

169.
29.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

RECEBIDA EN LA BIBLIOTECA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
EL 20 DE ABRIL DE 1964

ARAÑAS CAVERNICOLAS MEXICANAS (ARACHNIDA: ARANEAE)



FACULTAD DE CIENCIAS
SECCION COMPLEJAS

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
B I O L O G O
P R E S E N T A :
ARTURO SANCHEZ FIGUEROA

DIRECTOR: M. en C. Ignacio M. Vázquez Rojas



Cd. Universitaria, México, D.F.

Dic. 1994

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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.

CIUDAD UNIVERSITARIA



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS
División de Estudios
Profesionales
Exp. Núm. 55

M. EN C. JOAQUIN CIFUENTES BLANCO
Jefe de la División de Estudios Profesionales
Universidad Nacional Autónoma de México
P r e s e n t e

Por medio de la presente, nos permitimos informar a Usted, que habiendo revisado el trabajo de tesis que realizó el pasante _____

con el título: Sánchez Figueroa Arturo
Arañas Cavernícolas Mexicanas (Arachnida: Araneae)

Consideramos que reúne los méritos necesarios para obtener el título de - - -
Biologo

Comunicamos lo anterior para los fines a que haya lugar.

Atentamente
México, D. F., a

- 1.- M. en C. Ignacio Mauro Vázquez Rojas
grado Nombre (s) Apellidos completos
- 2.- Dra. Cristina Cramer Heakes
grado Nombre (s) Apellidos completos
- 3.- M. en C. Juan B. Morales Malacura
grado Nombre (s) Apellidos completos
- 4.- Sup. Dr. Gerardo Pérez Ponce de León
grado Nombre (s) Apellidos completos
- 5.- Sup. Biol. José Luis Navarrete Heredia
grado Nombre (s) Apellidos completos

[Handwritten signatures and stamps]

NOTA: El interesado deberá ponerse de acuerdo con el jurado para fijar fecha (día y hora) del examen, para evitar problemas de asistencia. ES IMPOR-
TANTE LA PUNTUALIDAD.

A la Memoria de mi Padre, Ing. Raúl Sánchez Altamirano, quien fue un ejemplo para mi.

A mi madre, Virginia Figueroa Vda. de Sánchez a quien debo la vida, con todo mi amor.

A mis hermanos, Rosa María que sin su apoyo, esfuerzo, cariño y sacrificio no hubiese terminado mis estudios profesionales.

Fernando y Raúl, por sus consejos y solidaridad.

A mi cuñada Nardo, mis sobrinos Gabriela, Raúl Francisco, Diego y Eduardo, por su apoyo y cariño.

A mis tios Teresa y David, mis primos David, Hugo y Norma.

A profesores, estudiantes y trabajadores, entre los que se encuentran mis amigos.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, por brindarme la oportunidad de realizar mis estudios profesionales.

A todos ellos que de alguna manera contribuyeron a la realización de uno de mis anhelos.

I G R A C I A S I

AGRADECIMIENTOS

Al M. en C. Ignacio Mauro Vázquez Rojas, por su aceptación, dirección e invaluable ayuda para la realización de éste trabajo.

A los miembros del jurado, Dra. Crististina Cramer Hemkes por sus valiosos consejos para la elaboración del presente trabajo.

Al Dr. Gerardo Pérez Ponce de León, el M. en C. Juan B. Morales-Malacara y al biólogo José Luis Navarrete Heredia.

Así como a los biólogos José T. Vivas Cortés y Othón Alcántara Ayala, por su colaboración para la realización del presente trabajo

C O N T E N I D O

I.-	Resumen.....	4
II.-	Introducción.....	5
III.-	Origen de las Cavernas.....	9
IV.-	Generalidades de la Clase Arachnida.....	12
V.-	Flora, Fauna y Ecología Cavernicola.....	14
VI.-	Generalidades del Orden Araneae.....	23
VII.-	Antecedentes Bioespeleológicos en México....	27
VIII.-	Objetivos.....	32
IX.-	Aspectos Generales de las zonas de estudio..	34
	Morelos.....	34
	Veracruz.....	37
	Querétaro.....	41
	Guerrero.....	45
X.-	Material y Método.....	50
XI.-	Resultados.....	52
XII.-	Discusión y Conclusiones.....	79
XIII.-	Bibliografía.....	84

I) RESUMEN:

El presente estudio está dirigido principalmente a la determinación taxonómica de Araneae cavernícolas de 11 cuevas de los estados de Morelos, Guerrero, Querétaro y Veracruz, utilizando 392 ejemplares adultos, pertenecientes a la colección de artropodofauna cavernícola del Laboratorio de Acarología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Se incluyen algunos aspectos sobre el estudio de la biospeleología (origen de las cavernas, ecología, etc.), así como parte de su historia en México (antecedentes).

Se revisaron 392 ejemplares, identificándose a los niveles de familia (22), a género (41) y a especie (8). No se determinaron todos a nivel genérico o específico, debido a la falta de bibliografía para dicho fin.

Se determinaron 6 ejemplares de verdaderos troglóbios pertenecientes a la familia Nesticidae, colectados en el estado de Veracruz. En su mayoría se reconocieron ejemplares troglófilos del total de la fauna aracnológica revisada.

En el presente trabajo, con el término CAVERNICOLA haremos referencia a todos los organismos, factores bióticos y abióticos que se localizan en el interior de las cuevas.

II) I N T R O D U C C I O N

La República Mexicana presenta una orografía muy accidentada que ha sufrido grandes cambios climáticos y geológicos, desde épocas muy remotas. Todo ello aunado a la convergencia de dos grandes grupos de fauna, la Neártica y la Neotropical, ha provocado que presente una fauna cavernícola muy abundante y compleja, cuyos orígenes y evolución son difíciles de dilucidar.

Debido a esto la fauna de las cuevas de México es una de las más ricas del mundo (Reddell, 1981). Lazcano (1982) considera que en México existen alrededor de 7000 cuevas.

Las cuevas, cavernas, grutas, oquedades, etc., constituyen, sin duda una de las más curiosas e interesantes maravillas de la naturaleza. La dinámica terrestre en forma de vulcanismo o la infiltración del agua en el manto, dan origen a cavidades que, además de ser bellos escenarios naturales, constituyen el más importante testimonio de tiempos pasados con evidencias sobre el modo de vida y la capacidad artística del hombre.

Así mismo siguen siendo el centro de numerosas leyendas y supersticiones, por lo que han tenido siempre una misteriosa reputación. Una probable explicación a alguno de estos mitos es la existencia del hongo Histoplasma capsulatum que provoca la enfermedad llamada histoplasmosis, que puede llegar a ocasionar la muerte, así como la presencia del murciélago "vampiro" Desmodus rotundus murinus, que transmite la rabia, sobre todo al ganado vacuno y ocasionalmente al hombre. El uso de las cavernas, así

como la diversidad de sus moradores ha ido cambiando con el paso del tiempo, actualmente la mayoría de ellas sirven de hábitat a numerosas especies de animales (Hoffmann, et al., 1986).

El estudio de las cavernas se inicia primordialmente por una necesidad del hombre de conocer lo que para él era casi místico y desconocido: el mudo subterráneo.

En 1850, el historiador Emilie Riviere acuñó la palabra Espeleología, la cual proviene de las raíces griegas "spelation"= caverna y "logos" = tratado, para designar el estudio de las cavernas en sus aspectos físicos, químicos, geológicos, hidrológicos, etc., su génesis y evolución, así como los medios y técnicas adecuados para su exploración.

Después de un estudio casi puramente antropológico dentro de las cuevas, poco a poco su estudio ha ido adquiriendo mayor interés; gracias al descubrimiento de especies animales muy características, depigmentadas y anoftalmas, surgió el estudio biospeleológico en 1904, al modificar Armand Vire el término "Espeleología" por el de "Biospeleología" (del griego "bios" = vida + "logos" = tratado.), para designar la disciplina que tiene por objeto el estudio de los seres vivos en el ambiente subterráneo, aunque como ciencia se inicia a mediados del siglo XIX (Morales-Malacara y Vázquez, 1985).

Actualmente la Biospeleología entendida como tal, es una ciencia interdisciplinaria, que se dedica al estudio de las cavernas en su génesis, evolución, medio físico; comunidad biológica actual - pasada, sus modificaciones e inferir a partir de estos estudios sus relaciones filogenéticas y adaptaciones de los organismos a la vida de las cavernas, así como los medios y

tecnicas adecuados para su análisis.

El Orden Araneae que comprende a todos aquellos animales conocidos en castellano con el nombre de arañas, es uno de los más importantes entre los miembros de la Clase Arachnida, como fauna cavernícola, no sólo por la gran cantidad de especies que incluye, sino por el comportamiento y la particular forma de vida de cada una de ellas.

Existen numerosos libros y artículos en revistas científicas de todo el mundo, que tratan del estudio de arañas en sus diversos aspectos ajenos a la vida cavernícola. Los autores de estos trabajos, principalmente europeos y de los Estados Unidos de Norteamérica, son aracnólogos que han estudiado la fauna de arañas, tanto en sus respectivas naciones, como en otras regiones del mundo. Pero hay países como México, donde no existe una gran cantidad de especialistas y, por tanto, los maestros en clase, no dan más que las generalidades del grupo, sin referirse a las especies en particular; entre algunas de las especies que llegan a identificarse con certeza figura la "araña capulina" o "viuda negra" (Latrodectus mactans).

Las especies no cavernícolas de México han sido bastante aunque no totalmente estudiadas por diversos especialistas del extranjero, mientras que en las especies cavernícolas la atención que se les ha prestado es escasa. Es decir, la documentación e información respecto a la fauna de arañas no cavernícolas en nuestro país, existe, sólo que se encuentra muy dispersa (Hoffmann, 1976).

Sí esto sucede con la fauna de arañas ajenas a las cavernas, era de esperarse que no existiese prácticamente

información cavernícola en nuestro país, cosa que así sucede.

En los últimos 45 años del presente siglo se ha aportado bastante información cavernícola, se sabe que hay alrededor de 1200 cuevas, cenotes, pozos, sotanos, etc. Lazcano en 1982 considera que en México existen alrededor de 7000, en algunas se ha estudiado la fauna cavernícola; se conocen ya más de 2000 especies diferentes de animales además de unas pocas plantas.

Todo ello representa a su vez uno de los campos de investigación más interesantes para el biólogo, ya que muchos animales han sufrido modificaciones, transformaciones estructurales y fisiológicas a través del tiempo, alcanzando una adaptación a su situación de aislamiento y oscuridad, hechos de importancia evolutiva.

Debido a lo anteriormente expuesto, así como a la aceptación por parte del M. en C. Ignacio M. Vázquez, para dirigir el presente trabajo; las facilidades otorgadas para su desarrollo por parte del Laboratorio de Acarología de la Facultad de Ciencias en la Universidad Nacional Autónoma de México el cual tiene a su cargo la Dra. Anita Hoffmann, fue lo que me motivo a la realización de *Arañas Cavernícolas Cavernícolas Mexicanas* (Arachnida: Araneae). La importancia de dicho trabajo radica en que es el primero en su género, además de formar parte del proyecto bioespeleológico de artropodofauna cavernícola del Laboratorio de Acarología.

III)

ORIGEN DE LAS CAVERNAS

En muchas partes del mundo hay debajo de la superficie, grandes cadenas de "habitaciones", algunas de grandes dimensiones, otras pequeñas y algunas que no son más que pasadizos; unas húmedas y otras secas, unas muy famosas y muchas otras sin descubrir aun. Casi todas se hallan donde subyace la roca caliza y generalmente son obra del agua subterránea.

Las cavernas han sido formadas a partir de roca caliza o escurrimientos volcánicos, algunas veces cinceladas por olas marinas o el viento, estas resultan ejemplos espectaculares de la actividad de las aguas subterráneas a medida que pasa el tiempo.

El origen de las cavidades, ya sean conocidas como cuevas, grutas, cavernas, etc., ha sido objeto de discusión desde hace largo tiempo. En el siglo XVIII existían básicamente dos corrientes: una representada por Leibnitz, quien proponía que se originaban de fenómenos volcánicos, la otra, defendida por Buffon, que sugería un origen a partir de corrientes subterráneas de agua.

Actualmente se aceptan las dos, ya que hay cavidades de origen volcánico, pero la mayoría pertenecen al grupo de las formadas por los procesos "karsticos", a través de los cuales juega un papel muy importante el agua (Morales-Malacara, & Vázquez, 1986).

La mayor parte de las cavidades de origen ígneo se encuentran formadas por basalto y se originan al enfriarse y consolidarse los productos piroclásticos de las erupciones

volcánicas, rara vez intervienen los procesos erosivos en su formación.

Las consideradas o conocidas como "verdaderas" grutas se originan de rocas calcáreas, este tipo de roca sedimentaria es ideal por su permeabilidad y por ser compacta. Las cavidades de origen sedimentario son las que revisten una mayor importancia para la bioespeleología, ya que al combinarse con la acción del agua, se produce un mayor número de microhábitats, por lo que puede haber una mayor diversidad de organismos.

Para que en los "karts", (que son terrenos ricos en rocas sedimentarias, principalmente calcáreas, lo que les proporciona su peculiar estructura) se origine una cavidad se requiere que se lleven a cabo una serie de procesos denominados "espeleológicos" (Renault, 1970) que pueden ser: a) accidentes en la roca, como son fisuras horizontales, debidas a la separación entre rocas de edad o tipos distintos, o fisuras verticales que no son otra cosa que fracturas simples; b) tipo de roca, al aumentar la solubilidad al agua, aumenta la velocidad de formación; c) mecánica de las rocas, pueden ser elásticas o plásticas, según su comportamiento y estructura; d) químicos, la corrosión química es una forma de erosión y perforación de la roca calcárea, en este caso, el agua va a corroer, disolver y transportar a la roca y e) cuando la acción del agua se manifiesta mediante la erosión mecánica, que es otra forma de perforación de una roca (golpe del agua sobre la roca) (Stenuit, 1964).

Cuando el suelo es impermeable, la precipitación forma rios, los cuales al encontrarse en una zona con suelo sedimentario (calcáreo), poco a poco formarán galerías en la roca

y a medida que se van creando pendientes, la corriente va aumentando de velocidad, por lo que se ejerce una acción abrasiva tanto por los clastos que contiene como por sí misma, erosionando (y perforando) las paredes, rompiendo el techo y desprendiendo bloques de roca, formando salas, galerías y sistemas de corriente subterráneas con el paso del tiempo. El material desprendido será erosionado y arrastrado por las corrientes a zonas cada vez más profundas (Stanuit, 1964).

Las cavernas son probablemente los ejemplos más espectaculares de la actividad del agua subterránea.

IV) GENERALIDADES SOBRE LA CLASE ARACHNIDA

Los arácnidos comprenden una de las clases más amplias y mejor representadas del phylum Arthropoda y desde el punto de vista del hombre, las más importantes de los quelicerados. Se conocen más o menos 60,000 especies, que incluyen muchas formas comunes y bien conocidas por el efecto de sus venenos: los alacranes y las arañas. Corresponde a los arácnidos el dudoso honor de ser quizá, el grupo de artrópodos más abominado en cuanto a la concepción de los legos se refiere, fama desde luego injustificada (Barnes, 1985).

Los arácnidos constituyen un grupo antiguo, algunos de los representantes de la clase Arachnida son de los animales terrestres más antiguos que se conocen. Los fósiles que representan todos los órdenes datan del período Carbonífero, así como alacranes del Silúrico; otros como los palpígrados presentan caracteres muy primitivos.

En la actualidad se localizan en gran variedad de hábitats terrestres y contadas especies de arañas han invadido los acuáticos. Por lo general son de hábitos depredadores.

Los arácnidos primitivos eran indudablemente acuáticos y fueron contemporáneos de los Euriptéridos, de los que se cree provienen. Las dificultades que se encuentran al tratar de relacionar entre sí a los diferentes órdenes de arácnidos, sugiere que la clase pudo derivarse de varias invasiones al medio terrestre (Vázquez, 1987).

Por otra parte, una vez establecida la existencia

terrestre, se produjeron gran número de innovaciones en forma independiente en las diferentes líneas. El desarrollo de glándulas que secretan seda en las arañas y pseudoescorpiones y de otras productoras de veneno en arañas, alacranes y pseudoescorpiones son dos ejemplos solamente. (Barnes, 1985).

Diagnosia modificada de Vázquez, 1987: Son organismos quelicerados de respiración aérea; prosoma con o sin vestigios de segmentación; opistosoma segmentado en la mayoría y sólo en arañas se ha perdido; la unión del prosoma con el opistosoma se hace en todo su ancho o a través del angostamiento del primer segmento del opistosoma, como se observa en su grado máximo en las arañas; en algunos como alacranes, palpígrados u uropígidios se observa todavía la división del opistosoma en mesosoma y metasoma como en los Gigantostreáceos (Eurypterida); en algunos arácnidos se conserva el telson; los ojos son de tipo ocelar (directos e indirectos), los apéndices se encuentran en el prosoma y son en número de seis pares, el primero o quelíceros están en posición preoral, muestran una gran variedad de formas, desde la quelada hasta la de estilete y su función principal es gnatal, los siguientes pares de apéndices se ubican en posición postoral, posteriormente siguen: un par de pedipalpos, que varían en forma y cuya función es prensil; los otros cuatro pares son patas locomotoras.

Como un caracter de su morfología interna, muestran el intestino medio provisto de numerosos ciegos. El desarrollo postembrionario se efectúa sin metamorfosis (directo).

V) FLORA, FAUNA Y ECOLOGIA CAVERNÍCOLA

El clima o meteorología cavernícola (Wingley & Brown, 1976) del interior de las cuevas es mucho menos variable que el de la superficie externa.

La aparente estabilidad del medio cavernícola es ficticia. Es estable en una alta escala comparado con el ambiente del exterior, dado que está compuesto de un mosaico de microhábitats donde cada uno tiene peculiaridades propias. Su aislamiento es relativo ya que se encuentra interconectado por medio de fisuras, grieta, galerías, etc. Se ha observado en muchos casos que el promedio de temperatura en una cavidad es igual al promedio anual de la temperatura de la zona del exterior pero en el interior ocurren oscilaciones diarias en los diferentes microhábitats de la cavidad. Las temperaturas cavernícolas, dependen entre otros factores de la ventilación, topología y cambios meteorológicos del exterior. La humedad es relativamente constante y cerca del nivel de saturación, variando según corrientes de aire y temperatura. Los ríos y estanques que se encuentran en las cuevas se caracterizan por tener un pH elevado, así como altas concentraciones de carbonatos disueltos y una baja concentración de materia orgánica de utilidad alimenticia (Hoffmann, et al, 1986).

El único factor estable, en el ambiente subterráneo, es la ausencia de luz, la total oscuridad, debido a esto, la falta de un fotoperíodo, un factor importante para la adaptación de los animales a este hábitat (Camacho, 1990).

La ausencia de la luz en el interior de las cavernas evita la existencia de plantas, a excepción de aquellas que localizan en la entrada de las cuevas hasta donde le es posible a la luz llegar, con ello la fotosíntesis; así el primer eslabón en la cadena trófica no se efectúa; la producción primaria se inicia con organismos autótrofos tales como las Tiobacterias, Ferrobacterias, etc., que se encuentran en el substrato (Camacho, 1990).

En cuanto a la fauna cavernícola, podemos distinguir los que están de manera esporádica, ya sea para protegerse de las inclemencias del medio o para escapar de algún depredador u otro peligro; también encontramos los que viven regularmente dentro de las cuevas, ya sea en forma permanente, como la fauna del suelo y los intersticios, o bien salen para buscar su alimento, pero regresan diariamente a su "casa" (murciélagos) (Camacho, 1990), además encontramos los llamados "verdaderos" cavernícolas, que son aquellos que presentan modificaciones morfofisiológicas a las condiciones del medio.

Hay que considerar que su presencia o ausencia está condicionada por varios factores, entre ellos: las dimensiones de la cueva; si hay o no depósitos o corrientes de agua; el gradiente de humedad; la consistencia y composición de las paredes, suelo y techo, si ha sido o no alterada por el hombre; temperatura, etc. (Hoffmann, et al, 1986).

Las diferentes cuevas cuentan con representantes de la mayoría de los phyla: Protozoa, Porifera, Cnidaria, Plathelminthes, Aschelminthes, Acanthocephala, Anelida, Mollusca, Arthropoda (sin duda uno de los que cuenta con mayor número de

representantes y grupos), Ectoprocta y Chordata (cinco clases) (Hoffmann, et al. 1986).

Las condiciones ambientales son "uniformes" en cada microhábitat específico, aunque las respuestas de los organismos son muy diferentes. No se encuentran respuestas generales, pero si una tendencia (convergencia) de algunos caracteres. Algunas de estas tendencias no son exclusivas de este medio, pero se encuentran más frecuentemente aquí que en otro; como la depigmentación y pérdida o reducción en el número de ojos, llamada con frecuencia "regresión de caracteres" o más preciso "convergencia de caracteres". (Camacho, 1990).

Los organismos de las cavernas, presentan una serie de adaptaciones, como la eficiencia en la utilización y localización del alimento, el cual en ocasiones es escaso, lo que constituye la base de muchas de estas modificaciones, como la esbeltez del cuerpo, el alargamiento de los apéndices, reducción de la tasa metabólica. La falta de ojos y de pigmentación es común en estos organismos.

Las características más comunes en la fauna cavernícola son adaptaciones que se han presentado a través del tiempo en diferentes aspectos morfofisiológicos y biológicos de las diferentes especies.

Algunos implican la Regresión y Convergencia de Caracteres como: la depigmentación, la pérdida o reducción en el número de ojos.

Entre las Adaptaciones Predictivas que se han identificado figuran: el incremento en las capacidades químico y mecanorreceptoras (sensoriales), el aumento en la economía

metabólica, incremento en el número de adaptaciones a la humedad, así como el desarrollo de formas pedomórficas.

Además algunas modificaciones que se han señalado en cuanto al ciclo de vida incluyen una tendencia de un predominio de estrategias K, una larga duración en las fases del ciclo de vida o bien, sin ciclos reproductivos, y una tendencia hacia el desarrollo directo.

Así como algunas estrategias reproductivas: como sería una baja tasa de natalidad, aumento en el tamaño de los huevos, y un decremento del número de huevos en la puesta (Camacho, 1990).

En la mayoría de las cuevas es difícil hacer una zonación de flora y fauna, debido a que, en términos generales, dentro de éstas, las características pueden ser muy variadas, pero conservan los mismos factores físicos y químicos, estableciendo un biotopo y albergando una población vegetal y animal determinada conocida como biocenosis, cuyos diferentes elementos ejercen múltiples interacciones que llevan a equilibrios más o menos estables (Nuñez-Jímenez, 1984).

A lo largo de numerosos estudios se han propuesto diversas clasificaciones de los habitantes de las cuevas, estableciendo diferentes categorías (bióticas, taxonómicas o formas de vida) de estos organismos con base en sus: relaciones, modificaciones, adaptaciones, zona que ocupan dentro de la cueva, hábitos alimenticios, crecimiento, reproducción y dependencia del exterior para realizar sus funciones vitales (Christiansen, 1962).

Entre algunas de las más importantes clasificaciones de los organismos cavernícolas que se han propuesto figuran las de:

Schiner, Hesse, Thienemann, Dudich, Pavan, Christiansen y Racovitza (Camacho, 1990). Siendo la más utilizada la propuesta por Schiner - Racovitza, la cual será utilizada en el presente trabajo, por consider que abarca los organismos de manera más práctica, contemplando las siguientes categorías:

1).- **Troglóbios:** del griego trogli = cavidad + bios = vida, que se refiere a aquellos organismos que están exclusiva y estrictamente restringidos a las cuevas, ya que se encuentran adaptados a este tipo de hábitat, llegando a presentar modificaciones morfofisiológicas tales como: la carencia de pigmentación, ausencia o reducción en el número de ojos, en el desarrollo de apéndices, etc.

2).- **Troglófilos:** del griego trogli = cavidad + filis = amigo (afines a las oscuridades), se refiere a aquellos organismos que viven en las cavernas, donde pueden reproducirse y pasar toda su existencia, pero no están estrechamente limitados a ellas, ya que no obstante que las condiciones de la cavidad favorecen su desarrollo, estos pueden obtener su alimento fuera de ella, como sucede con los quirópteros.

3).- **Troglóxenos:** del griego trogli = cavidad + xenos = extranjero (extranjeros de las cuevas), son aquellos organismos que viven generalmente en otros biotopos distintos a los que se encuentran en las cuevas, por lo cual su presencia en las mismas es considerada como accidental, buscando refugio o condiciones ambientales favorables.

La fauna y la escasa flora se encuentran distribuidos en forma irregular dentro del ambiente cavernícola, ubicandolos diversos autores (Hoffmann, et al. 1986) de manera general en

tres zonas:

I) **Penumbra:** se ubica cerca de la entrada, tiene la mayor abundancia y diversidad de organismos, las cuales son muy similares a las del exterior.

II) **Media:** de completa oscuridad, con temperatura variables, además de que algunas especies de organismos que existen aquí, se pueden encontrar también en el exterior.

III) **Profunda:** de completa oscuridad, temperatura más o menos constante, la fauna que hay aquí es especial, debido a características morfofisiológicas que presentan (Hoffmann, et al. 1986). Las condiciones y fauna son específicas, por lo que aquí vamos a encontrar a los verdaderos troglóbios (Poulson y White, 1969).

Las biocenosis en las cuevas han sido clasificadas con base en características físicas del medio o en los elementos bióticos, algunos autores como Hoffmann, A., consideran que de una manera general en una cueva existen cuatro biotopos diferentes:

1) **Quirópteros:** con una gran diversidad de organismos asociados (ectoparásitos, ácaros, insectos, hongos, etc.), quienes utilizan las cavernas como refugio diurno y hábitat para la crianza de los juveniles. Así los quirópteros son de los que mayor cantidad de materia orgánica aportan a la cueva.

2) **Guano:** en el se desarrolla una completa biocenosis, los hongos y las bacteria que allí crecen sirve de alimento a ácaros, colémbolos y muchos insectos, los cuales a su vez son devorados por depredadores como arañas amblipígidos, esquizomidos, etc.

3) **Suelo, Techo y Paredes:** contienen diferentes tipos de

organismos como son; bacterias, hongos, protozoos, diversos tipos de artrópodos, así como organismos superiores.

4) Agua: (cuando existe); este biotopo puede albergar una gran diversidad de organismos, desde protozoos hasta peces.

En los casos particulares, tenemos por ejemplo a la fauna de los intersticios (Hoffmann, et al, 1986).

Con base en una clasificación terrestre, Ginot y Decou (1977), señalan cinco biotópos: asociación parietal; asociación de los suelos de la entrada; asociación de los depósitos de las simas; asociación de los techos estalagmíticos; fisuras y repisas en la parte profunda, además del guano. Y para el medio acuático señalan: arroyos de lenta y rápida corriente, así como charcos.

Se considera actualmente que el mundo exterior es el que debe proporcionar el alimento para la subsistencia de los cavernícolas, debido a que son pocas las bacterias encontradas en las cuevas que son quimiosintéticas (pueden elaborar alimentos sin luz), además su distribución es restringida y por lo tanto contribuyen en forma mínima al suministro de alimentos. Las especies cavernícolas deben conseguir el alimento de una forma más indirecta que los consumidores del exterior. El aporte "principal" de materia orgánica hacia el interior de las cuevas lo efectúan los quirópteros, y a partir de aquí se inicia una complicada red trófica.

Se ha observado que durante el "otoño" existe mayor aporte de materia orgánica al interior de las cuevas, debido a que la vegetación cercana (cuando la hay) está en su máxima diversidad y densidad, al igual que la población de murciélagos. Esto da por consecuencia un aumento en la densidad de las poblaciones que

componen a la flora y fauna cavernícola. En cambio a fines del "invierno" y durante la "primavera", antes de la temporada de lluvias, la cantidad de materia orgánica introducida a la cavidades es mucho menor, porque la densidad de la vegetación externa se ve disminuida. Además muchas de las especies de quirópteros tienden a emigrar y sólo permanecen unas cuantas especies que por lo general son poco gregarias, disminuyendo por lo tanto la densidad de las otras biocenosis cavernícolas (Barr, 1968). Se menciona que algunos cavernícolas son polípagos, debido al tipo de nutrientes que consumen (Nuñez-Jímenez, 1984).

Considerando que las cuevas representan un medio sumamente "estable", se piensa que los organismos troglóbios serían los mismos en cualquier época del año, aunque podría variar la cantidad de estas poblaciones debido al mayor o menor aporte de nutrientes vertido al interior de las cuevas.

Los organismos troglófilos y troglóxenos, serían más abundantes y diversos en la época del año más favorable fuera de la cueva. Otras fuentes de alimento son el acarreo por algunos animales (como roedores, insectos, etc.) de alimento al interior de la cavidad. En algunos casos el aporte mínimo de algunas bacterias litotróficas es suficiente para llegar a suministrar nutrientes a algunos organismos como ácaros, colémbolos y otros microartrópodos. También constituyen otra fuente, las excreciones de sus moradores o visitantes y cadáveres.

Por otra parte la densidad, variedad o tipo de vida en las cavidades está relacionada con factores geográficos y por tanto climáticos.

Las cuevas han demostrado ser útiles para estudiar una

serie de problemas de ecología, ya que las ventajas que presentan son: a) Las comunidades cuentan con menos de diez especies en la mayoría de las cuevas; b) Existen muchos organismos de la misma especie (duplicados); c) Las presiones de selección, son fáciles de identificar como pueden ser la oscuridad, escases de alimento, humedad, temperatura, etc. (Culver, 1970).

Dentro de este sistema, hay una gran variedad de espacios, desde microscópicos hasta las más grandes cavernas. La existencia de estos espacios, su tamaño, profundidad y extensión dependen del área en la historia geológica. Dentro de una perspectiva geológica, este sistema puede dividirse en tres clases: Microcavernas (menos de 0.1 cm.), dentro de esta caverna existen organismos adaptados a moverse a través de ella. Es muy poco conocida la vida en tales espacios, ya que estos se forman muy por debajo de la tierra; Mesocavernas (0.1 - 20 cm.), incluye una red de interconexiones de espacios que son intermedios en tamaño y Macrocavernas (mayores de 20 cm.), son generalmente espacios demasiado grandes, estos se interconectan y continúan con los espacios mesocavernosos, aquí también habitan los animales adaptados al sistema (Howarth, 1983).

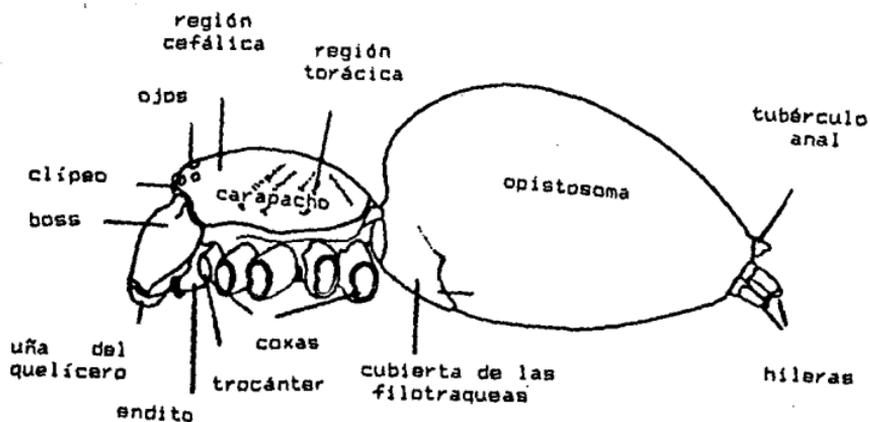
De esta manera, en una cueva hay una constante interacción entre factores propios de la misma y organismos que la habitan.

El orden Araneae comprende arácnidos de tamaños desde muy pequeños hasta las grandes arañas llamadas "Tarantulas". Forman de los ordenes más importantes de los arácnidos por el gran número de especies conocidas (aprox. 30,000) y también por la enorme variedad de formas dentro de su gran homogeneidad morfológica.

Diagnosia (Vázquez, 1987): prosoma con un sólo tagma y no presenta segmentación. El opistosoma es voluminoso, generalmente no tienen ninguna segmentación y está unido al prosoma por un estrecho pedicelo. Sus quelíceros están en comunicación con una glándula venenosa y termina en una uña muy delgada; los pedipalpos son cortos y en los machos están adaptados para la cópula. Ventralmente en el opistosoma presentan de dos a cuatro pares de pequeños apéndices llamados hileras por los que sale la seda que producen glándulas especiales (Lams. I, II, III).

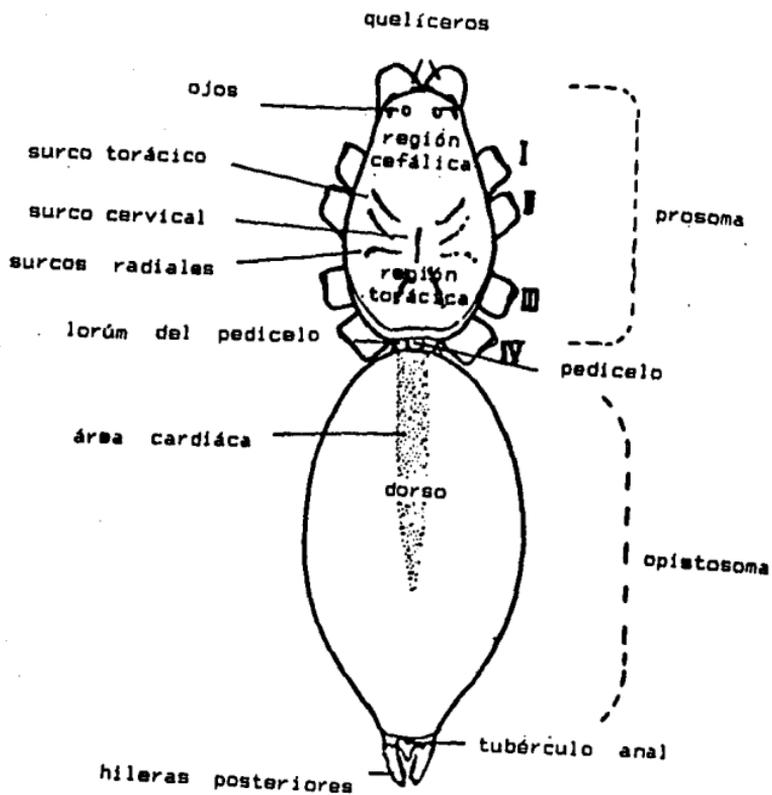
Distribución y Antigüedad de las Arañas

Las arañas en la actualidad tienen una distribución muy amplia, prácticamente se localizan en todos los habitats, desde el Ecuador hasta los Polos, desde los lugares desérticos hasta los más húmedos y desde el nivel del mar hasta las más grandes alturas, como son los 22,000 pies de altura (6705.6 mts.) en el Everest donde se han colectado especies de la familia Salticidae (Kaston. 1979).



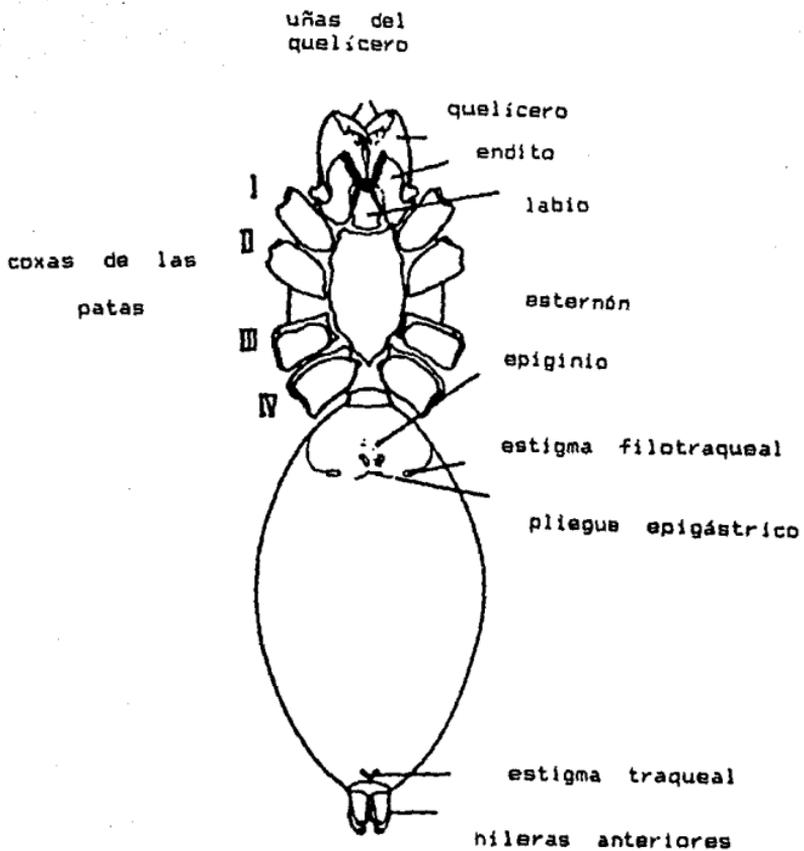
Lam. I. Vista lateral de una araña, sin patas.

(tomado de Kaston, 1978.)



Lam. II. Vista dorsal de una araña, sin patas.

(tomado de Kaston, 1978.)



Lam. III. Vista Ventral de una araña, sin patas.

(tomado de Kaston, 1978.)

Además se pueden dispersar a diferentes sitios de muchas maneras: sobre animales mayores que ellas (aves, roedores, etc.); en los trasportes del ser humano, principalmente en el transporte de vegetales e impulsadas por ráfagas de viento (Meglitsch, 1978).

Son de los animales más antiguos, que seguramente por lo blando de su tegumento no se pudieron conservar en demasia como fósiles de épocas anteriores al Carbonífero, ya que de éste se conocen algunas especies, así como de épocas posteriores. Algunas se han encontrado muy bien conservadas en ámbar.

H á b i t o s

Los hábitos de las arañas han sido estudiados por diversos investigadores, y son muy variados en los diferentes grupos (Barnes, 1985).

Son de vida libre y comunmente solitarias, llegan a ser errantes y se les encuentra en varios sitios; otras son sedentarias; hay las que prefieren vivir bajo los rayos solares, sobre plantas u otros sitios en los que forman sus redes y las que prefieren las cuevas. Se les localiza en lugares desérticos, jardines, sobre las flores y hojas de las plantas formando sus redes, o bajo las piedras y corteza de los árboles viejos o prefieren determinado tipo de vegetación; también se les encuentra conviviendo con los insectos sociales como las hormigas y termitas; es común encontrarlas en las habitaciones humanas.

En vista de todos estos hábitos tan diferentes, algunos autores las han separado en: arañas terrícolas, acuícolas, sociales, comensales o parásitas. Entre las terrícolas

encontramos a la *Mygala* sp. que forma sus refugios en el interior de la tierra en agujeros profundos, cilíndricos, tapizados muy a menudo de seda y con la parte superior cerrada también por una tapa cilíndrica disimulada en la tierra. Entre las acuáticas encontramos como ejemplo típico la *Argironeta acuatica* que es capaz de desplazarse en el agua y vivir sumergida en el interior de una bolsa de seda que fabrica, de donde sale después de largos períodos de tiempo a respirar a la superficie.

Aunque es común el hecho de que las arañas no pueden vivir en comunidades ya que se devoran entre sí, existen en la mayoría de las especies momentos de su vida en que tienen instintos gregarios, como es el momento de salir de los huevecillos hasta antes de la primera muda. Otras se reúnen en la época de la reproducción. En otras especies la sociabilidad es permanente, por ejemplo en una especie mexicana *Coenothela gregalis* (Vázquez, 1987), muchos individuos se reúnen formando grandes nidos que pueden cubrir una superficie de hasta dos metros cuadrados. Las comensales o las parásitas, conviven con otras en sus mismas redes y les permiten devorar las presas pequeñas que ellas no aprovechan, o también los residuos de las presas que la propietaria de la red devora primero.

Aunque casi todas las arañas son solitarias, unas cuantas especies exhiben cierto grado de organización social (pertenecientes a nueve familias diferentes). Estas especies sociales comparten una telaraña comunal y cooperan en la captura de presas.

La forma de vida de las arañas varía con las especies, como son: las estacionales, cuyo ciclo de vida dura de dos a tres

estaciones: otras son anuales y su ciclo de vida dura un año completo, por ultimo las hay perennes en las que el ciclo de vida dura varios años, comunmente de 2 a 5, entre el grupo de las "tarántulas", algunas llegan a vivir hasta 20 años. La vida de los machos es más corta que la de las hembras en general.

En cuanto a su alimentación la realizan atrapando animales vivos, ya que son depredadores, excepto en casos muy especiales de cautiverio en que suelen tomar yema de huevo. Su alimentación principal consiste de insectos, miriápodos y de otros arácnidos; las arañas de gran tamaño llegan a atacar vertebrados pequeños como: anfibios, reptiles, aves y mamíferos. La forma como capturan a sus presas es diferente en los diversos grupos. (Rainer, 1982).

VII) ANTECEDENTES BIOCASPELEOLOGICOS EN MEXICO

Como ya se mencionó, la biocaspaleología como ciencia se inicio a mediados del siglo XIX. A nivel mundial ha tenido un gran desarrollo, sobre todo en aquellos países que presentan abundancia de cavidades en su territorio, entre algunos de los ejemplos más relevantes se encuentran: Francia (que ha construido laboratorios subterráneos), Estados Unidos que cuenta con una asociación muy importante denominada Association for Mexican Cave Studies (AMCS), Rumania, Polonia, Cuba e Italia, por mencionar algunos.

En nuestro país son muy pocos los trabajos biocaspaleológicos realizados sobre arañas, no obstante que la primera exploración en cuevas mexicanas fué realizada en las grutas de Cacahuamilpa, en 1835 por franceses. En 1846 fue visitada por profesores de la Academia de San Carlos.

Los primeros estudios biocaspaleológicos en México se efectuaron precisamente en estas grutas por el naturalista austriaco Dominik Bilimek, quien colectó y describió los primeros organismos cavernícolas (Hoffmann, A. et al., 1986). En 1867, estos registros dieron pauta para que el Instituto Médico Nacional presentara en 1871 trabajos que describían el recorrido de la cueva. En 1891 las visitó Alfonso L. Herrera, ilustre naturalista mexicano, el cual continuó la descripción faunística, señalando la presencia de dos especies nuevas de arañas, a las que llama *Pholcus cacahuamilpensis* y *Drassus cacahuamilpensis*. Desgraciadamente, no sólo no hace una descripción adecuada de

ellas, razón suficiente para considerar a cada una como nomen nudum, sino que además, ya Billmek, en 1867 había descrito, por lo que automáticamente caen en sinonimia. La primera, que pertenece a la familia Pholcidae, se llama en la actualidad Epilochorus cordatus y la segunda de la familia Gnaphosidae, Drassodes pallidipalpis.

A partir de estos trabajos, para 1936, existían citadas 50 especies de diversos animales colectadas, principalmente artrópodos, además de murciélagos y otros vertebrados.

Fue para el año de 1940, que con la llegada de los eminentes investigadores (entomólogos) españoles los Dres. Cándido Bolívar y Federico Bonet que inician los estudios biospeleológicos como tales, encontrándose un medio que prácticamente no había sido estudiado ni tocado.

Entre los años de 1941 y 54, algunos de sus primeros resultados fueron descripciones de: especies nuevas de carábidos, incluyendo el primer Trechinae ciego, ricinúlidos, una especie nueva de isópodo, un pez ciego depigmentado (Ameiuridae), así como varios colémbolos. Muchas de estas especies presentaban adaptaciones morfofisiológicas a la vida cavernícola (Hoffmann, et al., 1986).

Los Dres. Bolívar y Bonet, formaron una vasta colección, inclinándose sus estudios a ciertos grupos de artrópodos. De este material surgieron géneros y especies nuevas, que fueron descritas por diversos investigadores pertenecientes al Instituto de Biología (I.B.) de la Universidad Nacional Autónoma de México y de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (E.N.C.B.) del Instituto Politécnico Nacional entre los que figuran: Leonila

Vázquez (I.B - lepidópteros); Isabel Bassols (E.N.C.B. - larvas de insectos holometábolos); Enrique Rioja (I.B.- isópodos); Dionisio Pelaez (E.N.C.B. - hemipteros) y Bernardo Villa (I.B - quirópteros). Entre algunas de las más sobresalientes descripciones figuran: el primer cangrejo ciego, un nuevo pez ciego y un isópodo oniscoideo verdaderamente acuático (Hoffmann, et al., 1986).

En 1962, la asociación norteamericana AMCS realiza diversos estudios, descubriendo 20 especies nuevas de peces anoftálmos, grandes poblaciones de ricinúlidos (tan escasos en otras partes del mundo), el primer alacrán anoftálmico del mundo y otras especies nuevas de organismos con modificaciones morfofisiológicas a la vida cavernícola. En este mismo año, Nicholas publica una lista de troglóbios de Mesoamérica, incluyendo 130 especies de las cuevas mexicanas, donde se enlistan en orden taxonómico, los organismos encontrados en diversas cuevas, citando 927 especies.

A continuación presentaremos los dos únicos trabajos de los que se tiene conocimiento, realizados con fauna cavernícola mexicana, donde se incluye información sobre arañas cavernícolas.

El primero de ellos es el realizado sobre fauna en general, iniciado en 1977 ajo la dirección de la Dra. Hoffmann, dentro del proyecto sobre estudios bioespeleológicos del laboratorio de Acarología de la Facultad de Ciencias en la U.N.A.M., encaminados al conocimiento de la fauna cavernícola, en particular, artrópodos de las cavidades y cuevas mexicanas.

Como contribución a este proyecto se inició la impartición de cursos de Biologías de Campo (Bioespeleología), para impulsar

estas investigaciones. Hasta 1988 este grupo estudio un total de 34 cavidades en los Estados de Morelos, Guerrero, Queretaro y Puebla, para los años de 1989-90 el proyecto de estudio se dirigió hacia el Estado de Veracruz, ya que es de gran interés bioespeleológico por su gran cantidad de cavidades y donde se han llevado a cabo diversas investigaciones por varios grupos, principalmente extranjeros. Entre algunos de los aportes que se han realizado a través de las biologías de campo encontramos: Hoffmann, et al. 1980., la cita de 15 especies de artrópodos y 3 de murciélagos para la cueva de Ocotitlán en el Estado de Morelos; Palacios-Vargas & Vázquez, 1982 da nuevos registros de colémbolos cavernícolas en las grutas de Juxtlahuaca, Guerrero; Morales-Malacara & Vázquez, 1982, cita una especie de murciélago de la Gruta de Aguacachil y a 7 especies de ácaros ectoparásitos, entre ellas un primer registro para el Estado de Guerrero.

Dichas biologías de campo incluyen la revisión del material colectado, entre algunos de sus registros figuran: para la "Cueva del Volcancillo" (Morales-Malacara & Losoya, 1989), Pholcidae: Pholicus sp. y Spermophora sp.; Agelenidae: Agelenopsis sp.; para la "Cueva Cuevilla" (Ver.), citan las familias Diguetidae, y Mimetidae; para la "Cueva la Encantada", citan las familias Plectreuridae, Theridiidae e Hypochilidae : Para la "Cueva de Tasalolpan", en el Estado de Puebla (Morales-Malacara & Vázquez, 1986.), cita las siguientes familias: Plectreuridae, Pholcidae, Araneidae (Leucanage sp.), Amaurobiidae y Mimetidae.

El segundo trabajo es el realizado por Reddell (1981), abarcando la fauna cavernícola de manera general, incluyendo las

arañas de una manera superficial. Dicho trabajo contempla de manera esencial los troglóbios, y no siempre menciona cuevas y localidades, en dicho trabajo cita 22 familias de arañas para cuevas mexicanas, siendo las siguientes:

- 1.- Agelenidae, Cicurina coahuila Cueva de Los Lagos, Coahuila.
- 2.- Amaurobiidae, Titanoeca tizamina. Cueva Muruztun, Yucatán.
- 3.- Araneidae, Azilia affinis. Chiapas y Veracruz.
- 4.- Barychelidae, Zygopelma meridiana, Cueva San Isidro, Yucatán.
- 5.- Clubionidae, Corina sp., Yucatán.
- 6.- Ctenidae, Ctenus michelli, San Luis Potosí y Tamaulipas.
- 7.- Ctenizidae, Cyclosomia loricata, Botano de los Guacamayos, Tamaulipas.
- 8.- Dipluridae, Suagrus anops, Cueva de la Porra, San Luis Potosí.
- 9.- Filistatidae, Filistatoides sp., Nuevo León y Coahuila.
- 10.- Gnaphosidae, Zelotes rusticus, Cueva del León, Coahuila.
- 11.- Leptonetidae, Archoleptoneta obscura, Cueva del Tío Nacho, Chiapas.
- 12.- Lynphiidae, Erigone sp., San Luis Potosí y Puebla.
- 13.- Mysmenidae, Oaxaca.
- 14.- Nesticidae, Nesticus vazquezii, Querétaro.
- 15.- Ochyroceratidae, Ochyrocera fagei, Cueva del Panteón, Chiapas.
- 16.- Onopodae, Onops coecus, Cenote de Santo Domingo, Quintana Roo.
- 17.- Pholcidae, Modisimus beneficus, Veracruz.
- 18.- Scytodidae, Scytodes itzana, Yucatán.

- 19.- Tetrablemmidae, Grutas de San Ignacio, Campeche.
- 20.- Theraphosidae, Schizopelma reddelli, Cueva del Nacimiento del Río de San Antonio, Oaxaca.
- 21.- Theridiidae, únicamente cita para diversos Estados del país.
- 22.- Uloboridae, Philoponeilla signatella, Oaxaca , Puebla y Yucatán.

Estos dos últimos trabajos, son los que presentan estudios de arañas cavernícolas en el país. Sin embargo, como podrá observarse, dichos estudios son realmente muy escasos, comparandolos con la riqueza de cuevas con que cuenta la República Mexicana.

Los investigadores antes mencionados (Hoffmann, A., Reddell, Morales-Malacara, Palacios-Vargas, etc.) así como muchos otros más, han dado la pauta para que se continuen los estudios de las cuevas, ya no solo con el afán de conocerlas en sus aspectos físicos, sino de estudiar sus poblaciones.

Al nacimiento de la bioespeleología, pocos investigadores se abocaban en realizar trabajos sistemáticos, concentrándose en estudios sobre la estructura, la anatomía, etc., de los organismos cavernícolas. En la actualidad, la mayoría de los bioespeleólogos se interesan por la sistemática y la morfología de dichos organismos y pocos son los que trabajan la biología experimental (Vandel, 1964).

VIII)

O B J E T I V O S

- 1.- La identificación taxanómica de 392 ejemplares adultos de arañasde cavernícolas pertenecientes a 11 cuevas de los Estados de Morelos, Veracruz, Querétaro y Guerrero.

- 2.- Elaboración de un listado taxonómico de las Araneas cavernícolas, para cada uno de estos Estados.

- 3.- Inferir hasta donde sea posible las categorías bióticas de las especies.

- 4.- Contribución al proyecto biospeleológico del Laboratorio de Acarología:
 - * reordenación de la colección.
 - * identificación taxonómica.
 - * bibliográfica.



Mapa # 1

Estados donde se localizan las cuevas:

- 1.- Guerrero.
- 2.- Morelos.
- 3.- Querétaro.
- 4.- Veracruz.

IX.- ASPECTOS GENERALES DE LAS ZONAS DONDE SE UBICAN LAS CUEVAS

M o r e l o s

El estado de Morelos se encuentra situado en la vertiente sur de la República Mexicana, con una extensión territorial de 4,950 Km., que corresponde al 0.25 % del total del país. Es por lo tanto uno de los estados de menor tamaño. Está situado entre los 18°22'30" Y 19° 07'10" de latitud norte y los 98° 37' de longitud oeste, su anchura máxima de oriente a poniente es de 94 Km.

En altitud, el estado varía de unos 3,000 m.s.n.m. en su parte norte, y unos 750 m.s.n.m. al sur, aunque algunos picos alcanzan los 3,900 m. de altura.

La parte septentrional del estado pertenece al borde austral de la planicie del Balsas - Mezcala. El estado comprende las provincias bióticas Austro-Occidental balsense (regiones neártica y neotropical). (Palacios- Vargas & Morales-Malacara, 1979).

Su población rebasa el millón de habitantes. Limita al norte con el Distrito Federal, al noreste con el mismo Estado de México, al sur con el estado de Guerrero y al este con el estado de Puebla, esta formado por 33 municipios (Mapa # 1).

Cueva de San Juan

La cueva de San Juan se localiza en el municipio de Tepoztlán, Mor., al sur del poblado del mismo nombre, cerca de la estación "El Parque" en Tepoztlán, a los 99° 05'12" latitud oeste, el paralelo 19° 00'12" latitud norte y una altura aproximada de 2,300 m.s.n.m., en el Km. 92.5 del F.F.C.C. México - Veracruz en el mismo municipio. (Palacios-Vargas- Morales-Malacara, 1979) (Mapa # 2).

En cuanto al clima y vegetación: la zona presenta un clima C (W2) (wb(i)g que corresponde al más húmedo de los templados subhúmedos con lluvias en verano, en él se registra, por lo menos, 10 veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la temporada cálida del año que en el más seco y un porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2 % del total anual. El verano es fresco y largo; la temperatura media del mes más caliente varía entre 6.5 y 22°C, con poca oscilación anual de las temperaturas medias mensuales entre 5 y 7°C. y el mes más caliente del año antes de Junio. La desigual distribución anual de la precipitación de la región, resulta ser un factor importante para el establecimiento de una vegetación de tipo xerofítico tropical en los lugares de escasa influencia humana. (Palacios-Vargas & Morales-Malacara, 1979).

En los alrededores de la cueva, la vegetación predominante está distribuida principalmente en tres estratos; arbóreo bajo, arbustivo y herbáceo, aunque de estos el último es el más común. Además gran parte de la superficie carece de suelo, apreciándose el basalto al descubierto. La cueva es de origen ígneo.

Cueva del Salitre

Está situada en el municipio de Emiliano Zapata, Mor., al sur de la ciudad de Cuernavaca, aproximadamente a 3 Km. del pueblo de Tetecalitla, Mor., en las coordenadas $99^{\circ} 11' 28''$ de longitud oeste y $18^{\circ} 45' 00''$ de latitud norte y a una altitud de 1,142 m.s.n.m. (Palacios-Vargas & Morales-Malacara, 1979) (Mapa # 2).

La zona presenta un clima cálido subhúmedo de tipo (AWo w (i')g) con lluvias en verano y con poca oscilación térmica, siendo el mes más caliente del año antes de Junio.

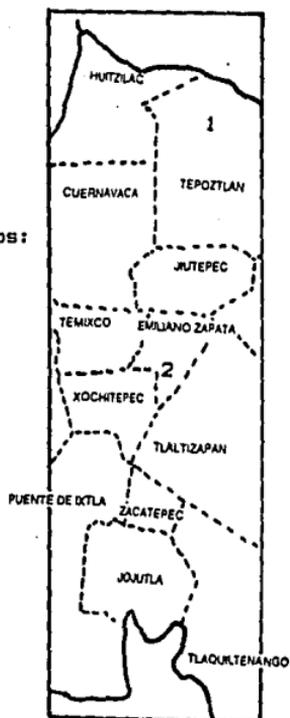
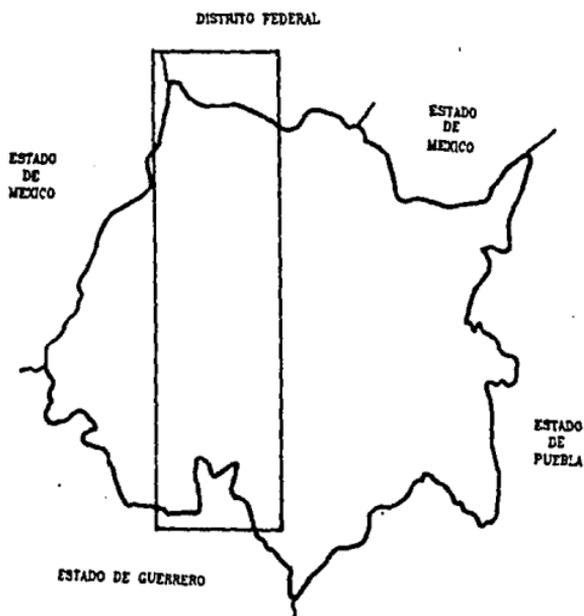
El tipo de vegetación que se encuentra en los alrededores de la Cueva del Salitre se puede considerar como una selva baja caducifolia, siendo los géneros más comunes: Stenocarios sp., Crescentia sp., Cyrtocarpa sp. y algunas asociaciones de cactáceas columnares y matorrales de Acacia. La zona está muy perturbada, además de practicarse cultivos de temporal de caña y maíz. (Palacios-Vargas & Morales-Malacara, 1979).

La cueva es de origen volcánico, correspondiente a la parte final del derrame del Chichinautzin, perteneciendo al Plio-Pleistoceno reciente con una edad aproximada de 2,400 años.

Mapa # 2

Ubicación de las Cuevas en el Estado de Morelos:

- 1.- " Cueva de San Juan "
- 2.- " Cueva del Salitre "



V e r a c r u z

El estado de Veracruz se localiza en la parte oriental del país, es uno de los más modernos y productivos. Se localiza entre los 17° 10' y 22°38' de longitud norte y 93°55' y 98° 38' de longitud oeste. Limita al norte con el estado de Tamaulipas, al sur con los de Oaxaca y Chiapas, al sureste con el de Tabasco, al este con el Golfo de México y al oeste con los Estados de Puebla, Hidalgo y San Luis Potosí. Su extensión territorial es de 72,815 km . dentro de la masa continental, más otros 58 correspondientes a las superficies sumadas de las islas de su soberanía. Su línea litoral tiene una extensión de 648 Km., su longitud máxima de noreste a sureste, es de 800 Km. y su anchura máxima es de 212 Km., en tanto que la mínima es de 52 Km., políticamente se encuentra dividido en 207 municipios.

Su clima es muy variado va desde el cálido húmedo hasta muy frío, con nieves perpetuas. Sin embargo, el clima dominante a lo largo de sus costas es cálido subhúmedo, con lluvias en el verano y una temperatura media anual de 25°C. (Morales-Malacara & Losoya, 1989) (Mapa # 1).

Cuevas: Ojo de Agua, Matzinga y Martínez

Las cuevas se localizan en los municipios de Tlilapan (Ojo de Agua y Matzinga) y Tequila (Martínez).

La entrada a la cueva "Ojo de Agua" se localiza en los 97° 06'02" de longitud oeste y 18° 48' de latitud norte.

Cruzando un puente y siguiendo un camino del lado izquierdo paralelo al río a uno 10 minutos de recorrido se encuentra la entrada de la cueva "Matzinga", en los paralelos 97° 5'3" de longitud oeste y 18° 48' de latitud norte.

Por lo que respecta a la cueva "Martínez", fue bautizada con este nombre por el grupo espeleológico, ya que no contaba con uno, y se localiza en los 97° 4' 2" de longitud oeste y 18° 43'07" de latitud norte, presentado dos bocas para su acceso, una de ellas (la más grande) es un tiro vertical y la otra es una desescalada con mucha vegetación. (Morales-Malacara & Losoya, 1989) (Mapa # 3).

En lo referente a la vegetación, toda la zona (los dos municipios) presenta una dominancia de Quercus oleoides, con una diversa composición, donde el componente principal de este pinar es Pinus pseudostrobus que domina en el estrato superior, dentro de las especies de menor tamaño se encuentra principalmente Quercus candicans, así como otros más.

Por lo común existen varios estratos arbóreos, además de uno o dos arbustivos. El estrato herbáceo no tiene gran desarrollo en los bosques bien conservados, pero en las zonas

perturbadas suele ser exuberante y diversificado.

La geología de los municipios de Tlilapan y Tequila no presenta diferencias muy significativas, las cuevas son de origen sedimentario. El área de Tlilapan pertenece a la formación Orizaba, formada durante el Cretácico inferior del Albicino Cenomaciano (aprox. hace 125 millones de años); las rocas predominantes son las calizas de color gris a gris claro, de textura Wackestone, dolomitizada, de estratificación gruesa a masiva. (Morales-Malacara & Losoya, 1989).

Con respecto al área de Tequila, está se encuentra comprendida dentro de la formación Guzmantla originada durante el Cretácico superior (aprox. hace 100 millones de años), las rocas predominantes son calizas de color gris y crema que intemperiza un color pardo claro, su estratificación es de 30-40 cm. presentando bandas y nodulos de pedernal.

En lo referente al clima, la zona de Tlilapan, queda incluida en la estación climatológica de Orizaba, Ver., con tipo de clima: (A)C(m)W' b(i')g. Clima semicálido I(A)CI con temperatura media del más frío entre 3 y 18° C., con una temperatura media anual entre 18 y 22°C. (Morales-Malacara & Losoya, 1989).

La precipitación del mes más seco mayor de 40 mm. y con un porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2 % del anual (m). Con dos máximos de lluvias separado por dos estaciones secas, una larga a la mitad fría del año y una corta a la mitad de la temporada media anual entre 12 y 18°C. (b). La oscilación anual de la temperatura media anual esta comprendida entre 5 y 7°C. (i'). El mes más caliente se presenta antes del solsticio de verano (g) (Morales-Malacara & Losoya, 1989).

La zona de Tequila, se incluye dentro del clima de la estación de Zongolica, Ver., siendo de tipo: C(fm)w''b(e). Clima templado con lluvias todo el año (C), con más de 40 mm. de lluvia en el mes más seco (f) y régimen de lluvias de verano propios de los lugares expuestos a la influencia de monzones, con porcentajes de lluvia invernal entre 0 y 18 % de la anual (m). Existen dos máximas de lluvia separados por estaciones secas, una larga a la mitad fría del año y otra corta a la mitad de la temporada de lluvias (w''), verano fresco con temperatura media del mes más caliente menor de 22°C. (b). Clima extremo (e), esto es, con diferencia de temperaturas entre el mes más frío y el mes más caliente entre 7 y 14°C. (Morales-Malacara & Losoya, 1989).

Mapa # 3

Ubicación de las Cuevas
en el Estado de
Veracruz:

- 1.- " Cueva Ojo de Agua "
- 2.- " Cueva de Matzinga "
- 3.- " Cueva Martinez "

ESTADO DE TAMAULIPAS

ESTADO
DE
SAN LUIS
POTOSI

ESTADO
DE
HIDALGO

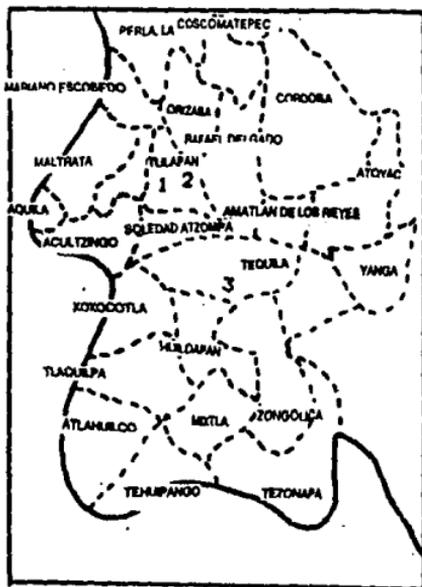
ESTADO
DE
PUEBLA

ESTADO
DE
OAXACA

ESTADO
DE
TABASCO

ESTADO DE CHIAPAS

golfo de México



Q u e r é t a r o

El Estado de Querétaro es uno de los más pequeños del país en extensión, no así en lo que puede ofrecer al turista ya que su grandeza estriba tanto en arquitectura, como en su riqueza de hechos históricos, sus bellísimos parajes, sus aguas termales y curativas, grandes alturas para escalar y también cavernas para descender y explorar. Esta situado en la parte sur de la mesa central, limita al norte y noreste con el Estado de San Luis Potosí; al este con Hidalgo; al sur con Michoacan, al suroeste y noroeste con el Estado de Guanajuato. Tiene como límites a tres ríos: el de Santa María de Acapulco, El Moctezuma y el Lerma. Esta dividido en 18 municipios. Su clima es cambiante por la variedad de alturas sobre el nivel del mar, presentando en la parte superior del Estado un clima tropical subtropical de altura (Mapa # 1).

Cuevas: Del Peñasco, Del Judío y de los Riscos.

Siguiendo la carretera federal libre 120, en dirección noreste, a 8 Km. antes del pueblo de Pinal de Amoles, se llega a un conjunto de casas llamadas Tejamanil. Del lado izquierdo de la carretera está la escuela del poblado. Existe ahí una brecha con dirección noreste que baja unos 400 m. hasta un río que se encuentre entre dos cerros, ahí la vereda empieza a subir otros 400 m. hasta la entrada de la cueva del "Peñasco". La cueva se encuentra en el municipio de Pinal de Amoles en los $21^{\circ} 7'30''$ longitud norte y $99^{\circ} 39'10''$ latitud oeste. Es una zona boscosa de pinos y encinos. (Morales-Malacara & Vázquez, 1985) (Mapa # 4).

Cuatro Km. más adelante, siguiendo la carretera y aun en el mismo municipio, encontramos una estación forestal, de donde parte un camino pavimentado en dirección este, se recorre por 2 Km. llegando a la izquierda a un pequeño bosque de pino. De la vereda se baja unos 50 m. a la derecha, encontrando la entrada de la cueva "Del Judío", que se abre a nivel del suelo, a los $21^{\circ} 7'3''$ longitud norte y $99^{\circ} 37'40''$ latitud oeste.

Aun por la carretera 120, a 47 Km. de la estación forestal encontramos un caserío llamado colonia San Matín. A la izquierda, con dirección sur, está una brecha que baja hasta (al río Jalpan) unos 3.5 Km. al cauce del río, encontrando junto a él la entrada de la cueva de los "Riscos", localizándose en el municipio de Jalpan a los $21^{\circ} 11'30''$ longitud norte y $99^{\circ}30'50''$ latitud oeste.

La zona donde se localiza la cueva de los "Riscos", prevalece un clima Aw o(w)(e)g que corresponde al tipo de los

cálidos subhúmedos con lluvias en verano, con un porcentaje de lluvia invernal menor de 5 mm., oscilación entre 7 y 14°C., con una precipitación anual de 847.2 mm. La temperatura del mes más caliente (Mayo), 28.4 °C y del mes más frío (Dic.) es de 18°C.

El clima en la zona donde se localizan las cuevas "Del Judío" y del "Peñasco" de Tejamanil corresponde a: C(w)(W)b(e)g, que es del tipo de los templados subhúmedos con lluvias en verano con un porcentaje de precipitación invernal menor de 5 mm. Presenta un verano fresco y largo, temperatura media del mes más cálido entre 6.5 y 22°C, extremoso, oscilación entre 7 y 14°C y precipitación anual de 639.4 mm., temperatura del mes más caliente (Mayo) 20.7°C y del mes más frío (Enero) 13.4°C.

En cuanto a su vegetación, el estado recibe fuerte influencia florística de la zona noroeste de México, donde hay gran cantidad de endemismos y especies restringidas a esa región. La zona de la cuevas se encuentra en una parte del estado que está rodeada por zonas áridas las cuales revelan afinidades florísticas muy estrechas con la región chihuahuense (Morales-Malacara & Vázquez, 1985).

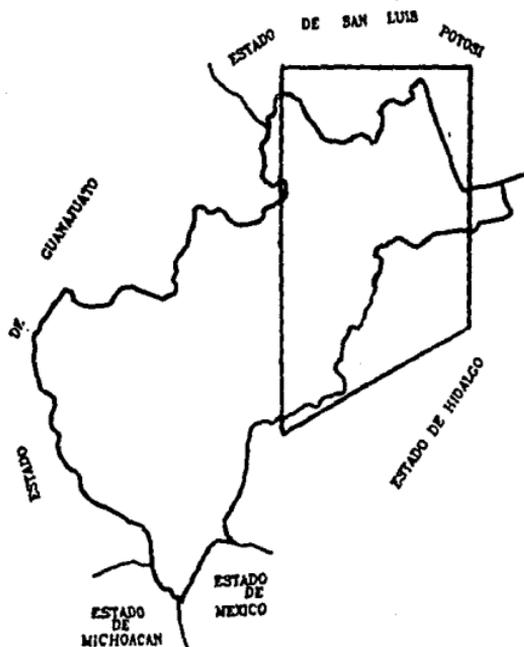
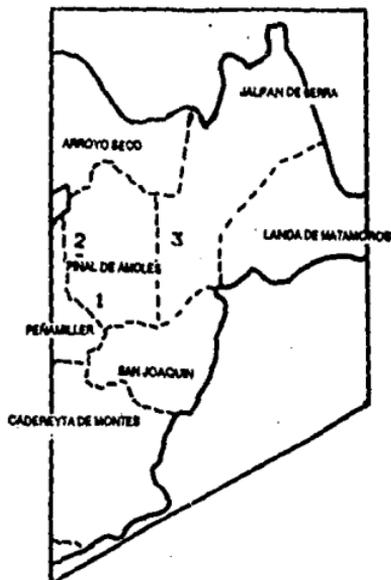
En esta provincia predominan las rocas calizas y los bosques de Quercus, aunque también hay bosque de Pinus y otras comunidades. Todas las cuevas son de origen sedimentario y están ubicadas geológicamente en la formación caliza El Doctor. En su parte basal a 2 Km. del poblado de Higuierillas está compuesta principalmente de caliza y en menor proporción de pedernal, cuarcita, acrosa y gravavaca. La parte superior de la caliza e inferior de la formación sobreyacente se ha dividido en tres formaciones: la inferior, que consiste de un espesor indeterminado

de caliza, pedernal, caliza arcillosa y algo de lutita; las partes media e inferior constituidas principalmente por caliza.

Mapa # 4

Ubicación de las Cuevas en el
Estado de Querétaro:

- 1.- " Cueva del Judío "
- 2.- " Cueva del Peñasco "
- 3.- " Cueva de los Riscos "



Tomado de: XI Censo General de Población y Vivienda, 1990. INEGI.

G u e r r e r o

El estado de Guerrero presenta características climáticas, orográficas y geológicas especiales, que han propiciado la formación de abundantes manantiales de aguas termales y múltiples formaciones subterráneas. Se caracteriza por su clima tropical que va tornándose templado a medida que se asciende en la Sierra del Sur. Las lluvias descienden casi exclusivamente durante el verano y el otoño.

El estado de Guerrero se localiza en el sur de la República Mexicana en el litoral del Pacífico, es una mezcla de modernismo y antigüedad, de montaña y mar. Cuenta con 64,281 Km. de fértiles valles, montañas cubiertas de pinos y llanuras costeras. El territorio se divide en 75 municipios, 52 localidades urbanas y 3,187 rurales. Se localiza entre los 16° 18' y los 19°45' de latitud norte y los 98° 3' y 102° 12' de longitud oeste (Mapa # 1).

Limita al norte con el Estado de México; al noroeste con Morelos, al noreste con Puebla; al este y sureste con Oaxaca; al suroeste con el Océano Pacífico y al oeste y norte con Michoacán.

Gruta de Aguacachi

Se encuentra en la cuenca del Balsas-Mezcala, que limita al norte con el eje neovolcánico y al sur con el parte aguas de la Sierra de Guerrero, dicha cuenca se ubica dentro de la región neotropical, subregión mexicana (Morales-Malacara & Vázquez, 1982).

Según Smith, se localiza en la provincia biótica del Balsas inferior (perteneciente a la región neotropical); colinda al sur con la provincia biótica Guerrerense, al norte con la Austro-Occidental y al este con la del Balsas superior. Estas últimas pertenecientes a la región neártica.

Según Stuart se localiza en la provincia biótica Nayarit-Guerrero que se encuentra al sur de la llanura costera de los Estados de: Nayarit, Jalisco, Colima, Guerrero y una pequeña porción de Oaxaca (Morales-Malacara & Vázquez, 1982).

Se localiza en los 18°35'30" latitud norte y 99°34'29" longitud oeste, a 1,735 m.s.n.m., al nordeste de Taxco, Gro., en el municipio del mismo nombre y al sureste de la gruta de Cacahuamilpa (Mapa # 5).

Se llega a la gruta por la carretera federal México-Taxco, en el Km. 147, se encuentra el pueblo de Rancho Viejo y a la derecha de éste camino, el poblado de Zacatecolotla, el cual está rodeado por una formación cerril de donde se camina por una vereda unos 735 m. hasta llegar a lo más profundo de ella, desde donde se observa la entrada a dicha gruta. (Morales-Malacara & Vázquez, 1982).

El clima de la zona es del tipo: (A)C(w)(w)g, que

corresponde a subhúmedo con temperatura media anual mayor a 18°C., con lluvias en verano y en invierno menores al 5 % de la anual. El mes más cálido es Mayo .

La vegetación es un bosque tropical caducifolio que se caracteriza por tener una vegetación de relativamente poca altura, incluyéndose bajo esta denominación a un conjunto de bosques propios de climas cálidos y dominado por especies arborecentes que pierden sus hojas en la época seca del año durante un lapso variable pero por lo general oscila alrededor de seis meses.

La gruta es de origen sedimentario, observándose que se encuentra exactamente entre la formación Morelos y la serie Riolítica Tilzapotla; teniendo como formación la de Mezcala y al grupo clástico Balsas. Los principales tipos de roca son: aluvión, conglomerado rojo, serie de lutita, serie de calizas, serie de esquistos, etc. (Morales-Malacara & Vázquez, 1982).

C u e v a d e l a M a r i p o s a

Se localiza cerca del pueblo del Mogote municipio de Tetipac, distrito de Alarcón. Se encuentra en la Sierra de Taxco la que esta situada entre la Sierra Madre del Sur y las estribaciones meridionales del Eje Volcánico. A unos 500 m. al este del pueblo del Mogote se encuentra al Km. 108 de la carretera federal Toluca-Axixintla; aproximadamente a 10 minutos al norte del Km. 108 se localiza una dolina en donde esta la entrada de la gruta. (Morales-Malacara & Vázquez, 1984) (Mapa # 5).

Las coordenadas de la dolina son: 18°41'55" latitud norte

99° 32'48" longitud oeste. Cerca de la dolina se localizan otras simas, de acuerdo al reporte de Bonet (1971) que son: Cueva de la Grieta, Sotano del Caballo, Cueva de Santiago, Cueva de los Niños, Cueva de la Culebra, Cueva de la Guayaba y tiro sin nombre.

La cueva de la Mariposa es de origen sedimentario y está enclavada en el conglomerado calcáreo de la formación Balsas.

El clima de la zona corresponde al tipo A(C)W "(W)ig que es semicálido subhúmedo con lluvias en verano. Con lluvia invernal y un porcentaje menor 5 % anual. El mes más cálido de los templados con temperatura media anual es de 21°C. y precipitación media anual de 1408.6 mm. La temperatura del mes más caliente (abril) 24.6°C. y del mes más frío (Dic.) 19.8°C.

La vegetación está constituida por un bosque tropical de tipo monzónico el "Cuajiotal", llamado así porque sus árboles dominantes son los Cuajiotos (Bursera sp.) de la familia Burceraceae. (Morales-Malacara & Vázquez, 1984).

Bosque de poca altura entre 3 y 4 m., de estrato arbóreo abierto, pero el arbustivo está muy desarrollado y más en la zona alrededor de la cueva (está en una depresión), por lo que se podrá considerar como un tipo de vegetación matorral chaparral. Se observa también que domina el guayabo en matorral (fam. de las Mirmitáceas), abundantes lianas y epífitas.

En la época de lluvias, todas las plantas tienen hojas y presentan un aspecto bastante frondoso, pero durante la mayor parte del año (nov- abr.) casi toda la vegetación está desprovista de hojas, y el aspecto es de aridez.

Gruta de Juxtlahuaca

En el estado de Guerrero encontramos el poblado de Colotlipa, al SE de Chilpancingo. Se localiza aproximadamente a los 99° 9' de longitud y 17°19'30" latitud norte.

La gruta de "Juxtlahuaca" se localiza a 59 Km. al SE de Chilpancingo y a 5 Km. al NE de Colotlipa, Gro., que es un poblado que pertenece al municipio de Quelchultenango, Gro. (Mapa # 5)

Sobre el clima de la zona donde se ubica la gruta no existen datos precisos, por lo que se extrapolaron los datos climatológicos de Iguala hasta Chilpancingo, Gro. El clima de Iguala y alrededores es de tipo AW, que es intermedio en cuanto a grado de humedad entre el AW (el más seco de los cálidos subhúmedos), con lluvias en verano y un cociente P/T (precipitación total anual en mm. sobre temperatura media anual en °C.) entre 43.2 y 55.3 (Morales-Malacara & Vázquez, 1982).

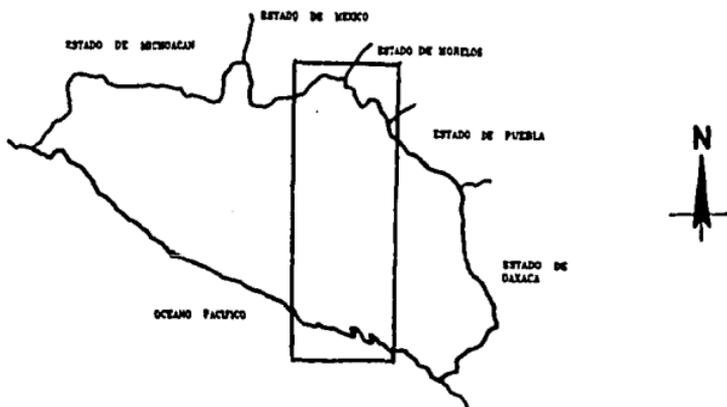
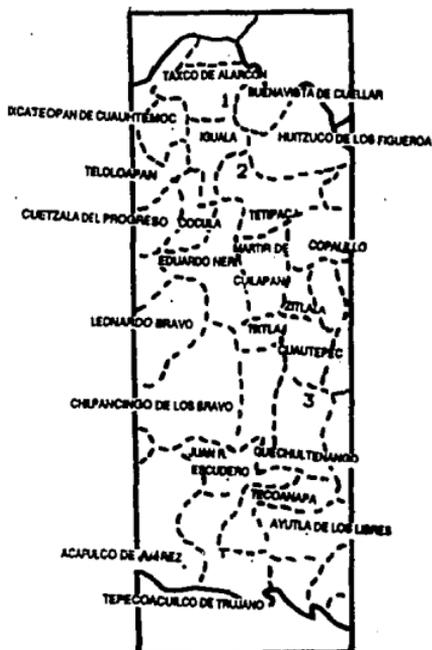
El tipo de vegetación de la región, pertenece al de una selva baja caducifolia o bosque tropical caducifolio, desarrollado en México entre 0 y 1,900 m. de altitud, frecuentemente por debajo de la costa de 1,500 m., representado principalmente por *Bursera* sp. Un estrato herbáceo representado por *Henrya imbricans*.

La gruta es de origen sedimentario, se desarrolló en rocas de Cretácico, correspondientes a la formación Morelos y Xochicalco en la Sierra Madre del Sur, se desarrolló a lo largo de una fractura vertical con orientación N - 40 - W. (Morales-Malacara & Vázquez, 1982).

Mapa # 5

Ubicación de las Cuevas en el
Estado de Guerrero:

- 1.- " Cueva de Aguacachi "
- 2.- " Cueva de la Mariposa "
- 3.- " Cueva de Juxtlahuaca "



Tomado de: XI Censo General de Población y Vivienda, 1990. INEGI.

X) MATERIAL Y METODO

El material utilizado para la determinación taxonómica de las arañas cavernícolas estudiadas fue el siguiente:

- * Microscópio de disección.
- * Una caja de petri.
- * Arena de grano fino.
- * Alcohol 70 % y 96 % .
- * Dos agujas de disección.
- * Reglilla milimétrica del ocular.
- * Dos claves para la determinación taxonómica (Kaston, 1978 ; Roth, 1985).

Para la elaboración del trabajo se dividió en siete partes:

1.- El material utilizado en el presente trabajo, se obtuvo de la colección de artropodofauna del Lab. de Acarología, proveniente de trabajos de biología de campo de los Estados de Guerrero, Morelos, Querétaro y Veracruz, dentro del proyecto de estudios bioespeleológicos que se desarrolla en dicho laboratorio (conservados en alcohol al 70 %). El autor participó en la colecta de los ejemplares del Estado de Querétaro.

2.- Separación del material cavernícola del no cavernícola; los ejemplares de dicha colección se encontraban mezclados, en lo referente a material cavernícola y no cavernícola, los datos de las etiquetas se encontraban muy borrados (nombres, fechas y

localidades).

3.- Separación del material por Estados y cuevas.

4.- Inicio del trabajo taxonómico: para su determinación, se colocaron individualmente los organismos en la caja de petri conteniendo alcohol y enterrándolos parcialmente en arena, para así poder observar sus diferentes estructuras bajo el microscopio (posición, tamaño, número de ojos; posición de los quelíceros; tipo de labio; número de uñas en los tarsos; etc.), cambiándolos de posición con ayuda de las agujas, siguiendo las claves hasta llegar al nivel taxonómico posible, según el caso. Las claves no se utilizaron de manera excluyente sino complementaria.

5.- Reintegración del material; el material ya determinado y sexado, se reincorporó a la colección del Lab. de Acarología.

6.- Investigación Bibliográfica; recopilación sobre la información bioespeleológica, además de solicitar información al extranjero por correspondencia, principalmente a los E.U.A., con especialistas en arañas (Levi, H.W.; Crawford, R. L.; Jiménez, M. L. y Gertsh, W. J., entre otros). Sobre dicha información solicitada, no se recibió nada relevante.

En la actualidad, se desconoce en su gran mayoría cual es la fauna (Araneae) cavernícola que existe dentro de la inmensa riqueza de cuevas con que cuenta la República Mexicana.

A continuación se presentan los resultados taxonómicos sobre la elaboración del presente trabajo, en el cual se revisaron 392 ejemplares, 321 hembras y 71 machos. Se determinaron 22 familias, 41 géneros y 8 especies. Sólo una familia se determinó a este nivel (Linyphiidae) (Tabs. 1, 2, 3, 4; fig. 1). Se usará la siguiente simbología en la relación que se presenta: hembra = H; macho = M y colector = col.

1.- F a m i l i a D I P L U R I D A E (Simon, 1889).

El total de la familia comprende 2 géneros y 8 especies (Roth, 1985).

Diagnosia. Quelíceros paraxiales (orthognatha) sin rastelúm; 4 - 6 hileras, las posteriores más largas, su segmento (artejo) distal más largo; sin escopula tarsal, tarsos con tres uñas sin fleco (cojinete piloso); coxas de los pedipalpos sin enditos, o si existen, están poco desarrollados; la parte superior del prosoma (dorsal) es plano; ojos ;labio separado del esternón; opistosoma peludo sin terguitos; tubérculo anal inmediatamente atrás de las hileras; Tamaño entre 3.5 y 4 mm. las hembras, los machos entre 3 y 3.5 mm.; 8 ojos. (Hoffmann, 1976; Kaston, 1978 y Roth, 1985).

En inglés se les conoce como "funnel-web tarantulas" o

"sheet-web tarantulas", porque acostumbran tejer un tubo de seda por debajo de alguna piedra u otro escondite. Se les ve en grietas, bajo rocas, en vegetación crecida, con frecuencia en el interior de cuevas, etc.

QUÉRETARO: "Cueva de los Riscos"; 1985, Euagrus sp., E. Pérez col., 4 hembras (H); A. Losoya col., 3.H; M. Reyes col., 6.H y 1 Macho (M); F. Soberón col., 3.H; L. del Castillo col., 5.H; A. Sánchez., 6.H; P. Ponce., 6.H; Anónimo, 6.H y 1.M. Se determinaron un total de 41 ejemplares pertenecientes a esta familia, 39 hembras y 2 machos.

VERACRUZ: "Cueva Ojo de Agua"; 1989, Euagrus sp sp., I. Dávila col., 2.H y 1.M; G. Silva col., 3.H y 1.M; anónimo, 5.H. "Cueva de los Martínez"; 1989, Euagrus sp., A. Martínez col., 3.H y 1.M; anónimo, 3.H y 1.M. Se determinaron un total de 20 ejemplares pertenecientes a esta familia, 16 hembras y 4 machos.

Localidades Conocidas: San Luis Potosí, Querétaro Y Tamaulipas (Reddell, 1981). Veracruz constituye una nueva localidad para esta familia.

2.- F a m i l i a A G E L E N I D A E (Koch, 1837)

La familia comprende un total de 25 géneros, 252 especies y más de 120 no descritas (Roth. 1985).

Diagnosís: Pueden presentar 6 (2 triadas) - 8 ojos; 3 uñas dentadas; tarsos con una fila de dos o más tricobotrias dorsales que aumentan de tamaño al acercarse al extremo distal (punta) del tarso; promargen de los quelíceros con tres dientes;

trocánteres I y II sin muesca (depresión) en la parte anteroventral; hileras en arreglo no transversal; pedipalpo de la hembra con uña; colulus vestigial; labio no rebordeado; clipeo mucho más bajo que el alto del área ocular. (Hoffmann, 1976; Kaston, 1978, y Roth, 1985).

En inglés se les conoce como "funnel weavers" o "funnelweb weavers", debido a que casi todas construyen refugios en forma de embudo junto a su telaraña.

GUERRERO: "Cueva de Aquacachil"; 1892, Tegenaria sp., L. Castillo col., 4.H y 1.M; M. Djeda col., 2.H; R. García col., 3.H; anónimo 6.H. Se determinaron un total de 16 ejemplares pertenecientes a esta familia, 15 hembras y un macho.

MDRELOS: "Cueva de San Juan"; 1979, Tegenaria sp., L. Ayala col., 1.H; Cybaeus sp., anónimo, 1.H. Se determinaron un total de 2 ejemplares pertenecientes a esta familia, hembras.

Cueva del Salitre"; 1979, Tegenaria sp., anónimo, 2.H. Se determinaron un total de 2 ejemplares pertenecientes a esta familia, hembras.

QUERETARO: "Cueva del Judío"; 1985, Tegenaria sp., T. Ponce col., 1.H; C. Trejo col., 1.H; Cicurina sp., C. Trejo col., 1.H. Se determinaron un total de 3 ejemplares pertenecientes a esta familia, hembras.

VERACRUZ: "Cueva de Matzinga"; 1989, Tegenaria sp., F. Nieto col., 1.H; anónimo, 1.H. Se determinaron un total de 2 ejemplares pertenecientes a esta familia, hembras.

Localidades Conocidas: Coahuila, Yucatán, Tamaulipas, Veracruz, Querétaro, San Luis Potosí, Chiapas, Nuevo León,

Morelos, Michoacan, Guerrero, Hidalgo y Tlaxcala (Reddell, 1981).

3.- F a m i l i a A N Y P H A E N I D A E (Bertkau, 1878)

El total de la familia comprende 5 géneros y 37 especies (Roth, 1985).

Diagnosís: Estigma traqueal se encuentra alejado de las hileras y más cerca del surco epigástrico; cojinetes (fleco) en las uñas formado de sedas lameliformes; trocánteres muscados. (Hoffmann, 1976; Kaston, 1978 y Roth, 1985).

Se asemejan mucho a las Clubionidae, al grado que varios autores las incluyen en esta familia. Además viven y cazan igual que ellas. Son cazadoras, se encuentran en el follaje, suelo, bajo hojarasca, bajo piedras, bajo troncos de árbol, así como diversos escombros.

MORELOS: "Cueva de San Juan"; 1979, Aysha sp., anónimo, 1.H. Se determino en total 1 ejemplar perteneciente a esta familia, hembra.

QUERETARO: "Cueva del Judío"; 1985, Anyphaena sp., T. Ponce col., 1.H. Se determinaron en total 1 ejemplar perteneciente a esta familia, hembra.

Localidades Conocidas: Morelos y Querétaro constituyen nuevas localidades para esta familia.

4.- F a m i l i a A R A N E I D A E (Simon, 1895)

La familia comprende un total de 42 géneros y 192

especies (Roth, 1985).

Diagnosis: labio rebordeado; quelíceros con una protuberancia (boss) en la parte superior externa; 8 ojos; patas espinosas; tamaño entre 2.5 a 17 mm.; pedipalpo de la hembra con uña; ausencia de peine de cerdas aserrado en el tarso IV; sin estructura de estridulación en el quelíceros; colulus presente; enditos paralelos; márgenes de los quelíceros dentados; uñas auxiliares presentes; red circular; tarsos sin tricobotrias; surco epigástrico casi recto. (Hoffmann, 1976; Kaston, 1978 y Roth, 1985).

En inglés se conocen con el nombre de "orbweavers", por la telaraña circular que casi todas ellas tejen, se les encuentra en diversos sitios: bosques, selvas, pastizales, jardines, rocas, casas, etc.

GUERRERO; "Cueva de Aquacachil"; 1982, Araneus sp., anónimo, 2.H; Leucauge sp., anónimo 1.H. Se determinaron un total de 3 ejemplares pertenecientes a esta familia, hembras.

"Cueva de Juxtlahuaca"; 1982, Araneus sp., anónimo, 2.H. Se determinaron un total de 2 ejemplares pertenecientes a esta familia, hembras. "Cueva de la Mariposa"; 1984, Meta sp., V. Alvarez col., 2.H; Araneus sp., V. Alvarez col., 1.M; L. del Castillo col., 1.M; anónimo, 2.M. Se determinaron un total de 6 ejemplares pertenecientes a esta familia, 2 hembras y 4 machos.

QUERETARO; "Cueva del Peñasco"; 1985, Araneus sp., A. Sánchez col., 1.H y 1.M; M.Reyes col., 1.H. Se determinaron un total de 3 ejemplares pertenecientes a esta familia, 2 hembras y un macho. "Cueva de los Riscos"; 1985, Leucauge sp., A. Losoya

col., 1.H; T. Ponce col., 1.M; M.Reyes col., 1.M; anónimo, 1.H. Se determinaron un total de 5 ejemplares pertenecientes a esta familia, 3 hembras y 2 machos.

VERACRUZ; "Cueva Dijo de Agua"; 1989, Leucauge sp., I. Davila col., 2.H; Meta sp., I. Davila col., 1.H. Se determinaron un total de 3 ejemplares pertenecientes a esta familia, hembras. "Cueva de los Martínez"; 1989, Araneus sp., G. Silva col, 1.H. Se determino un total de 1 ejemplar perteneciente a esta familia, "Cueva Matzinga"; 1989, Araneus sp., anónimo, 1.H; Mangora sp., anónimo, 1.H; Leucauge sp., anónimo, 1.M. Se determinaron un total de 3 ejemplares pertenecientes a esta familia, 2 hembras y 1 macho.

Localidades Conocidas: Yucatán, Chiapas, Tamaulipas, Veracruz, Oaxaca y San Luis Potosí (Reddell, 1981). Se cree que hay en la mayor parte del país.

5.- F a m i l i a C T E N I D A E (Keyserling, 1876)

La familia comprende un total de 3 géneros y 5 especies (Roth, 1985).

Diagnosis: Arreglo ocular 2.4.2; retromargen de los quelíceros con por lo menos tres dientes; trocánteres con muesca profunda; línea posterior de ojos muy recurvada, en la anterior ojos pequeños; tibia y metatarsos de las primeras patas con pares ventrales de sedas espiniformes; tarsos con uñas dentadas, ocasionalmente presentan 3 uñas. (Hoffmann, 1976; Kaston, 1978 y Roth, 1985).

Su nombre común en inglés es "wandering spider", ya que

son arañas errantes, que cazan a sus presas tanto en el follaje como en el suelo, depositan sus sacos de huevecillos en el sustrato. Se encuentran principalmente en regiones tropicales.

GUERRERO: "Cueva de la Mariposa"; 1989, Ctenus sp., J. Alarcón col., 1.H. Se determino en total 1 ejemplar representante de esta familia, hembra.

QUERETARO: "Cueva de los Riscos"; 1985, Ctenus sp., A, Sánchez col., 2.H; A. Losoya col., 1.H; anónimo, 1.H. Se determino un total de 4 ejemplares representantes de esta familia, hembras.

VERACRUZ: "Cueva Martínez"; 1989, Ctenus sp., O. Vázquez col., 1.H; anónimo, 2.H. Se determinaron un total de 3 ejemplares representantes de esta familia, hembras. "Cueva Matzinga"; 1989, Ctenus sp., C. Sánchez col., 2.H; Anónimo 1.M. Se determinaron un total de 3 ejemplares representantes de esta familia, 2 hembras y 1 macho.

Localidades Conocidas: San Luis Potosí y Tamaulipas (Reddell, 1981). Es una de las familias que cuenta con mayor número de representantes en las cuevas. Guerrero, Querétaro y Veracruz, constituyen una nueva localidad para esta familia.

6.- F a m i l i a L E P T O N E T I D A E (Simon, 1890)

El total de la familia comprende 2 géneros y 34 especies (Roth, 1985).

Diagnosis: Tamaño pequeño (1 - 2.3 mm.); 6 ojos o

anoftalmas; interior del margen de los quelíceros sin lámina (lamela); promargen dentado; retromargen con pocos dientecillos; colulus presente; estigma traqueal enfrente de las hileras; patas largas y delgadas; tres estigmas, uno traqueal y dos filotraqueales; labio separado del esternón por una sutura; palpo de la hembra con uña; tarsos con 3 uñas. (Hoffmann, 1976; Haston, 1978 y Roth, 1985).

Viven dentro de las cuevas, pero algunas especies se han encontrado fuera de ellas, siempre en lugares oscuros, huyendo de la luz. Sus telarañas las extienden entre las hendiduras y grietas de las cuevas, cerca de las cuales se encuentran sus sacos de huevecillos colgados de un hilo (pocos huevecillos).

Representantes de esta familia se determinaron en un sólo Estado, un total de 1 ejemplar; 1 hembra.

QUERETARO: "Cueva del Peñasco"; 1985, Leptoneta sp., T. Ponce col., I.H.

Localidades Conocidas: Chiapas, Tamaulipas, Nuevo León, Querétaro, Durango, Puebla y Coahuila (Reddell, 1981)

7.- F a m i l i a L I N Y P H I I D A E (Blackwall, 1859)

La familia comprende en total 150 géneros y 872 especies (Roth, 1985).

Diagnosia: Tamaño pequeño, por lo general menos de 3 mm.; presentan estructura de estridulación en el costado superior externo de los quelíceros en la mayoría de las especies; labio

rebordeado; ausencia de peine de cerdas aserradas en el tarso IV; enditos paralelos; 8 ojos; palpo de la hembra generalmente con uña tarsal; tarsos sin tricobotrias; tibia del palpo del macho sin apófisis aunque puede estar dilatada distalmente; tibia IV en la mayoría de las especies con dos espinas dorsales, o si sólo es una, es corta en los metatarsos I y IV (aunque puede estar dilatada distalmente); colulus presente. (Hoffmann, 1976; Kaston, 1978 ; Roth, 1985).

Se les llama en inglés "sheetweb weavers", porque generalmente tejen una telaraña plana como manto, en algunas especies es irregular, en cualquier caso, las arañas viven ocultas bajo de ellas, por lo general viven en el humus y hojas caídas. Algunos autores separan miembros de esta familia en la Micryphantidae (ya que son muy parecidas).

GUERRERO: "Cueva de la Mariposa"; 1984, J. Alarcón col., 2.H; anónimo, 5.H. Se determinaron un total de 7 ejemplares representantes de esta familia, todos hembras.

"Cueva de Aquacachi"; 1984, M. Ornelas col., 2.H; anónimo, 4.H. Se determinaron un total de 6 ejemplares representantes de esta familia, todos hembras.

QUERETARO: "Cueva del Judío"; 1985, A. Sanchez col., 6.H y 2.M; A. Losoya col., 3.H; T. Ponce col., 4.H; C. Trejo col., 5.H y 3.M; F. Soberón col., 7.H y 2.M; anónimo, 4.H y 1.M. Se determinaron un total de 37 ejemplares representantes de esta familia, 29 hembras y 8 machos. "Cueva del Peñasco"; 1985, M. Reyes col., 2.H; anónimo, 1.M. Se determinaron un total de 3 ejemplares pertenecientes a esta familia, 2 hembras y 1 macho.

VERACRUZ: "Cueva Ojo de Agua"; 1989, anónimo, 1.H y 1.M.

Se determinaron un total de 2 ejemplares pertenecientes a esta familia, 1 hembra y 1 macho.

Localidades Conocidas: San Luis Potosí y Puebla (Reddell, 1981). Se cree que se encuentra en casi todo el país (Hoffmann, 1976).

8.- F a m i l i a L O X O S C E L I D A E (Simon, 1890)

El total de la familia comprende 1 género (Loxosceles) y 13 especies (Roth, 1985). Reddell, ubica al género dentro de la familia Scytodidae.

Diagnosís: Arreglo ocular de 6 ojos en tres díadas, la línea anterior muy recurvada; dos uñas tarsales; cabeza levemente elevada sobre el prosoma (tórax); surco torácico bien marcado; opistosoma terminado en punta en su margen posterior; estructura de estridulación al costado externo superior de los quelíceros; prosoma plano en la parte superior; colulus puntiagudo (Hoffmann, 1976; Kaston, 1978 ; Roth, 1985).

En inglés se refieren a ellas como "brown spiders", muerden y matan con su veneno a las presas que atrapan en sus telas. Las especies del género (Loxosceles) poseen un veneno de acción necrótica poderosa para los mamíferos; en el hombre ocasiona lo que se llama aracnidismo o arañismo necrótico, que hasta ahora sólo se conoce en Sudamérica y U.S.A. Biagi (1974) asegura haber visto algunos casos en México, en los estados de Veracruz, Puebla y Morelos, pero no menciona las especies involucradas. Habitan por lo general, bajo hojarasca, piedras, en sitios oscuros

(cuevas), casas, etc. (Hoffmann, 1976).

GUERRERO: "Cueva de Juxtahuaca"; 1982, Loxosceles sp., anónimo, 4.H. Se determinaron un total de 4 ejemplares representantes de esta familia, hembras. "Cueva de la Mariposa"; 1984, Loxosceles sp., R. Palomares col., 4.H y 3.M; I. Soto col., 2.H y 1.M; J. Díaz col., 6.H; anónimo, 6.H y 6.M. Se determinaron un total de 28 ejemplares pertenecientes a esta familia, 18 hembras y 10 machos.

Localidades Conocidas: Campeche, Durango, Guerrero, Estado de México, Querétaro, Colima, Hidalgo, Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí, Yucatán, Quintana Roo y Chiapas (Reddell, 1981).

9.- F a m i l i a L Y C O S I D A E (Sundevall, 1833)

La familia comprende un total de 50 géneros y 234 especies (Roth, 1985).

Diagnosia: Arreglo ocular de 8 ojos (4.2.2), los anteriores pequeños, los posteromedios son grandes, los posterolaterales están situados atrás de los posteromedios formando un rectángulo o trapecio, la línea posterior es muy recurvada; trocáters con muesca; tibia del palpo en el macho sin apófisis; parte anterior del lorúm redondeada posteriormente; tarsos con tres uñas, uña tarsal media lisa o con un diente; prominente boss (Hoffmann, 1976; Kaston, 1978; Roth, 1985).

Son conocidas en inglés como "wolf spiders" (arañas lobo), ya que todas son cazadoras, su saco de huevos lo llevan generalmente consigo sujeto a las hileras. Algunas especies hacen

túneles en la tierra, otras andan sobre la hojarasca, sobre la arena o piedras, cerca de depósitos de agua o de bajo de estos sitios, entre rocas, etc.

GUERRERO: "Cueva de la Mariposa"; 1984, Lycosa sp., J. Alarcón col., 1.H; Pardosa sp., anónimo, 2.M; Trochosa sp., anónimo, 1.H; Arctosa sp., anónimo, 1.H. Se determinaron un total de 5 ejemplares representantes de esta familia, 3 hembras y 2 machos. "Cueva de Aquacachi"; 1982, Pardosa sp., C. González col., 1.H; anónimo, 1.H. Se determinaron un total de 2 ejemplares representantes de esta familia, hembras.

QUERETARO: "Cueva de los Riscos"; 1985, Pardosa sp., E. Pérez col., 1.H. (se determino de está cueva 1 ejemplar; hembra).

Localidades Conocidas: San Luis Potosí, Tamaulipas, Chihuahua y Yucatán (Reddell, 1981). Guerrero y Querétaro constituyen una nueva localidad.

10.- F a m i l i a N E S T I C I D A E (Simon, 1894)

El total de la familia comprende 3 géneros y 31 especies (Roth, 1985).

Diagnosia: Presencia de peine ventral distal de cerdas aserradas (de 6 a 10) en el tarso IV (no tan largo como las cerdas del lado dorsal), que en los machos suele estar menos desarrollado; labio rebordeado; márgenes de los quelíceros dentados; sin espinas en las patas; enditos paralelos; sin estructura estridulante; colulus presente y grande; 8 ojos o anoftalmos; casi todas con colores claros. (Hoffmann, 1976; Kaston, 1978 ; Roth, 1985).

Casi todas son de colores claros (naranja o cafe); viven generalmente en lugares oscuros, como sótanos, bajo piedras, en cuevas, etc. Su telaraña es circular e irregular, las hembras llevan sus sacos de huevos en las hileras.

GUERRERO: "Cueva de la Mariposa"; 1984, Gaucelmus sp., E. Cota col., 1.H. Se determino en total 1 ejemplar representante de esta familia, hembra. "Cueva de Aguacachil"; 1982, Gaucelmus sp., M. Ornelas col., 4.H; L. del Castillo col., 7.H; M. Djeda col., 3.H; anónimo, 11.H. Se determinaron un total de 25 ejemplares representantes de esta familia, todos hembras.

MORELOS: "Cueva de San Juan"; 1979, Gaucelmus sp., S. Capello col., 1.H; anónimo, 1.H. Se determinaron un total de 2 ejemplares representantes de esta familia, hembras.

QUERETARO: "Cueva del Judío"; 1985, Gaucelmus sp., anónimo, 3.H. Se determinaron un total de 3 ejemplares representantes de esta familia, hembras. "Cueva de los Riscos"; 1985 Gaucelmus sp., M. Reyes col., 2.H; A. Sánchez col., 3.H y 1.M; T. Ponce col., 2.H y 1.M; anónimo, 2.H. Se determinaron un total de 11 ejemplares representantes de esta familia, 9 hembras y 2 machos. "Cueva del Peñasco"; 1985, Nesticus sp., F. Soberón col., 1.M. Se determino en total 1 ejemplar representante de esta familia, macho.

VERACRUZ: "Cueva de Matzinga"; 1989, Nesticus arganoi, A. Martínez col., 2.H; anónimo, 4.H. Se determinaron un total de 6 ejemplares representantes de esta familia, hembras. "Cueva Martínez"; 1989, Gaucelmus sp., anónimo, 2.H. Se determinaron un total de 2 ejemplares representantes de esta

familia, hembras. "Cueva Ojo de Agua"; 1989, Gaucelmus sp., anónimo, 6.H. Se determinaron un total de 6 ejemplares representantes de esta familia, hembras.

Localidades Conocidas: Hidalgo, Querétaro, San Luis Potosi, Tamaulipas, Veracruz, Nuevo Leon, Coahuila, Chihuahua, Oaxaca, Puebla, Guerrero, Tabasco, Campeche, Michoacan, Distrito Federal (Reddell, 1981). Morelos constituye una nueva localidad para esta familia.

Son de los más importantes miembros de la fauna cavernícola, por su gran cantidad de representantes, se considera que están en todo el país (Hoffmann, 1976).

11.- F a m i l i a D O N O P I D A E (Simon, 1890)

El total de la familia comprende 8 géneros y 24 especies (Roth, 1985).

Diagnosia; Tamaño pequeño (menos de 3 mm.); patela y tibia tan largos como el prosoma; 6 ojos, los medios más grandes que los laterales; estigmas traqueales poco visibles y abren en un surco transversal común; labio tan largo como ancho; tarso con 2 uñas sin cojinete piloso (fleco); las tráqueas se extienden hasta el prosoma; a veces no tienen pulmones; patas relativamente cortas, con los femúres posteriores más desarrollados; labio tan largo como ancho (Hoffmann, 1976; Kaston, 1978 ; Roth, 1985).

Por lo general viven entre los restos vegetales, a veces penetran a las casas, son capaces de dar pequeños saltos.

Representantes de esta familia se determinaron para un

Estado, sólo 1 ejemplar, hembra.

VERACRUZ: "Cueva Dijo de Agua"; 1989, Uonops sp., J. Garcia col., 1.H.

Localidades Conocidas: Yucatán, Chiapas, Campeche, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, San Luis Potosí y Veracruz (Reddell, 1981)

12.- F a m i l i a O X Y O P I D A E (Thorell, 1870)

El total de la familia comprende 8 géneros y 24 especies (Roth, 1985).

Diagnosis: Arreglo ocular en 8 ojos formando un hexágono, la línea posterior procurvada, la anterior recurvada; clipeo alto; abdomen (opistosoma) terminado en punta en la parte posterior; patas con espinas prominentes; presencia de dos filas de tricobotrias tarsales; márgenes de los quelíceros con uno o ningún diente; trocánteres con una leve muesca (Hoffmann, 1976; Kaston, 1978 ; Roth, 1985).

En inglés reciben el nombre de "lynx spiders" (arañas verdes), corren rápidamente y también pueden saltar, no forman telarañas, capturan a sus presas saltando sobre ellas; viven principalmente entre la maleza herbácea; sus sacos de huevos los sujetan a alguna planta que es cuidado y vigilado por la hembra.

GUERRERO: "Cueva de la Mariposa"; 1984, Peucetia viridans, L. Cárdenas col., 1.H; J. Hernández col., 1.H; anónimo, 2.H. Se determinaron un total de 4 ejemplares representantes de esta familia, hembras.

QUERETARO: "Cueva de los Riscos"; 1985, Peucetia viridans,

E. Pérez col., 1.H; P. Ponce col., 1.H. Se determinaron un total de 2 ejemplares representates de esta familia, hembras.

Localidades Conocidas: Guerrero y Querétaro constituyen una nueva localidad.

13.- F a m i l i a P H I L O D R O M I D A E (Thorell, 1870)

El total de la familia comprende 5 géneros, 95 especies y 5 subespecies (Roth, 1985).

Diagnosia: Tarsos con dos uñas, cojinete piloso (fleco) y escópula; 8 ojos en dos filas recurvadas, la segunda más que la primera; colulus ausente; retromargen de los quelíceros sin dientes; promargen con uno o dos dientes; cuerpo cubierto de sedas o pelos; patas I, III y IV más o menos del mismo tamaño, la II más larga; patas laterígradas delgadas; tarsos I y II con escópula; cojinete pilosos formado de pelos espatulados. (Hoffmann, 1976; Kaston, 1978 ; Roth, 1985).

Algunas especies viven sobre flores, son miméticas. Diversos autores las consideran como una subfamilia de la familia Thomisidae. Viven entre la vegetación, bajo la corteza de árboles, etc.

Representantes de está familia se determinaron para un Estado, con un total de 1 ejemplar, hembra.

Querétaro; "Cueva de los Riscos"; 1985, Philodromus sp., C. Trejo col., 1.H.

Localidades Conocidas: Querétaro constituye una nueva localidad para esta familia.

14.- F a m i l i a P H O L C I D A E (Koch, 1850)

El la familia comprende un total de 10 géneros, 31 especies descritas y 11 no descritas (Roth, 1985).

Diagnosia: Pueden presentar ó u 8 ojos, si presentan ó se localizan en un receptáculo, en caso de ser 8 están dispuestos en dos tríadas laterales y un pequeño par al centro (que pueden faltar); quelíceros fusionados en la base (artejo basal fusionado), quelados; patas muy largas y delgadas; tarsos largos y flexibles con muchos pseudosegmentos; labio más ancho que largo; quelíceros quelados (en su parte distal llevan una prolongación dentiforme que se opone al artejo distal formando entre los dos una especie de quela); sin traqueas; en todos los trocánteres presentan un disco cuneal. (Hoffmann, 1976; Kaston, 1978 ; Roth, 1985).

Algunos autores las llaman en inglés "Daddy longlegs spiders", nombre que pueda confundirse con el de los opiliones. Sus telarañas generalmente son flojas e irregulares y suelen suspenderse en ellas en posición invertida. La hembra envuelve a sus huevecillos con seda y los lleva en los quelíceros. Las presas que caen en sus telarañas, las envuelven primero con seda antes de morderlas. Se les encuentra principalmente en lugares oscuros como sótanos, bodegas, cuevas, etc.

GUERRERO: "Cueva de la Mariposa"; 1984, Physocyclus sp., anónimo, 4.H y 1.M. Se determinaron un total de 5 ejemplares representanes de esta familia, 4 hembras y 1 macho.

"Cueva de Juxtlahuaca"; 1982, Spermophora meridionalis, I.

Ramírez col., 1.H Y 1.M; Psilochorus sp., G. Alonso col., 6.H y 2.M; I. Ramírez col., 2.H y 4.M; R. Palomares col., 5.H y 1.M; anónimo, 10.H y 8.M. Se determinaron un total de 40 ejemplares representantes de esta familia, 24 hembras y 16 machos.

"Cueva de Aquacachil"; 1982, Psilochorus sp., anónimo, 1.H. Se determino en total 1 ejemplar representante de esta familia, hembra.

MORELOS: "Cueva del Salitre"; 1979, Psilochorus sp., R. Lobato col., 2.H; anónimo, 3.H y 2.M. Se determinaron un total de 7 ejemplares representantes de esta familia, 5 hembras y 2 machos.

"Cueva de San Juan"; 1979, Psilochorus sp. L. Ayala col., 3.H; anónimo, 3.H; Physocyclus sp., anónimo, 2.H. Se determinaron un total de 8 ejemplares representantes de esta familia, 6 hembras y 2 machos.

QUERETARO: "Cueva del Judío"; 1985, Modisimus sp., T. Ponce col., 1.H; Spermophora meridionalis, A. Losoya col., 1.H. Se determinaron un total de 2 ejemplares representantes de esta familia, hembras. "Cueva del Peñasco"; 1985, Psilochorus sp. E. Pérez col., 1.M; Physocyclus sp., A. Sánchez col., 1.H. Se determinaron un total de 2 ejemplares representantes de esta familia, 1 hembra y 1 macho. "Cueva de los Riscos"; 1985, Modisimus sp., P. Ponce col., 1.M. Se determino en total 1 ejemplar representante de esta familia, macho.

VERACRUZ: "Cueva Ojo de Agua"; 1989, Physocyclus sp., anónimo 1.M. Se determino en total un ejemplar representante de esta familia, macho. "Cueva Martínez"; 1989, Physocyclus sp., anónimo, 2.H. Se determinaron un total de 2 ejemplares

representantes de esta familia, hembras. "Cueva Matzinga"; 1989, Physocyclus sp., 1. Dávila col., 1.H; anónimo, 1.H. Se determinaron un total de 2 ejemplares representantes de esta familia, hembras.

Localidades Conocidas: Tamaulipas, San Luis Potosí, Oaxaca, Puebla, Chiapas, Hidalgo, Querétaro, Veracruz, Coahuila, Nueva León, Guerrero, Yucatán, Colima, Sonora, Durango, Quintana Roo, Tabasco, Campeche, Chihuahua, Coahuila y Distrito Federal (Reddell, 1981). Es sin duda la familia más importante que ha invadido las cuevas (Hoffmann, 1976).

15.- F a m i l i a P I S A U R I D A E (Simon, 1890)

El total de la familia comprende 4 géneros y 14 especies (Roth, 1985).

Diagnosi: Arreglo ocular en 8 ojos dispuestos en dos filas, la posterior está levemente recurvada, por lo que parece que forma otra más; 3 uñas tarsales, la media con 2 o 3 dientes; pieza anterior del lorúm con una muesca (hendidura curva) en el borde distal del lado ventral; tricobotrias tarsales en dos hileras (Kaston, 1978 ; Roth, 1985).

En inglés se les llama "Nursery-web spiders" porque cuando van a nacer sus crías, la hembra sujeta la bolsa de huevecillos a alguna planta y teje alrededor de ella una telaraña protectora, manteniendo vigilancia a cierta distancia. La hembra lleva el saco de huevos bajo el prosoma sujetandolo con los quelíceros y palpos. Se les encuentra entre la hierba y con frecuencia cerca del agua.

GUERRERO: "Cueva de Aguacachi"; 1982, Pisaurina sp., V. Gálvez col., 1.H. Se determino en total un ejemplar representante de esta familia, hembra.

QUERETARO: "Cueva del Peñasco"; 1985, Pisaurina sp., A. Sánchez col., 1.H. Se determino en total un ejemplar representante de esta familia, hembra. "Cueva del Judio"; 1985, Pisaurina sp., M. Reyes col., 1.H; Dolomedes sp., anónimo, 2.H. Se determinaron en total 3 ejemplares representantes de esta familia, hembras.

Localidades Conocidas: Guerrero y Querétaro constituyen una nueva localidad para esta familia.

16.- F a m i l i a B A L T I C I D A E (Blackwall, 1841)

La familia comprende un total de 45 géneros y 288 especies (Roth, 1985).

Diagnosi: Arreglo ocular de 8 ojos en tres líneas 4.2.2. (excepto el género Lyssomanes * que es de 2.2.2.2), la primera línea más o menos vertical donde los ojos medios son mucho más grandes, en la segunda los ojos son muy pequeños con frecuencia diminutos y la tercera son de menor tamaño que la primera y mayores que la segunda; patas cortas y robustas. (Hoffmann, 1976; Kaston, 1978 ; Roth, 1985)

* Por está razón algunos autores ubican a las especies de este género en una familia aparte, Lyssomanidae.

En inglés se les conoce como "Jumping Spiders", son arañas

saltadoras, ya que dan pequeños saltos rápidos para cazar a sus presas cuando tratan de huir. Poseen en el mejor aparato de visión de todas las arañas. Se le encuentra en zonas frías, subtropicales, tropicales, siendo más abundantes en estas últimas, entre rocas, vegetación, dentro de casas, etc.

GUERRERO: "Cueva de la Mariposa", 1984, J. Hernández col., 1.H; Lyssomanes sp., anónimo, 1.H. Se determinaron un total de 2 ejemplares representantes de esta familia, hembras.

QUERETARO: "Cueva de los Riscos", 1985, Pellenes sp., C. Trejo col., 1.H. Se determino en total 1 ejemplar representante de esta familia, hembra.

MORELOS: "Cueva de San Juan"; 1979, Paradamoetas sp., S. Capello col., 1.H; anónimo, 1.H. Se determinaron en total 2 ejemplares representantes de esta familia, hembras.

Localidades Conocidas: Tamaulipas, Querétaro, Durango, Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí, Colima, Guerrero, Estado de México, Chiapas, Hidalgo, Campeche, Quintana Roo y Yucatán (Reddell, 1981). Morelos constituye una nueva localidad para esta familia.

17.-F a m i l i a B Y M P H Y T O G N A T I D A E (Hickman, 1931)

La familia comprende un total de 1 género y 1 especie; Anapiscula secreta (Roth, 1985).

Diagnosis: Tamaño entre 0.5 y 0.6 mm.; se pueden diferenciar por la presencia de sólo 4 ojos; ausencia de pedipalpos en la mayoría de las hembras, cuando existen no

presentan uñas; no presentan pulmones en libro que están reemplazados por un par de estigmas traqueales. (Hoffmann, 1976 y Roth, 1985).

Las más pequeñas de las arañas, son bastante esclerizadas, se les encuentra entre la vegetación y rocas por lo general.

Veracruz; "Cueva Martínez"; 1989, Anapistula secreta sp., I. Dávila col., 1.H; anónimo, 1.H y 1.M. Se determinaron un total de 3 ejemplares representantes de esta familia, 2 hembras y 1 macho.

Localidades Conocidas: San Luis Potosí y Tamaulipas (Reddell, 1981). Veracruz constituye una nueva localidad para esta familia.

18.- F a m i l i a T E T R A G N A T I D A E (Menge, 1866)

El total de la familia comprende 4 géneros y más de 25 especies (Kaston, 1978).

Diagnosís: Surco epigástrico procurvado entre los estigmas filotraqueales; en la mayoría de las especies los quelíceros son largos y fuertes con un boss (protuberancia en el costado superior externo del quelíceros) rudimentario; 8 ojos; labio rebordado; el epiginio ha desaparecido; fémures con tricobotrias y tarsos sin ellas. (Hoffman, 1976 ; Kaston, 1978).

Estas arañas tejen telarañas circulares, generalmente cerca del agua, algunas las construyen horizontalmente sobre el agua.

Querétaro; "Cueva del Judío"; 1985, Tetragnata versicolor,
A. Sánchez col., 1.H. Se determino en total 1 ejemplar
representante de esta familia, hembra.

Localidades Conocidas: Querétaro constituye una nueva
localidad para esta familia.

19.- F a m i l i a T H E R I D I I D A E (Sundevall, 1833)

La familia comprende un total de 27 géneros y 231 especies
(Roth, 1985).

Diagnosia: Presentan 8 ojos; presencia de un peine de
cerdas aserradas en el lado dorsal del tarso IV, más largo que
las cerdas del lado dorsal; labio no rebordeado (pocas
excepciones); colulus presente o ausente, en ocasiones reemplazado
por dos pequeñas sedas; patas sin espinas; la mayoría de las
especies sin dientes en los margenes de los quelíceros (o 1-3 en
el promargen y raramente 1-3 en el retromargen); enditos
convergentes en la mayoría de las especies.

En inglés se les conoce como "Cobweb Weavers" o
"Combfooted Spiders", se les encuentra colgando en posición
invertida en sus telarañas irregulares, viven bajo piedras, entre
la corteza de los árboles, hojarasca, en ocasiones penetran a las
casas. A esta familia pertenece Latrodectus mactans (viuda
negra o araña capulina), la especie más venenosa y peligrosa
para los mamíferos.

GUERRERO: "Cueva de Aquacachi"; 1982, Theridon sp.,
anónimo, 2.H. Se determinaron en total 2 ejemplares

representantes de esta familia, hembras:

MORELOS: "Cueva del Salitre"; 1979, Theridon sp., anónimo, 2.H. Se determinaron en total 2 ejemplares representantes de esta familia, hembras.

QUERETARO: "Cueva del Judío"; 1985, Isotroctus hesperus, A. Sánchez col., 1.H; Robertus sp., A. Losoya col., 1.H. Se determinaron en total 2 ejemplares representantes de esta familia, hembras. "Cueva del Peñasco"; 1985, Theridon sp., T. Ponce col., 1.H. Se determino en total 1 ejemplar representante de esta familia, hembra.

VERACRUZ: "Cueva Djo de Agua"; 1989, Robertus sp., anónimo, 3.H. Se determinaron en total 3 ejemplares representantes de esta familia, hembras. "Cueva Martínez"; 1989, Robertus sp., anónimo, 1.H; Theridon sp., anónimo, 1.H. Se determinaron en total 2 ejemplares representantes de esta familia, hembras. "Cueva Matzinga"; 1989, Theridon sp., anónimo, 1.H. Se determino en total 1 ejemplar representante de esta familia, hembra.

Localidades Conocidas: Reddell (1981) considera que se encuentran en todo el país.

20.-F a m i l i a T H E R I D I D S O M A T I D A E (Simon, 1881)

La familia comprende un total de 1 género y 2 especies (Roth, 1985).

Diagnosis: Opistosoma globoso; femúr I cerca del triple de ancho mas que el IV; patas sin espinas; palpo de la hembra sin uña; quelíceros sin área de estridulación ni boss; tamaño entre

1.0 y 2.8 mm.; 8 ojos heterogéneos; labio rebordeado; esternón truncado ampliamente por detrás; tarsos sin trocobotria; depresión labial (hoyo). (Hoffmann, 1976; Kaston, 1978 ; Roth, 1985).

Se encuentran en sitios húmedos y oscuros, sus telarañas son circulares, pero algo modificadas, sus sacos de huevos siempre están suspendidos de un hilo largo.

Guerrero; "Cueva de la Mariposa"; 1984, Theridiosoma sp., anónimo, 1.H. Se determinó en total un ejemplar representante de esta familia, hembra.

Localidades Conocidas: Guerrero constituye una nueva localidad para esta familia.

21.- F a m i l i a T H O M I S I D A E (Bundevall, 1833)

La familia comprende en total 10 géneros, 128 especies y 6 subespecies (Roth, 1985).

Diagnosia: Arreglo ocular de 8 ojos en dos líneas de 4, los ojos laterales elevados en un tubérculo; 2 uñas tarsales sin cojinete (fleco) piloso; sin escopula tarsal; promargen del quelíceros liso; patas I y II mucho más largas y delgadas que las III y IV; patas anteriores extendidas y volteadas hacia los lados (laterigradas) a la manera de un cangrejo, lo que hace que la superficie dorsal quede hacia atrás y la superficie anterolateral quede en posición dorsal; colulus presente; pelos sobre el cuerpo sencillos y erectos. (Hoffmann, 1976; Kaston, 1978 y Roth, 1985).

En inglés su nombre común es "Crab Spiders" (arañas

cangrejo), por su aspecto general parecido a un cangrejo, caminan rápidamente hacia los lados, algunas especies viven sobre flores, son miméticas, otras imitan algunos animales (hormigas), otras viven bajo la corteza de los árboles, hojarasca, etc.

GUERRERO: "Cueva de la Mariposa"; 1984, Sinema parvula, anónimo, 1.H; Misumenops sp., anónimo, 1.H. Se determinaron un total de 2 ejemplares representantes de esta familia, hembras.

"Cueva de Juxtlahuaca"; 1982, Imarus angulatus, anónimo, 1.H. Se determinó en total un ejemplar representante de esta familia, hembra.

Localidades Conocidas: San Luis Potosí (Reddell, 1981). Guerrero constituye una nueva localidad para esta familia.

22.- F a m i l i a U L O B O R I D A E (Cambridge, 1871)

La familia comprende un total de 7 géneros y 15 especies (Roth, 1985).

Diagnosia: Son arañas cribeladas; 8 ojos homogéneos, dispuestos en dos líneas recurvadas (la posterior más); labio separado del esternón; metatarso IV comprimido y concavo dorsalmente, con calamistro largo; presencia de una o dos hileras de tricobotrias en los fémures II y IV; un par de filotráqueas. (Hoffmann, 1976; Kaston, 1978; Roth, 1985).

Construyen varios tipos de telarañas, muchas de las cuales son parecidas a Araneidae, sólo que aquí están tejidas con el cribelo. Se les ve entre la vegetación, hojarasca, sitios húmedos, rocas, etc., son las únicas arañas que no poseen

glándulas de veneno.

Veracruz; "Cueva Martínez"; 1989, Uroborus sp., J. García col., 1.H; anónimo, 3.H. Se determinaron un total de 4 ejemplares representantes de esta familia, hembras.

Localidades Conocidas: Oaxaca, Puebla, Yucatán, Tamaulipas, Veracruz y Tabasco (Reddell, 1981).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Dentro de todos los phyla que habitan las cavernas, sin duda el de los Artrópodos es uno de los que cuenta con mayor número de representantes y de especies. De este phylum, el orden Araneae aporta la mayor cantidad de pobladores.

Dentro de las cuevas, la distribución, abundancia y diversidad de las arañas, así como de sus categorías cavernícolas es heterogénea, debido a las adaptaciones que muestran a los diferentes factores bióticos y abióticos de cada hábitat-microhábitat en particular. Con base en esto y en los resultados obtenidos, se encontraron a las especies troglófilas (76 %) en mayor proporción de habitantes cavernícolas (Tab. 6; Fig 5). Presentan poca variabilidad de formas y coloraciones, gran abundancia (que es un parámetro de adaptación al medio) debida a su elevada adecuación y no presentan modificaciones morfológicas como podrían ser prolongación de apéndices, depigmentación, ausencia o reducción en el número de ojos. Tales características las reúnen especies de las familias: Dipluridae, Agelenidae, Ctenidae, Linyphiidae, Loxoscelidae, Nesticidae y Pholcidae (Tabla # 5).

Luego, en proporción de habitantes, están las arañas troglóxenas (22 %) (Tabla # 6), que no presentan aparentemente ninguna adaptación a la vida cavernícola, sin embargo tienen gran diversidad de formas (presentan el mayor número de géneros, 32) y colores, poca abundancia y reducida distribución en las

diferentes cuevas. Con base en los resultados obtenidos, tenemos que las familias con especies troglóxenas son: Agelenidae, Anyphaenidae, Araneidae, Leptonetidae, Lycosidae, Nesticidae, Onopidae, Oxyopidae, Phylodromidae, Pholcidae, Pisauridae, Salticidae, Symphytognatidae, Tetragnatidae, Theridiidae, Theridiosomatidae, Thomisidae y Uloboridae (Tabla # 5). Por último están las troglóbias (2 %), con adaptaciones a la vida cavernícola como falta de pigmento, adelgazamiento y alargamiento de patas, así como ausencia de ojos. De ellas se determinaron 6 ejemplares de la misma especie (Nesticus arganoi) perteneciente a la familia Nesticidae para la cueva de Matzinga en el Estado de Veracruz (Fig. # 5, Tab. # 5).

En lo referente a la relación de especies por familia, es notable los altos porcentajes de frecuencia (superiores al 13 %) que muestran las familias: Dipluridae, Linyphiidae, Nesticidae y Pholcidae. En base a los resultados se puede inferir que las especies de estas familias se han ido adaptando fisiológicamente (dado que no presentan aparentes adaptaciones morfológicas, salvo Nesticus arganoi) a éste tipo de ambiente. Una aparente excepción la constituyen las especies de la familia Linyphiidae, ya que según algunos autores como Reddell (1981), no las contemplan como habitante común de las cuevas.

Por otra parte las especies cuyas familias presentan porcentaje inferiores al 10, nos indica una reducida frecuencia, por lo que se puede considerar que no presentan aparentemente ninguna adaptación al ambiente cavernícola, siendo su presencia meramente transitoria o accidental (ver tabla de Relación de Especies por Familia).

Las poblaciones en el interior de las cuevas al parecer están relacionadas, entre otros factores, con el origen de las mismas como ocurre con las del Estado de Morelos que son de origen ígneo, presentando diferencias faunísticas (Araneae) significativas con respecto a los otros tres Estados. En Morelos la fauna de arañas tiene el número menor de individuos (26), familias (6) y géneros (8) que en el resto de los estados (Tab. # 6). Otros datos nos muestran que en Veracruz aumenta el número de individuos, familias y géneros lo mismo que en Querétaro y Guerrero. Cabe destacar que en Querétaro se presenta el mayor número de familias y géneros identificados para todos los Estados (Figs. 2,3). Dichas diferencias que se observan son significativas, principalmente entre las cuevas del Estado de Morelos y los otros tres Estados, lo que lleva a suponer que son debidas, entre otros factores, al origen de las cuevas ya que siendo las de Morelos ígneas, esto trae como consecuencia una formación lenta de microhabitats, lo que podría impedir una rápida colonización del medio cavernícola. Por el contrario las cuevas de Veracruz, Querétaro y Guerrero son de origen sedimentario, que implica una formación de microhabitats más rápida y por ende una mayor velocidad de colonización (Fig. # 4). También son importantes otros factores como la composición edáfica, anchura, color, orientación de la abertura (entrada-salida), tamaño de la cavidad y número de comunicaciones con el exterior. De esta manera, el número de especies (en una población estable) resulta del balance entre la colonización-extinción y comunicación con otras cavidades, la cantidad de energía que entra en ella así como del sitio geográfico que ocupa. Por

lo tanto, la composición de la fauna es directamente proporcional al número de factores con que interactúa en los sistemas cavernícolas, aumentando o disminuyendo sus poblaciones y comunidades.

Las principales adaptaciones a la vida cavernícola tienen que ver con la reducción del tamaño de las poblaciones, de las tasas metabólicas y reproductivas, de la competencia interespecífica y de la variabilidad genética, así como morfológicas. En el caso de los organismos revisados, las adaptaciones morfológicas son las únicas que nos han permitido determinar la categoría biótica de troglóbios. Es notable la presencia de Nesticidae troglobias sólo para la cueva de Matzinga en el Estado de Veracruz. Esto debido probablemente a factores como errores de muestreo, dado que las muestras en cuanto a número de individuos son muy heterogéneas, no fue sistemático, el muestreo no fue sistemático, la época del año en que se realizó la colecta tal vez no fue la mejor, los factores bióticos y abióticos de los microhábitats de la cueva de Matzinga son tan particulares, que hayan provocado las modificaciones a troglóbios: la existencia de microhábitats vacíos provocó la colonización de Nesticidae en las zonas de oscuridad total, hasta sufrir las modificaciones; que las poblaciones de troglóbios fuesen tan reducidas que es muy difícil colectarlas en otras cuevas, sólo haciendo búsqueda detallada de los microhábitats se encontrarían.

De las 22 familias determinadas, 6 son registros nuevos para el país (Anyphaenidae, Oxyopidae, Philodromidae, Pisauridae, Tetragnathidae y Theridiosomatidae. Y 5 son nuevos para el Estado

(Dipluridae, Lycosidae, Salticidae, Symphytognathidae y
Thomisidae) (Fig. # 6).

" Las cuevas son cápsulas del tiempo de la naturaleza, donde las condiciones de vida, contrariamente a las del exterior, cambian muy poco; los períodos glaciales van y vienen, los bosques se secan y se convierten en desiertos, pero la vida subterránea continúa siendo casi la misma. Las enormes cámaras de las cuevas albergan animales que no se han visto en el exterior durante mucho tiempo ".

VANDEL, 1964.

Tabla 1. Arañas de las cuevas de origen igneo del Estado de Morelos. M, Machos; H, Hembras; #EJM, número de ejemplares.

F A M I L I A S	CUEVA SAN JUAN			CUEVA SALITRE			TOTALES		
	#EJM	M	H	#EJM	M	H	#	M	H
Agelenidae	2	0	2	2	0	2	4	0	4
Anyphaenidae	1	0	1	0	0	0	1	0	1
Nesticidae	2	0	2	0	0	0	2	0	2
Pholcidae	8	2	6	7	2	5	15	4	11
Salticidae	2	0	2	0	0	0	2	0	2
Theridiidae	0	0	0	2	0	2	2	0	2
T O T A L E S	15	2	13	11	2	9	26	4	22

Tabla 2. Arañas de las cuevas del Estado de Veracruz. M, Machos; H, Hembras; #EJM, número de ejemplares.

F A M I L I A S	OJO DE AGUA			MARTINEZ		MATZINGA			TOTALES		
	#EJM	M	H	#EJM	M H	#EJM	M H	#	M	H	
Dipluridae	12	2	10	8	2 6	0	0 0	20	4	16	
Agelenidae	0	0	0	0	0 0	2	0 2	2	0	2	
Araneidae	3	0	3	1	1 0	3	1 2	7	2	5	
Ctenidae	0	0	0	3	0 3	3	1 2	6	1	5	
Linyphidae	2	1	1	0	0 0	0	0 0	2	1	1	
Nesticidae	6	0	6	2	0 2	6	0 6	14	0	14	
Gonopidae	1	0	1	0	0 0	0	0 0	1	0	1	
Pholcidae	1	1	0	2	0 2	2	0 2	5	1	4	
Symphytognatidae	0	0	0	3	1 2	0	0 0	3	1	2	
Theridiidae	3	0	3	2	0 2	1	0 1	6	0	6	
Uloboridae	0	0	0	4	0 4	0	0 0	4	0	4	
T O T A L E S	28	4	25	25	4 21	17	2 15	70	10	60	

Tabla 3. Arañas de las cuevas del Estado de Querétaro. M, Machos; H, Hembras; #EJM, número de ejemplares.

FAMILIAS	DEL JUDIO			DEL PEÑASCO			DE RISCOS			TOTALES		
	#EJM	M	H	#EJM	M	H	#EJM	M	H	#	M	H
Dipluridae	0	0	0	0	0	0	41	2	39	41	2	39
Agelenidae	3	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0	3
Anypheidae	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Araneidae	0	0	0	3	1	2	5	2	3	8	3	5
Ctenidae	0	0	0	0	0	0	4	0	4	4	0	4
Leptonetidae	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0
Linyphidae	37	8	29	3	1	2	0	0	0	40	9	31
Lycosidae	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1
Nesticidae	3	0	3	1	1	0	11	2	9	15	3	12
Oxiopidae	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	0	2
Philodromidae	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1
Pholcidae	2	0	2	2	1	1	1	1	0	5	2	3
Pisauridae	3	0	3	1	0	1	0	0	0	4	0	4
Salticidae	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1
Tetragnatidae	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Theridiidae	2	0	2	1	0	1	0	0	0	3	0	3
T O T A L E S	52	9	43	12	5	7	67	7	60	121	21	110

Tabla 4. Arañas de las cuevas del Estado de Guerrero. M.
Machos: H, Hembras; #EJM, número de ejemplares.

FAMILIAS	AGUACACHIL		JUXTLAHUACA		MARIPOSA		TOTALES	
	#EJM	M H	#EJM	M H	#EJM	M H	#	M H
Agelenidae	16	1 15	0	0 0	0	0 0	16	1 15
Araneidae	3	0 3	2	2 0	6	4 2	11	6 5
Ctenidae	0	0 0	0	0 0	1	1 0	1	1 0
Linyphidae	6	0 6	0	0 0	7	0 7	13	0 13
Loxoscelidae	0	0 0	4	0 4	28	10 18	32	10 22
Lycosidae	2	0 2	0	0 0	5	2 3	7	2 5
Nesticidae	25	0 25	0	0 0	1	0 1	26	0 26
Oxyopidae	0	0 0	0	0 0	4	0 4	4	0 4
Pholcidae	1	0 1	40	16 24	5	1 4	46	17 29
Pisauridae	1	0 1	0	0 0	0	0 0	1	0 1
Salticidae	0	0 0	0	0 0	2	0 2	2	0 2
Theridiidae	2	0 2	0	0 0	0	0 0	2	0 2
Theridiosomat.	0	0 0	0	0 0	1	0 1	1	0 1
Thomisidae	0	0 0	1	0 1	2	0 2	3	0 3
T O T A L E S	56	1 55	47	16 31	62	17 45	165	36 129

Tabla # 6. Relación general de datos cavernícolas.

ENTIDAD	NÚMERO DE EJEMPLARES	NÚMERO DE FAMILIAS	NÚMERO DE GENEROS	NÚMERO DE TROGLOFILOS	NÚMERO DE TROGLOXENOS	NÚMERO DE TROGLOBIOS
MORELOS	26 (7%)	6 (27%)	8 (20%)	20 (7%)	6 (7%)	0 (0%)
C. SN	15	5	7	11	4	0
C. SLT	11	3	3	9	2	0
VERACRUZ	70 (18%)	11 (50%)	14 (34%)	43 (14%)	21 (25%)	6 (100%)
C. OJO	28	7	7	21	7	0
C. MTZ	25	8	9	15	10	0
C. MTQ	17	6	8	7	4	6
QUERETARO	131 (33%)	16 (73%)	24 (59%)	105 (35%)	26 (30%)	0 (0%)
C. JDO	52	8	11	43	9	0
C. PRC	12	7	7	6	6	0
C. RCS	67	9	9	56	11	0
GUERRERO	163 (42%)	14 (64%)	24 (59%)	132 (44%)	33 (38%)	0 (0%)
C. ACH	56	8	8	48	8	0
C. JXT	47	4	5	42	5	0
C. MPS	62	11	16	42	20	0
TOTAL	392 (100%)	22 (100%)	41 (100%)	300 (76%)	86 (22%)	6 (2%)

Fig. 1. NUMERO DE ARAÑAS POR CUEVA EN LOS CUATRO ESTADOS

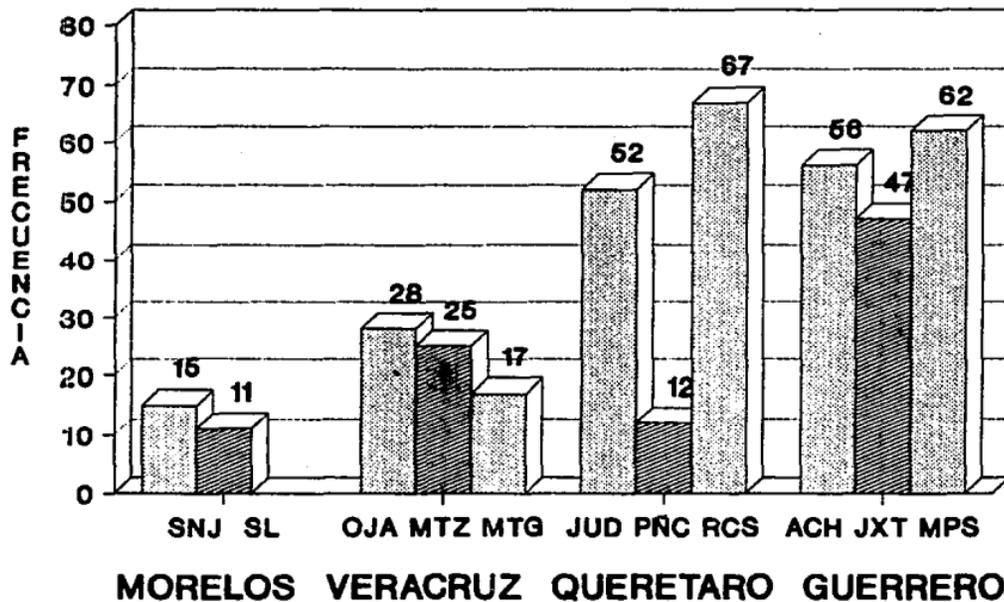
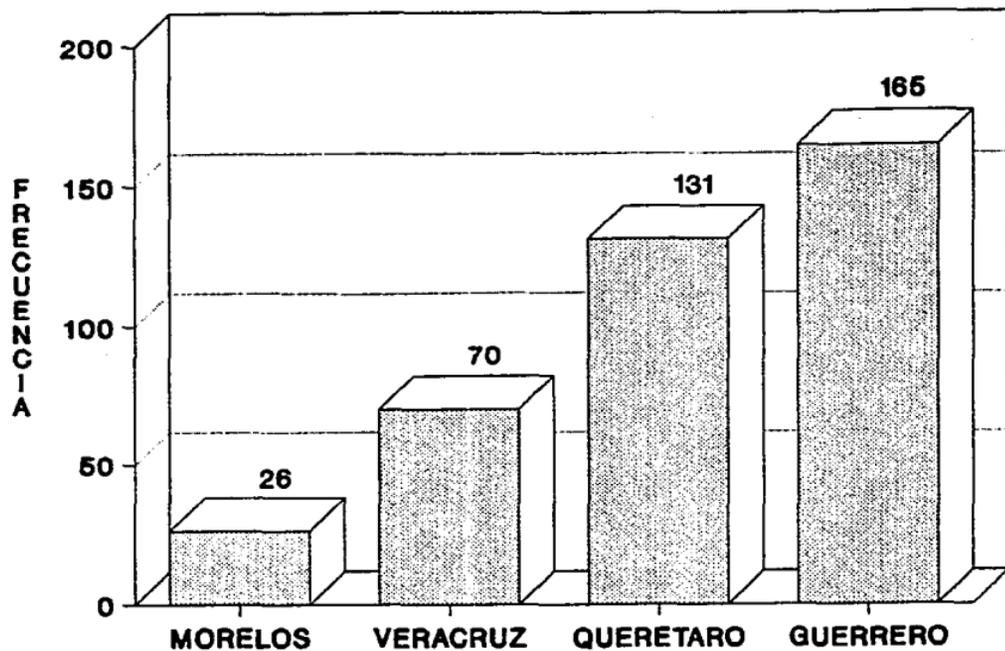
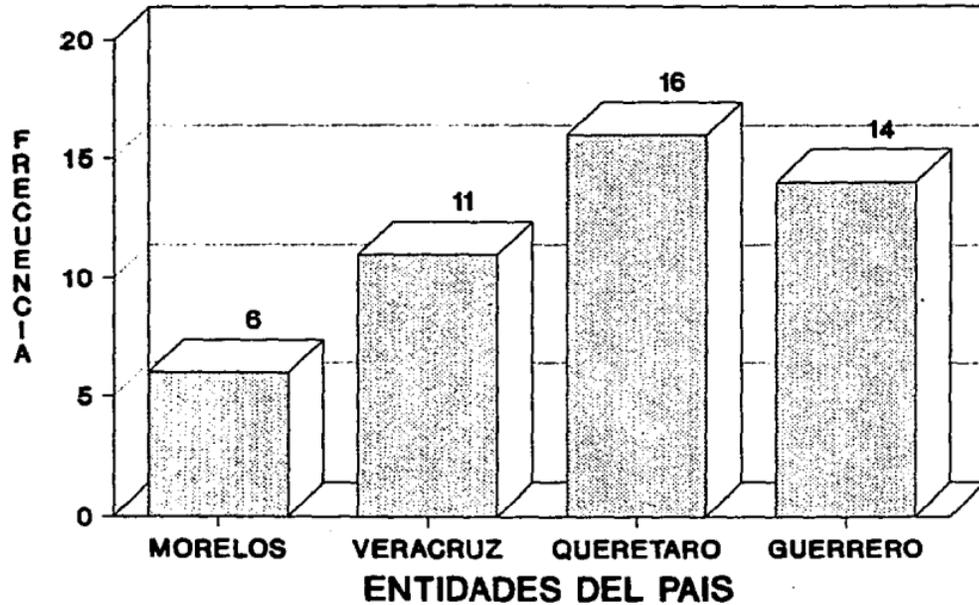


Fig. 2. NUMERO DE EJEMPLARES POR ESTADO



**Fig. 3. NUMERO DE FAMILIAS DE ARAÑAS
POR ESTADO**



**Fig. 4. NUMERO DE FAMILIAS DE ARAÑAS
POR CUEVA**

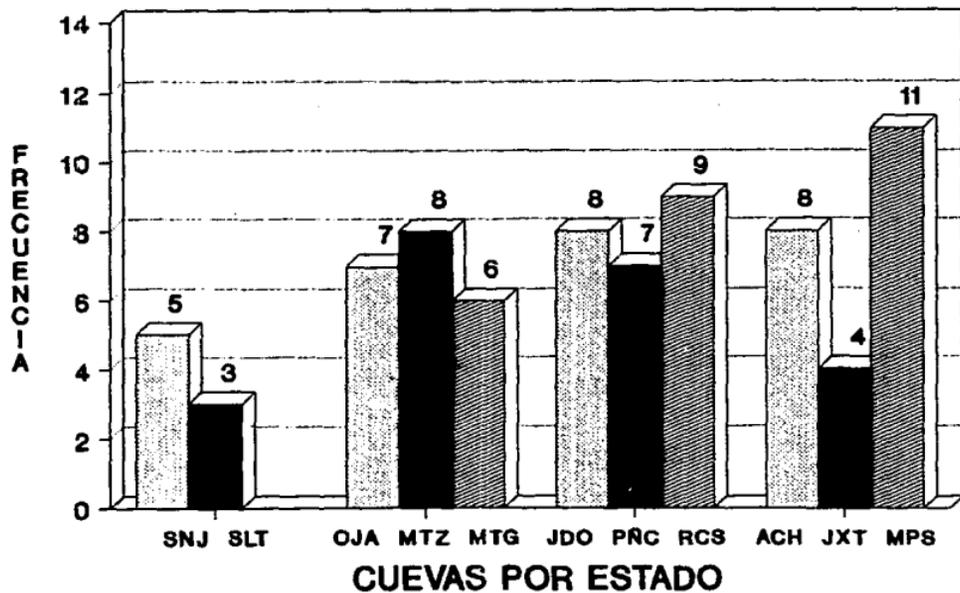


Fig. 5. CATEGORIAS BIOTICAS

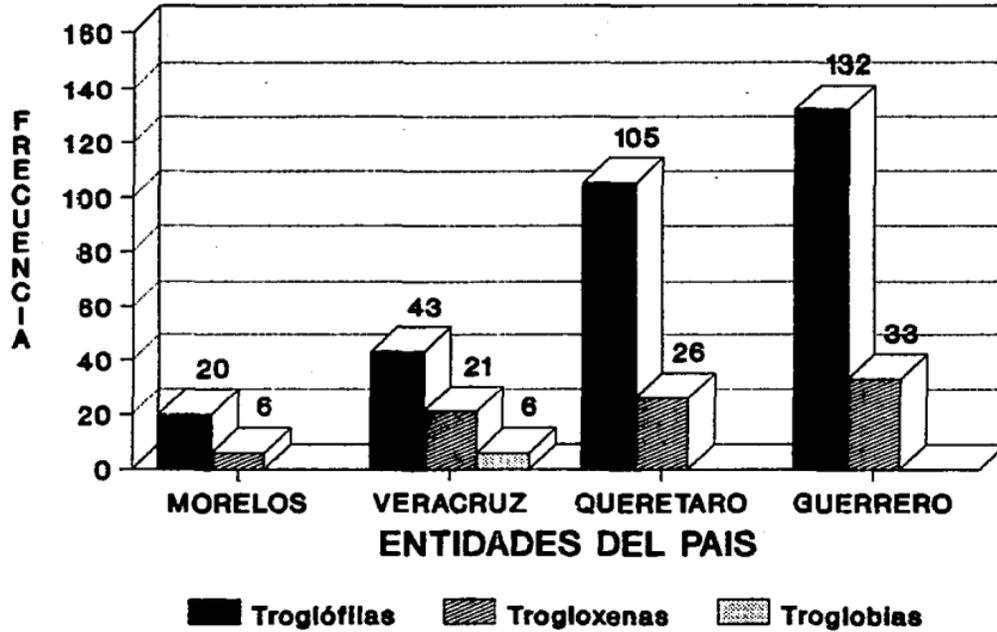
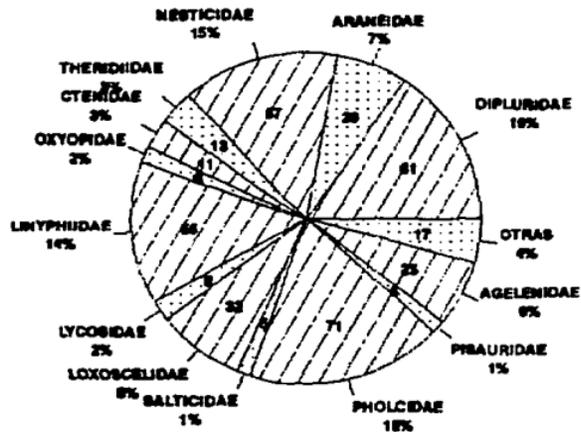


Fig. 6. NUEVOS REGISTROS CAVERNICOLAS

<i>TAXA</i>	<i>PAIS</i>	<i>ESTADO</i>	<i>NOMBRE ENTIDAD</i>
DIPLURIDAE		X	VERACRUZ
ANYPHAENIDAE	X		MORELOS Y QUERETARO
LYCOSIDAE		X	GUERRERO Y QUERETARO
OXYOPIDAE	X		GUERRERO Y QUERETARO
PHILODROMIDAE	X		QUERETARO
PISAURIDAE	X		GUERRERO Y QUERETARO
SALTICIDAE		X	MORELOS
SYMPHYTOGNATIDAE		X	VERACRUZ
TETRAGNATIDAE	X		QUERETARO
THERIDIOSOMATIDAE	X		GUERRERO
THOMISIDAE		X	GUERRERO

RELACION DE ESPECIES POR FAMILIA ARAÑAS CAVERNICOLAS



OTRAS: Anyphaenidae (2), Leptonetidae (1), Oonopidae (1), Philoaromidae (1), Symphytognathidae (3), Tetragnathidae (1), Theridiosomatidae (1), Thomisidae (3), Uloboridae (4).

B I B L I O G R A F I A :

- 1.- Barnes, D. R. 1985. Zoología de los Invertebrados. Interamericana México. 835 pp.
- 2.- Barr, T. C. Jr. 1968. Cave Ecology and the Evolution of Trogllobites. Evolutionary Biology. University of Kentucky. U. S. A. 2: 35 - 102.
- 3.- Camacho, A. I. (Ed.). 1990. The Natural History of Bionepelology. Monografias. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Imp. Graficas Mar-Car Madrid, España. 1103 pp.
- 4.- Culver, D. C. 1970. Analysis of Simple Cave Communities Ecology. 51 (6): 935- 960 pp.
- 5.- Christiansen, K. 1962. Proposition pour la Classification des Animaux Cavernicoles. Spelunca. Mem. 2: 76-78 pp.
- 6.- Ginet, R. & V. Decou. 1977. La Biologie et a l'Ecologie Subterraines. J. P. Delarge Ed. Paris. Francia. 317 pp.
- 7.- Hoffmann, A. 1976. Relación Bibliográfica Preliminar de las Arañas de México. (Arachnida: Araneae).

U. N. A. M. Instituto de Biología. Publ.
Especiales. 117 pp.

- 8.- Hoffmann, A., J. G. Palacios-Vargas & J. B. Morales-Malacara.
1980. Bioespeleología de la Gruta de
Ocotitlán, Morelos. Folia Entomol. Mex., 43:
21-22 pp. (no publicado)
- 9.- Hoffmann, A., J. G. Palacios-Vargas & J. B. Morales-
Malacara. 1986. Manual de Bioespeleología,
con nuevas Aportaciones para Morelos y
Guerrero. Mex. 274 pp.
- 10.- Howarth, F. G. 1983. Ecology of Cave Arthropods. Ann. Rev.
Entomol. 28: 365 - 384 pp.
- 11 .- Kaston, B. J. 1978. How to Know The Spiders. Ed. W. M. C.
Brown Co.P ublishers. Dubque. Iowa. U. S. A.
290 pp.
- 12.- Lazcano, C. 1982. Exploraciones de 1980 en el Area de "La
Florida", Querétaro. Soc. Mex. Expl. Subt.
Bol. 1: 1-70 pp.
- 13.- Meglitsch, A. P. 1978. Zoología de Invertebrados. H. Blume.
Madrid, España. 906 pp.
- 14.- Morales-Malacara, J. B. & I. Vázquez . 1982.
Bioespeleología de la Gruta de Aguacachil,
Taxco, Gro. Biología de Campo. Fac. de

- Ciencias. U. N. A. M. 85 PP. (no publicado)
- 15.- Morales-Malacara, J. B. & I. Vázquez. 1982.
Biospeleología de la Gruta de Juxtlahuaca,
Gro. Biología de Campo. Fac. de Ciencias.
U.N.A.M. (no publicado)
- 16.- Morales-Malacara, J. B & I. Vázquez . 1984.
Biospeleología de la Gruta la Mariposa,
Tetipac. Gro. Biología de Campo. Fac. de
Ciencias. U.N.A.M. (no publicado).
- 17.- Morales-Malacara, J. B. & I. Vázquez . 1985.
Biospeleología de algunas Cuevas del Estado
de Querétaro. Biología de Campo. Fac. de
Ciencias. U. N. A. M. 145 pp. (no publicado).
- 18.- Morales-Malacara, J. B. & I. Vázquez. 1986 Biospeleología
de la Cueva de Tasalolpan, Cuetzalan,
Puebla. Biología de Campo. Fac. de Ciencias.
U. N . A. M . 97 PP. (no publicado).
- 19.- Morales-Malacara, J. B & A. Lomoya . 1990.
Biospeleología de la Región de Orizaba,
Veracruz. Biología de Campo. Fac. de
Ciencias. U. N. A. M. 134 pp. (no publicado)
- 20.- Nuñez-Jimenez, et.al. 1984. Cuevas y Cansos. Ed. Militar.
La Habana, Cuba. 431 pp.

- 21.- Palacios-Vargas, J. G. & M. L. Jiménez . 1978.
Introducción al Estudio de la
Bioespeleología de la Cueva del Diablo.
Tepoztlán, Morelos. Biología de Campo. Fac.
de Ciencias. U. N. A. M. 105 pp.
(no publicado)
- 22.- Palacios-Vargas, J. G. & J. B. Morales-Malacara .
1980. Biocenosis de algunas Cuevas de
Morelos. Mem. Bioespeleog. 85 pp.
(no publicado).
- 23.- Palacios- Vargas, J. G. & I. Vázquez. 1983. Fauna de la
Gruta de Juxtlahuaca, Gro. XVIII Congreso
Nacional de Entomología. S. E. C. F. P.
U. N. A. M. : 47-48 PP.
- 24.- Palacios-Vargas, J. G. & J. B. Morales-Malacara.
1979. Bioespeleología del Estado de Morelos.
Biología de Campo. Fac. de Ciencias. U. N.
A. M. 55 pp. (no publicado).
- 25.- Rainer, F. F. 1982. Biology of Spiders. Harverd University
Press. U. S. A. 306 pp.
- 26.- Poulson, T. L. & W. B. White. 1969. The Cave Enviroment.
Science 165: 971-980 pp.

- 27.- Reddell, J. R. 1981. A Review of the Cavernicola Fauna of Mexico, Guatemala and Belize. Texas. Mem. Mus. Univ. Texas at Austin. Bull., 27: 1 - 327.
- 28.- Renault, P. 1970. La Formatio des Carvernes. Press Universitaires de France. 126 pp.
- 29.- Roth, D. V. 1985. Spider Genera of North America. Dept. Zool. Univ. of Florida. U. S. A. 176 pp.
- 30.- Stenuit, R. M. J. 1964. Merveilleuz Monde Souterrain. Hachotte Graeus. Suisse. 93 pp.
- 31.- Vandel, A. 1964. Biospeleologie, la Biologie des Animaux Cavernicoles. Gauthier - Villards. Paris Francia. 619 pp.
- 32.- Vázquez, G. L. 1987. Zoología del Phylum Arthropoda. Interamericana. México. D.F. 381 pp.
- 32.- Wigley, T. M. L & M. C. Brown. 1976. The Physica of Caves in Ford, T. D & C. W. D. Cullingford (Eds.). The Science of Speleology. Academic Press. London. 329-350 pp.
- 33.- XI Censo General de Población y Vivienda, 1990. INEGI.