

**ENTOMOFAUNA ASOCIADA A LOS
DETRITOS DE ATTA MEXICANA
(F. SMITH) (HYMENOPTERA:
FORMICIDAE) EN UNA ZONA ARIDA
DEL CENTRO DE MEXICO ¹**

PATRICIA ROJAS

Instituto de Ecología
Apartado Postal 63
91000 Xalapa, Ver.

RESUMEN

Atta mexicana (F. Smith), hormiga cortadora de hojas, acumula fuera del nido los desperdicios de la colonia formando montículos característicos que atraen a gran cantidad de animales. En este trabajo se estudia la entomofauna que habita estos detritos. Se encontraron 49 especies pertenecientes a nueve órdenes, siendo Coleóptera el más diverso, contando con el 51% de las especies; le siguen en importancia Collembola y Diptera con 16.3 y 10.2% respectivamente. Se distinguen tres categorías de acuerdo a los estadios de desarrollo que los insectos pasan en el montículo: permanentes, temporales y ocasionales; encontramos a su vez inquilinos obligatorios y facultativos. Se estudian las variaciones estacionales de la entomofauna en la totalidad del montículo y en los tres niveles en que se dividió resultando interesante encontrar la mayor abundancia en la época seca y fría del año. Con base en la variación estacional y en los cambios en la ubicación de los insectos dentro del montículo se discute el papel de refugio y de fuente alimenticia que los detritos desempeñan en la zona. Se mencionan los hábitos tróficos de las especies. Por último se recopila la información conocida acerca de los insectos asociados a los detritos de las especies del género *Atta*.

ABSTRACT

The leaf-cutting ant *Atta mexicana* (F. Smith) removes the colony refuse out of the nest, forming typical mounds that attract many animals. The purpose of this work was to study the insects living in the detritus. Forty nine species belonging in 9 orders were found; Coleoptera constituted 51% of the total number of species, Collembola 16.3% and Diptera 10.2%. According to the developmental stages found in the refuse mounds, three categories were established: permanent, temporal and casual species. The entomofauna is also divided in obligate and facultative inquilines. Seasonal population changes are described taking the mound as a unit and dividing it in three levels. The highest abundance was found in the dry and cool season. Trophic categories are established for the entomofauna. The shelter and food resource roles that detritus play in the area are discussed. The known information on insects associated with *Atta* refuse mounds is tabulated.

1 Este trabajo constituye una parte de la Tesis Profesional que la autora presentó para obtener el título de Bióloga en la Facultad de Ciencias de la UNAM.

INTRODUCCION

Las hormigas "arrieras" *Atta mexicana* (F. Smith), al igual que todas las especies de la tribu Attini, son cultivadoras de hongos y dependen en gran medida para su alimentación del cultivo de hongos que mantienen en el interior de sus hormigueros (Wheeler 1910; Weber 1966; Quinlan y Cherrett 1979). Para alimentar al hongo utilizan exclusivamente materia vegetal fresca, en su mayor parte hojas.

Por ser cortadoras de hojas, estas hormigas constituyen en muchos países plagas importantes, tanto de especies forestales como de cultivo (Walter, *et. al.* 1938), por lo que han sido muy estudiadas.

De las 3 especies de *Atta* que se encuentran en México, *A. mexicana* es la de más amplia distribución; y se ha colectado en los estados de Aguascalientes, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas. Fuera de México su distribución se extiende hasta Honduras, Guatemala y el Salvador y se conoce únicamente de una localidad de los Estados Unidos, en el estado de Arizona.

A. mexicana tiene un amplio rango de tolerancia a diferentes ambientes, ya que vive en zonas áridas, en bosque nublado, en selva alta perennifolia y en encinares, y se encuentra desde el nivel del mar hasta los 2200 m de altitud.

El hongo que cultivan estas hormigas es *Leucocoprinus gongylophora* del orden Mycelia Sterilia del grupo Fungi Imperfecti (Garling 1979).

Las masas de hongos se encuentran en cámaras subterráneas y son alimentadas continuamente por las hormigas con el material que recolectan. Una vez que el sustrato vegetal ha sido aprovechado por el hongo, queda un residuo que las hormigas deben retirar del cultivo. Este desperdicio es un granulado de color café rojizo y olor característico formado por trocitos de vegetales secos así como de cadáveres de hormigas y otros desperdicios del nido.

Para las tres especies del género *Atta* que se encuentran en México, se ha citado que depositan los detritos ya sea en cavidades subterráneas dentro del hormiguero (Walter *et al.* 1938; Moser 1962, 1963; Chillcott 1965; Woodruff y Cartwright 1967) o fuera de él formando montículos (Spangler 1962; Reyes-Castillo 1970; Mintzer 1979).

A. mexicana deposita sus desperdicios en el exterior del hormiguero formando montículos. Reyes-Castillo (1970) ha realizado colectas en

acumulaciones superficiales en por lo menos diez estados de la República, por lo que parece ser lo más habitual en esta especie.

El detrito es un material muy rico en materia orgánica que resulta atractivo para una grán diversidad de especies animales, fundamentalmente artrópodos, que se establecen en él.

Este desperdicio constituye una alternativa alimenticia muy importante, especialmente en una zona árida, donde los recursos alimenticios se encuentran muchas veces limitados.

Los habitantes de los detritos de hormigas cultivadoras de hongos han sido escasamente estudiados y casi siempre de manera parcial, enfocándose en uno u otro grupo animal. En algunos trabajos se les trata de manera poco profunda o se les menciona por haberseles encontrado de manera accidental.

Algunos trabajos sobre este tema son los de Walter *et al.* (1938), Hinton y Ancona (1934, 1935), Weber (1972), Moser (1962,1963), Hendrichs y Reyes (1963), Spangler (1962), Chillcott (1965), Mariconi (1970), todos ellos dedicados a estudiar a algún grupo de insectos en particular.

Los objetivos de este trabajo son conocer la entomofauna de los detritos externos de *Atta mexicana* en un matorral xerófilo de *Larrea tridentata* (D.C.) Coville y sus variaciones estacionales; determinar la especificidad de las especies a vivir en los detritos y la elaboración de una síntesis de la información acerca de los insectos asociados a los detritos de las especies del género *Atta* en América.

ZONA DE ESTUDIO

Los depósitos de detritos que se estudiaron en este trabajo se encuentran en ambientes ruderales cercanos al pueblo de Higuerrillas, municipio de Tolimán, Querétaro (Fig. 1). Esta localidad se encuentra en la Cuenca Hidrográfica del Río Estórax ubicada en la parte central del estado y pertenece a la zona árida de Querétaro (99°45'0; 20°50'4"N).

El clima de la zona es seco o árido, el más seco de los climas BS, semicálido, con régimen de lluvias de verano, escasa lluvia invernal, con oscilación térmica extrema de 7.7°C y una temperatura media anual de 20.2°C (BSohw"(w) eg.) (García 1964, Zamudío 1984).

El área se encuentra dentro de la parte más seca de la cuenca con 377 mm de precipitación media anual. La época de lluvias comprende los meses de mayo a octubre y la de secas de noviembre a abril.

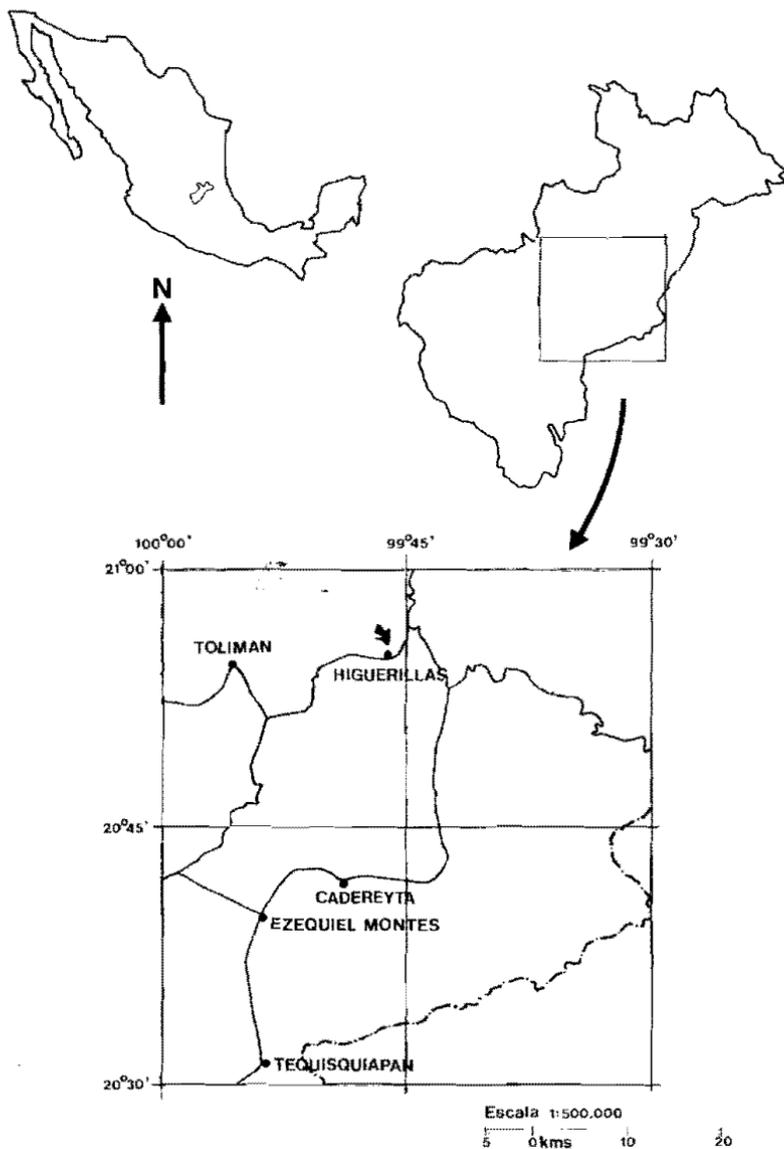


Figura 1. Ubicación geográfica de la zona de estudio

Los suelos presentes en la zona son las rendzinas con menos de 100 cm de grosor, con textura migajón-arcillo-arenosa; con un porcentaje de materia orgánica bajo y un drenaje moderado (Zamudio 1984). La vegetación dominante de la zona es un matorral xerófilo de *Larrea tridentata* (D.C.) Coville a una altitud de 2500 msnm.

METODOLOGIA

De once montículos de detritos localizados en el área, se seleccionaron dos para ser muestreados, por ser los de mayor tamaño y por haber persistido durante más de dos años.

Se colectó el material a lo largo de un año entre abril de 1982 y mayo de 1983 y en cuatro fechas que corresponden aproximadamente al inicio de la época de lluvias (11 de abril); a mediados de la época de lluvias (29 de agosto); a mediados de la época de secas (30 de enero) y al inicio de las lluvias del año siguiente (31 de mayo).

Para la colecta del material, cada montículo fué dividido en tres niveles de profundidad: superficial (A), medio (B) y profundo (C), tomándose como indicadores los cambios en la textura y la coloración de los detritos.

De cada nivel del montículo y en cada fecha de colecta se tomaron tres tipos de muestras:

- a) Una muestra para la extracción manual de los artrópodos, con la ayuda de un bastidor de madera de 50 cm por lado, colocándose sobre el montículo y recogiénose todo el detrito contenido dentro de los límites del bastidor. Los insectos fueron extraídos tamizando la muestra con un cernidor con una apertura de malla de 1 mm.
- b) Una muestra de 330 ml para la extracción de los insectos mediante embudos de Berlese.
- c) Una muestra de 50 ml para cálculos de humedad del detrito en sus tres profundidades.

El porcentaje de humedad se obtuvo utilizando la expresión $H (\%) = \frac{P_i - P_f}{P_f} 100$ en donde P_i = peso de la muestra húmeda y P_f = peso de la muestra seca.

Los insectos adultos se identificaron y cuantificaron y se montaron en seco. Algunas larvas se mantuvieron en el laboratorio para obtener los adultos y otras

se fijaron en alcohol. El material está depositado en la colección entomológica del Instituto de Ecología.

RESULTADOS

En los dos montículos muestreados se colectaron 1331 insectos adultos, 450 y 881 en los montículos I y II respectivamente. (Para la cuantificación no se consideraron los estadios inmaduros). Se encontraron 49 especies pertenecientes a 29 familias de 9 órdenes:

COLLEMBOLA

Fam. Onychiuridae

Aesiphorura sp.

Fam. Neanuridae

Brachystomella sp.

Fam. Isotomidae

Folsomides sp.

Isotoma sp.

Proisotoma sp.

Fam. Entomobryidae

Entomobryia sp.

Seira sp.

Orchesella sp.

THYSANURA

Fam. Lepismatidae

Lepisma sp.

ORTHOPTERA

Fam. Polyphagidae

Compsodes mexicanus Saussure

Eremoblatta sp. nov. ca. *hirsuta* Hebard

PSOCOPTERA

Fam. Liposcelidae

Liposcelis bostrychophilus Badonnel

THYSANOPTERA

Fam. Thripidae

Frankliniella aurea Moulton

Isoneurotrips australis Bagnall

HEMIPTERA

Fam. Cydnidae

Pangaeus bilineatus Say

Fam. Lygaeidae

Pseudopachybrachius vinctus Say

COLEOPTERA

Fam. Carabidae

Pasimachus mexicanus Gray

Fam. Staphylinidae

Aleocharinae: Athetini sp. 1

Aleocharinae: Athetini sp. 2

Fam. Histeridae

Epiglyptus costatus Marseul

Psiloscelis sp.

Fam. Passalidae

Ptichopus angulatus Percheron

Fam. Scarabaeidae

Aphodius sp. 1

Aphodius sp. 2

Ateanius sp. 1

Ataenius sp. 2

Canthon humectus Say

Euparixia sp. ca. *moseri* (W. y C.)

Fam. Melolonthidae

Cotinis laticornis Bates

Euphoria dimidiata (Gory y Percheron)

Euphoria lineoligera Blanchard

Phyllophaga (Listrochelus) parillis Bates

Fam. Elateridae

Especie 1

Fam. Anobiidae

Stegobium paniceum (L.)

Fam. Tenebrionidae

Bycraea villosa Pascoe

Blapstinus sp.

Fam. Nitidulidae
Cychramus sp.
Especie 1

Fam. Chrysomelidae
Magalostomis dimidiata Klug

Fam. Lathrididae
Holoparamecus sp.

Fam. Dermestidae
Megatoma sp.

DIPTERA

Fam. Sphaeroceridae
Leptocera fontinalis (Fallen)
Limosiniinae sp. 1

Fam. Milichidae
Phleomyia sp. ca. *texensis*, *comans* Sabrosky

Fam. Muscidae
Fannia clavata Chillcott

Fam. Scenopinidae
Especie 1

HYMENOPTERA

Fam. Ceraphronidae
Especie 1
Especie 2

Fam. Formicidae

Solenopsis xyloni McCook

De los nueve órdenes colectados Coleoptera es el mejor representado a nivel de familia ya que constituye el 45% del total con 13 familias. Los órdenes que ocupan el segundo lugar en cuanto a diversidad son Collembola y Diptera con el 14% cada uno (4 familias); le siguen los órdenes Hemiptera e Hymenoptera con 2 familias constituyendo el 7% cada uno. Por último son Thysanura, Orthoptera, Psocoptera y Thysanoptera los de menor diversidad con el 3% cada uno contando con una sola familia por orden (Fig. 2).

La mayor diversidad específica también corresponde al orden Coleoptera con el 51% del total (25 especies); le siguen en importancia Collembola con 16.3% (8 especies), Diptera con 10.2% (5 especies), Hymenoptera con 6.1% (3 especies); Orthoptera, Thysanoptera y Hemiptera con 2 especies constituyen el 4.1% y Thysanura y Psocoptera con una especie constituyen el 2.05% cada una (Fig. 3).

En cuanto al número de individuos por orden, las cifras son las siguientes: Coleoptera 622, Collembola 404, Psocoptera 169, Diptera 54, Hemiptera 51, Thysanoptera 11, Orthoptera 10, Hymenoptera 9 y Thysanura 1 (Fig. 4).

Abundancia de insectos por nivel.

Se observan diferencias en cuanto al número de insectos que se encontraron en los distintos niveles del montículo. En este aspecto los dos montículos son muy semejantes, ya que en ambos el nivel superficial es el que menos individuos contiene y el profundo es el que alberga la mayor cantidad (Fig. 5).

Variación estacional de la entomofauna

a) Considerando al montículo en su totalidad

A lo largo del año se observan fluctuaciones importantes en el número de individuos en los dos montículos muestreados. Las gráficas correspondientes muestran que en los dos montículos las fluctuaciones son muy similares (Fig. 6).

Se observa que de abril a agosto hay una disminución en la cantidad de individuos, coincidiendo esto con el aumento de la precipitación pluvial en la

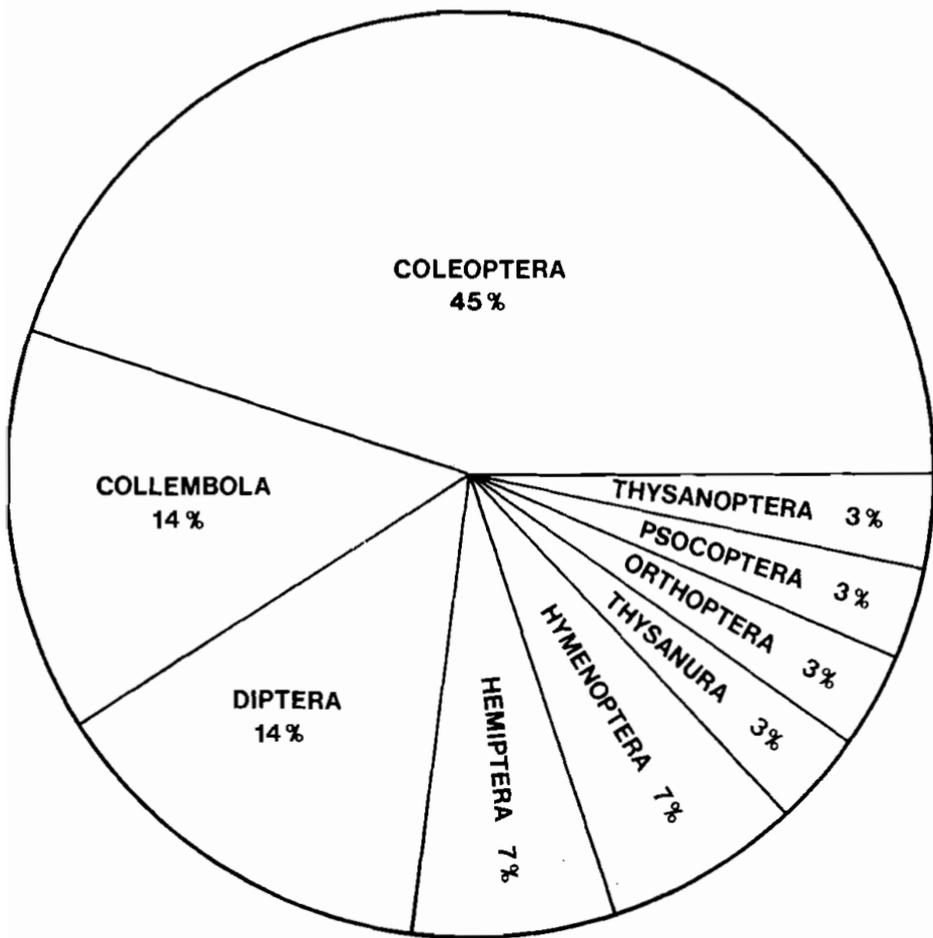


Figura 2. Porcentaje de familias por cada Orden

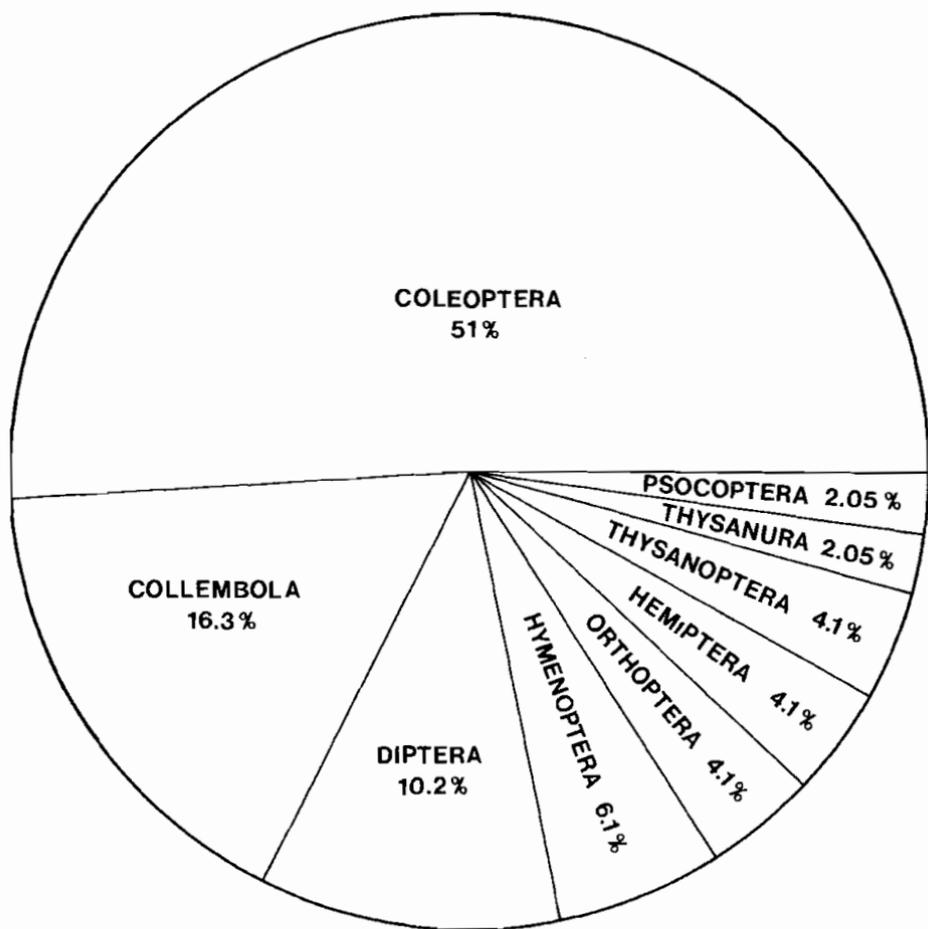


Figura 3. Porcentaje de especies por cada Orden

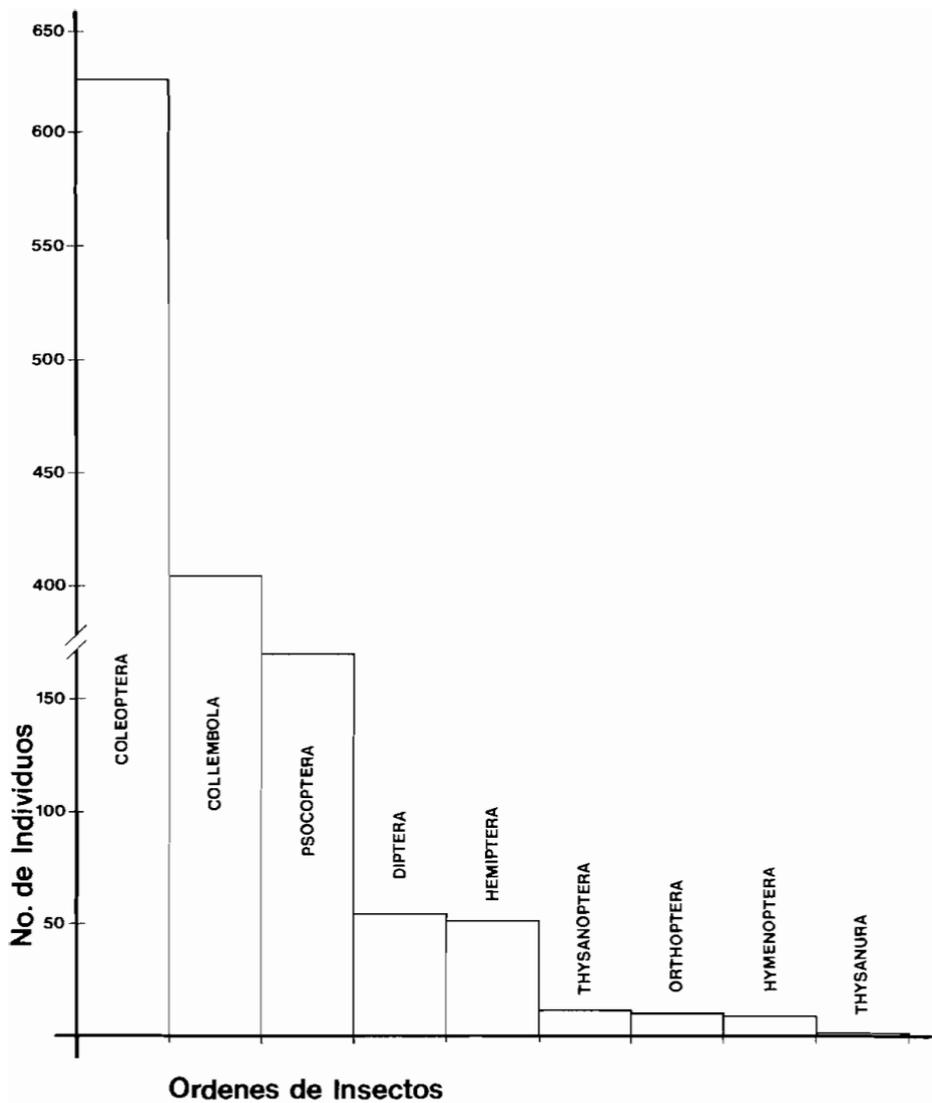


Figura 4. Abundancia de insectos por Orden

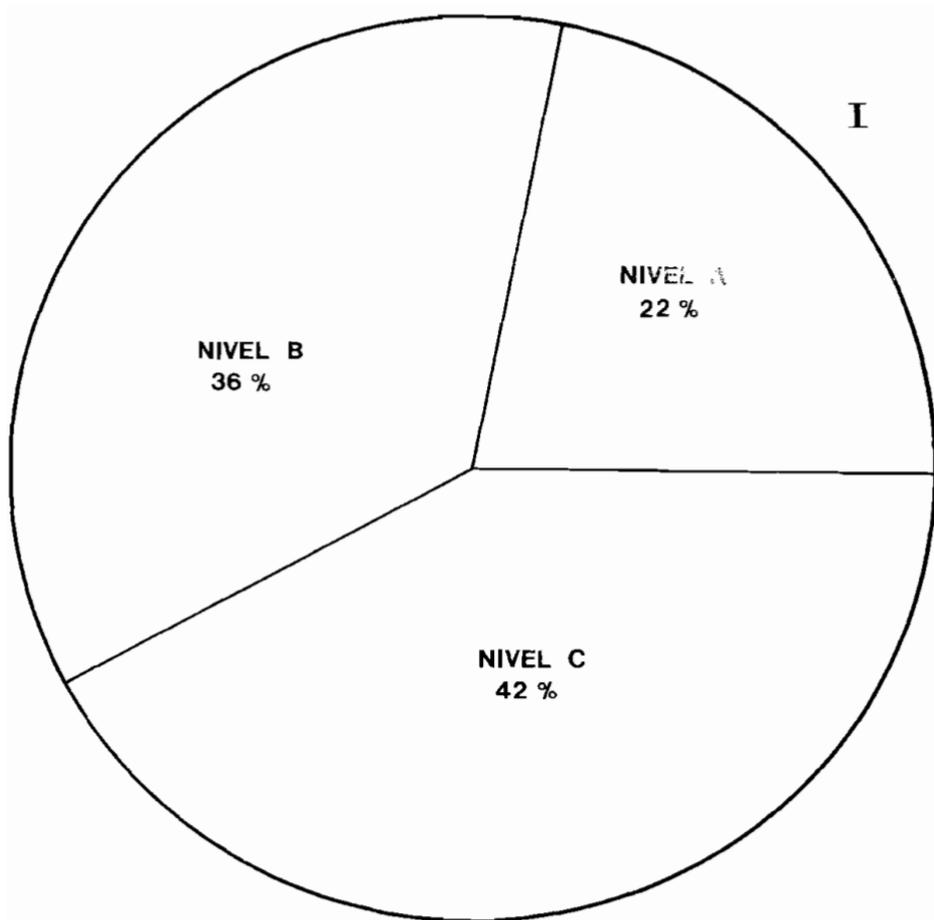
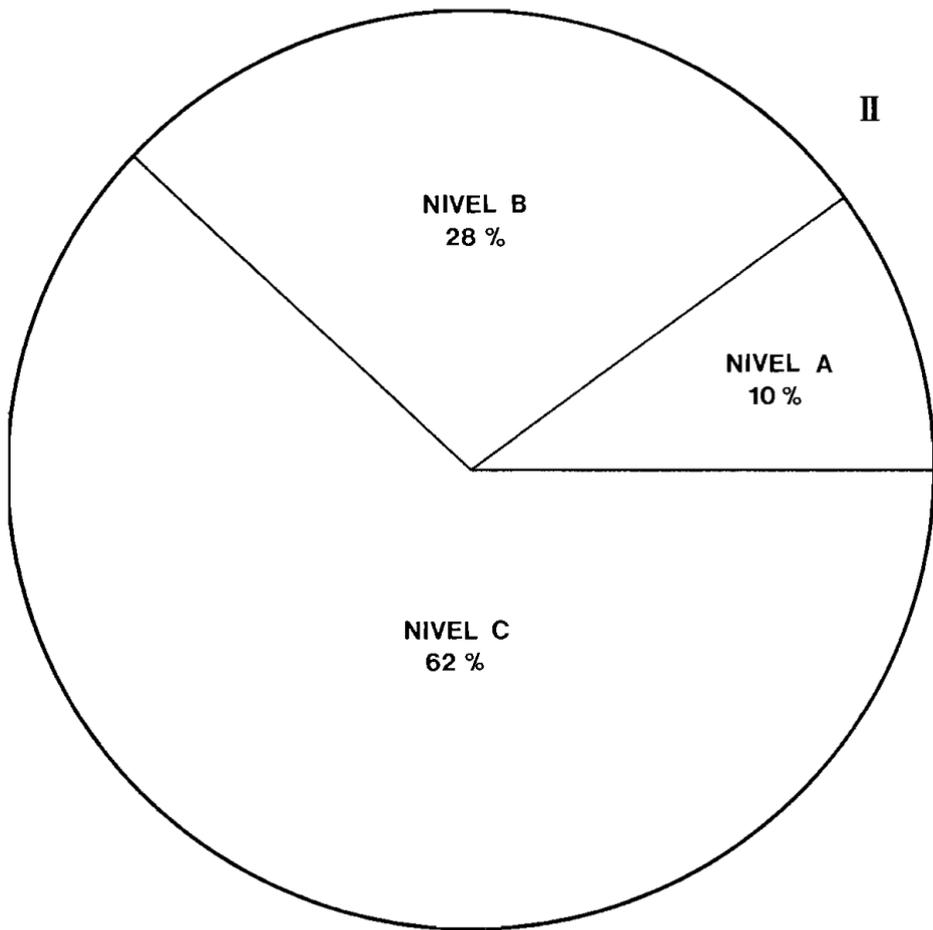


Figura 5. (a y b). Porcentaje de individuos por nivel en los montículos I y II



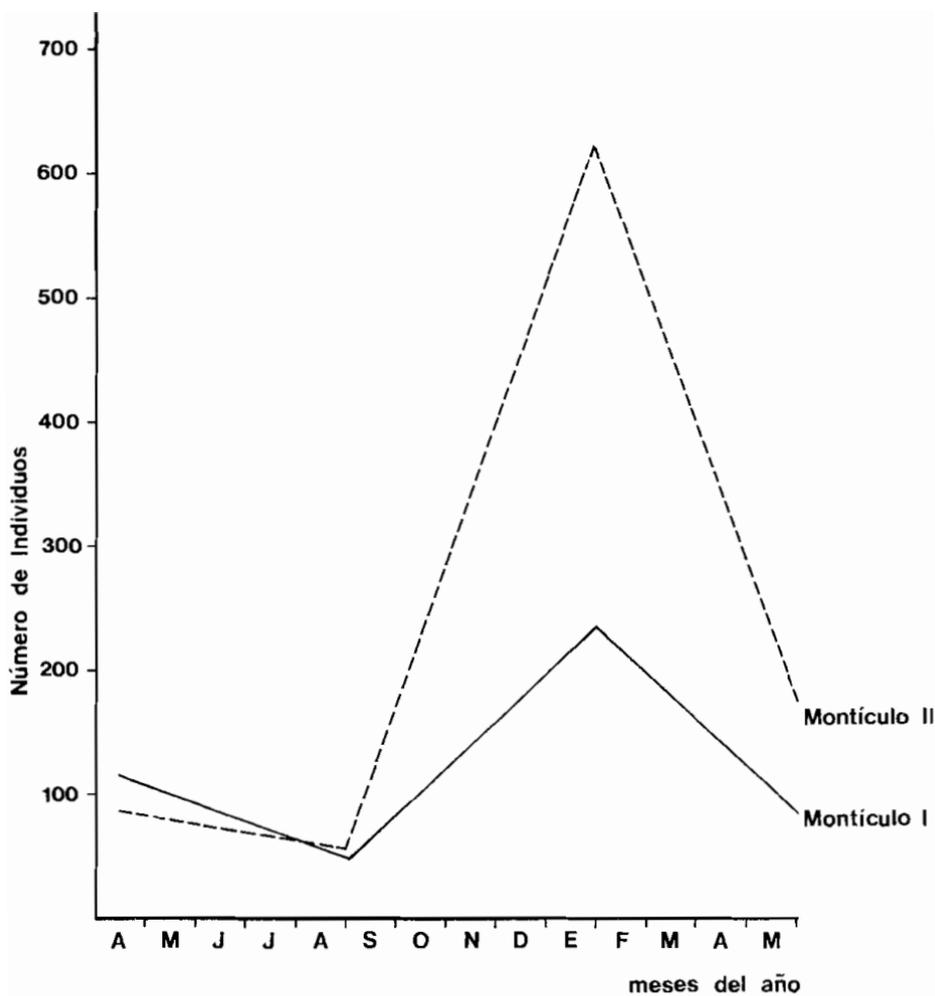


Figura 6. Variación estacional en el número de insectos en los montículos I y II

zona. Posteriormente hay un gran aumento en el número de individuos, correspondiendo estas fechas a la época más seca de todo el año y a los valores más altos en la temperatura. En el mes de mayo la población vuelve a descender, lo que coincide con el inicio de las lluvias del siguiente año.

b) Considerando tres niveles en el montículo

La variación estacional del número de individuos es distinta en los 3 niveles de profundidad en que hemos dividido a los montículos de desperdicios.

El nivel superficial en ambos, alberga pocos individuos a lo largo de todo el año pero, como vemos en la Fig. 7, sus más bajos valores corresponden al mes de menor precipitación, factor que acentúa su carácter de parte más seca del montículo; sus valores más altos se encuentran en abril y mayo cuando las lluvias ya han comenzado.

Por el contrario, en los dos montículos, los niveles medio y profundo muestran su pico máximo en la época más seca del año (enero) y sus valores más bajos en los meses húmedos del año (mayo-agosto). El pico de máxima abundancia es mucho más notorio para el nivel profundo.

Variaciones en la humedad del detrito.

La cantidad de humedad del detrito durante el año refleja el comportamiento de las lluvias en la localidad (Fig. 8). En los dos montículos el nivel superficial es el más seco de los tres a lo largo de todo el año y el profundo el más húmedo.

Hábitos tróficos

Aunque los detalles del espectro trófico de muchas de las especies (inferidos de datos bibliográficos) nos indican omnivoría, frecuentemente hay una preponderancia de uno u otro hábito, lo que nos permite justificar que se les ubique en una determinada categoría trófica.

Se encontraron insectos fitófagos, omnívoros, depredadores, parasitoides, micófagos y saprófagos, siendo esta categoría la más común (Cuadro 1).

Se encontraron diferencias en cuanto a las fases de desarrollo que los insectos pasan en este ambiente lo que puede indicar el grado de especificidad que tiene. De tal manera se distinguen tres categorías:

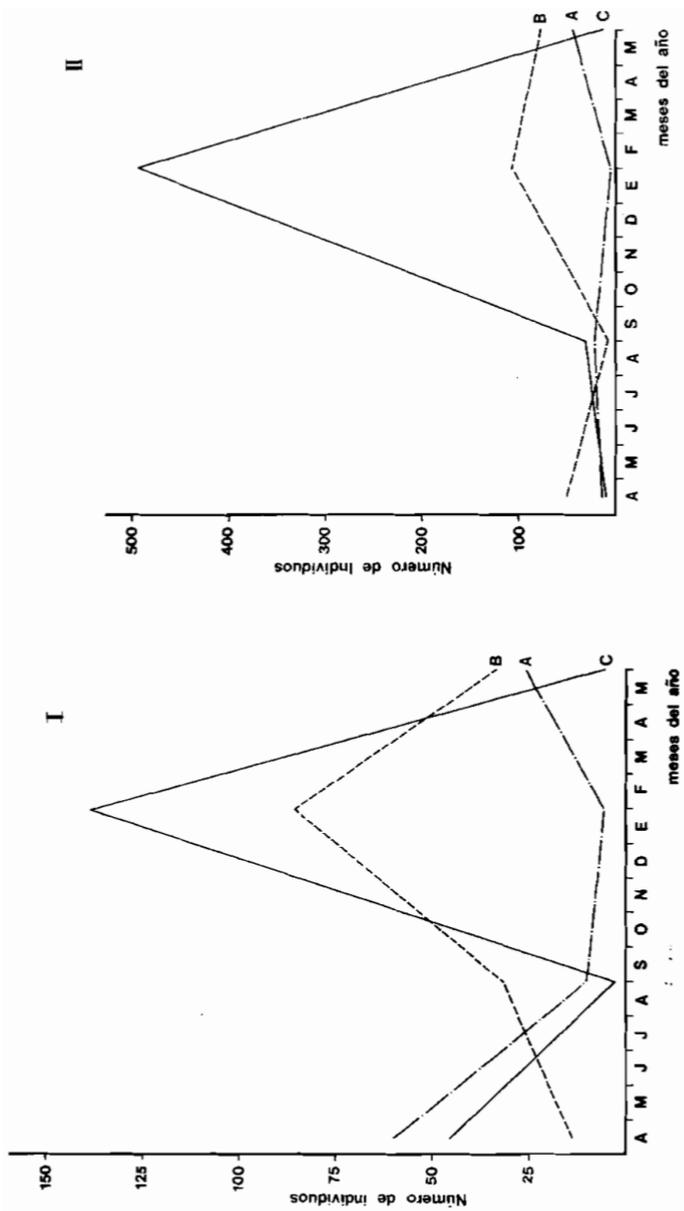


Figura 7. Variación estacional en el número de insectos en los tres niveles de cada montículo

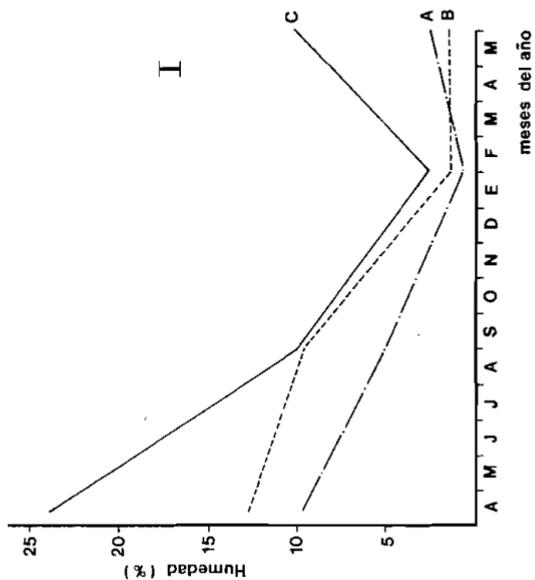
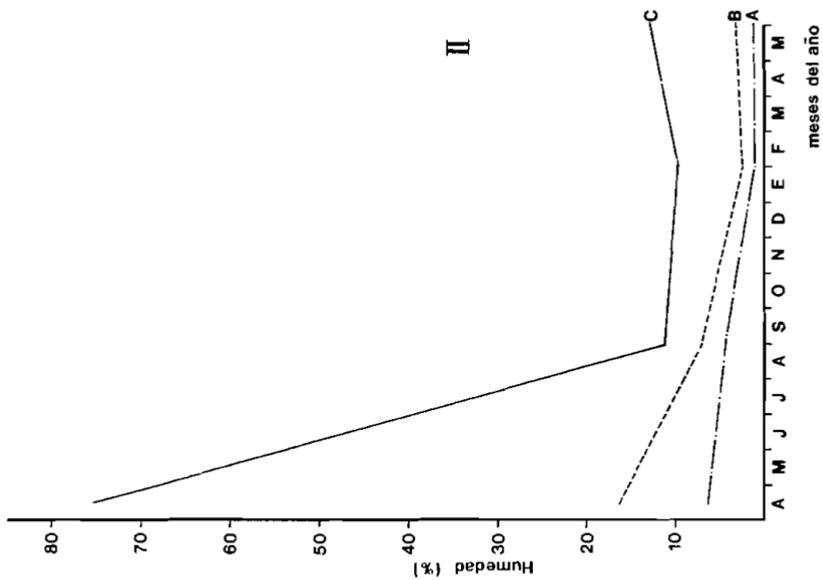


Figura 8. Variación en la humedad a lo largo del año por nivel en los montículos I y II

Cuadro 1. Hábitos tróficos de la entomofauna de los detritos

Hábito trófico	Taxón		No. de especies
Fitófagos	Thys.	Thripidae	2
	Hem.	Lygaeidae	1
Omnívoros	Orth.	Polyphagidae	2
	Psoc.	Liposcelidae	1
	Col.	Anobiidae	1
	Hym.	Formicidae	1
Depredadores	Col.	Carabidae	1
		Histeridae	2
		Elateridae	1
		(en edo. larval)	
Parasitoides	Hym.	Ceraphronidae	2
Micrófagos	Coll.	Onychiuridae	1
		Neanuridae	1
		Isotomidae	3
	Thysan. Col.	Entomobryidae	3
		Lepismatidae	1
		Lathrididae	1
Saprófagos	Hem. Col.	Cydnidae	1
		Staphylinidae	2
	Dip.	Passalidae	1
		Scarabaeidae	5
		(Aphodiinae)	
		Melolonthidae	3
		(en edo. larval)	
		Tenebrionidae	2
		Nitidulidae	2
		Chrysomelidae	1
		(en edo. larval)	
		Dermestidae	1
		Sphaeroceridae	2
		(en edo. larval)	
		Milichiidae	1
		(en edo. larval)	
Muscidae	1		
(en edo. larval)			
Scenopinidae	1		
(en edo. larval)			

a) Habitantes permanentes

En esta división se incluyen a aquellos organismos que se han colectado en sus diferentes estadios de desarrollo (larvas, pupas y adultos), habiéndose incluso observado en algunos casos la cópula, o que por referencia bibliográfica se sabe que su desarrollo transcurre en su totalidad en el montículo. A esta categoría pertenecen las siguientes especies:

1. *Lepisma* sp. (Thys. Lepismatidae).

Varias especies de tisanuros se han citado como inquilinos obligatorios de las hormigas (Walter *et al.* 1938, Weber 1972; Eidmann 1938, citado por Weber 1972).

2. *Compsodes mexicanus* Saussure (Orth. Polyphagidae)

Esta especie también ha sido encontrada bajo corteza de árboles muertos (Fisk, *in litt*). Las especies de este género confinan su distribución a zonas áridas y similares. Otra especie de este género reportada como mirmecófila es *C. shwarzi* (Caudell) encontrada en un hormiguero en Arizona (Ball *et al.* 1942 citado por Roth y Willis 1960).

3. *Eremoblatta* sp. (Orth. Polyphagidae)

Esta especie, muy cercana a *E. hirsuta* Hebard aún no ha sido descrita. Al igual que en el género anterior, las especies de *Eremoblatta* viven en zonas desérticas (Borrer *et al.* 1976, Roth 1960). De esta especie se colectaron ninfas y adultos y se observó una pareja en cópula.

4. *Pangaeus bilineatus* (Say) (Hem. Cydnidae)

De esta especie se encontró gran número de individuos juveniles y adultos, observándose además la cópula, lo que indica que todo el ciclo de vida de esta especie se lleva a cabo en el interior del montículo de detritos. Este hecho y el de que la familia cuenta con varias especies mirmecófilas (Richards y Davies 1977) lleva a considerar a *P. bilineatus* como mirmecófilo de *A. mexicana* estando asociado a sus desperdicios.

5. Col. Staphylinidae. Especies 1 y 2

Las 2 especies de esta familia pudieron ser identificadas solo a nivel de tribu ya que, como dice Ashe (*in litt*) los miembros de la tribu Athetini son extremadamente difíciles de identificar a nivel de género y virtualmente imposible a nivel de especie, de manera especial los de los trópicos y subtrópicos. Campbell (*in litt*) comparte con Ashe la opinión de que las dos especies encontradas aún no han sido descritas.

En esta familia más de 300 especies son mirmecófilas teniendo diferentes grados de adaptación a esta asociación (Richard y Davies 1977). Seevers (1965), cita a 33 géneros de estafilínidos que son inquilinos muy evolucionados de hormigas dorilinas. Lo anterior permite pensar que es muy probable que las especies encontradas tengan hábitos mirmecófilos, con especificidad a vivir en los detritos.

6. *Epiglyptus costatus* Marseul (Col. Histeridae)

De esta especie se colectaron larvas y adultos. Muchas especies tropicales de esta familia son mirmecófilas, especialmente de la subfamilia Histerinae a la cual pertenece esta especie.

7. *Psilocelis* sp.

Wenzel (citado por Arnett 1962) caracteriza a este género como mirmecófilo e indica que las especies de histéridos que viven con hormigas son predominantemente sinoquetes, es decir, inquilinos tratados con indiferencia.

8. *Ptchopus angulatus* Percheron (Col. Passalidae)

Hendrichs y Reyes (1963) citaron por primera vez la presencia de esta especie en los detritos de *A. mexicana*. Este pasálido tiene una amplia distribución, encontrándose en México, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Panamá. Aunque ha sido colectado también en troncos, en aserrín o en el suelo, Hendrichs y Reyes (1963) comprobaron que este insecto pasa la totalidad de su ciclo de vida en los detritos ya que colectaron todos sus estadios de desarrollo. En asociación con hormigas, esta especie se ha colectado en México en localidades de los estados de Jalisco, Morelos, Guerrero, Guanajuato, México, Nayarit, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa y Veracruz (Reyes-Castillo 1970); se añade ahora el registro para Querétaro. En Guatemala, Schuster (1984) ha colectado a *P. angulatus* en detritos de *Atta cephalotes* (L.)

siendo el único registro de este insecto en asociación con otra especie de hormiga.

La relación que este pasárido ha establecido con *A. mexicana* le ha permitido colonizar ambientes no típicos de esta familia, habiéndosele colectado en localidades con clima seco y en altitudes que van desde el nivel del mar hasta los 2200 msnm.

Existen otras especies de pasáridos: *Passalus punctiger* Lepeletier y Serville, *Passalus inops* Truqui y *Heliscus yucatanus* Bates, que ocasionalmente se encuentran en los basureros de hormigas, pero Schuster (1984) menciona que *P. angulatus* es la única especie de la familia con hábitos exclusivamente mirmecófilos.

9. *Aphodius* sp. 1 y sp. 2. (Col. Scarabaeidae)

De este género se encontraron 2 especies que no pudieron ser identificadas debido a que el grupo necesita una revisión taxonómica completa. Martínez (comp. pers.) considera que muy probablemente son dos especies nuevas. *Aphodius* es el género más grande de la tribu Aphodiini y cuenta con más de 800 especies distribuidas en todo el mundo (Arnett 1960). En cuanto a la asociación de este género con hormigas, Hinton y Ancona (1935) colectaron series numerosas de *Aphodius dugesi* Bates en los detritos de *A. mexicana* en el estado de México, considerando estos autores que dicha especie es exclusiva de este habitat.

10. *Ataenius*. sp. 1 y sp. 2 (Col. Scarabaeidae)

Como en el caso de *Aphodius*, su determinación específica no fue posible ya que se necesita una revisión del género (Gordon, *in litt*). Las especies de este género se distribuyen en México, E.U., Centro y Sudamérica, Islas del Caribe e Islas Galápagos. En los detritos de *Atta mexicana*, Hinton y Ancona (1935) encontraron 4 especies: *A. limbatus*, *A. hintoni*, *A. holopubescens* y *A. scutellaris*, las 3 primeras con el habitat exclusivo de los basureros de *Atta*.

11. *Euparixia* sp. ca. *moseri* (W. y C.) (Col. Scarabaeidae).

De las cinco especies con que cuenta este género, tres han sido colectadas en nidos de *Atta*; las otras dos han sido colectadas a la luz por lo que no es posible determinar su habitat. En su revisión del género *Euparixia*, Woodruff y Cartwright (1967) mencionan que junto con *Euparia*, *Euparixoides* y *Cartwrightia* parece

formar un grupo natural dentro de la tribu Euparini, siendo probablemente todas sus especies mirmecófilas.

Las especies de *Euparixia* son detritófagas. Aunque se les ha colectado tanto en las cámaras de cultivo del hongo como en las cámaras de detritos del hormiguero, resulta poco probable que se alimenten del hongo, ya que ningún otro miembro de la subfamilia lo hace (Woodruff y Cartwright 1967). Resulta interesante mencionar que la distribución de las especies del género coincide en algunos casos con la de sus hormigas huéspedes como es el caso de: *E. bruneri* Chapin que se encuentra en Cuba coincidiendo con la distribución de *Atta insularis*, su huésped; *E. formica* Hinton con una distribución que coincide con la de *A. mexicana* y *E. moseri* probablemente con una distribución semejante a la de su huésped, *A. texana*. La especie que se encontró es morfológicamente muy similar a *E. moseri*, sin embargo debido a que el huésped es distinto, es probable que se trate de una nueva especie, Woodruff y Cartwright (1967) mencionan que los ejemplares de este género son excesivamente raros en las colecciones, probablemente debido a sus hábitos inquilinarios; se cuenta con menos de 50 ejemplares en total y los estados inmaduros son completamente desconocidos.

12. *Bycrea villosa* Pascoe (Col. Tenebrionidae)

Es una de las especies más abundantes y notorias de las que viven en este habitat. (Rojas, en Prensa) Se encontró en gran número, en todos los estadios larvales, como pupa y como adulto, lo que indica que todo su ciclo de vida se lleva a cabo dentro del montículo. Se observaron en muchas ocasiones parejas en cópula.

Bycrea es un género monotípico y tiene registros para los estados de Guanajuato, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Puebla y San Luis Potosí por lo que es probable que su distribución coincida con la de *Atta mexicana*. Esta especie nunca ha sido colectada fuera de este ambiente por lo que se considera como mirmecófilo estricto.

Otras especies de los géneros *Conibius* y *Notibius*, muy cercanos a *Bycrea* se encuentran asociados con hormigas.

13. *Solenopsis xyloni* McCook (Hym. Formicidae)

Esta especie se encontró anidando en las orillas del montículo, aprovechando probablemente que el detrito es blando y no tan difícil de remover como el suelo de la zona que es duro y pedregoso. Esta hormiga utiliza al montículo como

lugar de anidación, además de que siendo una especie omnívora aprovecha partículas del detrito como alimento, tales como semillas o cadáveres de hormigas.

b) Habitantes temporales

En esta división se han incluido aquellos insectos que únicamente viven en el montículo durante su desarrollo larval o que en estado adulto acuden a alimentarse del detrito.

1. *Cotinis laticornis* Bates

Es la primera vez que esta especie se colecta en este ambiente, sin embargo tenemos reportes de otras dos especies del género que han sido encontradas en depósitos de detritos. Walter, *et al.* (1938) encontraron gran cantidad de larvas de *C. longitarsis* Casey en las cámaras de detritos de *A. texana* en San Antonio Texas; por otra parte Deloya (en prensa) colectó adultos de *C. Mutabilis* en desperdicios de *A. mexicana* en Morelos y observó a los adultos introducirse en ellos.

Por lo anterior consideramos que este ambiente constituye un habitat común para algunas especies de este género.

2. *Euphoria dimidiata* (Gory y Percheron) y *Euphoria lineoligera* Blanch.

Estas dos especies fueron colectadas en los detritos de *A. mexicana* con anterioridad por Hinton y Ancona (1935) y por Deloya (en prensa) por lo que parece ser un habitat común para estas especies.

Los adultos de *E. dimidiata* son melífagos y se les encuentra en inflorescencias de compuestas. Los adultos de *E. lineoligera* se han visto en plantas de maíz y calabaza (Domínguez y Carrillo 1975), citados por Deloya (en prensa). De esta especie Hinton y Ancona (1935) colectaron series numerosas de adultos pero consideran que no es una especie exclusiva de los detritos ya que también se encuentra en flores.

3. Col. Elateridae. sp. 1

Aunque no hay registros previos de ningún elatérico como habitante de detritos o asociado de otra manera con hormigas, la gran cantidad de larvas vivas, así como los restos de adultos de una especie de esta familia, nos hace desechar la idea de que se encuentran allí accidentalmente. Desafortunadamente todas las larvas murieron y no se pudo obtener ningún ejemplar adulto.

Las larvas se encontraron siempre en las partes más profundas del montículo.

4. *Megalostomis dimidiata* Klug. (Col. Chrysomelidae)

De esta especie de la tribu Clytrinae se colectaron las larvas, obteniéndose en el laboratorio un solo adulto.

Una de las escasas citas sobre hábitos mirmecófilos en esta familia es la de Richards y Davies (1977) en la que indican que *Clytra quadripunctata* en estado larval vive en nidos de *Formica rufa*. Por otro lado, Arnett (1962), menciona que las larvas de algunos géneros de la tribu Clytrini han sido encontradas en nidos de hormigas, por lo que probablemente para las larvas de *M. dimidiata* los detritos de *Atta* sean el habitat obligado.

5. *Holopamecus* sp. (Col. Lathrididae)

La tribu Merophysiini, a la cual pertenece esta especie, se encuentra asociada con hormigas (Arnett 1962). De acuerdo con Richard y Davies (1977), todas las especies de la familia (alrededor de 600 ampliamente distribuidas) son comedoras de hongos, por lo que muy probablemente la especie encontrada se alimente de las esporas y el micelio que hay en los detritos.

6. *Cychramus* sp. 1 y sp. 2 (Col. Nitidulidae).

Muy poco se sabe acerca de la biología de estas especies, sin embargo dentro de los hábitos de la familia se encuentra la mirmecofilia, por lo que una o ambas pueden ser mirmecófilas.

7. *Fannia clavata* Chillcott (Dip. Muscidae)

En los detritos se encontraron gran cantidad de pupas que emergieron en el laboratorio. Es la primera vez que se cita a *F. clavata* para este habitat, pero *F. moseri* vive en estado larval exclusivamente en los detritos de *A. texana* (Chillcott 1965), no encontrándose nunca fuera de ellos. Este autor ha observado que la hembra adulta ya fecundada, penetra en el nido y recorre las galerías en busca de la cámara del detrito para ovipositar en él, atraída probablemente por el olor. Al emerger el adulto recorre las galerías que van hacia la salida y en el exterior se realiza la cópula. En el caso de *F. clavata* el adulto no tiene que penetrar en el nido para encontrar los detritos ya que los de su huésped, *Atta mexicana* son externos.

Otras especies del género tienen hábitos inquilinarios como *F. americana* Malloch que vive en nidos de *Bombus sandersoni* Franklin y *F. binotata* Chill. en nidos de *B. vosnesenskii* Radozkowski, *B. occidentalis* Franklin y *B. formosus* Smith.

8. *Pholeomyia* sp. ca. *comans* Sabr., *texensis* Sabr.

Moser y Neff (1971) colectaron a *P. texensis* dentro de nidos de *Atta texana* y han observado a *P. comans* y a *P. leucogastra* (Loew) en nidos de esta misma hormiga. Estos autores observaron que adultos de *P. comans* entraron al nido durante el día y en nidos que excavaron encontraron sus larvas y pupas. Se les ha encontrado exclusivamente en las cavidades de detritos y nunca en las galerías ni en las cámaras de cultivo, lo que indica su especificidad hacia los desperdicios.

Se conocen varias especies de esta familia que guardan algún tipo de asociación con hormigas, por ejemplo, especies de *Phyllomyza* y de *Milichia* han sido encontradas en nidos de *Formica* y *Lasius*; también *Costalima myrmicola* Sabr. es aparentemente un inquilino en los nidos de *Azteca* (Seguy 1950). Moser y Neff (1971) sugieren que la alimentación de la larva consiste de bacterias y hongos, así como de partículas muy pequeñas de detritos, y se basan en la presencia de surcos longitudinales en el esclerito faríngeo de la larva.

c) Habitantes ocasionales

En este inciso hemos situado aquellas especies que no tienen ninguna especificidad ni muestran una preferencia por los detritos:

Mesaphorura sp. (Coll. Onychiuridae); *Brachystomella* sp. (Coll. Neanuridae); *Folsomides* sp., *Isotoma* sp., *Proisotoma* sp. (Coll. Isotomidae); *Entomobryia* sp., *Seira* sp., *Orchesella* sp. (Coll. Entomobryidae); *Liposcelis bostrichophilus* Badonnel (Psoc. Liposcelidae); *Isoneurotrips australis* Bagnall, *Frankliniella aurea* Moulton (Thys. Thripidae) *Pseudopachybrachius vinctus* (Say) (Hem. Lygaeidae); *Pasimachus mexicanus* Gray (Col. Carabidae); *Canthon humectus* Say (Col. Scarabaeidae); *Phyllophaga (Listrochelus) parilis* Bates (Col. Melolonthidae); *Stegobium paniceum* (L.) (Col. Anobiidae); *Blapstinus* sp. (Col. Tenebrionidae); *Megatoma* sp. (Col. Dermestidae); *Leptocera fontinalis* (Fallen), *Limosininae* sp. 1. (Dip. Sphaeroceridae); sp. 1 (Dip. Scenopinidae); sp. 1 y sp. 2 (Hym. Ceraphronidae).

Las especies antes mencionadas, se consideran ocasionales porque se encuentran también en otros ambientes y probablemente utilicen el detrito como lugar de refugio o de alimentación pero de manera no obligada.

d) Detritícolas estrictos

Algunas de las especies, además deben considerarse como detritícolas estrictos, siendo aquellas que dependen de los detritos para poder completar su desarrollo. Estas especies son: *Eremoblatta* sp., *Pangaesus bilineatus*, *Epiglyptus costatus*, Aleocharinae: Athetini sp. 1 y sp. 2, *Ptichopus angulatus*, *Aphodius* sp. 1 y sp. 2, *Ataenius* sp. 1 y sp. 2, *Euparixia* sp. ca. *moseri*, *Bycrea villosa*, *Blapstinus* sp., *Fannia clavata*, *Leptocera frontinalis* y *Pholeomyia* sp. ca. *texensis*, *comans*.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Los detritos que el hormiguero produce y que las hormigas acumulan en el exterior ofrecen una fuente de alimento fácilmente accesible para muchos organismos, tanto animales como plantas. Fowler (1977) ha comprobado que en la acumulación superficial del detrito de *Acromyrmex landolti* las malezas tienen una mayor altura y una vida más larga. En México, se sabe que en algunas regiones los campesinos utilizan los detritos de *A. mexicana* como abono en sus cultivos (Hendrichs y Reyes-Castillo 1963) y que sus propiedades fertilizantes son conocidas desde hace tiempo. En las zonas áridas en general, la disponibilidad de recursos alimenticios es escasa, siendo esto importante principalmente para los organismos de la fauna del suelo, ya que éste presenta una muy pobre cubierta vegetal. El suelo de la localidad estudiada tiene un contenido de materia orgánica muy bajo (Zamudio 1984) y está expuesto a una insolación muy elevada, por lo que sus condiciones de humedad y temperatura son extremosas.

Es por esto que el habitat particular que constituye el detrito, es una alternativa de alimentación muy importante para los insectos que viven en el área, sobre todo para aquellos de hábitos fitosaprófagos, quienes tienen disponible poca cantidad de materia vegetal en descomposición durante todo el año.

En los detritos muestreados, se encuentra representado únicamente el phylum Arthropoda, a diferencia de lo encontrado por Autuori en 1942 (Mariconi 1970) quien encontró en una cámara de desperdicios de *Atta sexdens*, además de artrópodos, a moluscos y reptiles. Considero que esto se debe a que los

detritos de *A. mexicana* son depositados en el exterior y no ofrecen condiciones tan homogéneas como cuando se encuentran en una cámara.

Por otro lado, Jonkman (1977) menciona que las diferentes especies de *Atta* preparan el sustrato con el que alimentan a sus hongos, de manera distinta, lo que consecuentemente produce diferencias en el detrito. Este es otro factor que puede influir en la fauna que vive en este ambiente.

No existe información con la cual poder hacer una comparación de la diversidad y abundancia de la entomofauna estudiada, con otros estudios semejantes. Sin embargo puede mencionarse que Hinton y Ancona (1935) encontraron que el orden Coleoptera es el más diverso, lo que coincide con los resultados de este trabajo; ya que a nivel de familia y de especie muestra una mayor diversidad. Así mismo, se encontró que a diferencia de lo que sucede con los detritos muestreados por dichos autores, en los que existe una mayor cantidad de especies de las familias Histeridae y Staphylinidae, en Querétaro se encontró que la familia más diversa a nivel específico es Scarabaeidae. No obstante, se ha visto que esta familia comprende en los detritos del Edo. de México a varias especies características de este medio. Por otro lado, los resultados indican que la fauna se distribuye de manera diferente, en términos cuantitativos, en las tres capas del montículo. Lavelle (1983) indica que el suelo se caracteriza por estar dividido en capas u horizontes más o menos distinguibles que conforman un gradiente vertical de temperatura, contenido de materia orgánica, textura y humedad. Es por este gradiente por el que se explica la distribución en estratos de la fauna del suelo. Las características de los depósitos de detritos permiten pensar que sucede algo similar. El nivel superficial alberga durante todo el año pocos individuos, debido a que tiene una menor humedad que el resto del montículo y un escaso grado de descomposición ya que se encuentra más expuesto al sol y al viento. A esto puede agregarse que tiene el pH más ácido de los tres niveles. Por contraste, el nivel profundo resulta ser el preferido por los organismos, debido tal vez a que cuenta con un alto grado de descomposición y mucha más humedad, además de que está más a salvo de las condiciones externas del medio y tiene un pH alcalino. El nivel medio presenta características intermedias entre las del nivel superficial y el profundo por lo que la abundancia de la fauna también tiene valores intermedios. Con base en los actuales resultados y observaciones, se ve que además de constituir una fuente importante de alimento en la zona, los detritos juegan un papel importante como lugar de refugio contra el calor y la desecación, ya que las fluctuaciones en la población coinciden con los cambios climáticos de la zona. De esta manera es

notorio el hecho de que la población dentro del montículo presenta un gran aumento precisamente en la época en que las poblaciones de insectos en el exterior son muy bajas, debido a las condiciones desfavorables del ambiente. El papel de refugio que tiene el montículo se manifiesta de tres maneras:

1. Por el comportamiento estacional de la fauna:

Durante la temporada húmeda del año, los niveles de abundancia de la fauna son bajos, mientras que durante la temporada seca son muy altos. Esto se debe a que el montículo es uno de los pocos lugares que ofrecen condiciones de humedad y temperatura adecuadas en la zona por lo que muchos insectos acuden a él. Al iniciarse las lluvias y bajar la temperatura, la población presente en el montículo vuelve a descender. Es interesante hacer notar aquí, que en cuanto a las fluctuaciones de la humedad, el montículo se comporta como una unidad, ya que los tres niveles fluctúan de la misma manera a lo largo del año.

2. Por la variación en la ubicación dentro del montículo que la entomofauna tiene a lo largo del año:

Durante la temporada seca y fría, el nivel superficial se queda prácticamente sin fauna, mientras que el nivel profundo muestra un marcadísimo aumento en su población. Esta situación se ve invertida totalmente al iniciarse la época de lluvias. Este comportamiento lleva a concluir que la humedad junto con la temperatura son los factores que están relacionados con el nivel del montículo en que ha de encontrarse la fauna en las distintas épocas del año, así como las fluctuaciones poblacionales a lo largo del año en la totalidad del montículo.

3. Por la presencia de otros insectos:

Además de los organismos que le son propios, gran cantidad de otros insectos acuden al montículo de detritos en busca de condiciones más favorables de humedad, temperatura y disponibilidad de alimento, aunque su hábitat más común es distinto al de los detritos.

Por último, con el fin de reunir la información dispersa acerca de los insectos que viven en los detritos de las hormigas del género *Atta*, se hizo la recopilación que se presenta en el siguiente cuadro. Se incluye la especie inquilina, su huésped, la localidad en que fue colectada, el autor que la cita y por último alguna observación particular. Las especies encontradas en este trabajo se marcan con un asterisco.

Cuadro 2. Insectos de los detritos de *Aziza Fabricius*

ESPECIE	HUESPED	LOCALIDAD	REFERENCIA	OBSERVACIONES
<u>COLLEMBOLA</u>				
* <i>Braconyx tometella</i> sp.	A. mexicana	Higuerillas, Qro. México		En detritos externos
* <i>Entomobrya</i> sp.	A. mexicana	Higuerillas, Qro. México		En detritos externos
* <i>Folsomidea</i> sp.	A. mexicana	Higuerillas, Qro. México		En detritos externos
* <i>Helephanta</i> sp.	A. mexicana	Higuerillas, Qro. México		En detritos externos
* <i>Orcheseillinae</i> Especie 1	A. mexicana	Higuerillas, Qro. México		En detritos externos
* <i>Prolozoma</i> sp.	A. mexicana	Higuerillas, Qro. México		En detritos externos
<i>Pseudosirella violenta</i> (Folsom) W. y C.	A. texana	Louisiana, U.S.A.	J.C. Moser 1962. Walter, <i>et al.</i> , 1938 <i>in</i> Weber 1972	Muy abundantes. En cá- mara de detritos
<i>Pseudosirella eichmanni</i> (Folsom)	A. texana		Eichmann 1938 <i>in</i> Weber 1972	
* <i>Scutia</i> sp.	A. mexicana	Higuerillas, Qro. México		En detritos externos
<u>THYSANURA</u>				
<i>Azeleta</i> sp.	A. texana		Walter, <i>et al.</i> , 1938 <i>in</i> Weber 1972	

ESPECIE	HUESPED	LOCALIDAD	REFERENCIA	OBSERVACIONES
<i>Oraselia praestans</i>	A. texana	Higuerillas, Qro. México	Eidmann 1938 in Weber 1972	En detritos externos
* <i>Lepidama</i> sp.	A. mexicana			
<u>ORTHOPTERA</u>				
<i>Acanthaga bollicana</i> (Sauss.)	A. texana	San Antonio, Texas	Walter, et al. 1938	Se encontró en tñeles abandonados y en cáma- ras de detritos a 2 m. de profundidad
<i>Acanthaga zonitana</i> Heb.	A. texana		Walter, et al. in Weber 1972	
* <i>Comptosia mexicana</i> Sauss.	A. mexicana	Higuerillas, Qro. México		En detritos externos
* <i>Exomblatta</i> nov. sp. ca. <i>hiastata</i> Hebard	A. mexicana	Higuerillas, Qro. México		En detritos externos
<u>PSOCOPTERA</u>				
* <i>Liposcelis bostrychophila</i> Bardine	A. mexicana	Higuerillas, Qro. México		En detritos externos
<u>THYSANOPTERA</u>				
* <i>Isoneurolepis austriaca</i> Bagnall	A. mexicana	Higuerillas, Qro. México		En detritos externos
* <i>Frankliniella aurea</i> Moulton	A. mexicana	Higuerillas, Qro. México		En detritos externos

ESPECIE	HUESPED	LOCALIDAD	REFERENCIA	OBSERVACIONES
HEMIPTERA				
<i>Tominoctus unicoloratus</i> Froesch	<i>A. texana</i>	Louisiana, U.S.A.	J.C. Moser 1962	Se colectaron numerosas ninfas y adultos
* <i>Pangaeus bilineatus</i> Say	<i>A. mexicana</i>	Higuerrillas, Qro. MÉXICO		En detritos externos
* <i>Pseudopachybaetis vicinatus</i> Say	<i>A. mexicana</i>	Higuerrillas, Qro. MÉXICO		En detritos externos
COLEOPTERA				
<i>Anomala cincta polychaeta</i> Bates	<i>A. mexicana</i>	Sur de Morelos, MÉXICO	DeIoya (en prensa)	Adultos en depósitos externos
<i>Anomala</i> sp. 1				
<i>Anomala</i> sp. 2				
* <i>Aphodius</i> sp. 1	<i>A. mexicana</i>	Higuerrillas, Qro. MÉXICO		En detritos externos
* <i>Aphodius</i> sp. 2				
<i>Aphodius dugesi</i> Bates	<i>A. mexicana</i>	Tejupilco y Bejuocos, Edo. de México; Cuernavaca, Mor.; Atlix-co. Pue., México	Hinton y Ancona 1935	Se considera un hábitante estricto de los detritos
<i>A. lividus</i> Olivier	<i>A. mexicana</i>	Sur de Morelos, México	DeIoya (en prensa)	Adultos en detritos externos
<i>Aphodius</i> sp.				
* <i>Atareus</i> sp. 1	<i>A. mexicana</i>	Higuerrillas, Qro. MÉXICO		En detritos externos
* <i>Atareus</i> sp. 2				

ESPECIE	HUESPED	LOCALIDAD	REFERENCIA	OBSERVACIONES
<i>Ateuchus káptoni</i> Saylor	<i>A. mexicana</i>	Tejupilco y Bejuocos, Edo. de México; Cuernavaca, Mor.; Atlitico, Pue. México	Hinton y Ancona 1935	En detritos externos
<i>A. holopubescens</i> Hinton	<i>A. mexicana</i>	Tejupilco y Bejuocos, Edo. de México; Cuernavaca, Mor.; Atlitico, Pue. México	Hinton y Ancona 1935	En detritos externos
<i>A. lumbatus</i> Bates	<i>A. mexicana</i>	Bejuocos, Edo. de México; Cuernavaca, Mor.	Hinton y Ancona 1935	Se considera un habitante típico de los depósitos
<i>A. scutellatus</i> Har.	<i>A. mexicana</i>	Tejupilco, Edo. de México	Hinton y Ancona 1935	Se considera como visitante ocasional
<i>Ateuchus</i> spp.	<i>A. mexicana</i>	Sur de Morelos, México	Deloya (en prensa)	Adultos en detritos externos
<i>Ateuchus nordhageni</i> (De Borre)	<i>A. mexicana</i>	Sur de Morelos, México	Deloya (en prensa)	2 a 3 m de profundidad
<i>Ateucha</i> sp.	<i>A. texana</i>	San Antonio, Texas U.S.A.	Walter, Seaton y Mathewson 1938	
* <i>Byrrhus villosus</i> Pascoe	<i>A. cephalota</i> (Stc) <i>A. mexicana</i>	Guajuato, Gto. México Higuerillas, Qro. México	Eugene Dugés 1885	Larvas, pupas y adultos en detritos externos. Especie restringida a este hábitat
* <i>Byrrhus</i> sp.	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México		En detritos externos

ESPECIE	HUESPED	LOCALIDAD	REFERENCIA	OBSERVACIONES
<i>Calamocotapsis concinna</i> Blanch	<i>A. mexicana</i>	Tejupilco, Edo. de México	Hinton y Ancona 1935 DeIoya (en prensa)	Esta especie no es exclusiva de detritos ya que se encuentra también en flores
<i>Calamocotapsis splendens</i> Burm	<i>A. mexicana</i>	Sur de Morelos, México	DeIoya (en prensa)	Se colectó en estado larval en detritos externos
<i>Cantidium puncticolle</i> Harold	<i>A. mexicana</i>	Sur de Morelos, México	DeIoya (en prensa)	En detritos externos
* <i>Castion humectus</i> Say	<i>A. mexicana</i>	Hiquerillas, Qro. México		En detritos externos
<i>Ceratozocaitlius</i> sp. 1 y sp. 2	<i>A. mexicana</i>	Sur de Morelos, México	DeIoya (en prensa)	Se considera a estas especies como habitantes estrictos de los detritos
<i>Cinezeis cinerea</i> Gory y Percheron	<i>A. mexicana</i>	Sur de Morelos, México	DeIoya (en prensa)	Larvas en detritos externos
<i>Coelosis hippocrates</i>	<i>A. vollemueli-deni.</i>		Bruch 1917 in Weber 1972	
<i>Coelosis biloba</i> L.	<i>Atta</i> spp.	Brasil	Mariconi 1970	En cámara de detritos
<i>Coelosis bicomis</i> Lestk	<i>Atta</i> spp.	Brasil	Mariconi 1970	En cámara de detritos
<i>Coelosis sylvarius</i> Fabr.	<i>Atta</i> spp.	Brasil	Mariconi 1970	En cámara de detritos
<i>Coelosis inermis</i> Stemb.	<i>Atta</i> spp.	Brasil	Mariconi 1970	En cámara de detritos
<i>Conoderus</i> prob. <i>xysticus</i> Candeze	<i>A. mexicana</i>	Louisiana, U.S.A.	J.C. Moser 1962	Se colectó una sola larva

ESPECIE	HUESPED	LOCALIDAD	REFERENCIA	OBSERVACIONES
<i>Conopsea subquadriata</i> Mars	A. mexicana	Tejupitco, Edo. de México	Hinton y Ancona 1935	
<i>Coptis lugubris</i> Bohemann	A. mexicana	Sur de Morelos, México	DeIoya (en prensa)	Adultos en detritos
<i>Cotinis longitarsis</i> Casey	A. texana	San Antonio, Texas U.S.A.	Walter, Seaton y Mathewson 1938	Sus larvas son muy abundantes en el detrito a 2-3 m de profundidad. Sin duda es el lugar de cría de esta especie
* <i>Cotinis laticornis</i> Gory y Percheron	A. mexicana	Hiquerillas, Qro. México		En detritos externos
<i>Cotinis mutabilis</i> Gory y Percheron	A. mexicana	Sur de Morelos, México	DeIoya (en prensa)	Adultos en detritos externos
<i>Cryptopseuzum impressum</i> Sharp.	A. mexicana	Tejupitco, Edo. de México; Cuernavaca Mor., México	Hinton y Ancona 1935	Esta especie no está restringida a este habitat
* <i>Cychramus</i> sp.	A. mexicana	Hiquerillas, Qro. México		En detritos externos
<i>Cyclocephala lunulata</i> Burm	A. mexicana	Sur de Morelos, México	DeIoya (en prensa)	Adultos en detritos externos
<i>Deltochilum scabriusculum</i> Bates	A. mexicana	Tejupitco, Edo. de México	Hinton y Ancona 1935	22 ejemplares en detritos; 2 ej. bajo piedras
* <i>Elaeidae</i> Espece 1	A. mexicana	Hiquerillas, Qro. México		Larvas y restos de adultos en detritos externos

ESPECIE	HUESPED	LOCALIDAD	REFERENCIA	OBSERVACIONES
* <i>Epiplatys costatus</i> Marseul	<i>A. mexicana</i>	Tejupilco y Bejuocos, Edo. de México; Cuernavaca, Mor. México; Higuerrillas, Qro. México	Hinton y Ancona 1935	En detritos externos
<i>Eumicetus</i> sp.	<i>A. texana</i>	San Antonio, Texas U.S.A.	Walter, Seaton y Mathewson 1938	A 2-3 m de profundidad
<i>Euprotia biuretis</i> Chapin	<i>A. inaequalis</i>	Cuba	Woodruff y Cartwright 1967	
<i>E. costaricensis</i> Hinton	<i>A. cephalotes</i>	Costa Rica, Nicaragua	Hinton y Ancona 1935	
<i>E. goniana</i> Hinton	<i>A. mexicana</i>	México	Hinton y Ancona 1934	
<i>E. moseri</i> W. y C.	<i>A. texana</i>	Louisiana, U.S.A.	Woodruff y Cartwright 1967	
* <i>E. sp. ca. moseri</i> W. y C.	<i>A. mexicana</i>	Higuerrillas, Qro. México		En detritos externos
<i>Euprotia biguttata</i> Bory y Percheron	<i>A. mexicana</i>	Sur de Morelos, México	DeIoya (en prensa)	Larvas en detritos
<i>E. conusensis</i> (Bory y Percheron)	<i>A. cephalotes</i>	México	Hinton y Ancona 1935	Se considera que no es una especie exclusiva de los detritos ya que se les encuentra también en flores
		Sur de Morelos, México	DeIoya (en prensa)	Adultos en detritos externos

ESPECIE	HUESPED	LOCALIDAD	REFERENCIA	OBSERVACIONES
* <i>E. cinctidacta</i>	A. mexicana	Tejupilco, Edo. de México	Hinton y Ancona 1935	Se localiza también en Flores de Spondilias y <i>Silene</i> . En detritos externos
		Higuerillas, Qro. México	DeIoya (en prensa)	Larvas y adultos en detritos externos
<i>E. leucoglypha</i> (Gory y Percheron)	A. mexicana	Sur de Morelos, México	Hinton y Ancona 1935	También viven en Flores de Spondilias
* <i>E. lineoligera</i> Blanch	A. mexicana	Tejupilco, Edo. de México	Hinton y Ancona 1935	Adultos en detritos externos
		Higuerillas, Qro. México		Adultos en detritos externos
		Sur de Morelos, México	DeIoya (en prensa)	Adultos en detritos externos
<i>E. pulchella</i> (Gory y Percheron)	A. mexicana	Tejupilco, Edo. de México	Hinton y Ancona 1935	Se localiza también en Flores de Spondilias y <i>Silene</i> . Se colectaron numerosos ejemplares
		Sur de Morelos, México	DeIoya (en prensa)	Adultos en detritos externos
<i>E. subcinctiflora</i> Mannheim	A. mexicana	Sur de Morelos, México	DeIoya (en prensa)	Adultos en detritos externos

ESPECIE	HUESPED	LOCALIDAD	REFERENCIA	OBSERVACIONES
<i>Euphelenicarpus aestivosa</i> (Horn)	A. texana	San Antonio, Texas U.S.A.	Walter, Seaton y Mathewson 1938	En cámara de detritos a 2.5 m de profundidad. Se encontraron prepupas, pupas y adultos
<i>Gnathocarpus</i> sp.	A. texana	San Antonio, Texas U.S.A.	Walter, Seaton y Mathewson 1938	En cámara de detritos a 2-3 m de profundidad
<i>Hymenonius discoloratus</i> Casey	A. texana	San Antonio, Texas U.S.A.	Walter, Seaton y Mathewson 1938	En cámara de detritos a 2-3 m de profundidad
<i>Hilates latimargo</i> Schm.	A. mexicana	Tejupilco, Edo. de México; Cuernavaca, Mor.	Hinton y Ancona 1935	Se colectó un solo ejem- plar de esta rara espe- cie
<i>Hilates latistriatus</i> Lewis	A. mexicana	Tejupilco, Edo. de México	Hinton y Ancona 1935	Se considera que esta especie se encuentra limitada a esta habitat
* <i>Pachoscelus</i> sp.	A. mexicana	Higuerrillas, Qro. MÉXICO		En detritos externos
* <i>Holoprotomecus</i> sp.	A. mexicana	Higuerrillas, Qro. MÉXICO		En detritos externos
<i>Ligyssus sublei</i> Bates	A. mexicana	Sur de Morelos, MÉXICO	DeIoya (en prensa)	Pupa en detritos exter- nos
<i>Lobopoda submontana</i> Casey	A. texana	Louisiana, U.S.A	J.C. Moser 1962	En cámara de detritos. Se colectaron larvas, pupas y adultos
<i>Lycoperilus formugnivus</i> Hinton y Ancona	A. mexicana	Cuernavaca, Mor. MÉXICO	Hinton y Ancona 1935	Los autores consideran que este coleóptero es depredador o micetófa- go

ESPECIE	HUESPED	LOCALIDAD	REFERENCIA	OBSERVACIONES
* <i>Megalotomus dimidiata</i> Klug	A. mexicana	Higuerillas, Qro. México		En detritos externos
* <i>Megatomus</i> sp.	A. mexicana	Higuerillas, Qro. México		En detritos externos
<i>Monozomma hořmaruzi</i> Hinton y Ancona	A. mexicana	Tejupitco y Bejuocos, Edo. de México; Cuernavaca, Mor. México	Hinton y Ancona 1935	Se considera que esta especie está restringida a los detritos
<i>Ochodactylus howlandi</i> Carlson	A. mexicana	Sur de Morelos, México	DeLoya (en prensa)	Se considera un habitante estricto de los detritos
<i>Oxypogonius rufescens</i> Bates	A. mexicana	Tejupitco, Edo. de México; Cuernavaca, Mor. México; Centroamérica	Hinton y Ancona 1935	Se colectaron cientos de ejemplares. Se considera habitante estricto de este ambiente
<i>O. noctuatus</i> Harold	A. mexicana	Sur de Morelos, México	DeLoya (en prensa)	Adultos en detritos externos
<i>Oozeronum costatum</i> Sharp	A. mexicana	Tejupitco, Edo. de México; Cuernavaca, Mor. México	Hinton y Ancona 1935	
<i>O. attaccomis</i> Spangler	A. texana	Louisiana, U.S.A	Spangler 1962	En cámara de detritos
	A. mexicana	El Salvador	Spangler 1962	En detritos externos
* <i>Psilomachus mexicanus</i> Gray	A. mexicana	Higuerillas, Qro. México		En detritos externos

ESPECIE	HUESPED	LOCALIDAD	REFERENCIA	OBSERVACIONES
<i>Passalus pumiceget Serville</i>	A. mexicana	Malinalco, Edo. de México	Reyes-Castillo y Hendrichs 1975	Ocasionalmente se le ha encontrado en las cámaras de desperdicios
<i>Pezomachus mesofoetunilum</i> Hinton y Ancona	A. mexicana	Tejupilco, Edo. de México	Hinton y Ancona 1935	Posiblemente depredadores y característicos del detrito
<i>Phalacrum ovalis</i> Lec.	A. mexicana	Tejupilco, Edo. de México	Hinton y Ancona 1935	Se colectó un ejemplar. Esta especie vive en flores
<i>Phelister nigricis</i> Lec.	A. mexicana	Tejupilco, Edo. de México; Cuernavaca, Mor. México	Hinton y Ancona 1935	Se considera que esta especie no es exclusiva de detritos
<i>Phelister nouzei</i> Fatim	A. mexicana	Tejupilco, Edo. de México	Hinton y Ancona 1935	Se considera que esta especie no es exclusiva de detritos
<i>Phileus unguis</i> (L.)	A. mexicana	Sur de Morelos, México	Deloya (en prensa)	Restos de adultos en detritos externos
* <i>Phyllophaga (Listrocheilus) parvius</i> Bates	A. mexicana	Higuerrillas, Qro. México	Deloya (en prensa)	En detritos externos
<i>Phyllophaga (Phyllophaga) praxinos</i> Blanch	A. mexicana	Sur de Morelos, México	Deloya (en prensa)	Adultos en detritos externos
<i>P. (Phyllophaga) sp.</i>				
<i>P. (Phyllophaga) lenis</i> (Horn)	A. mexicana	Sur de Morelos, México	Deloya (en prensa)	Adultos en detritos externos
<i>Pleurophorus nichos</i> (Bates)	A. mexicana	San Antonio, Texas U.S.A.	Walter, Seaton y Mathewson 1938	En cámara de detritos a 2-3 de profundidad
<i>Psephenidae</i> n. gen. n. sp.	A. mexicana			

ESPECIE	HUESPED	LOCALIDAD	REFERENCIA	OBSERVACIONES
<i>Pseudolates nigriflavus</i> Lewis	<i>A. mexicana</i>	Teupitlico y Bejuacos, México; Cuernavaca, Mor.; Atlixco, Pue. México	Hinton y Ancona 1935	
* <i>Pezichomyia anguliflata</i> Perch.	<i>A. mexicana</i>	Gto., Gro., Jal., Méx., Mor., Nay., Oax., Pue., S.L.P., Sin., Ver., Yuc., Chis., Ags., Col., Tamps. México	Hendrichs y Reyes-Castillo 1963; Reyes-Castillo 1970	Los detritos siempre externos, excepto Catemaco, Ver. Tiene como hábitat exclusivo los detritos, pasando todo su ciclo de vida dentro de ellos
		Higuerillas, Gro. México		En detritos externos
		Sur de Morelos, México	DeIoya (en prensa)	En detritos externos
<i>Resimus sabulici</i> Lewis	<i>A. texana</i>	San Antonio, Texas U.S.A.	Walter, Seaton y Mathewson 1938	En cámara de detritos a 2-3 m de profundidad
	<i>A. texana</i>	Louisiana, U.S.A	J.C. Moser 1962	En cámara de detritos
	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Gro. México		En detritos externos
	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Gro. México	Hinton y Ancona 1935	En detritos externos
	<i>A. mexicana</i>	Ajijic, Jal.	Reyes-Castillo, Hendrichs 1975	En detritos externos
	<i>A. mexicana</i>	Sur de Morelos, México	DeIoya (en prensa)	Hembra adulta en detritos externos
* <i>Staphylinidae</i>				
* Especie 1				
* Especie 2				
* <i>Staphylinus fulvopunctulatus</i> Nordm.				
* <i>Stegobium parvicornis</i> (L.)				
<i>Stenodontes dasytomus</i> Say				
<i>Strategus azevus</i> (L.)				

ESPECIE	HUESPED	LOCALIDAD	REFERENCIA	OBSERVACIONES
<i>Tachyruka dolosa</i> (Lec.)	<i>A. texana</i>	Louisiana, U.S.A.	J.C. Moser 1962	En cámara de detritos
<i>Xestopyge mollischiata</i> Lewis	<i>A. mexicana</i>	Tejupilco, México; Cuernavaca, Mor. México	Hinton y Ancona 1935	Muy probablemente esta especie se encuentra restringida a los densos sitios de desperdicios
<u>DIPTERA</u>				
<i>Fannia moseri</i> Chillcott	<i>A. texana</i>	Louisiana, U.S.A.	J.C. Chillcott 1965	En estado larval es bastante obligado de los detritos y se alimenta de ellos. En cámara de detritos
* <i>Fannia clavata</i> Chillcott	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México		En detritos externos
<i>Foncipomyia</i> sp.	<i>A. texana</i>	San Antonio, Texas U.S.A.	Walter, Seaton y Mathewson 1938	En detritos dentro del nido a 2-3 m de profundidad
<i>Megaselia</i> sp.	<i>A. texana</i>	San Antonio, Texas	Walter, Seaton y Mathewson 1938	En detritos dentro del nido
<i>Melichia</i> sp.	<i>A. texana</i>	San Antonio, Texas U.S.A.	Walter, Seaton y Mathewson 1938	En detritos dentro del nido
<i>Midas hevos</i> Perty	<i>Atta</i> spp.	Brasil	Mariconi 1970	En cámara de detritos
<i>Midas autuorii</i> D'Andretta	<i>Atta</i> spp.	Brasil	Mariconi 1970	En cámara de detritos
<i>Midas coenobaeceus</i> Olivier	<i>Atta</i> spp.	Brasil	Mariconi 1970	En cámara de detritos
<i>Phellognys fuscicornis</i> (Loew)	<i>A. texana</i>	San Antonio, Texas U.S.A.	Walter, Seaton y Mathewson 1938	En detritos dentro del nido

ESPECIE	HUESPED	LOCALIDAD	REFERENCIA	OBSERVACIONES
<i>Phlebotomus</i> sp.	<i>A. texana</i>	San Antonio, Texas U.S.A.	Walter, Seaton y Mathewson 1938	Se colectaron en detritos, pero la mayoría se encuentra en el cultivo de hongos
<i>Phlebotomyia comans</i> Sabrosky	<i>A. texana</i>	Louisiana, U.S.A.	Moser 1962	En cámara de detritos
* <i>Phlebotomyia</i> sp. ca. <i>comans</i> , <i>texasensis</i> Sabr.	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México		En detritos externos. Se colectaron las larvas y se obtuvieron los adultos en el laboratorio
<i>Phlebotomyia</i> ca. <i>leucogastria</i> (Loew)	<i>A. texana</i>	Louisiana, U.S.A	Moser y Neff 1971	Las larvas y los adultos se encuentran exclusivamente en cavidades de detritos
<i>Phlebotomyia texensis</i> Sabrosky	<i>A. texana</i>	Austin, Texas U.S.A.	Moser y Neff 1971; Weber 1972	Las larvas se encuentran en los detritos dentro del nido
<i>Sciaraa vabiana</i> Joh.	<i>A. texana</i>		Walter, Seaton y Mathewson 1938	En detritos dentro del nido a 2-3 m de profundidad
* Ceraphronidae Especie 1 Especie 2	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México		En detritos externos
<i>Gasterus</i> sp. ca. <i>punicigaster</i> Fons	<i>A. texana</i>	San Antonio, Texas U.S.A.	Walter, Seaton y Mathewson 1938	En cámara de detritos a 2.5 m de profundidad
<i>Sciaraa vaulegata</i> Fabr.	<i>Atta</i> spp.	Brasil	Mariconi 1970	En cámara de detritos

ESPECIE	HUESPED	LOCALIDAD	REFERENCIA	OBSERVACIONES
<i>Scotzia</i> sp.	<i>Azta</i> spp.	Brasil	Mariconi 1970	En cámara de detritos
* <i>Solenopasia xylophi</i> McCook	<i>A. mexicana</i>	Higuerrillas, Qro. México		Anidando en detritos externos
<u>LEPIDOPTERA</u>				
<i>Amphibia conjugella</i> Oietz	<i>A. texana</i>	San Antonio, Texas U.S.A.	Walter, Seaton y Mathewson 1938	Esta mariposa teje garterfas de seda de 7,5 cm de largo que recubre con detritos. Se encontraron adultos a 65 m de profundidad

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue realizado dentro del Proyecto "Ecología y Comportamiento Animal" (PCECBNA-021146) apoyado por la Dirección Adjunta de Desarrollo Científico, CONACYT, México.

Mi sincero agradecimiento al M. en C. Pedro Reyes-Castillo por su asesoría en la realización de este trabajo; a la Dra. Anita Hoffman por sus sugerencias y comentarios; al Dr. Alfonso N. García Aldrete por sus valiosas correcciones; a los distintos especialistas que colaboraron en la identificación específica de los insectos: J. S. Ashe, J. M. Campbell, F. W. Fisk, R. J. Gagné, A. N. García Aldrete, R. D. Gordon, T. J. Henry, R. Johansen, J. M. Kingsolver, A. Martínez, M. A. Morón, A. L. Norrbom, J. Palacios, G. Pérez, C. W. Sabrosky, C. A. Triplehorn, R. E. White; al Biól. Sergio Zamudio por su asesoría y su ayuda en la selección de la zona de estudio y a la Srita. María Luisa Martínez por su labor mecanográfica.

LITERATURA CITADA

Arnett, R. H. 1962. *The Beetles of the United States. A manual for identification.* Catholic University of America Press. Washington, D. C. 1112 pp.

Borror, D. J., DeLong, D. M. y C. A. Triplehorn. 1976. *An Introduction to the Study of Insects.* Holt, Rinehart and Winston. New York. 852 pp.

Chilcote, J. A. 1965. *New species and stages of nearctic Fannia R. D. (Diptera: Muscidae) associated with nests of Hymenoptera.* *The Canadian Entomologist.* 97 (6): 640-647.

- Deloya, C.** (en prensa). Coleópteros lamelicornios asociados a depósitos de detritos de *Atta mexicana* (Smith) (Hymenoptera: Formicidae) en el sur del estado de Morelos, México. *Folia Entomol. Mex.* 75: 77-92.
- Fowler, H. G.** 1977. Some factors influencing colony spacing and survival in the grass-cutting ant *Acromyrmex landolti fracticornis* (Forel) (Formicidae, Attini) in Paraguay. *Rev. Bbiol. Trop.* 25 (1): 89-100.
- García, E.** 1973. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. 246 pp.
- Garling, L.** 1979. Origin of ant-fungus mutualism: a new hypotesis. *Biotropica* 11 (4): 284-291.
- Hendrichs, J. y P. Reyes-Castillo.** 1963. Asociación entre coleópteros de la familia Passalidae y hormigas. *Ciencia, Méx.* 22 (4): 101-104.
- Hinton, H. E. y L. Ancona.** 1934. Fauna de coleópteros en nidos de hormigas (*Atta*), en México y Centroamérica I. *Anal. Inst. Biol. México.* 5: 243-248.
- Hinton, H. E. y L. Ancona.** 1935. Fauna de coleópteros en nidos de Hormigas (*Atta*), en México y Centroamérica II. *Anal. Inst. Biol. México* (6): 3 y 4.
- Jonkman, J. C. M.** 1977. Determination of the vegetative material intake and refuse production ratio in two species of grass-cutting ants (Hym: Attini). *Z. Ang. Ent.* 84: 440-443.
- Lavelle, P.** 1983. The soil of the tropical savannas. I. The community structure. *In: Tropical savannas.* F. Bourliere Ed. Ecosystems of the world. UNESCO. 13: 447-484.
- Mariconi, F. A. M.** 1970. As Saúvas. Editora Agronomica "Ceres" Ltda. Sao Paulo, Brasil. 167 pp.
- Moser, J. C.** 1962. Probing the secrets of the town ant. *Forest & People*, 12 (4): 12-13, 40-41. Fourth Quarter.
- Moser, J. C.** 1963. Contents and structure of *Atta texana* nest in summer *Ann. Entomol. Soc. Amer.* 56 (3): 286-291.

- Moser, J. C. y S. E. Neff.** 1971. *Pholeomyia comans* (Diptera: Milichiidae) an associated of *Atta texana*: larval anatomy and notes on biology. *Z. Ang. Ent.* 69: 343-348.
- Quinlan, R. J. y J. M. Cherrett.** 1979. The role of fungus in the diet of the leaf-cutting ant *Atta cephalotes* (L.) *Ecological Entomology.* 4: 151-160.
- Reyes-Castillo, P.** 1970. Coleoptera, Passalidae: morfología y división en grandes grupos; géneros americanos. *Fol. Ent. Mex.* 20-22: 1-215.
- Richards, O. W. y R. G. Davies.** 1977. Imms' General Textbook of Entomology, Chapman and Hall. John Wiley & Sons. Volume 2: Clasificación and Biology. 1354 pp.
- Rojas, P.** (en prensa). Nota sobre una población de *Bycrea villosa* Pascoe (Coleoptera: Tenebrionidae) en los detritos de *Atta mexicana* (F. Smith) (Hymenoptera: Formicidae). *Fol. Entomol. Mex.* 76.
- Schuster, J. C.** 1984. Passalid beetle (Coleoptera: Passalidae) inhabitants of leaf-cutter ant (Hymenoptera: Formicidae) detritus. *The Florida Entomologist.* 67 (1): 175-176.
- Seevers, C. H.** 1965. The systematics, evolution and zoogeography of staphylinid beetles associated with army ants (Coleoptera, Staphylinidae). *Fieldiana Zoology.* 47 (2): 139-351.
- Seguy, E.** 1950. La Biologie des Dipteres. *Encyclopedie Entomol. Ser. A,* 26, 609 pp.
- Spangler, P. J.** 1962. A new species of the genus *Oosternum* and a key to the U. S. species (Coleoptera: Hydrophilidae). *Proc. Biol. Soc. Wash.,* 75: 97-100.
- Walter, E. V., Seaton L. y A. A. Mathewson.** 1938. The Texas leaf-cutting ant and its control. Circular No. 494. U. S. Department of Agriculture. 19 pp. Washington, D. C.
- Weber, N. A.** 1966. Fungus-Growing Ants. *Science* 153: 587-604.
- Weber, N. A.** 1972. Gardening ants: the attines. *Memoirs of the American Philosophical Society.* Vol. 92 Philadelphia.

Wheeler, W. M. 1910. *Ants. Their Structure, Development and Behavior*. Columbian University Press. New York, 663 pp.

Woodruff, R. E. y O. L. Cartwright. 1967. A review of the genus *Euparixia* with description of a new species from nests of leaf-cutting ants in Louisiana (Coleoptera: Scarabeidae). *Proc. U. S. Nat. Mus.* 123 (3616): 1-21.

Zamudio, R. S. 1984. Vegetación de la cuenca del Río Estórax en el estado de Querétaro y sus relaciones fitogeográficas. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, UNAM. 275 pp.