50	76	81	9	
Especies compartidas	2	1	10	10	17	18	5	2	9
Similitud	10.8%	05%	28.5%	23%	42%	33.6%	0.8%	10.2%	28.5%

Cuadro 6. Numero de especies presentes y compartidas entre las diferentes localidades

Los tipos de vegetación en los que predominaron estos organismos fueron el bosque de pino, bosque de encino y el bosque de pino-encino (Cuadro 7) aunque cabe señalar que las mayores similitudes se dieron con zonas que compartían un tipo de vegetación en común como es el caso de Nanchititla (BTC) y Tlayacapan (CT).

Localidad Autores Año	Zacualtipán Huacuja, 1982	Taxco Navarro, 1989	Acahuitzot la Ruiz, 1993	San José Navarro, 1996	Nanchititla Jiménez, 1998	Tlayacapan Marquez, 1998	Veracruz Santiago, 1999	Zapotitlan Jiménez <i>et al.</i> , 2000	Jiménez <i>et al.</i> , 2001
Especies									
<i>Phloeonomus centralis</i>	BTC, BM		BP, BE, SB C, SBS		BP, BPE, BTC	BP BPE, BMLCT SB			BPE
<i>Belomachus apiciventrís</i>				BP, BMM	BP, BPE, BTC	BP, BPE, BMLCT SB			BPE
<i>Belomachus basiventrís</i>				BP, BMM	BTC, BPE	BP, BPE, BMLCT SB			BPE
<i>Belomachus oxiporinus</i>				BP, BMM	BPE, BP	BPE, BP, BM	BM		
<i>Belomachus pollens</i>			BP, BE, SB C, SBS			BPE, BMLSB			
<i>Belomachus rufipennis</i>		BMM	BP, BE, SB C, SBS	BP, BMM	BP, BPE, B TC	BP, BPE, BMLCT SB	BP, BE, B M	MX	
<i>Chroaptomus fragrans</i>				BP, BMM	BPE, BP	BPE, BMLCT SB	BP		
<i>Paederomimus angularis</i>			BP, BE, SB C, SBS	BP, BMM	BPE	BPE, BMLSB			
<i>Paederomimus gentilis</i>					BPE	SB			
<i>Creophylus maxillosus</i>	BTC, BM					BMLSB		MX	BPE
<i>Platydracus biseriatus</i>			BP, BE, SB C, SBS		BP, BPE, B TC	SB			
<i>Platydracus narcidus</i>						SPE, BP, BMLSB			BPE
<i>Platydracus mendicus</i>			BP, BE, SB C, SBS		BP, BPE, B TC	SB, CT			BPE
<i>Gastrisus newtororum</i>			BP, BE, SB C, SBS		BTC, PE	BMLSB, CT			
<i>Philothalpus paederiformis</i>			BP, BE, SB C, SBS	BP, BM	BTC	SB			
<i>Styngetus adrianae</i>				BP, BM	BP, BPE, B TC	BPE, BMLCT SB			BPE
<i>Xenopygus analis</i>			BP, BE, SB C, SBS		BTC, BPE		BE		
<i>Thyrecephalus puncticeps</i>				BP, BM	BTC, BPE	SB, CT			
<i>Coproporus hepaticus</i>			BP, BE, SB C, SBS	BP, BM	BPE	BP, BPE, BMLCT SB	BE, BM		

(continuación del cuadro 7)

Cuadro 7. Tipos de vegetación presentes en las diferentes localidades BE.- bosque de Encino, BM.- bosque Mesófilo de Montaña, BP.-bosque de Pino, BPE.- bosque de Pino-Encino CT.- Cultivo de Temporal SB.- Selva Baja SBC.- Selva Baja Caducifolia SBS - Selva Baja Subcaducifolia

La similitud de las tres primeras (Nanchititla, Tlayacapan y Acahuitzotla) localidades de México es probable que sea el resultado del mosaico vegetacional de éstas, el cual está constituido por un bosque tropical caducifolio, pino-encino, pino y bosque

mesófilo de montaña (este último sólo se presentó en Tlayacapan), ya que “El Salto de las Granadas” tiene una gran influencia por fauna de estos tipos de vegetación que son aledaños en las zonas más altas, la similitud de Acahuzotla (28.5%) y San José (23%) con las Granadas es muy alta, en el caso de San José la diferencia puede deberse a que es una zona templada ubicada por arriba de los 1,700 m snm, aunado a que la recolecta tuvo mayor énfasis en los estafilínidos micetócolos.

CONCLUSIONES

- ❖ Se capturaron un total de 2,349 organismos que quedaron comprendidos en cuatro subfamilias, cinco tribus, 15 géneros y 31 especies.
- ❖ El mayor número de especies se registró en julio y la mayor abundancia se obtuvo en diciembre.
- ❖ La localidad del bosque tropical caducifolio presentó la riqueza específica más alta así como la mayor abundancia.
- ❖ La menor riqueza específica y abundancia se encontró en el cultivo de temporal.
- ❖ Las especies con mayor número de individuos fueron *B. rufipennis*, *Platydracus* sp. y *Phloeonomus centralis*.
- ❖ La especie *Belomuchus rufipennis* fue la única especie que estuvo presente durante todo el año, presentando dos generaciones.
- ❖ Las especies de *Phloeonomus centralis*, *Anotylus* sp., *Belomuchus apiciventris*, se encontraron principalmente hacia el final de la época de lluvias.
- ❖ La especie de *Belomuchus rufipennis* fue la especie más abundante en las tres localidades.
- ❖ La mayor diversidad se presentó en el bosque tropical caducifolio (BTC) seguido del pastizal inducido (PI).
- ❖ Las localidades que tuvieron la mayor similitud fueron entre el pastizal inducido (PI) y el cultivo de temporal (CT).

- Blackwelder, R. E. 1944. Checklist of the Coleopterous insects of Mexico, Central America, the West Indies, and South America. Part 1. **Bulletin of the United States National Museum** No. 185, pp i-xii + 1-188.
- Bohac, J. 1999. Staphylinid beetles as bioindicators. **Agriculture Ecosystems and Environment**, 74: 357-372.
- Borror, D. J., M. D. L. Dwight and Triplehorn 1979. **An Introduction to the study of insects**. Saunder College Publishing. 875 pp
- Costa, C. 2000. Estado de Conocimiento de los Coleoptera Neotropicales. En: Martín-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 Tercer Milenio 1: 99-114.
- Daly H., J. Doyen and P. Ehlich 1978. **Introduction to the study of Insects** 1ª ed. Philadelphia. Saunders College Publ. 827. pp
- Ferrusquia, V. I. 1998. Geología de México: una sinópsis [pp 739-757] En: Ramamoorthy T.P., R. Bye, Lot. y J. Fa (Eds.). **Diversidad Biológica de México orígenes y distribución**, Instituto de Biología, UNAM.
- Flores, V.O. y P. Gerez. 1994. **Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso de suelo**. CONABIO-UNAM 439. 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
- Hogue, L. C. 1993. **Latinoamerican insects and Entomology**. University of California Press. U.S. A. pp. 256-258
- Huacuja, Z. A. H. 1982. **Análisis de la Fauna de Coleópteros Staphylinidae saprófilos de Zacualtipán, Hidalgo**. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México pp 147
- INEGI, 1973 Juego de Cartas (Topográfica, Climatológica, Edafológica, Geológica y Uso de Suelo) Taxco, E14A68 escala 1:50 000.
- Jiménez-Sánchez E. 1998. **Estafilinidos (Coleoptera: Staphylinidae) necrófilos de la Sierra de Nanchititla, Estado de México**. Tesis de licenciatura. Escuela Nacional



- de Estudios Profesionales. Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, México pp 125
- Jiménez-Sánchez, E., G. Ruíz Lizárraga y A. Morales Moreno 1997. Aportación en el estudio de los staphylinini necrófilos (Coleoptera: Staphylinidae) de la Sierra de Santa Martha " Los Tuxtlas" Veracruz. En: Programa y Resúmenes del XXXIII Congreso Nacional de Entomología, Sociedad Mexicana de Entomología, Metepec, Puebla pp. 83
- Jiménez-Sánchez, E., y J. Padilla-Ramírez 1999. Estudio preliminar de Staphylinidae (Insecta: Coleoptera) de una región árida en Zapotitlán de las Salinas, Puebla, México En: Programa y Resúmenes del XXXIV Congreso Nacional de Entomología, Sociedad Mexicana de Entomología, Aguascalientes, Ags. p. 107-111
- Jiménez-Sánchez E, J. L. Navarrete-Heredia y J. Padilla-Ramírez 2000. Estafilinidos (Coleoptera: Staphylinidae) necrófilos de la sierra de Nanchititla, Estado de México, México. **Folia Entomológica Mexicana**. 108 (1): 53-78.
- Jiménez-Sánchez E, J. L. Navarrete-Heredia y J. Padilla-Ramírez 2000. Estafilinidos (Coleoptera: Staphylinidae) necrófilos de dos zonas del eje neovolcánico transversal de la porción oriente del estado de Michoacán. En: Programa y Resúmenes del XXXV Congreso Nacional de Entomología, Sociedad Mexicana de Entomología, Aguascalientes, Ags. p. 238-243.
- Krebs, C. J. 1978. **Ecología, estudio de la distribución y la abundancia** ed. 2ª Ed. Harla. Nueva York, 753. pp.
- Lawrence, J. F. and A. F. Newton Jr. 1995. **Families and subfamilies of Coleoptera (With selected genera, notes, references and data on family-group names)** [pp 779-1006]. In: Biology, Phylogeny and Classification on Coleoptera. Papers Celebrating the 80th Birthday of Roy A. Crowson. Pakaluk J. and S.A. Slipinski (Eds.). Muzeum I Istitut Zoologii PAN, Warszawa.
- Llorente, B. J., A. N. García, E. González, A. N. García y C. Cordero 1996. Breve Panorama de la Taxonomía de Artrópodos en México [pp 3-14] En: Llorente B., J. A. García A. y E. González S. (Eds.). **Biodiversidad taxonómica y biogeográfica de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento**. IBUNAM-UNAM-CONABIO. México, DF.

- Márquez, J. 1998. **Staphylinidae (Insecta: Coleoptera) Necrófilos del Municipio de Tlayacapan, Morelos**. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias Universidad Nacional Autónoma de México, México 166 pp.
- Mc Aleece, N. 1997. Biosiversity Profesional Beta I. The Natural History Museum and The Scottish Association for Marine Science. Biodiversity.
<http://www.nrmc.demon.co.uk/dbpro/>
- Morales-Moreno, A., S. Cházaro-Olvera y J. R. Padilla-Ramírez. 1998. Análisis de la Comunidad de Coleoptera necrófilos de "Las Escolleras", Alvarado, Veracruz, México. **Dugesiana** 5(2): 23-40
- Morón, M. A. y R. Terrón. 1984. Distribución altitudinal y estacional de los insectos necrófilos en la Sierra Norte de Hidalgo, México. **Acta Zoológica Mexicana**. 5(3): 1-47.
- Morón, M. A. y M. J. López. 1985. Análisis de la entomofauna necrófila de un cafetal en el Soconusco, Chiapas, México. **Folia Entomológica Mexicana**. (63):47-59.
- Morón, M.A., F.J. Camal y O. Canul. 1986. Análisis de la entomofauna necrófila del área Norte de la Reserva de la Biósfera "Sian Ka'an", Quintana Roo, México. **Folia Entomológica Mexicana** (69): 83-98.
- Navarrete-Heredia, J. L., 1989. **Estudio biosistemático de los Coleópteros (Insecta: Coleoptera) asociados a macromicetos (Fungi: Basidiomycetes) de la Sierra de Taxco, Guerrero, México, con énfasis en la familia Staphylinidae**. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 170 pp.
- Navarrete-Heredia, J. L. 1996. **Coleópteros micetócolos de Basidiomycetes de San José de Los Laureles, Morelos, México**. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México 179 pp.
- Navarrete-Heredia, J. L. y A. F. Jr Newton. 1996. Staphylinidae (Coleoptera). Capítulo 24. [pp 369-380] En: Llorente B., J. A. García A. y E. González S. (Eds.). **Biodiversidad taxonómica y biogeográfica de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento México**. IBUNAM-UNAM-CONABIO. México.
- Navarrete-Heredia, J. L., A. F. Newton, M. K. Thayer, J. S. Ashe y D. S. Chandler. 2002. **Guía Ilustrada para los géneros de Staphylinidae (Coleoptera) de México**. Universidad de Guadalajara-CONABIO, México.

- Pohle y Thomas, 2002 Le réseau d'évaluation et de surveillance écologiques Protocole de surveillance du benthos marin Macrofaune intertidale et infratidale, <http://www.eman-rese.ca/rese/ecotools/protocols/marine/benthos/benthos4.html>
- Ramos-Elorduy J., y M. J.M. Pino 1989. **Los insectos comestibles en el México antiguo.** AGT, México pp. 108
- Reyes Cabrera G. 2001. **Los Coleópteros saprófagos (Scarabaeidae, Silphidae y Trogidae) del Salto de las Granadas Guerrero, México.** Tesis de licenciatura. Escuela Nacional de Estudios Profesionales. Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, México pp 68
- Ruiz-Lizárraga, G. 1993. **Contribución al Conocimiento de los Staphylinidae (Coleoptera) necrófilos de Acahuizotla Guerrero.** Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 177 pp.
- Rzedowski, J. 1978. **Vegetación de México.** Ed. Limusa, México, pp 432.
- Santiago, J. Q. Y. 1999 **Los Staphylinidae (Insecta: Coleoptera) necrófilos y coprófilos de un gradiente altitudinal en la región central del estado de Veracruz, México.** Tesis de Licenciatura Facultad de Biología, Universidad Veracruzana. 126 pp
- Sharp, D. 1883. Fam. Staphylinidae, pp 145-312. *In: **Biologia Centrali-Americana. Insecta. Coleoptera.*** 1 (2). Taylor & Francis, London.
- Sharp, D. 1884. Fam. Staphylinidae, pp 313-392. *In: **Biologia Centrali-Americana. Insecta. Coleoptera.*** 1 (2). Taylor & Francis, London.
- Sharp, D. 1885. Fam. Staphylinidae, pp 393-536. *In: **Biologia Centrali-Americana. Insecta. Coleoptera.*** 1 (2). Taylor & Francis, London.
- Sharp, D. 1886. Fam. Staphylinidae, pp 537-672. *In: **Biologia Centrali-Americana. Insecta. Coleoptera.*** 1 (2). Taylor & Francis, London.
- Sharp, D. 1887. Fam. Staphylinidae, pp 673-824. *In: **Biologia Centrali-Americana. Insecta. Coleoptera.*** 1 (2). Taylor & Francis, London.
- Toledo, V. M. 1988. La diversidad biológica de México. **Ciencia y Desarrollo.** 14 (81):17-30.
- Toledo, V. M. 1994. La diversidad biológica de México. Nuevos retos para la investigación en los noventas. **Ciencia y Desarrollo.** (34): 34-46

Toledo, V. M. y M. A. Ordoñez. 1998. Panorama de la Biodiversidad de México: Una revisión de los hábitats terrestres [pp 739-757] En: Ramamoorthy T.P., Bye R., Lot., Fa J. (Eds.) **Diversidad Biológica de México orígenes y distribución**, Instituto de Biología UNAM.

APÉNDICE

Abundancia y Riqueza de Especies

“El Salto de las Granadas”

ESPECIES	ENE	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTALES
<i>Phloeonomus centralis</i>	47	48		6						46	123	270
<i>Phloeonomus</i> sp.											1	1
<i>Anotylus</i> sp.	1	1						1	22	2	24	51
<i>Belonuchus apiciventris</i>						2	2	9	4	8	46	71
<i>Belonuchus basiventris</i>						1					3	4
<i>Belonuchus oxiporinus</i>	5	1	1					7	1	11	21	47
<i>Belonuchus pollens</i>				1	6				2	3		12
<i>Belonuchus rufipennis</i>	16	11	33	41	171	18	121	45	88	234	398	1176
<i>Belonuchus</i> sp.		1	1	1			1	3			2	9
<i>Chroaptomus flagrans</i>											2	2
<i>Paederomimus angularis</i>								2		11	1	14
<i>Paederomimus gentilis</i>						3		2				5
<i>Philontus</i> sp. 1								5				5
<i>Philontus</i> sp. 2									18		1	19
<i>Philontus</i> sp. 3		1	1			1				8		15
<i>Philontus</i> sp. 4						1		1		3	1	6
<i>Quedius</i> sp. 1					1			1				2
<i>Quedius</i> sp. 2						1		1				2
<i>Creophylus maxillosus</i>				1								1
<i>Platydacus biseriatus</i>						1		2	3	4		10
<i>Platydacus marcidus</i>						3	1	2	4	4	1	15
<i>Platydacus mendicus</i>					1	143	48	4				196
<i>Platydacus</i> sp. 1		1			60	85	14	9	11	46	59	285
<i>Platydacus</i> sp. 2								4	1		1	6
<i>Platydacus</i> sp. 3										1		1
<i>Gastrisus newtorum</i>					1	36		1		15		53
<i>Philothalpus paederiformis</i>							1	2				3
<i>Syngetus adrianae</i>						1		2	1	2	1	7
<i>Xenopygus analis</i>							14	21	2	3		40
<i>Thyreoecephalus puncticeps</i>								2	1			3
<i>Coproporus hepaticus</i>								1	7	4	5	18
TOTAL	69	64	36	50	240	296	202	127	165	405	690	2349

Tabla 1 Abundancia general en el Salto de las Granadas, Guerrero.

ESPECIES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	%
<i>Anotylus</i> sp									1	7			8	0.632
<i>B. apiciventris</i>							1		6	3	5	42	57	4.502
<i>B. basiventris</i>							1						1	0.079
<i>B. rufipennis</i>	15	0	7	32	35	142	4	18	15	37	94	189	588	46.45
<i>B. oxiporinus</i>	5		1	1					2		11	9	29	2.291
<i>B. pollens</i>					1	3							4	0.316
<i>Belonuchus</i> sp.				1	1				1			1	4	0.316
<i>C. Hepaticus</i>	1									6	3	5	15	1.185
<i>C. maxillosus</i>					1								1	0.079
<i>C. flagrans</i>												2	2	0.158
<i>G. newtonorum</i>						1	33				15		49	3.87
<i>P. angularis</i>									2		11		13	1.027
<i>P. centralis</i>	47	0	42	0	6	0	0	0	0	0	8	110	213	16.82
<i>P. gentilis</i>							3		2				5	0.395
<i>Platydracus</i> sp. 3											1		1	0.079
<i>P. mendicus</i>	0	0	0	0	0	1	0	13	0	0	0	0	14	1.106
<i>P. paederiformis</i>								1	2				3	0.237
<i>Platydracus</i> sp. 2									1				1	0.079
<i>Platydracus</i> sp 1	0	0	0	0	0	58	52	10	1	11	13	39	184	14.53
<i>Philonthus</i> sp. 2										17		1	18	1.422
<i>Philonthus</i> sp. 3			3				1				7		11	0.869
<i>Philonthus</i> sp. 4							1				2	1	4	0.316
<i>Phloeonomus</i> sp.												1	1	0.079
<i>Quedius</i> sp. 1						1			1				2	0.158
<i>S. adrianae</i>							1					1	2	0.158
<i>X. analis</i>								14	19	1	2		36	2.844
No. De individuos	68	0	53	34	44	206	97	56	53	82	172	401	1266	53.9
No. De especies	4	0	4	3	4	6	9	5	12	8	10	12		

Tabla 2. Abundancia total en el bosque tropical caducifolio (BTC).

ESPECIES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	%
<i>Anotylus</i> sp										5	2	24	31	5.132
<i>B. apiciventris</i>							1			1	1	4	7	1.159
<i>B. rufipennis</i>	0	0	0	0	6	10	10	14	14	28	75	116	273	45.2
<i>B. oxiporinus</i>												7	7	1.159
<i>B. basiventris</i>												2	2	0.331
<i>B. pollens</i>										2	3		5	0.828
<i>Belonuchus</i> sp.												1	1	0.166
<i>G. newtonorum</i>							3		1				4	0.662
<i>P. angularis</i>												1	1	0.166
<i>P. biseriatus</i>							1		2	2	1		6	0.993
<i>P. centralis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	0.993
<i>P. marcidus</i>							3	1	1	4	1		10	1.656
<i>P. mendicus</i>	0	0	0	0	0	0	138	35	2	0	0	0	175	28.97
<i>Platydracus</i> sp. 2									2	1			4	0.662
<i>Platydracus</i> sp. 1	0	0	0	0	0	2	33	4	4	0	9	6	58	9.603
<i>Philonthus</i> sp. 1									3				3	0.497
<i>Philonthus</i> sp.2										1			1	0.166
<i>Philonthus</i> sp. 4											1		1	0.166
<i>Phloeonomus</i> sp.												1	1	0.166
<i>Quedius</i> sp 2							1		1				2	0.331
<i>S. adrianae</i>											2		2	0.331
<i>T. puncticeps</i>										1			1	0.166
<i>X. analis</i>									2	1			3	0.497
No. de Individuos	0	0	0	0	6	12	190	54	32	46	95	169	604	25.7
No. de especies	0	0	0	0	1	2	8	4	10	11	9	11		

Tabla 3. Abundancia total en el pastizal inducido (PI).

ESPECIES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	%
<i>Anotylus</i> sp	1		1							10			12	2.505
<i>B. apiciventris</i>								2	3		2		7	1.461
<i>B. rufipennis</i>	1	0	4	1	1	19	3	89	16	23	65	93	315	65.76
<i>B. oxiporinus</i>									5	1		5	11	2.296
<i>B. pollens</i>						3							3	0.626
<i>Belonuchus</i> sp.			1					1	2				4	0.835
<i>C. hepaticus</i>									1	1	1		3	0.626
<i>P. biseriatus</i>										1	3		4	0.835
<i>P. centralis</i>	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	38	7	51	10.65
<i>P. marcidus</i>									1		3	1	5	1.044
<i>P. mendicus</i>	0	0	0	0	0	0	5	0	2	0	0	0	7	1.461
<i>Platydracus</i> sp. 2									1				1	0.209
<i>Platydracus</i> sp. 1	0	0	1	0	0	0	0	0	4	0	24	14	43	8.977
<i>Philonthus</i> sp 1									2				2	0.418
<i>Philonthus</i> sp 3			2	1							1		4	0.835
<i>Philonthus</i> sp. 4									1				1	0.209
<i>S. adrianae</i>									2	1			3	0.626
<i>T. puncticeps</i>									2				2	0.418
<i>X. analis</i>											1		1	0.209
No. de Individuos	2	0	15	2	1	22	8	92	42	37	138	120	479	20.4
No. de especies	2		7	2	2	2	2	3	14	6	9	5		

Tabla 4 Abundancia total en el cultivo de temporal (CT).

ESPECIES	CT	% CT	PI	% PI	BTC	%BTC	TOTAL
<i>Phloeonomus centralis</i>	51	10.6	6	1.0	213	16.8	270
<i>Phloeonomus sp.</i>		0.0	1	0.2	1	0.1	2
<i>Anotylus sp.</i>	12	2.5	31	5.1	8	0.6	51
<i>Belonuchus apiciventris</i>	7	1.5	7	1.2	57	4.5	71
<i>Belonuchus basiventris</i>		0.0	2	0.3	1	0.1	3
<i>Belonuchus oxiporinus</i>	11	2.3	7	1.2	29	2.3	47
<i>Belonuchus pollens</i>	3	0.6	5	0.8	4	0.3	12
<i>Belonuchus rufipennis</i>	315	65.8	273	45.2	588	46.4	1176
<i>Belonuchus sp.</i>	4	0.8	1	0.2	4	0.3	9
<i>Chroaptomus flagrans</i>		0.0		0.0	2	0.2	2
<i>Paederomimus angularis</i>		0.0	1	0.2	13	1.0	14
<i>Paederomimus gentilis</i>		0.0		0.0	5	0.4	5
<i>Philontus sp. 1</i>	2	0.4	3	0.5		0.0	5
<i>Philontus sp. 2</i>		0.0	1	0.2	18	1.4	19
<i>Philontus sp. 3</i>	4	0.8		0.0	11	0.9	15
<i>Philontus sp. 4</i>	1	0.2	1	0.2	4	0.3	6
<i>Quedius sp. 1</i>		0.0		0.0	2	0.2	2
<i>Quedius sp. 2</i>		0.0	2	0.3		0.0	2
<i>Creophylus maxillosus</i>		0.0		0.0	1	0.1	1
<i>Platydracus biseriatus</i>	4	0.8	6	1.0		0.0	10
<i>Platydracus marcidus</i>	5	1.0	10	1.7		0.0	15
<i>Platydracus mendicus</i>	7	1.5	175	29.0	14	1.1	196
<i>Platydracus sp. 1</i>	43	9.0	58	9.6	184	14.5	285
<i>Platydracus sp. 2</i>	1	0.2	4	0.7	1	0.1	6
<i>Platydracus sp. 3</i>		0.0		0.0	1	0.1	1
<i>Gastrisus newtorum</i>		0.0	4	0.7	49	3.9	53
<i>Philothalpus paederiformis</i>		0.0		0.0	3	0.2	3
<i>Svingetus adrianae</i>	3	0.6	2	0.3	2	0.2	7
<i>Xenopygus analis</i>	1	0.2	3	0.5	36	2.8	40
<i>Thyrecephalus puncticeps</i>	2	0.4	1	0.2		0.0	3
<i>Coproporus hepaticus</i>	3	0.6		0	15	1.2	18
Total	479		604		1266		2349

Tabla 5. Abundancia y porcentaje de abundancia para cada zona de estudio.

AUTORES ESPECIES	SAN JOSÉ NAVARRETE, 1986	ILAYACAPAN MARQUEZ, 1998	ZACUALTIPÁN HUACUJA, 1982	VERACRUZ SANTIAGO, 1999	GUERRERO RUIZ, 1993	TANCO NAVARRETE, 1989	NANCHITITLA JIMÉNEZ, 1998	ZAPOTITLAN JIMÉNEZ Y PADILLA, 1999	LOS AZUFRES JIMÉNEZ ET AL., 2000
<i>Phloeonomus centralis</i>		365	1		14		644		x
<i>Belonuchus apiciventris</i>	x	316					56		x
<i>Belonuchus basiventris</i>	295	75					7		x
<i>Belonuchus oxiportus</i>	x	174		9			27		
<i>Belonuchus pollens</i>		5			3				
<i>Belonuchus rufipennis</i>	186	1827		579	39	5	1466	2	
<i>Chroaptomus flagrans</i>	585	197		3			52		
<i>Paederomimus angularis</i>	4	15			1		9		
<i>Paederomimus gentilis</i>		2					7		
<i>Creophylus maxillosus</i>		3	2					x	x
<i>Platydracus biseriatus</i>		2			1		7		
<i>Platydracus marcius</i>		53							x
<i>Platydracus mendicus</i>		22			6		457		x
<i>Gastrisus newtorum</i>		25			173		104		
<i>Philothalpus paederiformis</i>	1	2			9		6		
<i>Styngetus adrianae</i>	412	100					71		x
<i>Xenopygus analis</i>				6	1		4		
<i>Thyrecephalus puncticeps</i>	15	2					5		
<i>Coproporus hepaticus</i>	50	35		17	25		7		

Tabla 5. Abundancia de las especies presentes en otros trabajos.