

24
172

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Ciencias



ARTROPODOS DE LAS ACUMULACIONES DE DETRITOS DE
Atta mexicana (F. Smith) EN UNA ZONA ARIDA DEL
CENTRO DE MEXICO.

TESIS PROFESIONAL

Que para obtener el título de:

BIOLOGO

p r e s e n t a

PATRICIA ROJAS FERNANDEZ



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 está 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.

CONTENIDO

I.	INTRODUCCION	1
II.	GENERALIDADES SOBRE LAS HORMIGAS CORTADORAS DE HOJAS	
	1. La tribu Attini	3
	2. El género <i>Atta</i>	4
	3. <i>Atta mexicana</i> (F. Smith)	4
III.	EL CULTIVO DEL HONGO	6
IV.	HABITANTES DE LOS DETRITOS	9
V.	ZONA DE ESTUDIO	
	1. Localización	10
	2. Geología	10
	3. Clima	10
	4. Suelos	12
VI.	METODOLOGIA	13
VII.	RESULTADOS	
	1. Artrópodos encontrados	16
	1.1. Nuevas especies	16
	2. Generalidades sobre la fauna encontrada	
	2.1. Clase Arachnida	17
	2.2. Clase Acarida	17
	2.3. Clase Crustacea	21
	2.4. Clase Chilopoda	21
	2.5. Clase Insecta	21
	a) Orden Collembola	21

b) Orden Thysanura.....	23
c) Orden Orthoptera.....	23
d) Orden Psocoptera.....	23
e) Orden Thysanoptera.....	24
f) Orden Hemiptera.....	24
g) Orden Coleoptera.....	25
h) Orden Diptera.....	36
i) Orden Hymenoptera.....	38
3. Diversidad a nivel de orden.....	39
4. Diversidad a nivel de familia.....	39
5. Diversidad a nivel de especie.....	40
6. Individuos por nivel. Insectos.....	40
7. Variación estacional de la población de insectos a lo largo del año.....	41
8. Variación estacional de la humedad del montículo.....	42
9. Estructura trófica de la comunidad detrití- cola.....	43
10. Permanencia de los insectos en el montículo.	44
11. Artrópodos de los detritos de las especies del género <i>Atta</i>	46
VIII. DISCUSION	47
IX. RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	52
X. LITERATURA CITADA	56
XI. APENDICE	62

I.- INTRODUCCION

Las hormigas mirmecinas 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).

De la tribu Attini, los géneros *Atta* y *Acromyrmex* se distinguen porque sus especies utilizan, para el cultivo de hongos, exclusivamente materia vegetal fresca, en su mayor parte hojas. Weber (1966), menciona que aunque especies poco conspicuas de los géneros *Trachymyrmex* y *Sericomyrmex* pueden también cortar hojas y pétalos, son las especies de *Atta* y *Acromyrmex* las únicas de hábitos exclusivamente defoliadores.

Estos últimos géneros comprenden las especies de mayor talla y de mandíbulas más potentes de toda la tribu. Construyen nidos enormes que pueden contener hasta cien o más cámaras de cultivo de hongos, por lo que juegan un papel muy importante en la dinámica del suelo.

Por ser cortadoras de hojas, estas hormigas constituyen en muchos países plagas importantes, tanto de especies forestales como de cultivo (Walter, *et al* 1938), lo que ha dado lugar a que se les haya estudiado mucho. Los trabajos taxonómicos más recientes son el de Borgmeier (1959) sobre el género *Atta* y el de Gonçalves (1961) sobre *Acromyrmex*.

El cultivo del hongo conlleva la formación de desperdicios que las hormigas deben eliminar del hormiguero. Las obreras depositan estos detritos, ya sea dentro de cavidades especiales en el interior del hormiguero o fuera de él, formando montículos. Este detrito es un material muy rico en materia orgánica que resulta atractivo para una gran diversidad de especies ani-

males, fundamentalmente artrópodos que se establecen en él.

Este desperdicio constituye una alternativa alimenticia muy importante, y de manera especial en una zona árida, en 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, sin considerar a la comunidad detritícola en su conjunto. Podemos contar con los trabajos de Walter *et al.* (1938), Hinton y Ancona (1934, 1935), Weber (1972), Moser (1962, 1963), Hendrichs y Reyes (1963), Spangler (1962), Chillcott (1965), todos ellos dedicados a estudiar a algún grupo de organismos en particular.

Son objetivos de este trabajo conocer los artrópodos que se encuentran viviendo en los detritos externos de *Atta mexicana* (F. Smith) en un matorral xerófilo de *Larrea tridentata* (D.C.) Coville; la variación estacional que presentan los grupos más importantes, así como la estructura trófica de la comunidad.

Inicialmente, el presente trabajo contemplaba únicamente el estudio de la entomofauna de los detritos, sin embargo posteriormente y con el afán de conocer a la comunidad en su totalidad se incluyeron los demás grupos de artrópodos. Es por esto, por lo que los insectos se estudian de una manera un poco más profunda que el resto de los grupos encontrados.

II.- GENERALIDADES SOBRE LAS HORMIGAS CORTADORAS DE HOJAS

1. La tribu Attini

Esta tribu de hormigas pertenece a la subfamilia Myrmicinae y sus especies fueron enlistadas por primera vez por Linneo en 1758. En la actualidad, la tribu incluye 12 géneros y aproximadamente 200 especies y 80 subespecies.

Las Attini son tan conspicuas y abundantes, que se ha escrito gran cantidad de literatura sobre su taxonomía y hábitos. Entre los trabajos más importantes sobre la tribu podemos citar las monografías de Wheeler (1907), Mariconi (1970) y Weber (1972), que tratan de aspectos taxonómicos, de biología y de control de estas hormigas.

Siendo exclusivamente americana, la tribu Attini se distribuye en las regiones tropicales y subtropicales de América, entre los 40° latitud N y los 44° latitud S (Fig. 1). Sus especies se encuentran desde el nivel del mar hasta los 3500 m de altitud, siendo *Acromyrmex striatus* Forel, encontrada en los Andes argentinos, la especie que vive a mayor altitud.

Respecto al origen de la tribu, Weber (*op. cit.*), considera que las Attini pudieron haberse desarrollado a partir de hormigas recolectoras y comedoras de semillas, apoyándose en el hecho de que algunas de ellas almacenan semillas y otras partes vegetales en el interior de sus hormigueros, las que podrían constituir un medio de cultivo de hongos si hubiera más humedad en las cámaras en las que son depositadas.

Asimismo, este autor considera que el lugar de origen de esta tribu, probablemente se encuentra en las zonas tropicales húmedas del norte de Sudamérica, donde el clima ha sido cálido y estable desde el Terciario. A partir de entonces se han establecido varias rutas de migración de las Attini hacia el sur y

hacia el norte. En el pasado estas hormigas ocuparon toda Norteamérica, pero debió recorrerse su distribución hacia el sur durante los cambios climáticos del Pleistoceno.

2. El género *Atta*

El género *Atta* Fabricius, está constituido por 14 especies distribuidas a lo largo de toda América (Tabla No. 1). La especie que alcanza en su distribución límites más septentrionales es *A. Texana*, (Buckley), encontrándose en el sur de los Estados Unidos y en el norte de México. La especie con distribución más meridional es *A. vollemweideri* Forel que se encuentra en Argentina. *A. cephalotes*, (L.) es la especie de más amplia distribución y se distribuye en 17 países de América.

No se presentan especies de este género en Chile, y en el Caribe viven únicamente en Cuba y Trinidad Tobago. Por lo que respecta a altitud, las especies de *Atta* viven desde el nivel del mar hasta los 2200 m.s.n.m. en localidades de Colombia y de México (Weber 1972).

En la República Mexicana se encuentran tres especies: *A. texana*, *A. cephalotes* y *A. mexicana*.

3. *Atta mexicana* (F. Smith)

De las tres especies del género que hay en México, *A. mexicana* es la de más amplia distribución, encontrándose en los estados de: Aguascalientes, D. F., Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas (Fig. 2).

En Centroamérica la especie se encuentra en Honduras,

Guatemala y El Salvador y se conoce únicamente de una localidad de los Estados Unidos, en el estado de Arizona.

Atta mexicana tiene un amplio rango de tolerancia a diferentes ambientes, ya que se encuentra en zonas tan áridas como el desierto de Altar en Sonora, y tan húmedas como el bosque nublado de Xilitla, S. L. P. Se ha colectado también en selva alta perennifolia en Veracruz, en bosque deciduo en Hidalgo y en Querétaro en encinar. Esta especie puede vivir en áreas que se encuentran desde el nivel del mar, hasta los 2200 m de altitud.

Según Smith (1963), la escasa importancia que las condiciones del ambiente tiene para esta especie, puede deberse a dos factores: a) a su capacidad para mantener las condiciones climáticas de su nido y b) al hecho de que puede cultivar el hongo con una amplia variedad de vegetales.

III.- EL CULTIVO DEL HONGO

Walter *et al.* (1938) nos dice que fue Belt en 1874, el primero en sospechar que las hormigas *Atta* utilizaban las hojas que recolectaban para cultivar hongos aunque en la práctica fue Tanner quien en 1892, mediante un cultivo en el laboratorio, comprobó que no sólo los adultos sino también las larvas se alimentan de hongos.

En la actualidad, el proceso del cultivo del hongo se conoce bien en sus aspectos generales y es objeto de estudio de varios investigadores.

En 1893, Moeller describió por primera vez al hongo que las hormigas cultivan y lo llamó *Rozitès gongylophora* (Weber 1966). Recientemente se ha revisado taxonómicamente esta especie y se le ha rebautizado como *Leucocoprinus* (o *Leucoagaricus* o *Agaricus*) *Gongylophora* (R. Singer 1965, citado por Weber, *op. cit.*).

Garling (1979) menciona que las especies de *Atta* y *Acromyrmex* cultivan hongos que no desarrollan estructuras taxonómicamente útiles, por lo que han sido colocados por Kreisel (1972, citado por Garling, *op. cit.*) en el orden *Mycelia Sterilia* del grupo *Fungi Imperfecti*.

Las masas de hongos se encuentran en cámaras subterráneas y tienen la apariencia de una esponja. Estas masas son cuidadas de manera constante por las hormigas jardineras, que pertenecen a la casta menor; esta casta está dedicada a cuidar el jardín de hongos y es muy eficaz también al cuidar a los huevos y a las larvas pequeñas. Las hormigas de la casta media, son las forrajeras y se encargan de la recolección de hojas, pétalos y frutos frescos, los que son llevados hasta las cámaras de cultivo y cortados en trozos o triturados completamente e incor-

porados al sustrato en donde se desarrolla el hongo; a esta casta también se le encuentra cuidando el jardín.

A nivel específico, existen algunas diferencias en el procedimiento; por ejemplo, Jonkman (1977), menciona que *Atta vollenweideri* y *Acromyrmex landolti* sólo fragmentan el material, mientras que *Atta sexdens* lo mastica completamente haciendo que pierda su estructura original. Ya triturado el vegetal, las hormigas lo incorporan a la masa de hongos.

La casta mayor constituida por los soldados, se encarga de cortar hojas y de proteger a la colonia. Los soldados tienden a permanecer en el jardín de hongos cerca de la reina y la cría y salen principalmente cuando el nido es perturbado o a vigilar las columnas de forrajeo.

La masa de hongos recibe continuamente el material fresco que las hormigas recolectan.

Ya que el sustrato vegetal ha sido aprovechado por el hongo queda un residuo que las jardineras deben retirar del cultivo. Este desperdicio es un granulado de color café rojizo y olor característico formado de trocitos de hojas y ramitas secas. Este desecho es eliminado junto con cadáveres de hormigas y otros desperdicios del nido.

Para las 3 especies del género *Atta* que se encuentran en México, se ha citado que depositan los desperdicios 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 de manera superficial (Spangler 1962; Reyes-Castillo 1970; Mintzer 1979).

A. mexicana deposita sus desperdicios en el exterior del

hormiguero formando montículos. Reyes-Castillo (*op. cit.*) ha realizado colectas en acumulaciones superficiales por lo menos en diez estados de la República, por lo que parece ser lo más habitual en esta especie.

IV.- HABITANTES DE LOS DETRITOS

Como mencionamos páginas atrás, a los habitantes de los detritos se les ha estudiado muy poco y sin considerar sus variaciones a lo largo del año. En algunos trabajos se les trata de manera poco profunda o se les menciona por haberseles encontrado de manera accidental.

Hinton y Ancona (1934, 1935) fueron de los primeros entomólogos en estudiar este habitat, trabajando con los coleópteros encontrados en los detritos de 3 especies de *Atta*. Posteriormente, en 1938 Walter *et al.* nos presenta una lista de insectos y arácnidos que se colectaron dentro de nidos de *A. texana*. En esta lista incluye a los artrópodos que se encontraban viviendo en las cámaras de desperdicios.

Otro trabajo es el de Spangler (1962), quien describe un coleóptero de la familia Hydrophilidae que fue colectado en detritus de *A. mexicana* en el Salvador.

También Weber (1972), al hacer su compilación de los organismos asociados de alguna manera con las hormigas Attini, incluye a los que se encuentran viviendo en los desperdicios del cultivo del hongo.

Por último, podemos citar también los trabajos de Moser (1962, 1963), Chillcott (1965), Mariconi (1970) y Reyes-Castillo y Hendrichs (1975) con datos muy específicos acerca de algunos de los habitantes de los detritos.

V.- ZONA DE ESTUDIO

1. Localización

Los depósitos de detritus que se estudiaron en este trabajo se encuentran en ambientes ruderales cercanos al pueblo de Higerillas, en el estado de Querétaro. Esta localidad se encuentra en la Cuenca Hidrográfica del Río Estórax ubicada en la parte central del estado y pertenece a la llamada Zona Árida de Querétaro.

La localidad se encuentra en el cruce del meridiano $99^{\circ}45'$ de longitud oeste y del paralelo $20^{\circ}50'4''$ de latitud norte. Políticamente pertenece al municipio de Tolimán (Fig. 3).

2. Geología

Zamudio (1984) nos dice que en la Cuenca del Río Estórax los afloramientos de rocas más extensos son las lutitas y las calizas de las formaciones Mexcala y Soyatal (Cretácico Superior); las lutitas de la formación Las Trancas (Jurásico Medio y Superior) y las calizas de la formación El Abra (Cretácico Inferior).

Las rocas más antiguas de la zona son anteriores al Jurásico Medio.

Respecto a su fisiografía, nuestra zona es una de las pocas áreas planas que se encuentran en la Cuenca, caracterizada esta última por su topografía montañosa.

3. Clima

Según Zamudio (*op. cit.*), para la zona de estudio y de acuerdo con la clasificación climática de Koeppen modificada por García (1964), se ha registrado un clima seco o árido, el

más seco de los climas BS, semicálido, con régimen de lluvias de verano, con sequía intraestival y escasa lluvia invernal (menor al 5% anual), con oscilación térmica extrema de 7.7°C y con la marcha de la temperatura tipo Ganges, es decir, con el mes más caliente antes del solsticio de verano. La fórmula que describe a este clima es BSohw" (w)eg.

Nuestra localidad 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. El comportamiento de la precipitación en la zona es como sigue: las lluvias se inician a finales del mes de mayo y aumentan de manera considerable en junio; en agosto disminuyen ligeramente y conforman la llamada canícula o sequía intraestival. En septiembre, la precipitación aumenta para descender en octubre bruscamente. De aquí en adelante se presenta la sequía invernal.

A lo largo de la época seca del año se presentan lluvias ocasionales pero sin rebasar su volumen el 5% de la lluvia total anual.

La aridez de la zona se debe a que se encuentra detrás de grandes macizos montañosos que ocasionan el fenómeno de sombra orográfica. Los vientos húmedos del Golfo de México chocan con las elevaciones de las sierras de Pinal de Amoles y de El Doctor, ascienden y precipitan del lado de barlovento, por lo que al lado de sotavento le llegan los vientos con muy poca humedad.

La temperatura media anual en la zona es de 20.2°C y su comportamiento a lo largo del año es parecido al de la precipitación. En enero se presenta la temperatura media más baja de todo el año; a partir de febrero la temperatura aumenta hasta

alcanzar su máximo en junio; en julio empieza a disminuir hasta alcanzar sus valores más bajos en diciembre y enero. En agosto hay un ligero aumento en la temperatura debido al descenso en la precipitación en ese mes (datos tomados de Zamudio, *op. cit.*) (Fig. 4).

4. Suelos

Los suelos que se presentan en la zona son las rendzinas. Son suelos de menos de 100 cm de grosor con textura migajón-arcillo-arenosa, de color café grisáceo; con reacción muy fuerte al HCl y un pH entre 7 y 8.1; tienen un porcentaje de materia orgánica bajo y un drenaje moderado (Zamudio, *op. cit.*).

VI. METODOLOGIA

En el área de estudio se localizaron once montículos de detritos pertenecientes a diferentes hormigueros; de éstos se seleccionaron dos para ser muestreados, por ser los de mayor tamaño y por haber persistido por más de dos años.

Las colectas de material se realizaron a lo largo de un año en el período comprendido 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 fue dividido en tres niveles de profundidad: superficial (A), medio (B) y profundo (C), tomándose como indicadores los cambios en la textura y la coloración que el detrito presenta.

Los cambios en la coloración del detrito se deben principalmente a los diferentes grados de humedad en los distintos niveles, siendo el nivel C el más húmedo y por lo tanto el más oscuro.

Las diferentes texturas del detrito están dadas en parte por la humedad, pero principalmente por el grado de descomposición del material; mientras más se profundiza en el montículo, la descomposición es mayor y la textura más fina.

En cada fecha de colecta se tomaron tres tipos de muestras:

a) Una muestra de cada nivel para la extracción manual de los artrópodos. Esta muestra se tomó con la ayuda de un bastidor

de madera de 50 cm. por lado; se colocó sobre el montículo y se recogió todo el detrito contenido dentro de los límites del bastidor, metiéndose en bolsas de plástico. Ya en el laboratorio, los organismos fueron extraídos tamizando la muestra con un cernidor construído para tal fin.

b) Una muestra de cada nivel de 330 ml para la extracción de la microfauna. La extracción de los organismos de esta muestra se hizo mediante embudos de Berlese.

c) Una muestra de cada nivel de 50 ml para obtener los valores de porcentaje de humedad del detrito en sus tres profundidades.

Esta muestra se colocó en un frasco de vidrio de peso conocido, y se cerró herméticamente. En el laboratorio se pesó la muestra húmeda y se secó al horno a 100°C hasta obtener un peso constante. El porcentaje de humedad se obtuvo utilizando la expresión: $H(\%) = \frac{(P_i - P_f) 100}{P_f}$ en donde P_i = Peso de la muestra húmeda, y P_f = Peso de la muestra seca. Se cuantificó el material, excepto el de la clase Acarida que consta de varios miles de individuos.

En los casos en que fue posible, se mantuvieron en cultivo las larvas, colocándolas en cajas de Petri con detrito, conservando éste ligeramente húmedo durante el tiempo de desarrollo de la pupa.

El material colectado se conservó en seco en alfileres entomológicos, montado en porta y cubreobjetos o fijado en alcohol etílico al 70%, según lo requirió cada grupo.

Todos los organismos fueron identificados por la autora, a nivel de familia, excepto Araneae y Pseudoscorpionida. Las

identificaciones a niveles más finos fueron hechas por los siguientes especialistas: I. Bassols (Acarida: Mesostigmata), J. M. Campbell (Col. Staphylinidae), F. W. Fisk (Orth. Polyphagidae), R. J. Gagné (Dip. Muscidae), A. N. García Aldrete (Psocoptera), R. D. Gordon (Col. Scarabaeidae), T. J. Henry (Hemiptera), E. Hentschel (Pseudoscorpionida), M. L. Jiménez (Araneae), R. Johansen (Thysanoptera), J. M. Kingsolver (Col. Histeridae), B. Kohlmann (Col. Carabidae), A. Martínez (Col. Scarabaeidae), A. Mojica (Thysanoptera), M. A. Morón (Col. Melolonthidae), M. Ojeda e I. Vázquez (Acarida: Oribatida), J. Palacios (Collembola), G. Pérez (Hym. Ceraphronidae), P. Reyes-Castillo (Col. Passalidae), M. T. Quintero (Acarida: Prostigmata, Astigmata), C. W. Sabrosky (Dip. Milichiidae), C. A. Triplehorn (Col. Tenebrionidae), R. E. White (Col. Anobiidae, Chrysomelidae).

El material entomológico colectado (excepto el que fue donado a algunos especialistas) quedará depositado en la Colección Nacional de Insectos, Museo de Historia Natural de la Ciudad de México - Instituto de Ecología, y el material de Acarida y grupos afines en el laboratorio de Acarología de la Facultad de Ciencias de la UNAM.

VII. RESULTADOS

1. Artrópodos encontrados

En los dos montículos de detritos muestreados se encontraron 80 especies de artrópodos pertenecientes a 15 órdenes de las clases Arachnida, Acarida, Crustacea, Chilopoda e Insecta, como se puede ver en la Lista No. 1. En los casos en que la identificación específica no fue posible, se le adjudicó a cada especie un número con el fin de evidenciar que son especies distintas. Los resultados expuestos aquí corresponden en el caso de los insectos, a las identificaciones de los individuos en estado adulto, aunque para obtenerlos se hayan colectado y criado en el laboratorio sus larvas. En los grupos no insectos, algunos organismos se tuvieron que identificar en estado ninfal, ya que no se colectaron los adultos. Se colectó un número aproximado de 1331 individuos sin considerar la clase Acarida, la cual no se cuantificó, pero que consta de varios miles de individuos.

1.1. Nuevas especies

Dentro del grupo de los insectos hemos encontrado varias especies nuevas. Del orden Collembola se encontró una nueva especie del género *Brachystomella* aunque puede también ser un género nuevo (Palacios 1985, com. pers.). Del género *Eremoblatta* (Orth.: Polyphagidae) se colectó una especie nueva cercana a *E. hirsuta* Hebard (Fisk 1983, com. pers.). Del orden Coleoptera 3 familias cuentan con nuevas especies: de la familia Staphylinidae colectamos 2 posibles nuevas especies (Aleoche. Athetini), (Campbell 1982, com. pers.; Ashe 1984, com. pers.). De la familia Scarabaeidae colectamos una posible nueva especie de *Ataenius* (Martínez 1984, com. pers.). Por último de la familia Tenebrionidae se colectó una especie del género *Blapsstinus* que muy probablemente también es nueva (Triplehorn 1983, com. pers.). Dentro del grupo de los ácaros muy probablemente hay registros nuevos para México y varias especies

nuevas para la ciencia. Este material será objeto de estudio de un trabajo posterior.

2. Generalidades sobre la fauna encontrada.

2.1. Clase Arachnida. Esta clase está representada por 2 órdenes: Araneae y Pseudoscorpionida.

Del orden Araneae se colectaron muy pocos ejemplares en estadios ninfales, por lo que la identificación pudo hacerse únicamente a nivel de familia; se encontraron las familias Salticidae y Micryphantidae. Como en todo el orden, sus miembros son depredadores. Por el pequeño tamaño de estas especies puede pensarse que muy probablemente se alimentan de ácaros y colémbolos que se encuentran en los detritos.

Del orden Pseudoscorpionida se encontraron representantes de las familias Cheliferidae y Chernetidae. En el primer caso todos los individuos fueron juveniles, por lo que su identificación es sólo hasta familia (una especie); de la familia Chernetidae se colectó una especie del género *Lustrochernes*.

También estos pseudoscorpiones se encuentran muy probablemente alimentándose de ácaros y colémbolos.

2.2. Clase Acarida. Esta clase, la más abundante numéricamente de las cinco encontradas, está representada por 28 especies pertenecientes a 2 órdenes. Entre las especies colectadas contamos con depredadoras, detritófagas y comedores de semillas.

Esta clase constituye uno de los dos grupos más importantes en cuanto a diversidad y abundancia encontrados en los detritos. En cuanto a número ocupan el primer lugar en el montículo. Aunque no se les cuantificó, se calcula su número en varios miles por colecta.

De la subclase Parasitiformes, orden Mesostigmata se encontraron 8 especies.

Se colectó una especie de una familia no identificada de la superfamilia Sejoidea. Las especies de esta superfamilia viven en hojarasca, humus, bajo corteza, en nidos de pequeños mamíferos, y se alimentan de hongos o partículas orgánicas. Se les ha colectado en los trópicos y en zonas templadas de Norte América y Europa.

De la familia Digamasellidae se colectó una especie que no pudo ser identificada.

Los ácaros de esta familia viven en las capas superficiales del suelo en donde se alimentan de colémbolos, nemátodos y posiblemente de hongos (Lindquist 1975, citado por Krantz 1978). Otras especies son foréticas de insectos. En los detritos muy probablemente se encuentren alimentándose de colémbolos, muy abundantes en este hábitat.

Se colectó también una especie de la familia Ologamasidae. Los miembros de esta familia son depredadores y pueden vivir en el suelo o en nidos de mamíferos pequeños (Karg 1971, citado por Krantz, *op. cit.*). Se alimentan de ácaros y colémbolos.

De la familia Laelapidae se colectó una sola especie. El habitat de los ácaros de esta familia es muy diverso y se pueden encontrar en hojarasca, suelo, en nidos de mamíferos o de artrópodos. Muchas especies de esta familia son omnívoras y se alimentan de artrópodos muertos, nemátodos o plantas.

De la cohorte Uropodina se colectaron 4 especies. Este es un grupo grande y diverso; se les ha encontrado viviendo en hojarasca, musgos, bajo corteza, en nidos de hormigas y

otros insectos. Se alimentan de detritos orgánicos y de hongos. De las 4 especies colectadas, únicamente 2 pudieron ser identificadas a familia y pertenecen a Uropodidae.

Uropodidae. El habitat más común de los representantes de esta familia lo constituyen la hojarasca, el suelo, troncos caídos, musgos y nidos o galerías de insectos.

De la subclase Acariformes se encuentran representados los órdenes Prostigmata, Astigmata y Oribatida.

Del orden Prostigmata se colectaron 9 especies distintas. Se encontró una especie no identificada que pertenece a la superfamilia Eupodoidea. Los miembros de esta superfamilia pueden ser depredadores, fungívoros o fitófagos y se les puede encontrar en el suelo, en humus, nidos de pájaros o bajo piedras.

Las otras 8 especies pertenecen a las siguientes familias:

- Tydeidae. Esta familia es cosmopolita y comprende especies de hábitos depredadores, fitófagos y detritófagos. Se encuentran viviendo en musgos, hojarasca, suelo, nidos y en productos almacenados. De esta familia se colectó una sola especie.
- Cheyletidae. Esta familia es también un grupo que vive en una gran variedad de ambientes, incluyendo los nidos de hormigas y termitas. Todas las especies de esta familia son depredadoras y algunas especies que viven en productos almacenados tales como granos, sirven de control para algunas plagas. Se colectaron 5 especies distintas de esta familia.
- Tetranychidae. Las especies de esta familia viven en plantas silvestres y cultivadas, causándoles grandes daños. Todas las especies son fitófagas. De esta familia se colectó una sola especie.

- Trombiculidae. Las ninfas y adultos de trombicúlidos son depredadores de pequeños artrópodos y viven generalmente en el suelo y en hojarasca. Las larvas, en cambio son parásitos de vertebrados; se conoce poco de estos ácaros en estado postlarval. De interés para nuestro trabajo, es la especie comensal de termitas del este de Africa que cita Vercammen-Grandjean 1965 (citado por Krantz, *op. cit.*). De esta familia se colectaron individuos adultos de una sola especie.

Del orden Astigmata encontramos representadas 2 familias:

- Acaridae. Esta familia está constituida por un gran mosaico de especies saprófagas, granívoras, fungívoras y fitófagas que viven generalmente en alimentos almacenados, contaminándolos. De esta familia se colectaron 4 especies distintas, 3 de las cuales se identificaron a género, siendo estos: *Tyrophagus*, *Suidasia* y *Forcellinia*.
- Hemisarcoptidae. Esta familia cuenta con 5 géneros; de 3 de ellos se conocen las deutoninfas y los adultos únicamente. Comprenden especies depredadoras, hematófagas y otras que viven en nidos de vertebrados y de insectos. Aparentemente todas las especies son cosmopolitas (Parker 1982).

Del orden Oribatida se encontraron 6 especies de 5 familias distintas:

- Oppidae. De esta familia se colectó una especie que no pudo ser identificada, sin embargo sabemos que los miembros de esta familia son exclusivamente microfitófagos y que viven en musgos, hojarasca, humus, en condiciones húmedas y secas. Para corroborar sus hábitos alimenticios, Luxton, en 1972 (citado por Krantz 1978) encontró masas de esporas de hongos en el intestino de *Oppia neerlandica* (Oudemans) y de *O. nitens* C. L. Koch.

Los representantes de las familias Haplozetidae, Oripo-

didae y Oribatulidae viven en el suelo, aunque también se les puede encontrar en plantas epífitas. Su alimentación es diversa: fauna microbiana, cadáveres de colémbolos, pupas; otras especies son fitófagas. De Haplozetidae se colectó a *Haplozetes* sp. y *Peloriabates* sp., de Oripodidae a *Truncopes* sp. y de Oribatulidae a *Monoschelobates* sp.

- Mycobatidae. Los representantes de esta familia viven en suelo, humus, hojarasca y musgos. Se alimentan de algas, polen, esporas, bacterias. Las ninfas se alimentan de ácaros muertos y otros artrópodos. De esta familia se colectó una sola especie del género *Mycobates*.

2.3. Clase Crustacea. Esta clase se encuentra representada por una sola especie de la familia Porcellionidae del orden Isopoda. Su alimento lo constituyen muy probablemente las esporas y el micelio que se encuentran en los detritos.

2.4. Clase Chilopoda. De esta clase se encontraron representantes del orden Geophilomorpha, el cual incluye especies de la fauna del suelo. Son depredadores y muy probablemente se alimentan de larvas, ácaros y colémbolos de los detritos.

2.5. Clase Insecta. Esta clase está representada en los detritos por 46 especies comprendidas en 27 familias de 9 órdenes distintos, lo que la convierte en el grupo más importante en cuanto a diversidad se refiere.

a) Orden Collembola. De este orden encontramos 8 especies pertenecientes a cinco familias. Del "Catálogo de los colémbolos mexicanos" de Palacios-Vargas (1983) hemos tomado los datos de distribución de los géneros a los cuales pertenecen nuestras especies.

Mesaphorura sp. (Onychiuridae). De este género existen 8 especies en nuestro país y son de amplia distribución en México y el mundo. Viven en las capas profundas del suelo.

Brachystomella sp. (Neanuridae). Se conocen de este género 7 especies de México y cuentan con una amplia distribución. Estos insectos se encuentran generalmente viviendo en la superficie del suelo, en hojarasca y en humus.

Folsomides sp. (Isotomidae). En México existen 3 especies con localidades del D. F., Querétaro, Guerrero y Morelos; viven generalmente en hojarasca y humus.

Isotoma sp. (Isotomidae). De México se conocen 5 especies con una amplia distribución: Se encuentran sobre el suelo y sobre plantas.

Proisotoma sp. (Isotomidae). Este género es de amplia distribución, existiendo 6 especies en nuestro país. Estos insectos viven sobre el suelo, en hojarasca y en humus.

Entomobrya sp. (Entomobryidae). Las especies de este género son de una distribución muy amplia, encontrándose cinco en México: Son epigeos y viven sobre plantas.

Seira sp. (Entomobryidae). De este género existen 4 especies en el país, tienen una amplia distribución y viven en la superficie de plantas en desarrollo (epigeos).

Orchesella sp. (Entomobryidae). Este género tiene una distribución holártica. Se encuentra registrada una sola especie en México con localidades de Morelos y el D.F. Vive sobre vegetales.

Los colémbolos que se encuentran en los detritos se alimentan de esporas y micelio de hongos. Son muy abundantes y después de los ácaros son los artrópodos más numerosos en este habitat.

b) Orden Thysanura. Este orden está representado por una sola especie de la familia Lepismatidae, la que debido a encontrarse en estado ninfal no pudo ser identificada. En la literatura se han citado varias especies de tisanuros como inquilinos de las hormigas. En general los lepismátidos se encuentran en humus, bajo piedras y hojas y en nidos de hormigas.

c) Orden Orthoptera. De este orden encontramos 2 especies de la familia Polyphagidae: *Compsodes mexicanus* Saussure y *Enemoblatta* sp. nov. ca. *hirsuta* Hebard. En la familia Polyphagidae hay dos subfamilias que son mirmecófilas, la neotropical Atticolinae y la americana Attaphilinae (Richards y Davis 1977). *Compsodes mexicanus* es una especie de nuestro país y se encuentra viviendo bajo cortezas de troncos caídos (Fisk 1983, com. pers.). La hembra es áptera.

Enemoblatta sp. es una especie muy parecida a *E. hirsuta* Hebard y fue descrita con ejemplares de Baja California. Las especies de este género viven en regiones desérticas de los E.U. (Borrer *et. al.* 1976). Las hembras de este género también son ápteras. De la familia existen citas de especies mirmecófilas, como es el caso de *Attaphila fungicola* que vive dentro de los nidos de *A. texana* (Moser 1964).

Como todos los miembros de la familia, estas dos especies se alimentan de detritos. Observaciones realizadas nos permiten decir que en el montículo transcurren varias etapas de su ciclo de vida, como por ejemplo la cópula. Este hecho nos indica una dependencia de los detritos más estrecha.

d) Orden Psocoptera. En los detritos este orden está representado únicamente por una sola especie: *Liposcelis bostrychophylus*

Badonnel. El género *Liposcelis* tiene aproximadamente 60 especies que viven en nidos de hormigas y de pájaros. (Broadhead 1950, citado por Richards y Davies 1977) y en almacenes de alimentos (García Aldrete 1985 com. pers.)

En particular a *L. bostrychophylus*, Mockford (1978) lo cita de hojarasca y de granos almacenados; esto y la distribución cosmopolita de esta especie nos indica que no debe considerarse como mirmecófila y que se encuentra en el detrito como pudiera encontrarse en otra parte.

- e) Orden Thysanoptera. De este orden se colectaron dos especies de la familia Thripidae: *Frankliniella aurea* Moulton e *Isoneurotrips australis* Bagnall. Estas dos especies son fitófagas pero no conocemos datos más específicos sobre su biología, sin embargo *Frankliniella tritici* Fitch es una plaga muy común de una gran variedad de plantas cultivadas y de semillas; es por esto último por lo que pensamos que estos insectos pueden alimentarse de las semillas que se encuentran en el detrito.
- f) Orden Hemiptera. En los detritos este orden está representado por dos especies de dos familias distintas: *Pangeus bilineatus* (Say) de la familia Cydnidae y *Pseudopachybrachius vincetus* (Say) de la familia Lygaeidae.

De *P. bilineatus* se encontraron en gran número individuos juveniles y adultos, observándose además la cópula; esto nos indica que la mayor parte, si no es 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) nos lleva a pensar que *P. bilineatus* es mirmecófila y se encuentra asociada a *A. mexicana*, viviendo en este caso en sus desperdicios.

Pseudopachybrachius vinctus, la otra especie de hemíptero colectada en los detritos, es muy común en ambientes rurales y en general en habitat perturbados de zonas tropicales y subtropicales de América. Su distribución es muy amplia y abarca el sur de Estados Unidos, México, Centro América, Islas del Caribe y la parte norte de Sudamérica (Zheng y Slater 1984). Esta especie se alimenta de semillas maduras de plantas herbáceas.

El escaso número en que se colectó, así como los datos sobre su distribución, nos hacen evidente que esta especie no es de ninguna manera específica de los detritos y que se encuentra muy probablemente alimentándose de las semillas secas que en ellos se encuentran, pero de manera ocasional.

- g) Orden Coleoptera. Este orden es el mejor representado de toda la clase Insecta, ya que cuenta con 25 especies de 13 familias distintas que son Carabidae, Staphylinidae, Histeridae, Passalidae, Scarabaeidae, Melolonthidae, Elateridae, Dermestidae, Anobiidae, Tenebrionidae, Nitidulidae, Lathrididae y Chrysomelidae.

- De la familia Carabidae se encontró a *Pasimachus mexicanus* representada por 2 ejemplares únicamente. Según Bänninger (1950) este género vive exclusivamente en Norte y Centro América y la mayoría de las especies son de lugares templados. Este autor cita a esta especie de los estados de Hidalgo, San Luis Potosí, Tamaulipas, Durango, Veracruz y Guanajuato, Kohlman (1985 com. pers.) ha encontrado esta especie en el estado de Jalisco, bajo piedras.

No se encontró en la literatura ninguna referencia de su presencia en detritos o nidos de hormigas; por esto y por

el escaso número de ejemplares encontrados, este habitat no debe ser el ordinario para esta especie.

- Los representantes de la familia Staphylinidae que se encontraron pudieron ser identificados sólo a nivel de tribu, ya que, como Ashe (1984, com. pers.) dice: "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 (1982, com. pers.) comparte con Ashe la opinión de que las dos especies encontradas aún no han sido descritas.

De 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 sinfilos -inquilinos tratados con amabilidad- muy evolucionados de hormigas dorilinas. Lo anterior nos permite pensar que es muy probable que nuestras especies tengan hábitos mirmecófilos, con especificidad a vivir en los detritos de hormigas.

- De la familia Histeridae se colectaron 2 especies: *Epiglyptus costatus* Marseul y una especie de un género cercano a *Psiloscelis*. Aunque no tenemos datos específicos sobre las dos especies encontradas, sabemos que muchas especies tropicales de esta familia son mirmecófilas, especialmente de la subfamilia Histerinae a la cual pertenecen nuestras especies. Para Norteamérica se citan 6 ó 7 géneros mirmecófilos, entre ellos: *Echinodes*, *Hetaerius*, *Reninus*, *Terapus* y *Ulkeus*.

En Arnett (1960) la clave para géneros de esta subfamilia, elaborada por Wenzel, caracteriza a *Psiloscelis* como género

mirmecófilo. Wenzel (*op. cit.*) nos dice también que las especies mirmecófilas de Histeridae son predominantemente sinoquetes, es decir, inquilinos tratados con indiferencia.

- La familia Passalidae está representada en este habitat por una sola especie: *Plichopus angulatus* Percheron. Hendrichs y Reyes (1963) citaron por primera vez la presencia de esta especie en los detritos de *Atta mexicana*. Este pasálido tiene una amplia distribución, encontrándose en México, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Panamá. Aunque esta especie ha sido colectada también en troncos, en montones de aserrín o enterrados en el suelo debajo de árboles, Hendrichs y Reyes (*op. cit.*) 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, Veracruz (Reyes-Castillo, 1970) y contamos ahora con el presente registro para el estado de Querétaro.

En Guatemala, Schuster (1984) ha colectado a *P. angulatus* en detritos de *A. cephalotes*, siendo el suyo el primer registro de este insecto en asociación con una hormiga diferente de *A. mexicana*. No se colectaron larvas debido tal vez a que la colecta se realizó en época de secas.

La distribución geográfica de *A. mexicana* no llega tan al sur como la de *P. angulatus* por lo que Schuster (*op. cit.*) considera que los detritos de otras especies de *Atta* sustituyen a los de *A. mexicana* como es el caso de

A. cephalotes en Guatemala.

Sin embargo la relación que este pasálido ha establecido con *A. mexicana* le ha permitido colonizar ambientes muy diversos con localidades que van desde el nivel del mar hasta los 2300 m.s.n.m.

Aunque existen otros pasálidos: *Passalus punctiger* Lepeletier & Serville, *Passalus inops* Truqui y *Heliscus yucatanus* Bates, a los que ocasionalmente se les encuentra en los basureros de las hormigas, este autor nos dice que *P. angulatus* es la única especie de Passalidae con hábitos exclusivamente mirmecófilos ya que todo el ciclo de vida se lleva a cabo dentro de los detritos.

Sin embargo *Passalus inops* presenta una larva muy parecida a la de *P. angulatus*, siendo las dos muy distintas a las del resto de los pasálidos. Schuster (*op. cit.*), se cuestiona si esta semejanza podría deberse a que ambas están adaptadas a vivir en los detritos de *Atta* y que si esto es así *P. inops* podría representar un estadio temprano en la evolución de la colonización de los desperdicios de *Atta*.

- La familia Scarabaeidae, en cuanto a número de especies se refiere, es la más diversa de todas las encontradas en este ambiente. De esta familia se colectaron 6 especies pertenecientes a 4 géneros distintos.

Se encontraron 2 especies del género *Aphodius* que no pudieron ser identificadas debido a que el grupo necesita una revisión taxonómica completa (Martínez 1984, com. pers.).

La mayoría de los miembros de la subfamilia Aphodiinae, a la cual pertenece este género se encuentran en excremento

de ganado, aunque existen especies que se alimentan de raíces (Richards y Davies, 1977).

Aphodius es el género más grande de la tribu Aphodiini y cuenta con más de 800 especies distribuidas por todo el mundo (Arnett 1960) y de acuerdo con Blackwelder (1946) de México se conocen 41 especies.

La única cita para el género, acerca de sus hábitos mirmecófilos es la de Hinton y Ancona (1935) quienes colectaron series numerosas de *A. dugesi* Bates en los detritos de *Atta mexicana* en el estado de México. Estos autores consideran que dicha especie es exclusiva de este habitat ya que no la encontraron nunca ni en estiércol ni en ninguna otra parte.

Los ejemplares de las 2 especies que se encontraron en Querétaro, siempre estuvieron en las partes más profundas del montículo, en contacto con el suelo.

Otro género de la subfamilia Aphodiinae que se encontró en los detritos es *Ataenius* y está representado por dos especies distintas. Como en el caso de *Aphodius*, su identificación no fue posible ya que se necesita una revisión del género (Gordon 1984, com. pers.).

Ataenius se distribuye en México, E. U., Centro y Sudamérica, Islas del Caribe e Islas Galápagos, Blackwelder (1946). Para México, este autor cita 31 especies.

En los detritos de *Atta mexicana*, Hinton y Ancona (1935) encontraron 4 especies de este género:

- *A. limbatus* Bates. A esta especie, dichos autores la consideran como un típico escarabajo de los detritos de las hormigas.

- *A. hintoni* Saylor. Aunque colectaron muy pocos ejemplares de esta especie, consideran que muy posiblemente esta especie se encuentra limitada a este habitat ya que no la han colectado en ningún otro.
- *A. holopubescens*. Los autores colectaron esta especie en el estado de México y mencionan que conocen otras 2 referencias: una de Veracruz y otra de El Salvador. No se han colectado fuera de los detritos.
- *A. scutellaris*. A esta especie la consideran ocasional, ya que siempre se encuentra en estiércol de vaca.

También de la subfamilia Aphodiinae se encontró a *Euparixia* sp. ca. *moseni* (W. y C.). De las 5 especies con que cuenta el género *Euparixia*, 3 han sido colectadas dentro de los nidos de hormigas del género *Atta*, las otras dos se han colectado a la luz.

En su revisión del género, 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 y viven en armonía con las hormigas; aunque se les ha colectado tanto en las cámaras de cultivo del hongo, como en las cámaras de detritos, resulta poco probable que se alimenten del hongo, ya que ningún otro miembro de la subfamilia lo hace; además de que si realmente comieran el hongo, las hormigas los combatirían de alguna manera, lo que no ha sido observado (Woodruff y Cartwright, *op. cit.*).

Resulta muy interesante que la distribución de las especies del género coincide en algunos casos con la de sus hormigas huéspedes. La distribución conocida de las especies es como sigue:

- *E. bruneri* Chapin. Cuba. Probablemente su distribución coincide con la de *Atta insularis*, su huésped.
- *E. costaricensis* Hinton. Costa Rica. No se conoce el huésped, pero su distribución coincide con la de *Atta cephalotes* y *A. colombica*.
- *E. formica* Hinton. México. Su huésped es *A. mexicana* (Hinton, 1934).
- *E. duncanii* Brown. Arizona y Noroeste de México, Su huésped no se conoce. En estas localidades no existen especies de *Atta* pero se encuentra *Acromyrmex versicolor* (Pergande), especie muy similar en hábitos y estructura del nido a *Atta* por lo que podría ser su huésped (Creighton, 1950).
- *E. moseri* Woodruff y Cartwright. Esta especie se ha colectado en Louisiana en nidos de *A. texana* Probablemente tiene la misma distribución que su huésped.

La especie que hemos encontrado 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. Los ejemplares fueron encontrados al igual que los de *Aphodius* y *Atacnius* en las partes más profundas de los detritos, ya en contacto con el suelo propiamente dicho.

Woodruff y Cartwright (*op. cit.*) 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.

- De la subfamilia Scarabaeinae se encontró únicamente un ejemplar de *Canthon humectus* Say. Esta especie es de origen sudamericano y vive en pastizales en zonas áridas (Halffter y Matthews, 1966). Debido a sus hábitos coprófagos y al hecho de que sólo se colectó un ejemplar, creemos que esta especie se encontró de manera accidental en los detritos. No conocemos ninguna cita acerca de esta especie en desperdicios de hormigas.

- De la familia Melolonthidae hemos encontrado 4 especies:

Cotinis mutabilis Gory y Percheron. De esta especie se colectó únicamente un ejemplar completo y restos de otros adultos. No conocemos ninguna cita que se refiera a su presencia en detritos de hormigas.

Euphoria dimidiata (Gory y Percheron) y *E. lineoligera* Blanch. Estas dos especies ya han sido colectadas en los detritos de *Atta mexicana* con anterioridad por Hinton y Ancona (1935). De *E. dimidiata* colectaron pocos ejemplares, pero de *E. lineoligera* capturaron series numerosas. Estos autores consideran que estas especies no son habitantes exclusivos de los detritos ya que las han colectado también en flores de *Spondias* y *Mimosa*, sin embargo es probable que los individuos adultos colectados en flores hayan pasado su desarrollo larval en los detritos y que éste sea el habitat obligado de sus larvas.

Phyllophaga (Listrochelus) parilis Bates. Esta especie vive en bosques de coníferas y en encinares y se alimenta del follaje de *Juniperus* y de *Pinus* (Morón, 1985); es por esto

y por el hecho de haber encontrado solo un ejemplar en los detritos, que pensamos que su presencia en ellos es meramente accidental y que este individuo proviene de los bosques de coníferas de Pinal de Amoles, la localidad con este tipo de vegetación más cercana al matorral.

- De la familia Elateridae encontramos únicamente restos de ejemplares adultos, de tal manera que la identificación sólo pudo ser a nivel de familia. En la bibliografía no hemos encontrado registros de ningún elatérico como habitante de detritos o asociado con hormigas; sin embargo la gran cantidad de larvas vivas de insectos de esta familia, además de los restos de adultos que nosotros encontramos, nos hace desechar la idea de que se encuentran allí accidentalmente. Desafortunadamente el adulto no pudo ser obtenido en el laboratorio y en ninguna de las salidas se colectó. Lo anterior parece indicar que el adulto abandona el montículo muy poco tiempo después de haber emergido. Las larvas de diferentes estadios se encontraron en las partes más profundas del montículo. Posiblemente estas larvas se alimentan de otros insectos o artrópodos pequeños.

- Muchos ejemplares de *Stegobium paniceum* (L.) perteneciente a la familia Anobiidae se colectaron en los detritos de Atta. Este insecto es cosmopolita y causa daño a una gran variedad de productos almacenados en muchos países (Arnett 1960; Richard y Davies 1977), por lo que no puede considerarse como mirmecófilo. La gran variedad de productos de los que este insecto puede alimentarse nos permite suponer que en el montículo se alimenta de hojas y semillas secas.

- La familia Tenebrionidae está representada en los detritos por dos especies: *Bycrea villosa* Pascoe y *Blapstinus* sp., probablemente una especie nueva.

Bycrea villosa es una de las especies más abundantes y notorias de las que viven en este habitat. Se encuentra representada en gran número por todos los estadios larvales, la pupa y el adulto, lo que nos indica que todo su ciclo de vida se lleva a cabo dentro del montículo. Se han observado también organismos en cópula en los detritos.

Esta especie es la única del género y fue descrita con ejemplares mexicanos (Pascoe 1868, citado por Dugés 1885). No conocemos la localidad exacta ni el habitat de los especímenes examinados por Pascoe; sin embargo Dugés en 1885 hace una redescrición completa de esta especie basándose en larvas, pupas y adultos colectados en "hormigueros de *Atta cephalota*" (sic.) en Guanajuato y Michoacán.

Hay registros para esta especie en Tamaulipas, Puebla y Guanajuato (Biología Central Americana) y por especímenes de colección sabemos que *B. villosa* también vive en detritos de *Atta* en Jalisco, Morelos y Guerrero.

Además de las dos citas mencionadas sobre esta especie, no conocemos ninguna otra. Que exista tan poca información se debe muy probablemente a que se encuentra restringida a vivir en los detritos de *Atta* en México, sin embargo Hinton y Ancona (1934) quienes estudiaron los coleópteros de detritos de 3 especies de *Atta* no mencionan en su trabajo a *B. villosa*.

Triplehorn (1983, com. pers.) ha observado a esta especie en torno a un nido de *Atta* en San Luis Potosí. Nosotros suponemos que la distribución de *B. villosa* corresponde con la de *Atta mexicana*, ya que ésta es la única especie del género que presenta una distribución tan amplia en nuestro país y que coincide con las localidades citadas para este coleóptero.

Las larvas así como los adultos se alimentan de partículas vegetales que se encuentran en los detritos. Otras especies de los géneros *Conibius* y *Notibius*, muy cercanos a *Bycnea* se encuentran asociadas con hormigas.

La otra especie de tenebriónido que encontramos en los detritos pertenece al género *Blapstinus*. Este género consta de 52 especies ampliamente distribuidas en Norte América (Arnett 1960). Triplehorn (1983, com. pers.) considera que la especie colectada no ha sido descrita y que el género necesita una revisión taxonómica. Los adultos muy posiblemente se alimentan del detrito mismo.

- De la familia Nitidulidae encontramos dos especies, una perteneciente al género *Cychnamus* y otra cuyo género desconocemos. No conocemos la biología de estas especies, sin embargo dentro de los hábitos de la familia, citados por Arnett (1960) se encuentra la mirmecófila por lo que una o ambas especies pueden ser mirmecófilas. En cuanto puedan ser identificadas las especies podremos obtener más datos sobre su biología y hábitos.

- La familia Chrysomelidae está representada por *Megalostomis dimidiata* Klug de la subfamilia Clytrinae. Una de las escasas citas sobre la existencia de hábitos mirmecófilos en esta familia que hemos encontrado está en Richards y Davies (1977), la cual dice que *Clytra quadripunctata* en estado larval vive en nidos de *Formica rufa*.

Por otro lado, Arnett (1960) menciona que las larvas de algunos géneros de la tribu Clytrini han sido encontradas en nidos de hormigas. Nuestra especie es de la tribu Megalostomini, muy cercana a Clytrini. Dicha tribu es pequeña y está confinada al Nuevo Mundo. Para el género *Megalostomis*

este mismo autor consigna 3 especies con localidades en Kansas, Texas y Arizona.

- De la familia Lathrididae encontramos a *Holoparamecus* sp.; Arnett (1960) menciona que la tribu Merophysini a la cual pertenece nuestra especie se encuentra asociada con hormigas. Este autor cita para Estados Unidos, de esta tribu sólo al género *Holoparamecus* con seis especies de localidades en Nueva York, Pennsylvania, Missouri, Florida, Arizona y sur de California. Richard y Davies (1977) mencionan que todas las especies de la familia (alrededor de 600 ampliamente distribuidas) son comedoras de hongos en todos sus estadíos, por lo que nuestra especie muy probablemente se alimenta de las esporas y el micelio que hay en los detritos.

- De la familia Dermestidae hemos encontrado a *Megatoma* sp. La mayoría de los dermestidos son detritófagos que se alimentan de materia vegetal o animal de alto contenido proteico. Es por esto por lo que suponemos que *Megatoma* sp. se alimenta de los cadáveres de hormigas que se encuentran en gran cantidad en los detritos; apoya esta suposición la cita de Arnett (1960) de que muchas de las especies pequeñas del género viven en nidos de avispas, alimentándose allí de restos secos de insectos.

h) Orden Diptera. De este orden hemos encontrado dos familias: Muscidae y Milichiidae. De la primera se colectaron larvas y se obtuvieron adultos en el laboratorio de la especie *Fannia clavata* Chillcott. No contamos con datos sobre la biología de *F. clavata* pero otra especie del género *F. moseri* se ha encontrado en los detritos de *A. texana* en los Estados Unidos (Chillcott 1965). En estado larval este insecto es un habitante obligado de los desperdicios de las hormi-

gas, y no se le encuentra nunca fuera de ellos. Chilcott (op. cit.), ha observado que la hembra adulta ya fecundada, penetra al nido y recorre las galerías en busca de la cámara del detrito, atraída tal vez por el olor, y oviposita en él; los distintos estadios larvales y la pupa se desarrollan en el detrito. Al emerger el adulto recorre las galerías que van hacia la salida; durante ese recorrido sus alas se van extendiendo. 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, *A. 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 *Bombus vosnesenskii*, Radozkowski, *B. occidentalis* Franklin y *B. formosus* Smith.

De la familia Milichiidae se colectaron ejemplares de *Pholeomyia* sp., una especie cercana a *P. commans* Sabr. y a *P. texensis* Sabr.

Según Séguy (citado por Moser y Neff 1971), se han encontrado 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 de *Lasius*, así como *Costalima myrmicola* Sabr. es aparentemente un inquilino en los nidos de *Azteca*.

Moser y Neff (op. cit.) colectaron a *P. texensis* en nidos de *Atta texana* en Texas y han observado a *P. comans* y *P. sp. nov. ca. leucogastra* (Loew) en nidos de esta misma hormiga en Louisiana. Estos autores observaron en varias ocasiones que adultos de *P. comans* entraron al nido durante

el día utilizando los agujeros de las hormigas.

En nidos excavados se encontraron larvas y pupas de *P. comans* pero exclusivamente en las cavidades de detritos y no en galerías ni en cámaras de cultivo, lo que demuestra su especificidad hacia los desperdicios.

Mosser y Neff (*op. cit.*) sugieren que la alimentación de la larva consta 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 que presenta la larva.

- 1) Orden Hymenoptera. El orden Hymenoptera está representado por dos familias: Ceraphronidae con dos especies y Formicidae con una sola especie.

Todos los miembros de la superfamilia Proctotrupoidea, a la cual pertenece la familia Ceraphronidae son parásitoides y en el montículo deben encontrarse parasitando a las larvas que se encuentran allí. Las dos especies colectadas no pudieron ser identificadas por el especialista, debido a la dificultad del grupo.

De la familia Formicidae colectamos a *Solenopsis xyloni* Mc Cook, anidado en una de las orillas del montículo, aprovechando tal vez que el detrito es blando y no tan difícil de remover como el suelo de la zona que es muy pedregoso; si es así, esta hormiga utiliza al montículo como un lugar de refugio además de que siendo una especie omnívora puede utilizar partículas del detrito como alimento, tales como semillas o cadáveres de hormigas.

3. Diversidad a nivel de orden.

Como puede verse en la Figura 5, de las 5 clases colectadas, Archnida, Acarida, Crustacea, Chilopoda e Insecta, es ésta última la que mayor cantidad de órdenes tuvo (9 órdenes) constituyendo el 53% de los 17 órdenes colectados; en segundo lugar está la clase Acarida con 4 órdenes, lo que representa el 23.52% del total, le sigue la clase Arachnida con 2 órdenes, siendo esto el 11.74% y las clases Crustacea y Chilopoda con el 5.87%, cada una con un solo orden.

4. Diversidad a nivel de Familia.

a) Insectos. De la clase Insecta se encontraron un total de 26 familias distintas, pertenecientes a los 9 órdenes colectados. En la Figura 6 podemos ver que de todos los órdenes, Coleoptera es el mejor representado a nivel de familia, ya que cuenta con 13 familias, lo que constituye el 50% del total. El segundo orden mejor representado es Collembola con 3 familias, formando el 11.5% del total; le siguen los órdenes Hemiptera, Diptera e Hymenoptera con 2 familias, constituyendo el 7.7% cada uno. Por último son los órdenes Thysanura, Orthoptera, Psocoptera y Thysanoptera los de menor diversidad a nivel de familia, ya que cuenta con una sola familia (3.8%) cada uno.

b) Acaros. De la clase Acarida se colectaron 18 familias en total y pertenecen a 4 órdenes distintos. En la Figura 7 podemos observar que el orden Mesostigmata es el mejor representado a nivel de familia constituyendo el 33.3% del total. Le siguen en importancia los órdenes Prostigmata y Oribatida con el 27.8% cada uno. Por último es el orden Astigmata el menos diverso ya que cuenta sólo con el 11.1% del total de familias.

5. Diversidad a nivel de especie.

a) Insectos. De la clase Insecta se colectó un total de 45 especies distintas repartidas en los 9 órdenes ya mencionados. Como vemos en la Figura 8 la mayor diversidad específica a nivel de orden también corresponde a Coleoptera, ya que cuenta con 25 especies distintas, lo que constituye el 55.5% del total. Le sigue en importancia el orden Collembola con 7 especies, formando así el 15.5%; en tercer lugar se encuentra el orden Hymenoptera con el 6.6% del total con 3 especies; los órdenes Orthoptera, Thysanoptera, Hemiptera y Diptera, cuentan con 2 especies, formando el 4.4% cada uno. Y por último Thysanura y Psocoptera, cuentan con una sola especie por lo que forman el 2.2% cada uno.

b) Acaros. La clase Acarida está representada en los detritos por 28 especies distintas pertenecientes a 4 órdenes. En la Figura 9 vemos que la mayor diversidad específica corresponde al orden Prostigmata con el 32.1%, en segundo lugar está el orden Mesostigmata con el 28.6%; le sigue en importancia el orden Oribatida con el 21.4%, siendo el orden Astigmata el de menor diversidad específica con un 17.9% del total de especies colectadas.

6. Individuos por nivel. Insectos.

El número de individuos para cada montículo y para cada nivel se cuantificó y se obtuvieron los siguientes resultados: el comportamiento de los dos montículos es muy semejante ya que en ambos el nivel superficial es el que menos individuos alberga. En la Figura 10, correspondiente al montículo I se ve que el nivel superficial tiene el 22% del total de individuos colectados, el nivel medio tiene el 36.4% y el nivel profundo la mayor cantidad con un 41.5% del total.

En el montículo II encontramos que la variación se presenta con el mismo patrón, ya que el nivel superficial es el que tiene el menor número de individuos con un 9.7% del total; en el nivel medio se encontró al 27.7% de los individuos y el nivel C tuvo el 62.5% del total. Estos resultados los podemos ver en la Figura 11.

7. Variación estacional de la población de insectos a lo largo del año.

a) Considerando el 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 a esta fluctuación en ambos montículos son muy semejantes y se muestran en la Figura 12. Se observa que del mes de abril al mes de agosto hay una disminución en la cantidad de individuos presentes en los montículos debido muy probablemente al aumento de la precipitación en la zona, lo que puede tener dos efectos: que el detrito disminuya en cantidad al ser lavado por la lluvia y/o que disminuya la cantidad de individuos refugiados en esos momentos ya que las condiciones en el ambiente externo son más benignas. De agosto a enero se manifiesta un gran aumento en el número de individuos, lo que pone de manifiesto la importancia que el montículo tiene como lugar de refugio, ya que estas fechas corresponden 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, ya que se inician las lluvias del siguiente año.

b) Por niveles. La variación estacional del número de individuos en el montículo es distinta en los 3 niveles de profundidad en que lo hemos dividido.

El nivel superficial en los montículos I y II, alberga una cantidad baja de individuos a lo largo de todo el año pero es posible ver en las Figuras 13 y 14 que sus más bajos valores corresponden al mes de menor precipitación, lo 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 ambos 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 notable para el nivel profundo, ya que en éste existe un cambio enorme en la cantidad de individuos.

8. Variación estacional de la humedad del montículo.

Como hemos mencionado en el capítulo de metodología, se midió el porcentaje de humedad de los distintos niveles en los dos montículos muestreados. Las variaciones en la humedad que se presentan a lo largo del año son muy similares en los dos montículos (Figura 15). Como podemos ver en las Figuras 16 y 17, el valor más alto en los 3 niveles se presenta en el mes de abril y corresponde al inicio de las lluvias en la zona; posteriormente la humedad disminuye en el mes de agosto y alcanza su valor más bajo en enero, uno de los meses más secos del año, para volver a subir en el mes de mayo junto con el inicio de las lluvias del siguiente año.

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, es decir que la variación de la humedad sigue el mismo patrón en los 3 niveles.

9. Estructura trófica de la comunidad detritícola.

Como indica Lavelle (1983) la estructura de una comunidad animal edáfica se basa en las relaciones tróficas de sus miembros.

Aunque el detritus no es suelo propiamente dicho, creemos que esta consideración es válida para este ambiente. La fuente alimenticia principal la constituye el detrito mismo y dado que se encuentra formado fundamentalmente por hojas secas y cáveres de hormigas, es un recurso muy importante para los organismos fitosaprófagos y zoosaprófagos. Sin embargo, en los detritos se encuentran viviendo organismos con otros hábitos alimenticios, lo que nos indica que se encuentran formando parte de una trama trófica.

En el caso de la comunidad estudiada es muy difícil conocer con precisión los hábitos alimenticios de cada una de las especies que la componen. Es por esto por lo que, como sugiere Lavelle (*op. cit.*), conviene dividir las grandes categorías taxonómicas en unos cuantos grupos tróficos, con el fin de entender la forma en la cual los recursos disponibles se están aprovechando.

En el montículo de detritos hemos encontrado representados los siguientes hábitos tróficos:

- Depredadores. En esta categoría se sitúan las familias Diga-masellidae, Ologamasidae, Cheyletidae, Trombiculidae, Hemi-sarcoptidae, Micryphantidae, Salticidae, Cheliferidae, Cher-netidae, Geophilomorpha, Carabidae, Histeridae.
- Saprófagos. Este hábito está representado por las familias: Scarabaeidae, Lathrididae, Passalidae, Anobridae, Tenebrionidae, Chrysomelidae, Nitidulidae, Cydnidae, Lygaeidae, Milichiidae, Muscidae, Dermestidae, Staphylinidae.

- Micófagos. Las familias que tienen este hábito son; Uropodidae, Oppidae, Porcellionidae, Onychiuridae, Neanuridae, Isotomidae, Entomobryidae, Milichiidae, Lepismatidae.
- Omnívoros. En esta división quedan las familias: Laelapidae, Acaridae, Haplozetidae, Oripodidae, Oribatulidae, Mycobatiidae, Polyphagidae, Liposcelidae, Formicidae.
- Parasitoides. En esta categoría queda una sola familia: Ceraphronidae.

10. Permanencia de los insectos en el montículo.

Además de los distintos hábitos tróficos que presenta la entomofauna, se encontraron diferencias en cuanto a las fases de su desarrollo que los insectos pasan en este ambiente. De tal manera distinguimos tres categorías:

a) Insectos que pasan todo su ciclo de vida dentro del montículo. En esta división hemos incluido a aquellos organismos que se han colectado en sus diferentes estadios de desarrollo, habiéndose observado en algunos casos la cópula, o que por datos bibliográficos sabemos que su desarrollo transcurre en su totalidad en el montículo. A esta categoría pertenecen las siguientes especies:

Lepisma sp. (Thys. Lepismatidae); *Compsodes mexicanus* Sauss., *Eremoblatta* sp.n.ca. *hirsuta* Hebard (Orth. Polyphagidae); *Pangeus bilineatus* (Hem. Cydnidae); Especies 1 y 2 (Col. Staphylinidae); *Epiglyptus costatus* Marseul (Col. Histeridae); *Pitchoopus angulatus* Perch. (Col. Passalidae); *Aphodius* sp. 1, *Aphodius* sp. 2, *Ataenius* sp. 1, *Ataenius* sp. 2, *Euparixia* sp. ca. *moseri* (W. y C.) (Col. Scarabaeidae); *Bycnea villosa* Pascoe (Col. Tenebrionidae), *Solenopsis xyloni* Mc Cook. (Hym. Formicidae). Esta última especie utiliza los detritos para

construir su nido, además de que siendo una especie omnívora, muy probablemente utiliza semillas y cadáveres de hormigas que se encuentran en ellos.

b) Insectos que pasan su desarrollo larval en el montículo. En esta división hemos incluido a aquellos insectos que únicamente fueron colectados en estado larval:

Especie 1 (Col. Elateridae). Esta especie no pudo ser identificada ya que no se obtuvo el adulto en el laboratorio; *Megalostomis dimidiata* Klug (Col. Chrysomelidae); *Fannia clavata* Chillcott (Dip. Muscidae); *Pholeomyia* sp. ca. *commans* (Dip. Milichiidae).

c) Insectos que se encuentran ocasionalmente en los detritus. En este inciso hemos situado a aquellas especies que no tienen ninguna especificidad ni muestran una determinada preferencia por los detritos: *Mesaphorura* sp. (Coll. Onychiuridae); *Brachystomella* sp. (Coll. Neanuridae); *Folsomides* sp., *Isotoma* sp., *Proisotoma* sp. (Coll. Isotomidae); *Seira* sp., *Orchesella* sp. (Coll. Entomobryidae). Ninguna de las anteriores especies tiene hábitos mirmecófilos, son de amplia distribución y todas se encuentran comúnmente en la superficie del suelo o en hojarasca, excepto *Mesaphorura* sp. que vive en las capas profundas del suelo; *Liposcelis bostrychophilus* Badonnel (Psoc. Liposcelidae); *Isoneurotrips australis* Bagnall (Frankliniella aurea (Thys. Thripidae); *Pseudopachybrachius vinctus* (Say) (Hem. Lygaeidae); *Pasimachus mexicanus* (Col. Carabidae); *Canthon humectus* Say, *Cotinis mutabilis* Perch (Col. Scarabaeidae); *Phyllophaga* (*Listrochelus*) *parilis* Bates; *Stegobium paniceum* (L.) (Col. Anobiidae); *Blapstinus* sp. (Col. Tenebrinoidea).

11. Artrópodos de los detritos de las especies del género *Atta*.

Con el fin de reunir la información dispersa con que se cuenta, acerca de los artrópodos que habitan los detritos de las hormigas *Atta*, hemos hecho la recopilación que se presenta en la Tabla 2. Esta tabla incluye a 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 nuestro trabajo se marcan con un asterisco.

VIII.- DISCUSION

Los nidos de las hormigas cultivadoras de hongos tienen gran importancia desde el punto de vista ecológico, en la dinámica del suelo. Weber (1966) menciona que en suelos de selvas son muy pocos los animales y las raíces de árboles que penetran tan profundamente en el suelo, por lo que en tales sitios un nido grande de *Atta* aporta mucha más materia orgánica, en forma de jardines de hongos, que ningún otro factor en el suelo.

Esta materia orgánica permite que vivan gran cantidad de organismos tales como bacterias, nemátodos, insectos y otros que no podrían existir a tales profundidades.

Algo muy parecido sucede con los detritos externos, ya que las hormigas ofrecen al sacar estos desperdicios al exterior del hormiguero, una fuente de recursos alimenticios fácilmente accesible para muchos organismos, incluyendo a las plantas. Fowler (1977) ha comprobado que algunas actividades del hormiguero de *Acromyrmex landolti* afectan de una manera directa la supervivencia de malezas. Este autor comprobó que en el montículo de la entrada del nido y en la acumulación superficial del detritus, se encontró un alto porcentaje de malezas con una altura mayor que las de otros puntos del terreno. Este autor consideró que una mayor altura significaba una mayor edad, por lo que concluyó que estos sustratos influyeron favorablemente en la supervivencia de las malezas.

En México, se sabe que en algunas regiones los campesinos utilizan los detritos de *Atta mexicana* como abono en sus cultivos (Hendrichs y Reyes-Castillo, 1963) por lo que sus propiedades fertilizantes son conocidas desde hace tiempo.

En las zonas áridas en general, la disponibilidad de recursos alimenticios es escasa, siendo esto muy importante,

principalmente para los organismos de la fauna del suelo, ya que éste presenta una muy pobre cubierta vegetal. En el matorral estudiado, el suelo 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 muy extremosas. Es por ésto, que el habitat particular constituido por las acumulaciones de detritos de las hormigas, ofrece una alternativa de alimentación muy importante para los insectos que viven en la zona, sobre todo para aquellos de hábitos fitosaprófagos, quienes tienen disponible poca cantidad de materia vegetal en descomposición durante todo el año. Esto se apoya por el hecho de que la mayoría de las especies encontradas son de hábitos fitosaprófagos.

En los detritos muestreados, se encuentra representado únicamente el phylum Arthropoda, a diferencia de lo encontrado por Autuori (1942, citado por Mariconi, 1970) quien encontró en una cámara de desperdicios de *Atta sexdens*, 40 moluscos y 4 reptiles. Nosotros consideramos que esto puede deberse a que nuestros montículos se encuentran fuera del nido y no ofrecen las condiciones tan homogéneas de temperatura y humedad a lo largo del año, que estos animales requieren.

Otra diferencia importante con el trabajo de Autuori (*op. cit.*) es la cantidad de insectos que se encontró. Este autor colectó en una sola ocasión 1562 ejemplares, mientras que nosotros en todo un año colectamos 1331 ejemplares. Esto puede deberse entre otras muchas causas, al diferente tamaño de la muestra utilizada, ya que los detritos de *A. mexicana* se encuentran en el exterior y son eventualmente disminuídos por el agua y el viento, lo que impide que se acumulen grandes cantidades de desperdicios; por el contrario el detrito de *A. sexdens* estudiado por Autuori es interno y se encontró en una cavidad casi llena por 1 m³ de este material. Otro factor impor-

tante lo constituyen las distintas condiciones de humedad y temperatura de estos dos tipos de detritos, ya que el primero se encuentra en un matorral xerófilo y el segundo en una selva de Brasil.

Por otro lado, Jonkman (1977) menciona que las diferentes especies de *Atta* preparan el sustrato con el que alimentan a sus hongos, de manera diferente, lo que consecuentemente produce diferentes tipos de detritos. Nosotros consideramos que este es otro factor que puede influir en la fauna que habita los detritos, considerando además las diferencias climáticas y de vegetación que presente la zona de estudio.

No contamos con material bibliográfico para hacer una comparación adecuada en cuanto a la diversidad de artrópodos que hemos encontrado; sin embargo con base en lo dicho por Hinton y Ancona (1935) y lo encontrado por nosotros podemos concluir que el orden Coleoptera es el de mayor diversidad a nivel específico.

A un nivel más particular, encontramos que a diferencia de lo que sucede con los detritos muestreados por dichos autores en los que se encontró una mayor cantidad de especies de las familias Histeridae y Staphylinidae, en Querétaro encontramos que la familia más diversa a nivel de especie es Scarabaeidae. Sin embargo, hemos visto que esta familia comprende en los detritos del Edo. de México a varias especies que son características de este medio.

También se observaron diferencias entre los montículos muestreados por nosotros, respecto al número de individuos colectados. Estas diferencias creemos que se deben fundamentalmente a que los montículos se encontraron en distintas ubicaciones, ya que su tamaño fue aproximadamente igual.

El montículo I el cual tuvo menor número de individuos, se encontraba en un sitio sin sombra y muy expuesto al viento ya que se localizó a la orilla de una brecha. En cambio el montículo II, que tuvo el mayor número de individuos se encontraba en una pequeña cañada con arbustos que le daban sombra y protección del viento.

Por otro lado, en nuestros resultados hemos encontrado que la fauna se distribuye de manera diferente, en términos cuantitativos, en las 3 capas del montículo.

Como menciona Lavelle (1983) 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. En el caso de los detritos estudiados 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, un escaso grado de descomposición ya que se encuentra más expuesto al sol y al viento. A esto podemos agregar que tiene el pH más ácido de los 3 niveles (Tabla 3). Por contraste, el nivel profundo resulta ser el preferido por los organismos ya 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 nuestros resultados y observaciones, hemos visto que los detritos juegan un papel importante como lugar de refugio en contra del calor y la desecación, ya que las fluctuaciones en la población coinciden con los cambios cli-

máticos de la zona. El papel de refugio que tiene el montículo se manifiesta de 3 maneras:

a) Por el comportamiento estacional de la fauna: durante la temporada húmeda del año, los niveles de la fauna son bajos, mientras que durante la temporada seca son muy altos. Consideramos que esto se debe a que el montículo es uno de los pocos lugares con humedad en la zona. 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, es decir que no existen diferencias entre los 3 niveles.

b) Por la variación en la ubicación dentro del montículo que la entomofauna tiene a lo largo del año, de tal manera que durante la temporada seca 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 nos lleva a concluir que la humedad junto con la temperatura son los factores que están correlacionados 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.

c) Otro hecho que muestra el papel de refugio del montículo, es el de encontrarse en él, además de los organismos que les son propios o característicos, gran cantidad de otros insectos que con mucha probabilidad acuden a él atraídos por sus condiciones más favorables de humedad y temperatura.

IX. RESUMEN Y CONCLUSIONES

1. Las hormigas de la especie *Atta mexicana* (F. Smith) son cultivadoras de hongos. El cultivo del hongo conlleva la formación de desperdicios que las hormigas deben eliminar de las cámaras de cultivo; en nuestra zona de estudio estos detritos son depositado en el exterior del hormiguero.
2. En este trabajo se estudiaron los artrópodos que se encuentran viviendo en los detritos, haciendo mayor énfasis en los insectos.
3. Los detritos constituyen una alternativa alimenticia muy importante y de manera especial en una zona árida, en donde los recursos alimenticios se encuentran muchas veces limitados.
4. La zona de estudio se encuentra en los alrededores de Higuierillas, Qro., localidad ubicada dentro de la cuenca del río Estórax en la zona árida del Estado de Querétaro. El tipo de vegetación de la zona es un matorral xerófilo de *Larrea tridentata* (D.C.) Coville y de acuerdo con el sistema de clasificación climática de Koeppen modificado por García (1973) el tipo de clima asignado a la zona es BSohw"(w)eg.
5. Las colectas se llevaron a cabo a lo largo de un año, entre abril de 1982 y mayo de 1983. Se colectó un número aproximado de 1300 individuos, sin considerar la clase Acarida, la cual consta de varios miles de individuos.
6. Se colectaron 80 especies de artrópodos pertenecientes a 17 órdenes de las clases Arachnida, Acarida, Crustacea, Chilopoda e Insecta.
7. Se encontraron especies nuevas para la ciencia de los géneros: *Brachystomella* (Collem. Neanuridae), *Eremoblatta*

(Orth. Polyphagidae), 2 especies de la tribu Athetini (Col. Staphylinidae), *Ataenius* (Col. Scarabaeidae), *Blapstinus* (Col. Tenebrionidae).

8. La clase Acarida es la más abundante numéricamente de las 5 clases encontradas y la segunda en cuanto a diversidad.
9. La clase Insecta está representada por 45 especies pertenecientes a 26 familias de 9 órdenes distintos, por lo que es el grupo más diverso en los destitos. Los órdenes que se encontraron representados son: Collembola, Thysanura, Orthoptera, Psocoptera, Thysanoptera, Hemiptera, Coleoptera, Diptera, Hymenoptera.
10. A nivel de orden es la clase Insecta la más diversa de las 5 clases colectadas, ya que comprende el 53% de los órdenes encontrados.
11. Dentro de los insectos, a nivel de familia del Orden Coleoptera es el mejor representado, ya que constituye el 50% del total de familias encontradas.
12. La mayor diversidad a nivel de especie también corresponde al orden Coleoptera con el 55.5% del total de especies colectadas. Asimismo la familia más diversa a nivel específico, Scarabaeidae, pertenece a este orden.
13. Las variaciones en la humedad que presentan a lo largo del año los 3 niveles en los que se dividió el montículo, son muy similares, presentándose el valor más alto en abril y el más bajo en enero, concordando con los cambios en la precipitación de la zona. En los dos montículos muestreados el nivel superficial es el más seco de los 3 a lo largo de todo el año y el profundo el más húmedo.
14. En cuanto al número de individuos que cada nivel contiene vemos que está de acuerdo al gradiente de humedad y tempe-

ratura que tiene el montículo. De esta manera el nivel superficial que es el más seco, alberga durante todo el año al menor porcentaje de individuos de los 3 niveles, y el nivel profundo el mayor.

15. Analizando las fluctuaciones de la abundancia de individuos en cada nivel del montículo a lo largo del año se observan diferencias importantes. Durante la época de secas el nivel superficial alberga pocos individuos pero durante la época de lluvias el número de individuos aumenta. Todo lo contrario sucede en los niveles medio y profundo en los que durante la época de lluvias (mayo-agosto) hay pocos individuos, mientras que en la época más seca del año (enero) presentan sus valores más altos.
16. Los hábitos tróficos que se encontraron representados son: fitosaprófagos, depredadores, micófagos, omnívoros, zoosaprófagos y parásitos, contando los 2 primeros con más especies.
17. Entre los insectos colectados se encontraron diferencias en cuanto a las fases de su ciclo de vida que pasan en el montículo de detritos. Hemos distinguido 3 categorías:
 - a) Insectos que pasan todo su ciclo de vida dentro del montículo. Se incluyen en esta categoría a aquellos insectos que se han colectado en sus diferentes estadios de desarrollo, observándose en algunos casos la cópula.
 - b) Insectos que pasan su desarrollo larval en los detritos; en esta división quedan los que únicamente se colectaron en estado larval, no encontrándose nunca el adulto.
 - c) Insectos que se encuentran ocasionalmente en el montículo; aquí situamos a aquellas especies que no tienen

ninguna especificidad ni muestran una determinada preferencia por los detritos.

18. En la zona de estudio, los montículos de *A. mexicana* juegan un papel importante como lugar de refugio en contra del calor y la desecación. Este hecho se pone de manifiesto mediante las siguientes observaciones: Considerando al montículo en su totalidad, se observan a lo largo del año fluctuaciones importantes en el número de individuos que se encuentran en él. En los meses más secos del año la cantidad de individuos es muy alta; nosotros consideramos que esto se debe a que el detrito es uno de los pocos lugares con humedad en la zona durante esa época. Por el contrario durante la temporada húmeda del año la cantidad de individuos baja notablemente, debido a que la llegada de las lluvias representa una mejoría de las condiciones de humedad y temperatura del ambiente externo.

Otro hecho importante que resalta el papel de refugio que tienen los detritos, es la variación de la fauna con respecto a su ubicación dentro del montículo a lo largo del año, de tal manera que durante la época seca del año, el nivel superficial se queda prácticamente sin fauna, mientras que el nivel profundo muestra un marcadísimo aumento en su población, lo que nos indica que los organismos acuden a las partes más húmedas y frías del montículo en busca de refugio. Esta situación se invierte totalmente al iniciarse la época de lluvias.

X. LITERATURA CITADA

1. Arnett R. G. H. 1960 The Beetles of the United States (a manual for identification) Catholic University of America Press, Washington, D.C. p. 112 pp.
2. Bänninger T. G. H. 1960 The subtribe Pasimachina (Coleoptera, Carabidae, Scaritini). Rev. Ent. 21 (3).
3. Bennett W. G. H. 1958 The Texas Leaf-cutting Ants Forest Leaflet 23 Forest Service, U.S.D.A.
4. Blackwelder R. M. E. 1944 Checklist of the coleopterous insects of Mexico, Central America, the West Indies, and South America. Part 12. Bull. United States Nat. Mus. 185: 189-341.
5. Borgmeier F. T. 1959 Revision der Gattung *Atta* (Fab. (Hym. Formicidae)). Studia Ent. 7: 321-390.
6. Borror D. E., DeLong J. D., and Triplehorn C. A. 1976. An Introduction to the Study of Insects 6th Ed. Holt, Rinehart and Winston, New York pp. 852 pp.
7. Cherrett J. P. M. and Peregrine D. J. 1972. Leaf-cutting ants and their control. ODM Leaf-cutting ant scheme. Internat. Report No. 4
8. Chittcott J. W. A. 1965. New species and stages of nearctic *Fannia* (Diptera: Muscidae) associated with nests of Hymenoptera. The Canadian Entomologist. 97(6): 639-647.
9. Creighton W. S. S. 1950. The ants of North America. Bull. Mus. Comp. Zool. 104: 1-585.
10. Duges E. 1885. Metamorphoses de la *Byctea villosa* Pascoe. Annales de la Société Entomologique de Belgique: Tome 29.

11. 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. Biol. Trop., 25 (1): 89-100.
12. García, E. 1973. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. 246 pp.
13. Garling, L. 1979. Origin of ant-fungus mutualism: a new hypothesis. Biotropica 11 (4): 284-291.
14. Gavande, S. A. 1979. Física de Suelos. Principios y Aplicaciones. Ed. Limusa. México.
15. Gonçalves, C. R. 1961. O genero *Acromyrmex* no Brasil (Hym. Formicidae). Studia Ent. 4: 113-180.
16. Halffter A. y A. Matthews. 1966. The natural history of dung beetles of the subfamily Scarabaeinae (Coleoptera, Scarabaeidae). Folia Entomológica Mexicana Nums. 12-14.
17. Hendrichs, J. y P. Reyes. 1963. Asociación entre coleópteros de la familia Passalidae y hormigas. Ciencia, Méx. XXII (4): 101-104.
18. Hinton, H. E. y L. Ancona H. 1934. Fauna de coleópteros en nidos de hormigas (*Atta*), en México y Centroamérica I. Anal. Inst. Biol. México. 5:243-248.
19. Hinton, H. E. y L. Ancona H. 1935. Fauna de coleópteros en nidos de hormigas (*Atta*), en México y Centroamérica II. Anal. Inst. Biol. México. (VI) 3 y 4.
20. 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.

21. Jonkman, J. C. M. 1980. Average vegetative requirement, colony size and estimated impact of *Atta vollemoederi* on cattle raising in Paraguay. Z. Angew Entomol 89 (2):135-143.
22. Krantz, G. W. 1978. A Manual of Acarology. Second Edition Oregon State University Bookstore Inc. Corvallis. 508 pp.
23. Lavelle, P. 1983. The soil of the tropical savannas. I. The community structure. In: Tropical savannas. F. Bourliere Ed. Ecosystemes of the world. UNESCO. 13:477-484.
24. Mariconi, F. A. M. 1970. As Saúvas. Editora Agronomica "Ceres" Ltda. Sao Paulo, Brasil. 167 pp.
25. Mintzer, A. 1979. Foraging activity of the mexican leafcutting ant *Atta mexicana* (F. Smith), in a Sonoran desert habitat (Hymenoptera, Formicidae). Insectes Sociaux. 26(4): 364-372.
26. Mockford, E. L. 1978. New species, records and key to Texas Liposcelidae (Psocoptera). Proc. Entomol. Soc. Wash. 80(4), 1978, pp. 556-574.
27. Morón, R. M. A. 1985. Revisión del género *Phyllophaga* Harris, en México (Insecta, Coleoptera, Melolonthidae). Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias, UNAM, 363 págs.
28. Moser, J. C. 1962. Probing the secrets of the town ant. Forest & People, 12(4): 12-13, 40-41. Fourth Quarter.

29. Moser, J. C. 1963. Contents and structure of *Atta texana* nest in summer. Ann. Entomol. Soc. Amer., 56(3) 286-291.
30. Moser, J. C. 1964. Inquiline roach responds to trailmarking substrate of leaf-cutting ants. Science, 143 (3610) 1048-1049.
31. Moser, J. C. and S. E. Neff. 1971. *Pholeomyia comans* (Diptera: Milichiidae) an associate of *Atta texana*: larval anatomy and notes on biology. Z. ang. Ent. 69: 343-348.
32. Neelands, R. W. 1959. Exposing the town ant Forest and People. Forth Quarter.
33. Palacios-Vargas, J. G. 1983. Catálogo de los colémbolos mexicanos. An. Esc. Nac. Cienc. Biol., Méx., 27: 61-76.
- 34.- Parker, S. P. (Ed). 1982. Synopsis and Classification of Living Organisms. Mc. Graw-Hill Book Company. Vol. 2.
35. Quinlan, R. J. and J. M. Cherrett. 1979. The role of fungus in the diet of the leaf-cutting ant *Atta cephalotes* (L.) Ecological Entomology. 4: 151-160.
36. Reyes-Castillo, P. 1970. Coleoptera, Passalidae: morfología y división en grandes grupos; géneros americanos. Fol. Ent. Mex. 20-22: 1-215.
37. Reyes-Castillo, P. y J. Hendrichs. 1975. Pseudoscorpiones asociados con pasálidos. Acta Politécnica Mexicana, XVI (72): 129-133. MEXICO

38. Richards, O. W. and R. G. Davies. 1977. Imm's General Textbook of Entomology, Chapman and Hall. John Wiley & Sons. Volume 2: Clasification and Biology. 1354 pp.
39. Schuster, J. C. 1984. Passalid beetle (Coleoptera: Passalidae) inhabitants of leaf-cutter ant (Hymenoptera: Formicidae) detritus. The Florida Entomologist, 67 (1): 175- 176.
40. Seevers, C. H. 1965. The systematics, evolution and zoogeography of staphylinid beetles associated with army ants (Coleoptera, Staphylinidae). Fieldiana Zoology 47 (2): 139-351.
41. Smith, M. R. 1963. Notes on the leaf-cutting ants, *Atta* spp. of the United States and Mexico. Proc. Ent. Soc. Wash., 65(4): 299-302.
42. Spangler, P. J. 1962. A new species of the genus *Oostethnum* and a key to the U. S. species (Coleoptera: Hydrophilidae). Proc. Biol. Soc. Wash., 75: 97-100.
43. Walter, E. V., Seaton L. and 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.
44. Weber, N. A. 1966. Fungus-Growing Ants. Science 153: 587-604.
45. Weber, N. A. 1972. Gardening ants: the attines. Memoirs of the American Philosophical Society. Vol. 92 Philadelphia.
46. Wheeler, W. M. 1907. The fungus-growing ants of North America. Bulletin of the American Museum of Natural

History XXIII: 669-807. (1973) Edition by Dover Publications, Inc. New York.

47. Wheeler, W. M. 1910. *Ants. Their Structure, Development and Behavior.* Columbia University Press. New York, 663 pp.
48. Woodruff, R. E. and 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: Scarabaeidae). Proc. U. S. Nat. Mus. 123 (3616): 1-21.
49. 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.
50. Zheng, Le-Yi and J. A. Slater. 1984. A revisión of the lygaeid genus *Pseudopachybrachius* (Hemiptera). Systematic Entomology 9: 95-115.

XI. APENDICE

(Tablas y Figuras)

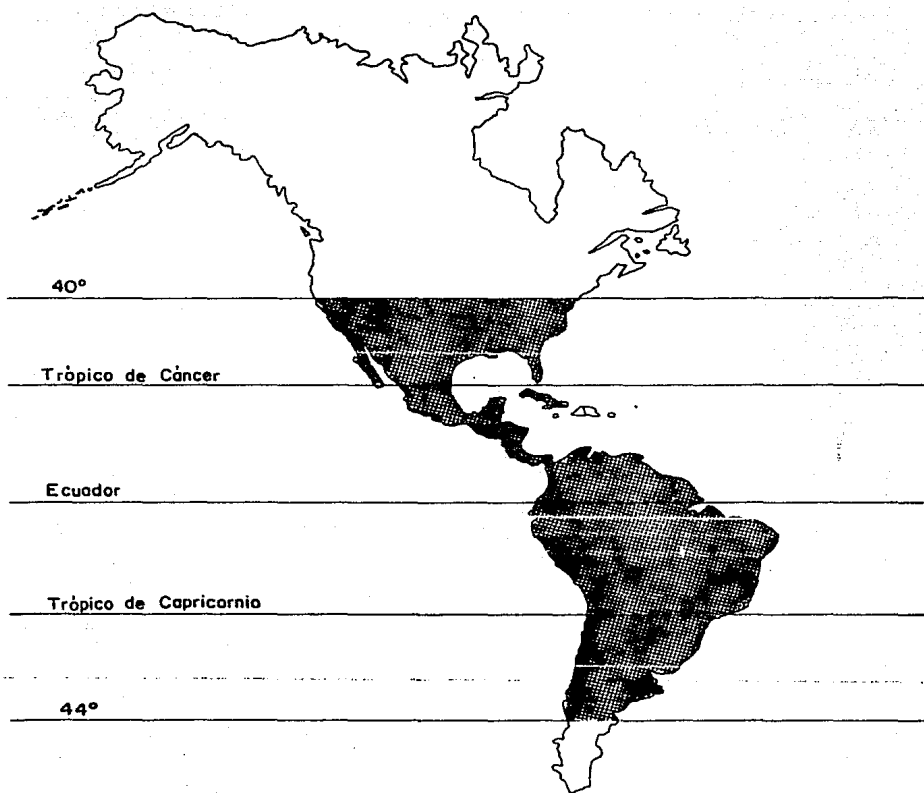


FIGURA I. Mapa de distribución de la tribu Attini.

TABLA 1. DISTRIBUCION DE *Atta* EN AMERICA*

1. <i>Atta texana</i> (Buckley), 1860	E. U., México (2)**.
2. <i>A. mexicana</i> (F. Smith), 1858	E. U., México, Belice, Guatemala, Honduras, El Salvador (6).
3. <i>A. insularis</i> Guérin, 1845	Cuba (1).
4. <i>A. cephalotes</i> (L.), 1758	México, Belice, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Colombia, Venezuela, Trinidad Tobago, Costa Rica, Panamá, Guyana, Surinam, Guayana Francesa, Brasil, Ecuador, Perú, Bolivia (17).
5. <i>A. colombica</i> Guérin, 1845	Guatemala, Colombia, Venezuela, Costa Rica, Panamá (5).
6. <i>A. sexdens</i> (L.), 1758	Colombia, Venezuela, Costa Rica, Panamá, Guyana, Surinam, Guayana Francesa, Brasil, Ecuador, Perú, Bolivia, Paraguay, Argentina, Uruguay (14).
7. <i>A. laevigata</i> (F. Smith) 1858	Colombia, Venezuela, Guyana, Brasil, Bolivia, Paraguay (6).
8. <i>A. opacipes</i> Borgmeier, 1939	Brasil (1).
9. <i>A. robusta</i> Borgmeier, 1939	Brasil (1).
10. <i>A. bisphaerica</i> Forel, 1908	Brasil (1).
11. <i>A. goiana</i> Goncalves, 1942	Brasil (1).
12. <i>A. capiguana</i> Goncalves, 1944	Brasil, Paraguay (2).
13. <i>A. vollenweideri</i> Forel, 1893	Brasil, Bolivia, Paraguay, Argentina, Uruguay.
14. <i>A. saltensis</i> Forel, 1913	Argentina, Bolivia, Paraguay (3).

* Tomada de Cherrett y Peregrine 1972.

** Los números entre paréntesis indican el número de países colonizados por cada especie. 64

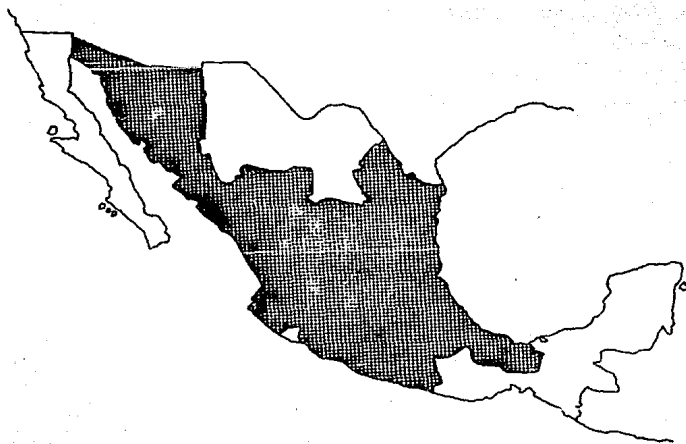


FIGURA 2. Mapa de distribución de Atta mexicana en México.

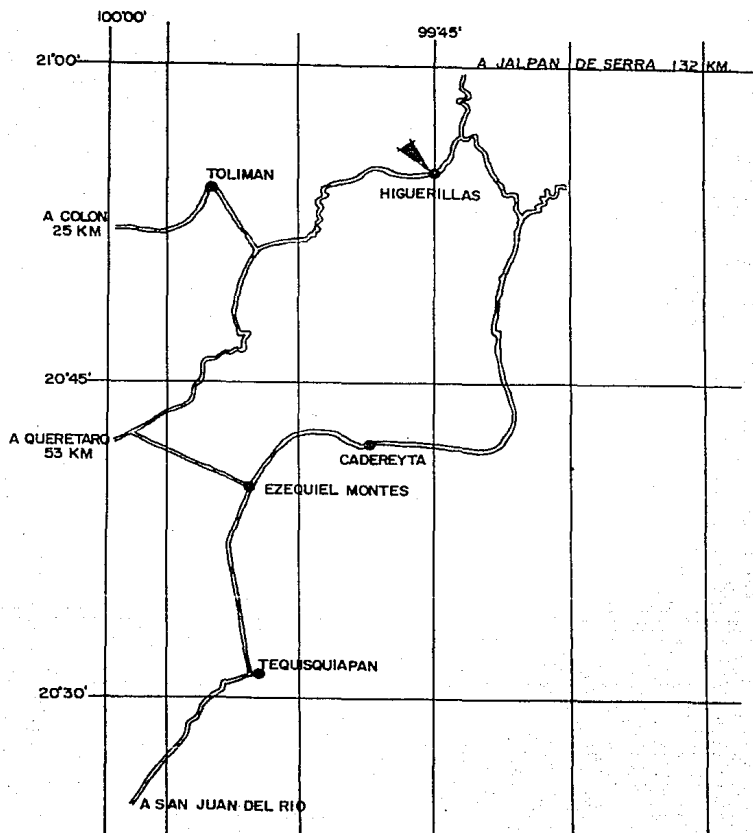


FIGURA 3. Localización de la zona de estudio.

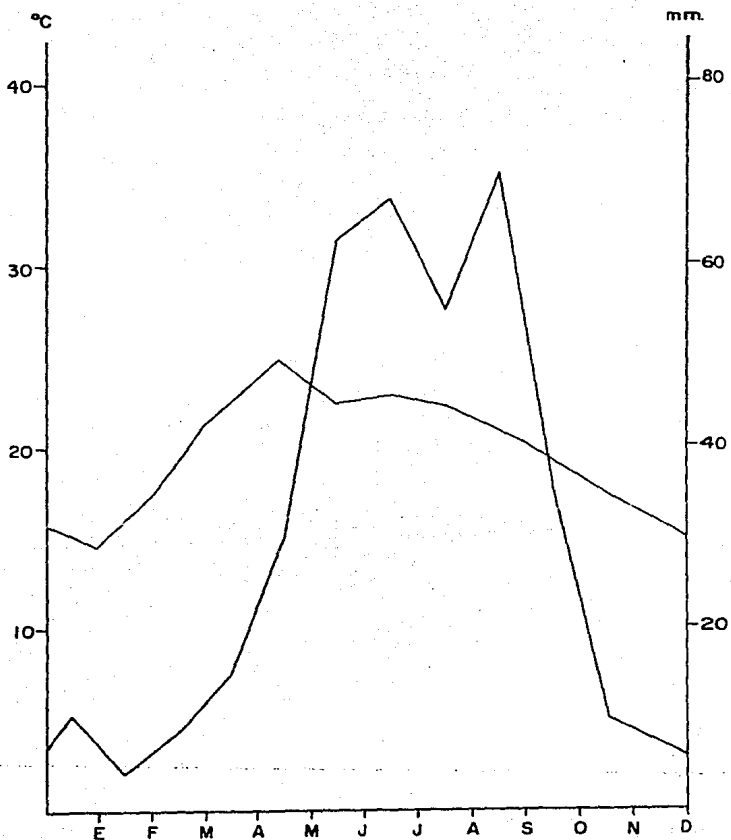


FIGURA 4. Diagrama ombrotérmico de la estación climatológica de Toluca, Gro.

LISTA No. 1 ARTROPODOS COLECTADOS EN LOS DETRITOS

CLASE ARACHNIDA

Orden Pseudoscorpionida

Fam. Cheliferidae

Especie 1

Fam. Chernetidae

Lustrochernes sp.

Orden Araneae

Fam. Micryphantidae

Especie 1

Fam. Salticidae

Especie 1

CLASE ACARIDA

Subclase Parasitiformes

Orden Mesostigmata

Superfam. Sejioidea

Especie 1

Fam. Digamasellidae

Especie 1

Fam. Ologamasidae

Especie 1

Fam. Laelapidae

Especie 1

Cohorte Uropodina

Especie 1

Especie 2

Fam. Uropodidae

Especie 1

Especie 2

Subclase Acariformes

Orden Protigmata

Superfam. Eupodoidea

Especie 1

Fam. Tydeidae

Especie 1

Fam. Cheyletidae

Hemicheyletia sp.

Especie 1

Especie 2

Especie 3

Especie 4

Fam. Tetranychidae

Especie 1

Orden Astigmata

Fam. Acaridae

*Forcellinia**Suidasia**Tyrophagus*

Especie 1

Fam. Hemisarcoptidae

Congovidia sp. (?)

Orden Oribatida

Fam. Oppidae

Especie 1

Fam. Haplozetidae

Haplozetes sp.*Peloriobates* sp.

Fam. Orobatulidae

Monoschelobates

Fam. Oripodidae

Truncops sp.

Fam. Mycobatidae
Mycobates sp.

CLASE CRUSTACEA

Orden Isopoda

Fam. Porcellionidae
Especie 1

CLASE CHILOPODA

Orden Geophilomorpha

Especie 1

CLASE INSECTA

Orden Collembola

Fam. Onychiuridae
Mesaphorura sp.
Fam. Neanuridae
Brachystomella sp.
Fam. Isotomidae
Folsomides sp.
Isotoma sp.
Proisotoma sp.
Fam. Entomobryidae
Entomobrya sp.
Seira sp.
Orchesella sp.

Orden Thysanura

Fam. Lepismatidae
Lepisma sp.

Orden Orthoptera

Fam. Polyphagidae
Compsodes mexicanus Saussure
Eremoblatta sp.nov. ca. *hirsuta*

Orden Psocoptera

Fam. Liposcelidae

Liposcelis bostrychophilus Badonnel

Orden Thysanoptera

Fam. Thripidae

Frankliniella aurea Moulton*Isoneurotrips australis* Bagnall

Orden Hemiptera

Fam. Cydnidae

Pangaeus bilineatus Say

Fam. Lygaeidae

Pseudopachybrachius vinctus S y

Orden Coleoptera

Fam. Carabidae

Pasimachus mexicanus

Fam. Staphylinidae

Especie 1 (Aleocharinae: Athetini)

Especie 2 (Aleocharinae: Athetini)

Fam. Histeridae

Epiglyptus costatus MarseulEspecie 1 gen. ca. *Psiloscelis*

Fam. Passalidae

Ptichopus angulatus Percheron

Fam. Scarabaeidae

Aphodius sp. 1*Aphodius* sp. 2*Ataenius* sp. 1*Ataenius* sp. 2*Canthon humectus* Say*Euparixia* sp. ca. *moseri*

Fam. Melolonthidae

Cotinis mutabilis Gory y Percheron*Euphoria dimidiata* (Gory y Percheron)*Euphoria lineoligera* Blanchard*Phyllophaga* [*Listrochelus*] *parilis* Bates

- Fam. Elateridae
Especie 1
- Fam. Anobiidae
Stegobium paniceum (L.)
- Fam. Tenebrionidae
Bycrea villosa Pascoe
Blapsstinus sp.
- Fam. Nitidulidae
Cychramus sp.
Especie 1
- Fam. Chrysomelidae
Megalostomis dimidiata Klug
- Fam. Lathrididae
Holoparamecus sp.
- Fam. Dermestidae
Megatoma sp.
- Orden Diptera
- Fam. Muscidae
Fannia clavata Chillcott
- Fam. Milichiidae
Pholeomyia sp. ca. *texensis*, *comans*. Sabr.
- Orden Hymenoptera
- Fam. Ceraphronidae
Especie 1
Especie 2
- Fam. Formicidae
Solenopsis xyloni McCook

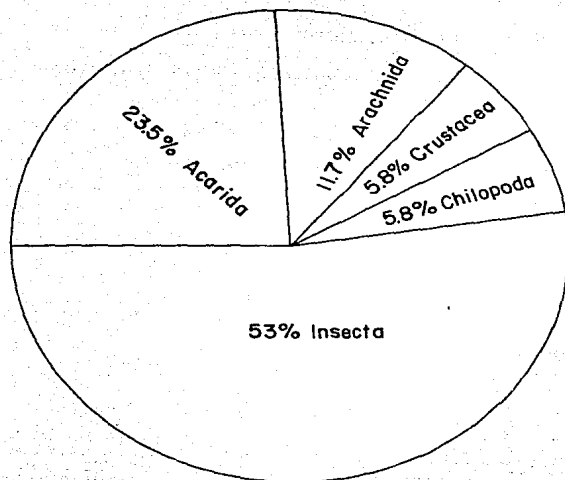


FIGURA 5. Porcentaje de órdenes por clase.

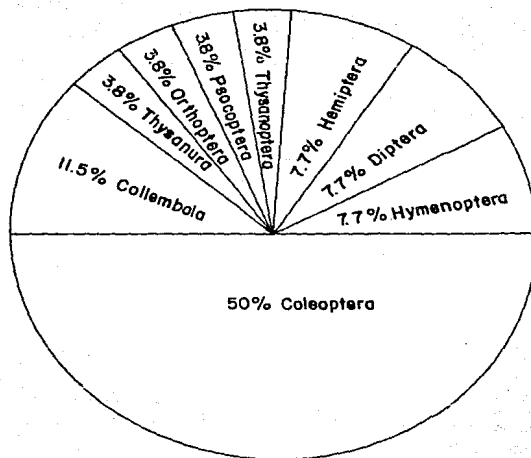


FIGURA 6. Porcentaje de familias por orden. Insectos.

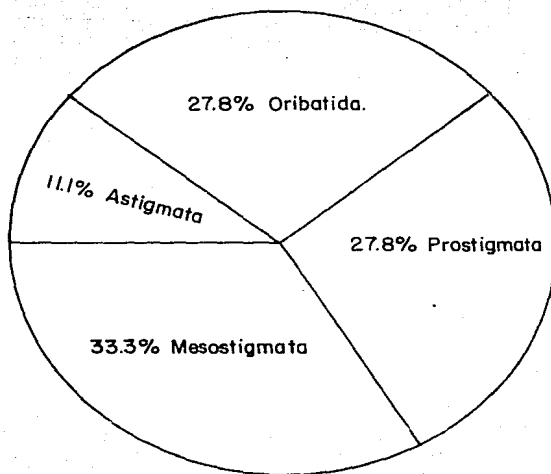


FIGURA 7. Porcentaje de familias por orden. Acaros.

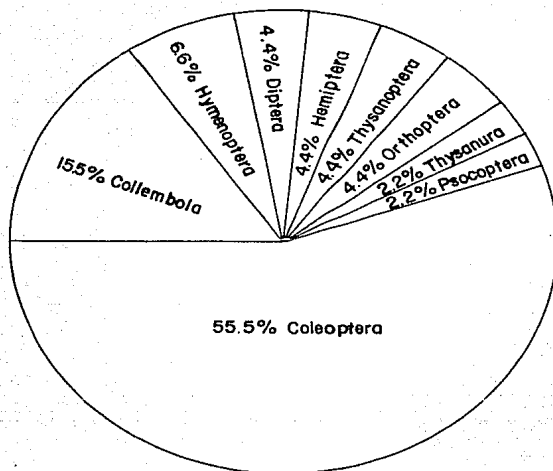


FIGURA 8. Porcentaje de especies por orden. Insectos.

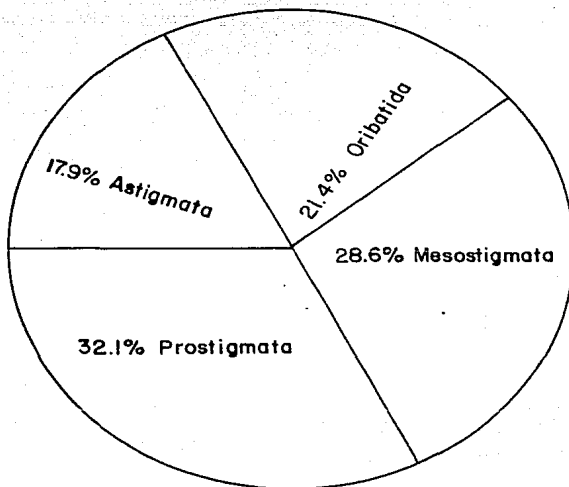


FIGURA 9. Porcentaje de especies por orden. Acaros.

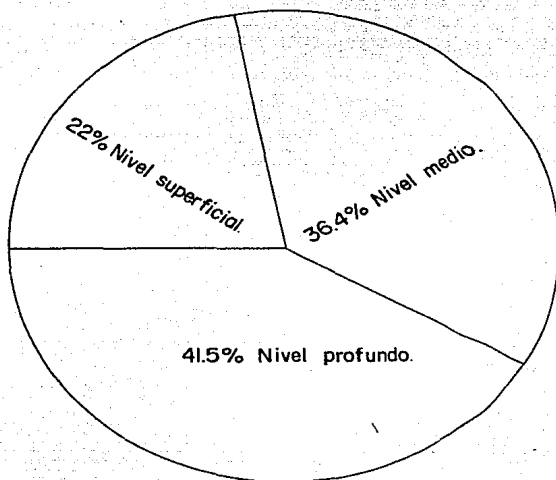


FIGURA 10. Porcentaje de individuos por nivel. Montículo I

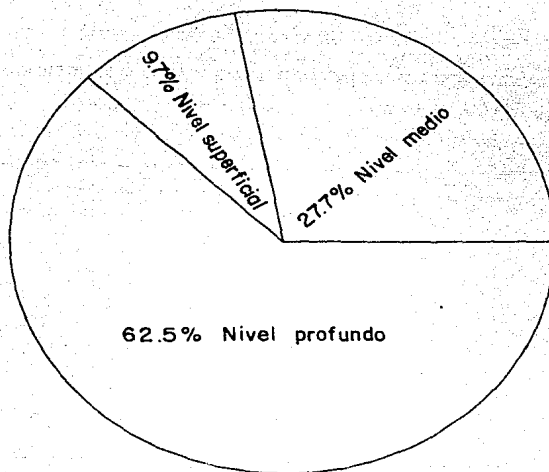


FIGURA II. Porcentaje de individuos por nivel. Montículo II.

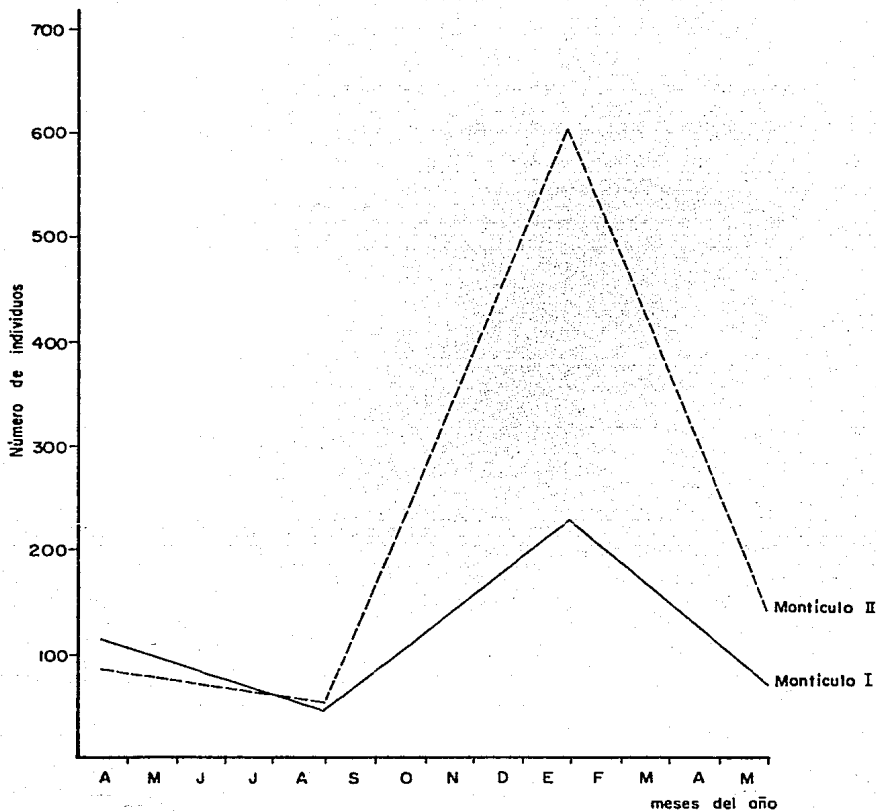


FIGURA 12. Variación estacional en el no. de individuos.
Montículos I y II

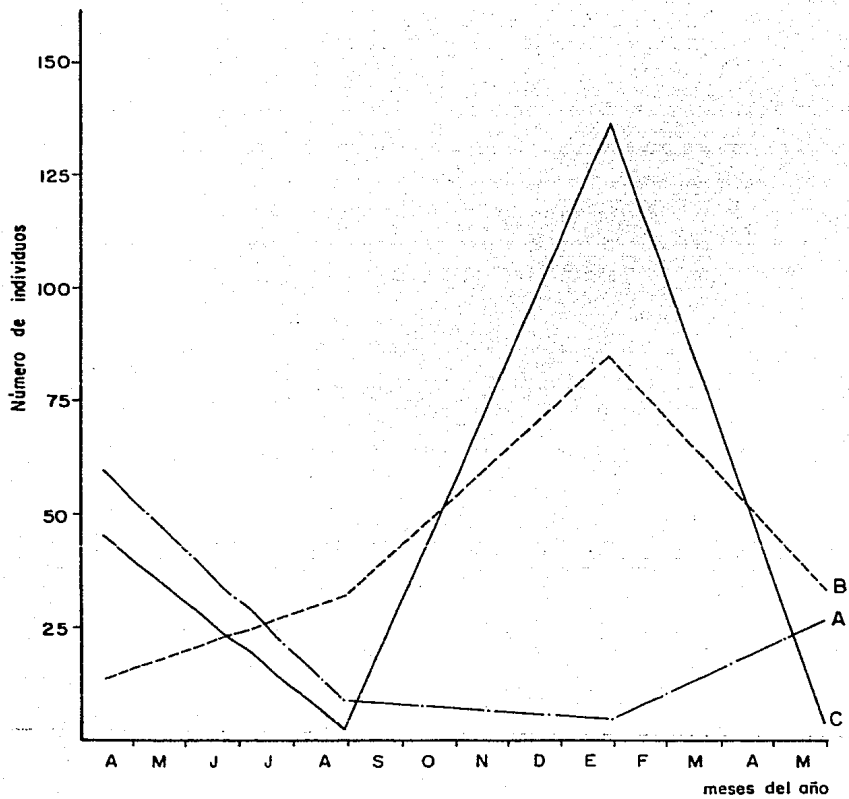


FIGURA 13. Variación estacional en el número de individuos por nivel. Montículo I.

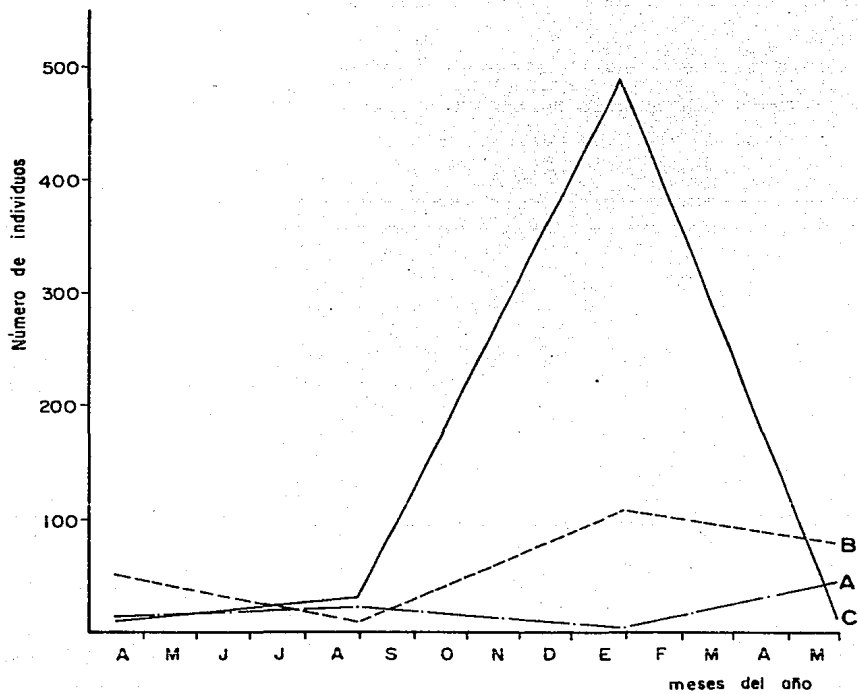


FIGURA 14. Variación estacional en el número de individuos por nivel. Montículo II

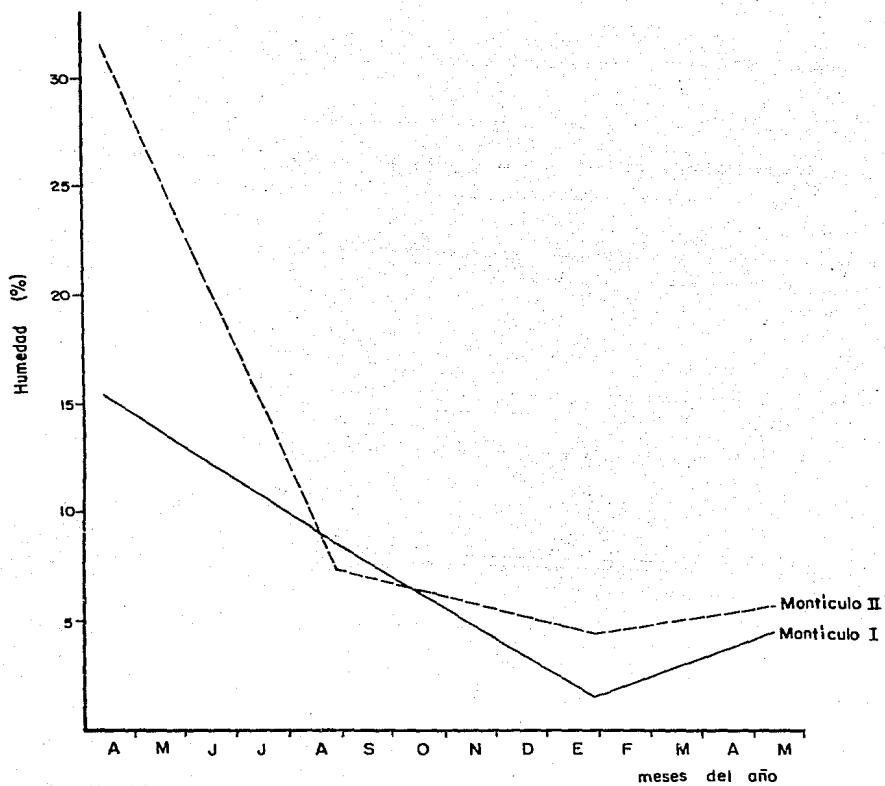


FIGURA 15. Variación en la humedad a lo largo del año. Montículos I y II.

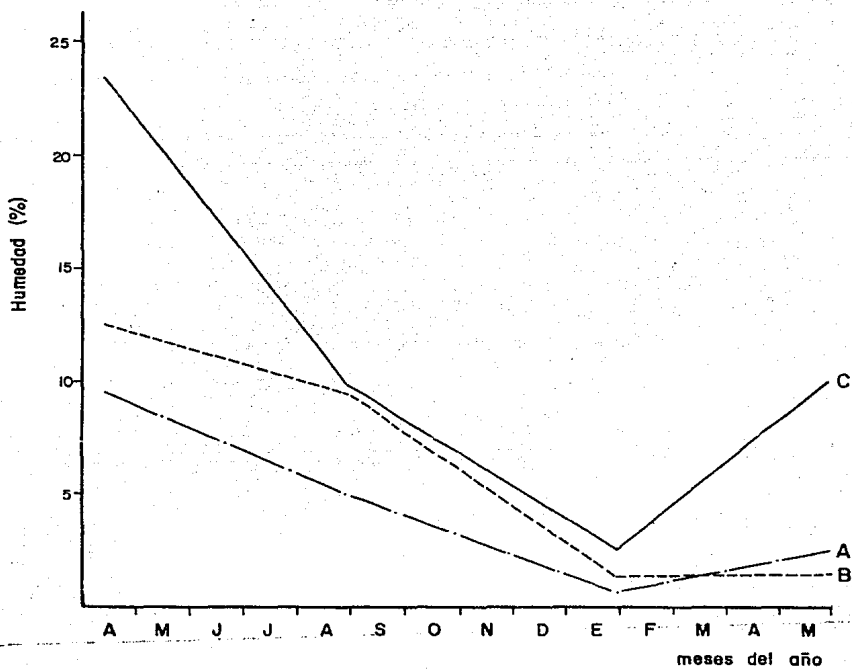


FIGURA 16. Variación en la humedad a lo largo del año en los 3 niveles del montículo I.

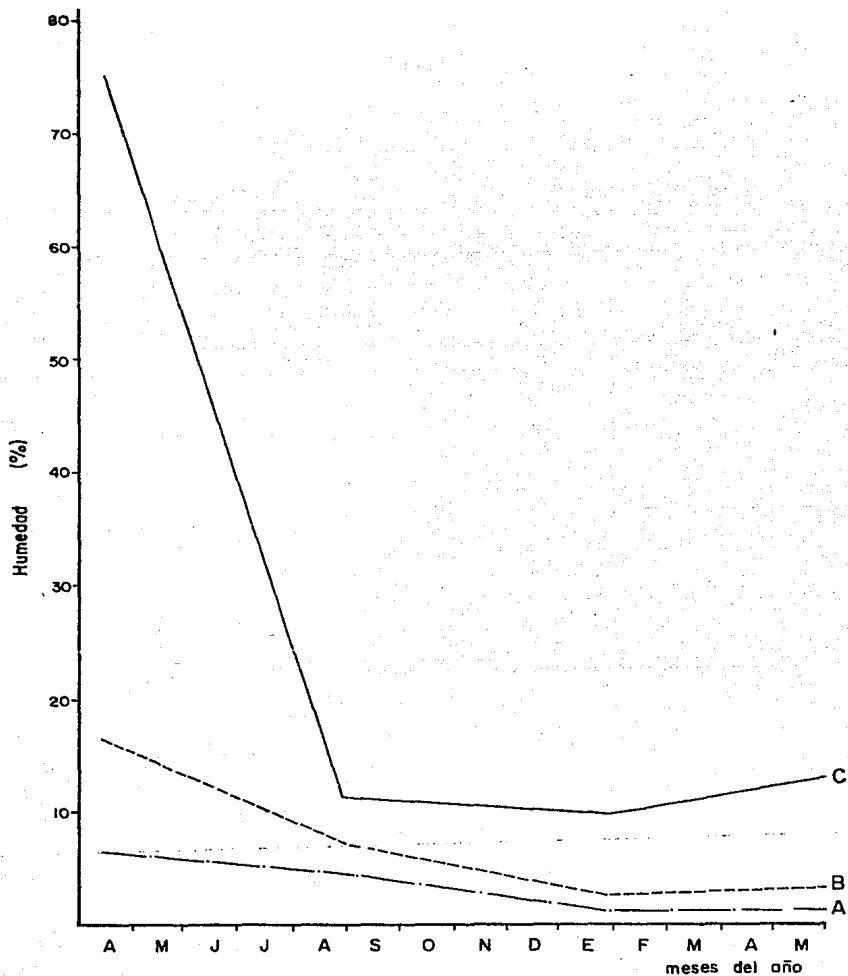


FIGURA 17. Variación en la humedad a lo largo del año en los 3 niveles del montículo II.

Tabla 2. Artrópodos de los detritos de las especies del género *Atta*.

ESPECIE	HUESPED	LOCALIDAD	REFERENCIA	OBSERVACIONES
<u>ARACHNIDA</u>				
<u>PSEUDOSCORPIONIDA</u>				
<i>Allochernes</i> sp.	<i>A. texana</i>	Boerne, Texas	Walter, et. al. 1938	En cámara de detritos a 3 m. de profundidad
* <i>Cheliferidae</i> Especie 1	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	Estadios inmaduros en detritos externos
<i>Incachernes mexicanus</i> Beier	<i>A. mexicana</i>	Ajijic, Jalisco, México	Beier, 1948 citado por Reyes-Castillo y Hendrichs, 1975	En detritos externos.
* <i>Lustrochernes</i> sp.	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	Estadios inmaduros en detritos externos.
<i>Tridenchthonius mexicanus</i> Chamberlin y Chamberlin	<i>A. mexicana</i>	Morelos y Jalisco	Reyes-Castillo y Hendrichs, 1975	En detritos externos.
<u>ARANEAE</u>				
<i>Cicurina arcuata</i> Keys	<i>A. texana</i>	San Antonio, Texas	Walter, et. al. 1938	Macho adulto a 2 m. de profundidad.
<i>Crammonota pictilis</i> Camb.	<i>A. texana</i>	San Antonio, Texas	Walter, et. al. 1938	Macho inmaduro.
* <i>Mycryphantidae</i> Especie 1	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	Estadios inmaduros en detritos externos.
* <i>Salticidae</i> Especie 1	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro.	P. Rojas 1986	Estadios inmaduros en detritos externos.

ESPECIE	HUESPED	LOCALIDAD	REFERENCIA	OBSERVACIONES
<u>ACARIDA</u>				
<u>MESOSTIGMATA</u>				
*Digamasellidae Especie 1	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritos externos.
*Laelapidae Especie 1	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritos externos.
<i>Macrocheles</i> sp.	<i>A. texana</i>	San Antonio, Texas U. S. A.	Walter, <i>et. al.</i> 1938	Ninfas en detritos dentro del nido a 2 m. de profun- didad.
Macrochelinae Especie 1	<i>A. texana</i>	San Antonio, Texas U. S. A.	Walter, <i>et. al.</i> 1938	Ninfas no determinadas en detritos internos.
*Ologamasidae Especie 1	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritos externos.
Parasitidae	<i>A. texana</i>	San Antonio, Texas U. S. A.	Walter, <i>et. al.</i> 1938	Ninfas no determinadas en detritos internos.
*Sejoidea Especie 1	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritos externos.
*Uropodidae Especie 1 Especie 2	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritos externos.
*Uropodina Especie 1 Especie 2	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritos externos.

ESPECIE	HUESPED	LOCALIDAD	REFERENCIA	OBSERVACIONES
<u>PROSTIGMATA</u>				
*Cheyletidae	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritos externos.
*Gen. 1 Especie 1				
*Gen. 2 Especie 2				
*Gen. 3 Especie 3				
*Gen. 4 Especie 4				
*Eupodoidea	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritos externos.
*Especie 1				
*Hemichyletia sp.	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritos externos.
<i>Tarsonemus</i> sp.	<i>A. texana</i>	San Antonio, Texas U. S. A.	Walter, et. al. 1938	En detritos sobre un coleóptero del género <i>Gnathoncus</i>
*Tetranychidae	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritos externos.
Especie 1				
*Trombiculidae	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritos externos.
Especie 1				
*Tydeidae	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritos externos.
Especie 1				
<u>ASTIGMATA</u>				
*Acaridae	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritos externos.
Especie 1				
*Congovalidia(?)sp.	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritos externos.
*Forcellinia sp.	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritos externos.

ESPECIE	HUESPED	LOCALIDAD	REFERENCIA	OBSERVACIONES
* <i>Haplozetes</i> sp.	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritos externos.
* <i>Monoschelobates</i> sp.	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritos externos.
* <i>Mycobates</i> sp.	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritos externos.
*Oppidae Especie 1	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritos externos.
* <i>Peloribates</i> sp.	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritos externos.
* <i>Suidasia</i> sp.	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritos externos.
* <i>Truncopes</i> sp.	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro.	P. Rojas 1986	En detritos externos.
* <i>Tyrophagus</i> sp.	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritos externos.
<u>CRUSTACEA</u>				
*Porcellionidae Especie 1	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	Un solo ejemplar inmaduro en detritos externos.
<u>DIPLOPODA</u>				
Chelodesmidae n. gen, n. sp.	<i>A. sexdens</i> <i>rubropilosa</i> Forel	Paraguay	H. G. Fowler, 1981	En cámara de detritos. El autor considera que se ali- menta del detrito.

ESPECIE	HUESPED	LOCALIDAD	REFERENCIA	OBSERVACIONES
<u>CHILOPODA</u>				
* <i>Geophilomorpha</i> Especie 1	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritos externos.
<u>INSECTA</u> <u>COLLEMBOLA</u>				
* <i>Brachystomella</i> sp.	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritos externos.
* <i>Entomobrya</i> sp.	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritos externos.
* <i>Folsomides</i> sp.	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritos externos.
* <i>Mesaphorura</i> sp.	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritos externos.
* <i>Orchesellinae</i> Especie 1	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritos externos.
* <i>Proisotoma</i> sp.	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro.	P. Rojas 1986	En detritos externos.
<i>Pseudosirella</i> <i>violenta</i> (Folsom) W. y C.	<i>A. texana</i>	Louisiana, U.S.A.	J.C. Moser 1962. Walter, et al. 1938 in Weber 1972	Muy abundantes. En cámara de detritos
<i>Pseudosira</i> <i>eidmanni</i>	<i>A. sexdens</i>		Eidmann 1938 in Weber 1972	
* <i>Sira</i> sp.	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritos externos.

ESPECIE	HUESPED	LOCALIDAD	REFERENCIA	OBSERVACIONES
<u>THYSANURA</u>				
<i>Atelura</i> sp.	<i>A. texana</i>		Walter, <i>et. al.</i> 1938 <i>in</i> Weber 1972	
<i>Grassicla praestans</i>	<i>A. texana</i>		Eidmann, 1938 <i>in</i> Weber, 1972	
* <i>Lepisma</i> sp.	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritos externos.
<u>ORTHOPTERA</u>				
<i>Arenivaga bolliana</i> (Sauss)	<i>A. texana</i>	San Antonio, Texas	Walter, <i>et.al.</i> 1938	Se encontró en túneles abandonados y en cámaras de detritos a 2 m. de profundidad.
<i>Arenivaga tonkawa</i> Heb.	<i>A. texana</i>		Walter <i>et. al.</i> <i>in</i> Weber 1972	
* <i>Compsodes mexicanus</i> Sauss.	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritos externos.
* <i>Eremoblata nov.sp.ca. hirsuta</i>	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritos externos.
<u>PSOCOPTERA</u>				
* <i>Liposcelis bostrychophilus</i> Badonnel	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro.	P. Rojas 1986	En detritos externos.

ESPECIE	HUESPED	LOCALIDAD	REFERENCIA	OBSERVACIONES
<u>THYSANOPTERA</u>				
* <i>Isoneurotrips australis</i> Bagnall	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritos externos.
* <i>Frankliniella aurea</i> Moulton	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro.	P. Rojas 1986	En detritos externos.
<u>HEMIPTERA</u>				
<i>Tomirotus unisetosus</i> Froesch.	<i>A. texana</i>	Louisiana, U.S.A.	J. C. Moser, 1962	Se colectaron numerosas ninfas y adultos.
* <i>Pangaesus bilineatus</i> Say	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritos externos
* <i>Pseudopachybra- chius vinctus</i> Say	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritos externos.
<u>COLEOPTERA</u>				
* <i>Aphodius</i> Especie 1 Especie 2	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritos externos.
<i>Aphodius dugesi</i> Bates	<i>A. mexicana</i>	Tejupilco y Bejucos, Edo. de México; Cuernavaca, Mor.; Atlix- co, Pue.	Hinton y Ancona 1935	Los autores consideran a esta especie como habitan- te estricto de los detri- tos. Son externos.

ESPECIE	HUESPED	LOCALIDAD	REFERENCIA	OBSERVACIONES
* <i>Ataenius</i> Especie 1 Especie 2	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro.	P. Rojas 1986	En detritos externos.
<i>Ataenius hintoni</i> Saylor	<i>A. mexicana</i>	Tejupilco y Bejucos, Edo. de México; Cuernavaca, Mor.; Atlixco, Pue.	Hinton y Ancona 1935	En detritos externos.
<i>Ataenius holopubescens</i> Hinton	<i>A. mexicana</i>	Tejupilco y Bejucos, Edo. de México; Cuernavaca, Mor.; Atlixco, Pue.	Hinton y Ancona 1935	En detritos externos.
<i>Ataenius limbatus</i> Bates	<i>A. mexicana</i>	Bejucos, Edo. de México; Cuernavaca, Mor.	Hinton y Ancona 1935	Los autores lo consideran un habitante típico de los depósitos. Externos.
<i>Ataenius scutellaris</i> Har.	<i>A. mexicana</i>	Tejupilco, Edo. de México	Hinton y Ancona 1935	Los autores consideran a esta especie como visitante ocasional. Externos.
<i>Atheta</i> sp.	<i>Atta texana</i>	San Antonio, Texas	Walter, Seaton y Mathewson, 1938	2 a 3 m. de profundidad.
* <i>Bycraea villosa</i> Pascoe	<i>A. cephalota</i> (sic)	Guanajuato, Gto.	Eugene Dugés, 1885	Se encontraron adultos y larvas en detritos externos.
	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritos externos.
* <i>Blapstinus</i> sp.	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro.	P. Rojas 1986	En detritos externos.

ESPECIE	HUESPED	LOCALIDAD	REFERENCIA	OBSERVACIONES
<i>Calomacraspis concinna</i> Blanch	<i>Atta mexicana</i>	Tejupilco, Edo. de México	Hinton y Ancona 1935	Aunque se colectaron grandes series, esta especie no es exclusiva de detritos ya que se encuentra también en flores.
<i>Canthon humectus</i>	<i>Atta mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritos externos.
<i>Coelosis hippocrates</i>	<i>Atta vollenweideri</i>		Bruch, 1917 in Weber, 1972	
<i>Coelosis biloba</i> L.	<i>Atta spp.</i>	Brasil	Mariconi 1970	En cámara de detritos.
<i>Coelosis bicomis</i> Leske	<i>Atta spp.</i>	Brasil	Mariconi 1970	En cámara de detritos.
<i>Coelosis sylvanus</i> Fabr.	<i>Atta spp.</i>	Brasil	Mariconi 1970	En cámara de detritos.
<i>Coelosis inermis</i> Sternb.	<i>Atta spp.</i>	Brasil	Mariconi 1970	En cámara de detritos.
<i>Conoderus prob. xycticus</i> Candeze	<i>Atta texana</i>	Louisiana, U.S.A.	J. C. Moser, 1962	Se colectó una sola larva.
<i>Contipus subquadratus</i> Mars	<i>A. mexicana</i>	Tejupilco, Edo. de México	Hinton y Ancona 1935	En una especie muy rara de colectar.

ESPECIE	HUESPED	LOCALIDAD	REFERENCIA	OBSERVACIONES
<i>Cotinis longitarsis</i> Casey	<i>Atta texana</i>	San Antonio, Texas	Walter, Seaton y Mathewson, 1938	Las larvas de este coleóptero son muy abundantes en el detritus más profundo. Se encuentran a 2-3 m. de profundidad. Los autores consideran que por la cantidad de larvas que se encontraron, que es sin duda el lugar de cría de esta especie.
* <i>Cotinis mutabilis</i> Gory y Percheron	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritus externos.
<i>Cryptopleurum impressum</i> Sharp	<i>Atta mexicana</i>	Tejupilco, Edo. de México; Cuernavaca,	Hinton y Ancona 1935	Esta especie no está restringida a este habitat.
* <i>Cycharmus</i> sp.	<i>Atta mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritus externos.
<i>Deltochilum scabriusculum</i> Bates	<i>Atta mexicana</i>	Tejupilco, Edo. de México	Hinton y Ancona 1935	Se colectaron 22 ejemplares en detritus; 2 ej. bajo piedras.
*Elateridae Especie 1	<i>Atta mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	Larvas y restos de adultos en detritus externos.
* <i>Epiglyptus costatus</i> Marseul	<i>Atta mexicana</i>	Tejupilco y Bejucos, Edo. de México; Cuernavaca, Mor.	Hinton y Ancona 1935	En detritus externos.
		Higuerillas, Qro. México	P. Pojas 1986	

ESPECIE	HUESPED	LOCALIDAD	REFERENCIA	OBSERVACIONES
<i>Eumicrus</i> sp.	<i>A. texana</i>	San Antonio, Texas	Walter, Seaton y Mathewson, 1938	A 2-3 m. de profundidad.
<i>Euparixia bruneri</i> Chapin	<i>A. insularis</i>	Cuba	Woodruff y Cartwright 1967	
<i>E. costaricensis</i> Hinton	<i>A. cephalotes</i>	Costa Rica, Nicaragua	Hinton y Ancona 1935	
<i>E. formica</i> Hinton	<i>A. mexicana</i>	México	Hinton y Ancona, 1934	
<i>E. moseri</i> W.&C.	<i>A. texana</i>	Louisiana, U.S.A. Higuerillas, Qro. México	Woodruff y Cartwright 1967 P. Rojas 1986	En detritos externos.
<i>Euphoria canescens</i> (Gory & Perch).	<i>Atta cephalotes</i>	México	Dugés 1887 <i>in</i> Hinton y Ancona, 1935	Los autores consideran que no es una especie exclusiva de los detritos ya que se les encuentra también en flores.
* <i>E. dimidiata</i> Gory y Perch.	<i>Atta mexicana</i>	Tejupilco, Edo. de México Higuerillas, Qro. México	Hinton y Ancona, 1935 P. Rojas 1986	Se localiza también en flores de <i>Spondias</i> y <i>Mimosa</i> . En detritos externos.
<i>E. leucographa</i> Gory & Perch.	<i>A. mexicana</i>	Tejupilco, Edo. de México	Hinton y Ancona, 1935	También viven en flores de <i>Spondias</i> .
* <i>E. lineoligera</i> Blanch	<i>A. mexicana</i>	Tejupilco, Edo. de México Higuerillas, Qro. México	Hinton y Ancona, 1935 P. Rojas 1986	Se colectaron muy pocos ejemplares en dos años. En detritos externos.

ESPECIE	HUESPED	LOCALIDAD	REFERENCIA	OBSERVACIONES
<i>E. pulchella</i> Gory & Perch.	<i>A. mexicana</i>	Tejupilco, Edo. de México	Hinton y Ancona, 1935	Se localiza también en flores de <i>Spondias</i> y <i>Mimosa</i> . Se colectaron numerosos ejemplares.
<i>Euphoriaspis aestuosa</i> (Horn)	<i>A. texana</i>	San Antonio, Texas	Walter, Seaton y Mathewson, 1938	En cámara de detritos a 2.5 m. de profundidad. Se encontraron prepupas, pupas y adultos.
<i>Gnathoncus</i> sp.	<i>A. texana</i>	San Antonio, Texas	Walter, Seaton y Mathewson, 1938	En cámara de detritos a 2-3 m. de profundidad.
<i>Hymenorus discretus</i> Casey	<i>A. texana</i>	San Antonio, Texas	Walter, Seaton & Mathewson, 1938	En cámara de detritos a 2-3 m. de profundidad.
<i>Hister latimargo</i> Schm.	<i>A. mexicana</i>	Tejupilco, Edo. de México; Cuernavaca, Mor.	Hinton y Ancona, 1935	Se colectó un solo ejemplar de esta rara especie.
<i>Hister latistrius</i> Lewis	<i>A. mexicana</i>	Tejupilco, Edo. de México	Hinton y Ancona, 1935	Los autores están seguros de que esta especie se encuentra limitada a este habitat.
Especie 1 * <i>Psiloscelis</i> sp.	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P.Rojas. 1986	En detritos externos.
* <i>Holoparamecus</i> sp.	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P.Rojas 1986	En detritos externos.
<i>Lobopoda subcuneata</i> Casey	<i>A. texana</i>	Louisiana, U. S.A.	J. C. Moser, 1962	En cámaras de detritos se colectaron larvas, pupas y adultos.

ESPECIE	HUESPED	LOCALIDAD	REFERENCIA	OBSERVACIONES
<i>Lytopeplus ferrugineus</i> Hinton y Ancona	A. mexicana	Cuernavaca, Mor.	Hinton y Ancona, 1935	Los autores consideran que este coleóptero es depredador o micetófono.
<i>Megalostomis dimidiata</i> Klug	A. mexicana	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritos externos.
<i>Megatoma</i> sp.	A. mexicana	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritos externos.
<i>Monotomma hofmanni</i> Hinton y Ancona	A. mexicana	Tejupilco y Bejucos, Edo. de México; Cuernavaca, Mor.	Hinton y Ancona, 1935	Los autores consideran que esta especie está restringida a los detritos.
<i>Onthophagus rufescens</i> Bates	A. mexicana	Tejupilco, Edo. de México; Cuernavaca, Mor.; Centroamérica.	Hinton y Ancona, 1935	Se colectaron cientos de ejemplares. Los autores lo consideran como habitante estricto de este ambiente.
<i>Oosternum costatum</i> Sharp	A. mexicana	Tejupilco, Edo. de México; Cuernavaca, Mor.	Hinton y Ancona, 1935	
<i>Oosternum attacomis</i> Spangler	A. texana	Louisiana, U. S. A.	P. J. Spangler, 1962	Los detritos de <i>A. texana</i> se encontraban dentro del hormiguero y los de <i>A. mexicana</i> fuera.
	A. mexicana	El Salvador		
* <i>Pasimachus mexicanus</i>	A. mexicana	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritos externos.
<i>Passalus punctiger</i> Serville	A. mexicana		Reyes-Castillo y Hendrichs 1975	Ocasionalmente se le ha encontrado en las cámaras de desperdicios.

ESPECIE	HUESPED	LOCALIDAD	REFERENCIA	OBSERVACIONES
<i>Pelosoma mesosternalum</i> Hinton y Ancona	<i>A. mexicana</i>	Tejupilco, Edo. de México	Hinton y Ancona, 1935	Posiblemente depredadores y característicos del detrito.
<i>Phalacrum ovalis</i> Lec.	<i>A. mexicana</i>	Tejupilco, Edo. de México	Hinton y Ancona, 1935	Su presencia es accidental. Se colectó 1 sólo ejemplar y vive en flores.
<i>Phelister affinis</i> Lec.	<i>A. mexicana</i>	Tejupilco, Edo. de México; Cuernavaca, Mor.	Hinton y Ancona, 1935	A juzgar por el gran número presente en colecciones los autores consideran que esta especie no es de detritos.
<i>Phelister rouzeti</i> Fairm	<i>A. mexicana</i>	Tejupilco, Edo. de México	Hinton y Ancona, 1935	A juzgar por el gran número presente en colecciones los autores consideran que esta especie no es de detritos.
* <i>Phyllophaga (Listrochelus) parilis</i> Bates	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritos externos.
Pselaphidae n. gen. n. sp.	<i>A. texana</i>	San Antonio, Tex.	Walter, Seaton y Mathewson, 1938	En cámara de detritos a 2-3 m. de profundidad.
<i>Pseudister rufulus</i> Lewis	<i>A. mexicana</i>	Tejupilco y Bejucos, México; Cuernavaca, Mor.; Atlixco, Pue.	Hinton y Ancona, 1935	
* <i>Ptichopus angulatus</i> Perch.	<i>A. mexicana</i>	Gto., Gro., Jal., Méx., Mor., Nay., Oax. Pue., S.L.P., Sin., Ver., Yuc., Chis.,	Hendrichs y Reyes-Castillo, 1963; P. Reyes-Castillo, 1970	Los detritos siempre externos, excepto Catemaco, Ver. <i>P. angulatus</i> tiene como habitat exclusivo los detri-

ESPECIE	HUESPED	LOCALIDAD	REFERENCIA	OBSERVACIONES
		Ags. Col. Tamps. Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	tos. Pasa todo su ciclo de vida dentro del detritos. Fuera del país <i>P. angulatus</i> se distribuye ampliamente: Guatemala, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Panamá.
<i>Rowius salvini</i> Lewis	<i>A. texana</i>	San Antonio, Texas	Walter, Seaton & Mathewson, 1938	En cámara de detritos a 2-3 m. de profundidad.
<i>Saprinus</i> sp.	<i>A. texana</i>	Louisiana, U.S.A.	J.C. Moser, 1962	En cámara de detritos.
Staphylinidae Especie 1 Especie 2		Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritos externos.
<i>Staphylinus fulvomaculatus</i> Nordm.	<i>A. mexicana</i>		Hinton y Ancona, 1935	En detritos externos.
* <i>Stegobium paniceum</i> (L.)	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro.	P. Rojas 1986	En detritos externos.
<i>Sterodontes dasytomus</i> Say	<i>A. mexicana</i>	Ajijic, Jal.	Reyes-Castillo y Hendrichs, 1975.	En detritos externos.
<i>Tachyura dolosa</i> (LeConte)	<i>A. texana</i>	Louisiana, U.S.A.	J.C. Moser, 1962	En cámara de detritos
<i>Xestipyge multistriata</i> Lewis	<i>A. mexicana</i>	Tejupilco, México; Cuernavaca, Mor.	Hinton y Ancona, 1935	Muy probablemente esta especie se encuentra restringida a los depósitos de desperdicios.

ESPECIE	HUESPED	LOCALIDAD	REFERENCIA	OBSERVACIONES
<i>Fannia moseri</i> Chillcot	<i>A. texana</i>	Louisiana, U.S.A.	J.C. Chillcott, 1965	En estado larval es habitante obligado de detritos y se alimenta de ellos. Detrito interno.
* <i>Fannia clavata</i> Chillcot	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detrito externo.
<i>Foreipomyia</i> sp.	<i>Atta texana</i>	San Antonio, Texas	Walter, Seaton y Mathewson, 1938	En detritos dentro del nido a 2-3 m. de profundidad.
<i>Megaselia</i> sp.	<i>Atta texana</i>	San Antonio, Texas	Walter, Seaton y Mathewson, 1938	En detritos dentro del nido.
<i>Milichia</i> sp.	<i>Atta texana</i>	San Antonio, Texas	Walter, Seaton y Mathewson, 1938.	En detritos dentro del nido.
<i>Mydas heros</i> Perty	<i>Atta</i> spp.	Brasil	Mariconi 1970	En cámara de detritos.
<i>Mydas autuorli</i> D'Andretta	<i>Atta</i> spp.	Brasil	Mariconi 1970	En cámara de detritos.
<i>Mydas</i> <i>coerulescens</i> Olivier	<i>Atta</i> spp.	Brasil	Mariconi 1970	En cámara de detritos.
<i>Philygrya</i> <i>fuscicornis</i> (Loew)	<i>Atta texana</i>	San Antonio, Texas	Walter, Seaton y Mathewson, 1938	En detritos dentro del nido.
<i>Phlebotomus</i> sp.	<i>Atta texana</i>	San Antonio, Texas	Walter, Seaton y Mathewson, 1938	Se colectaron en detritos, pero la mayoría se encuentran en el cultivo de hongos.

ESPECIE	HUESPED	LOCALIDAD	REFERENCIA	OBSERVACIONES
<i>Phloeomyia comans</i> Sabrosky	<i>A. texana</i>	Louisiana, U.S.A.	J.C. Moser, 1962	En cámara de detritos.
* <i>Phloeomyia</i> sp. ca. <i>comans, texensis</i> Sabr.	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro. México	P. Rojas 1986	En detritos externos. Se colectaron las larvas y se obtuvieron los adultos en el laboratorio.
<i>Phloeomyia</i> ca. <i>leucogastra</i> (Loew)	<i>A. mexicana</i>	Louisiana, U.S.A.	J. C. Moser y S. E. Neff, 1971	Las larvas y los adultos se encuentran exclusivamente en cavidades de detritos.
<i>Phloeomyia</i> <i>texensis</i> Sabrosky	<i>A. mexicana</i>	Austin, Texas	J. C. Moser y S. E. Neff, 1971. Sabrosky, 1959. y Weber, 1972.	Las larvas se encuentran en el detritos dentro del nido.
<i>Sciaria</i> (?) <i>varians</i> Joh. HYMENOPTERA	<i>Atta mexicana</i>		Walter, Seaton y Mathewson, 1938	En detritos dentro del nido a 2-3 m. de profundidad.
*Cerambycidae Especie 1 Especie 2	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro.	P. Rojas 1986	En detritos externos.
<i>Galesus</i> sp. ca. <i>punctiger</i> Fons	<i>A. texana</i>	San Antonio, Texas	Walter, Seaton y Mathewson, 1938	Se encuentran enterrados en el detritos. A 2.5 m. de profundidad en cámara de detritos.
<i>Scolia</i> va- <i>riegata</i> Fabr.	<i>Atta</i> spp.	Brasil	Mariconi 1970	En cámara de detritos.
<i>Scolia</i> sp.	<i>Atta</i> spp.	Brasil	Mariconi 1970	En cámara de detritos.
* <i>Solenopsis</i> <i>xyloei</i> Mc Cook	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro.	P. Rojas 1986	Anidando en detritos externos.

ESPECIE	HUESPED	LOCALIDAD	REFERENCIA	OBSERVACIONES
<u>LEPIDOPTERA</u> <i>Amydria</i> <i>confusella</i> Dietz	<i>A. texana</i>	San Antonio, Texas	Walter, et. al. 1938	Esta mariposa teje galerías de seda de 75 cm. de largo que recubre con detritos. Cada tubo contiene 1 larva blanca que se alimenta del detritos. Se encontraron adultos a 65 cm. de profundidad.
	<i>A. mexicana</i>	Higuerillas, Qro., México	P. Rojas 1986	No pudieron obtenerse los adultos, pero por las características de las galerías pensamos que es la misma especie.

Muestra		pH
Montículo I	Nivel A	5.60
	Nivel B	6.12
	Nivel C	7.03
Montículo II	Nivel A	5.92
	Nivel B	6.09
	Nivel C	7.45

TABLA 3. Lectura del pH para los 3 niveles de los 2 montículos