

8



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA

ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS ARAÑAS DE LA VEGETACION ARBUSTIVA Y ARBOREA DE DOS COMUNIDADES VEGETALES EN TLANCUALPICAN, PUEBLA Y CERRO EL HORNO, MORELOS, MEXICO.

295311

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 :

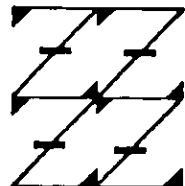
CORREA RAMIREZ MIGUEL MAURICIO

UNAM
FES
ZARAGOZA

DIRECTORA: DRA. MARIA LUISA JIMENEZ JIMENEZ,
INVESTIGADOR TITULAR "B"

CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NOROESTE, S. C.

ASESORA INTERNA: BIOL. MARIA DEL CARMEN SALGADO MEREDIZ



LO HUMANO EJE

DE NUESTRA REFLEXIÓN

MEXICO, D. F.

AGOSTO DE 2001.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

Mi más grande agradecimiento a la Dra. María Luisa Jiménez del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste por aceptar dirigir esta tesis, por su gran amistad y apoyo incondicional en todo momento, el cual ha sido clave para mi desarrollo en el área.

Agradezco de manera muy especial al Dr. Herbert W. Levi del Museum of Comparative Zoology, por facilitarme gran parte de la literatura utilizada para realizar este proyecto.

Agradezco a mi asesora interna María Del Carmen Salgado Merediz, mis sinodales Biól. María Magdalena Ordóñez Reséndiz, M. en C. David Nahum Espinosa Organista y al Dr. Eloy Solano Camacho por las valiosas observaciones que hicieron a éste trabajo.

Al personal docente del Museo de Zoología de la F. E. S. Zaragoza, mil gracias por su apoyo y comprensión.

DEDICATORIA

**Este trabajo está dedicado a mis padres,
hermanos, hermanos de afuera y a la mujer que amo
y afortunadamente conozco.....**

Mil gracias por apoyarme en todo momento.

“We dare not think of any knowledge –least of all knowledge of living things-. We need to push on to new horizons of thinking and investigation and, reaching them, see new horizons.....”

Charles F. Brannan.

CONTENIDO

Índice de gráficas, cuadros y figuras	ii
Resumen	iii
Introducción	1
Antecedentes	3
Descripción de la zona de Estudio	10
Objetivos	12
Material y Método	13
Trabajo de Campo	13
Trabajo de Gabinete	13
Análisis de Datos	14
Resultados	15
Diversidad	20
Abundancia	21
Variación Temporal de las Familias	22
Riqueza	25
Gremios	26
Discusión	29
Conclusiones	34
Citas Bibliográficas	36
Anexo 1 (Distribución de las especies por Gremios en los estratos vegetativos)	44

ÍNDICE DE GRÁFICAS, CUADROS Y FIGURAS

Localización geográfica de la zona de estudio	11
Lista de especies por gremio y familia pertenecientes al área de estudio	15
Nuevos registros para los Estados de Puebla y Morelos	16
Dendograma de similitud	18
Temperaturas y Precipitaciones para la zona de estudio	19
Diversidad	20
Abundancia Relativa	21
Variación mensual del número de ejemplares por familia en Cerro El Horno, Morelos	22
Variación mensual del número de ejemplares por familia en Tlancualpican, Puebla	23
Variación en el número de especies recolectadas	25
Composición de los gremios para la zona de estudio	26
Distribución de los gremios por estratos de vegetación para Cerro El Horno, Morelos	27
Distribución de los gremios por estratos de vegetación para Tlancualpican, Puebla	28

Resumen

Con base en muestreos mensuales se realizó un estudio comparativo de dos comunidades de arañas que se distribuyen en los diferentes estratos vegetales en las localidades de **Tlancualpican**, Estado de Puebla y **Cerro El Horno**, Estado de Morelos, durante el periodo de abril a diciembre de 1999. Se recolectaron un total de 946 ejemplares distribuidos en 14 familias, 43 géneros y 44 especies de arañas, de las cuales 29 se encontraron en Tlancualpican y 32 en Cerro El Horno, compartiendo 17 de ellas. El índice comparativo de comunidades (ICC) muestra una similitud 55.73%. Los datos de diversidad, abundancia y riqueza de especies variaron con respecto a las estaciones del año, pero en la localidad de Tlancualpican estas variaciones están más relacionadas con las actividades humanas. Con base en su presencia en los distintos estratos vegetales se agruparon a las arañas en cinco gremios **cazadoras de redes amorfas**, **corredoras**, **cazadoras de redes aéreas**, **saltadoras** y **emboscadoras**. El gremio de las corredoras estuvo ausente en Tlancualpican. Finalmente se proporciona una lista de especies para la zona de estudio, así como los nuevos registros para ambos estados de la República Mexicana.

INTRODUCCIÓN

Dentro del Phylum Arthropoda, después de los cinco grandes órdenes de insectos y el grupo de los ácaros, las arañas forman uno de los grupos de invertebrados más diversos del mundo (Levi y Levi, 1993) se encuentran ocupando el séptimo lugar (Hoffman, 1995). Con excepción de los ácaros, las arañas representan cerca del 50% de la clase Arachnida en relación con el número de especies conocidas (Levi y Levi, 1993). Se han descrito 150 familias, 3,000 géneros y 34,000 especies (Hubbell, 1996). En México se han encontrado, más de 50 familias, unos 340 géneros y poco menos de 2,000 especies (Jiménez, 1996). Se estima que estas cifras están muy por debajo de lo que debe ser la realidad, pues tan sólo en éste país falta mucho por recolectar y conocer de la fauna aracnológica.

Las arañas presentan diversos estilos de vida, comportamiento y adaptaciones tanto morfológicas como fisiológicas (Turnbull, 1973). Estos organismos han colonizado exitosamente casi todos los hábitats terrestres y algunos acuáticos, por ello no se exagera cuando se dice que **las arañas pueden conquistar todos los nichos ecológicos posibles.**

Uno de los papeles más importantes de las arañas por su carácter depredador, es el de regular las comunidades de insectos, ya que ellos son su principal alimento (Turnbull, 1973). Esta actividad ha causado un interés considerable por saber más acerca de la composición y abundancia de las especies en los diferentes ecosistemas y en las distintas estaciones del año (Doane y Dondale, 1979; Navarrete, 1994; Polis, 1991). Las diferentes comunidades vegetales albergan diversos tipos de fauna aracnológica y su grado de deterioro también afecta a ésta composición por la sucesión vegetal (Bultman *et al.*, 1982). También se ven limitadas a ambientes específicos definidos por condiciones físicas, preferencias de temperatura, humedad, viento, intensidad de luz, disponibilidad de refugios, así como de alimento y depredadores naturales que influyen en su distribución, permitiendo que especies similares que se encuentran en zonas adyacentes eviten la competencia entre sí (Foelix, 1996).

Las arañas que habitan la vegetación son de dos tipos, las constructoras de telaraña y las errantes. En el primer grupo están incluidas las que tejen sus telarañas en el exterior y las que elaboran galerías, ya sea entre las ramas y hojas o en las oquedades de los troncos mientras que, en el segundo grupo se encuentran las arañas que no construyen telarañas pero que sí excretan seda para envolver a sus presas en forma de hilos de seguridad. Del mismo

modo, podemos agruparlas por el estrato vegetal en el que se distribuyen. Así, las familias de arañas que se encuentran en los estratos arbustivo, arbóreo y herbáceo son: Araneidae, Lycosidae, Theridiidae, Tetragnathidae, Oxyopidae, Pholcidae, Uloboridae, Thomisidae, Linyphiidae, Salticidae y Pisauridae, entre otras. A su vez éstas pueden ser reordenadas en gremios (grupo de especies que explotan la misma clase de recursos ambientales (Root, 1967)). En función de sus hábitos de vida y con base en las diferencias respecto a sus costumbres de cacería. Este término se puede emplear en una forma más amplia para incluir a todos los taxa de una comunidad que utilizan recursos similares (alimento y/o espacio) y que posiblemente compiten. Los gremios basados en métodos de cacería, microhábitat o sustrato donde se encuentran provee una separación trófica, sólo si los depredadores capturan diferentes presas.

Las arañas de zonas áridas y semiáridas también pueden ser divididas en gremios, basándose principalmente en sus costumbres de vida como la división realizada por Bultman y Uetz (1982), en la que proponen dos macrogremios divididos en cinco gremios. Estos autores separan al Macrogregio de las tejedoras de telaraña en tres gremios: las constructoras de telaraña esparcidoras de hilos, en hojas y las errantes. El segundo Macrogregio que conjunta a las arañas cazadoras a su vez es subdividido en: acechadoras que cambian de sitio y cazadoras activas que buscan a sus presas. Por su parte Hatley y MacMahon (1980) también proponen cinco gremios, pero sin una supra división, compuesto por: cazadoras nocturnas, corredoras, emboscadoras, cazadoras ágiles y las constructoras de telaraña. Humphreys (1988) propone un sexto gremio que consiste en las emboscadoras que rara vez cambian de sitio, integrado por las arañas constructoras de madrigueras. En general las arañas que no construyen telaraña son las más abundantes en la mayoría de los desiertos y muy probablemente en las zonas semiáridas.

El estudio de la diversidad, densidad y composición de las comunidades de arañas, su asociación a los tipos de vegetación y sus cambios con respecto a la perturbación son requisitos indispensables para un buen conocimiento de su ecología (Torres, 1987). Además hay que considerar que el primer paso para situar la importancia ecológica de las arañas es la veraz determinación taxonómica de las especies presentes así como estimar su abundancia y distribución espacio-temporal ya que es cambiante con respecto a las actividades humanas que se desarrollan en las localidades donde éstas se encuentran (Navarrete, 1994).

ANTECEDENTES

Las especies mexicanas están bastante, aunque no totalmente estudiadas, en el sentido de que se tienen colecciones de miles de ejemplares, pero se considera que no está representada toda la fauna aracnológica del país.

Los trabajos sobre arañas mexicanas han sido realizados en su mayoría por diversos especialistas del extranjero desde 1833 y la bibliografía generada a partir de ellos está muy dispersa y de difícil acceso (Hoffman, 1976; Jiménez, 1996).

El primer trabajo sobre la aracnofauna mexicana es el de Lucas (en Hoffman, 1976) quién describió a *Epeira mexicana* de la familia Araneidae. Posteriormente varios investigadores como Koch, Bilimek, Keyserling, Simon, Becker, Peckham y Peckham, describieron otras especies mexicanas (Hoffmann, 1976). Sin embargo, Pickard-Cambridge fue quién dio a conocer una gran cantidad de géneros y especies en su *Biologia Centrali Americana* (1889-1902).

A principios de este siglo los especialistas estadounidenses han aportado numerosas contribuciones al estudio de las arañas mexicanas, como Banks, Pentrunkevitch, Chamberlin, Pearse, Chickering y Crosby entre otros, pero los que más aportaciones han realizado son Gertsch y Levi (Hoffmann, 1976; Navarrete, 1994).

Los trabajos realizados por mexicanos son muy pocos y se inician en 1953. Desde entonces, la mayoría los han dedicado a estudios de tarántulas (*Theraphosidae*) o de la araña capulina también llamada viuda negra (*Theridiidae*), dedicando poco o nada al estudio de las demás familias. Por lo tanto, es lamentable que las especies mexicanas no estén estudiadas de una manera satisfactoria y concluyente (Jiménez, 1989a).

Sin embargo, merece especial atención la obra de Hoffmann (1976) quien realizó una revisión bibliográfica sobre el orden Araneae en México, en la que proporciona datos importantes como número de especies, distribución por estados y sinonimias.

Más tarde, Ibarra (1979) efectuó un estudio sobre las arañas *Labidognatha* de la parte norte del Pedregal de San Angel. Conocedor de la importancia de estos organismos como

reguladores de las poblaciones de insectos, inició una investigación sobre la Araneofauna asociada a zonas cafetaleras en Chiapas, con el objeto de entender las relaciones que se dan en la naturaleza y la manera de utilizarlas como un elemento para control biológico (Ibarra, 1986).

Jiménez (1980) realizó un inventario de la familia Lycosidae en Santa Cruz Xochitepec, D. F. donde menciona la existencia de cinco especies de los géneros *Lycosa*, *Schizocosa*, *Varacosa* y *Pardosa*, así como datos sobre su comportamiento y ecología. En 1983, la misma autora publicó un estudio en el que se describe una nueva especie del género *Arctosa* recolectada en la cueva Aguacachil en el estado de Guerrero, apreciándose el carácter simpátrico de la nueva especie (Jiménez y Donadle, 1983). Más tarde, (Jiménez, 1984) destaca la importancia de la etología en la taxonomía de grupos con íntimas relaciones filogenéticas y de gran diversidad como en el caso del género *Pardosa* con aproximadamente 440 especies. En particular se encuentra una nueva especie de este género donde se detectaron algunas diferencias con respecto a otras especies; generalmente estas disimilitudes son en los movimientos sincrónicos del opistosoma, el arrastre del cimbio para detectar el hilo de seguridad de la hembra y la ausencia de la masticación de los palpos de los machos después de cada inserción, así como el número de inserciones en el epiginio de la hembra. En otro trabajo Jiménez (1985) describió una nueva especie del género *Pardosa* (*P. ecattli*), se redescubre al macho de la especie *P. petrunkevitchi* y describe por primera vez a la hembra de esta especie, colocándolas en el grupo "Distincta" por presentar caracteres afines con este grupo, basados principalmente en los genitales y donde finalmente presenta una serie de aclaraciones y algunas diferencias significativas entre las especies que componen a este grupo. Continuó con la descripción e ilustración de una nueva especie del género *Misumena* recolectada en San Francisco Oxtotilpan, Edo. De México, donde compara a *M. vazquezae* con algunas de las especies más parecidas de este género, donde puntualizó en los órganos genitales (Jiménez, 1986a). Describió e ilustró una nueva especie del género *Dictyna* recolectada en San Francisco Oxtotilpan, Edo. de México y en la que *D. oxtotilpanensis* se coloca dentro del grupo sublatera por presentar características comunes al grupo, principalmente en los genitales (Jiménez y Morales, 1986). Para 1986 Jiménez describió una nueva especie del género *Pardosa* recolectada en el estado de México (*P. dondalei*) y describió el macho de *P. xerophila* Vogel (Jiménez, 1986b).

Más adelante, Jiménez (1987) publicó un trabajo, donde dio a conocer tres tipos de asociaciones entre arañas y avispas en las que se destaca la especificidad de algunas avispas para seleccionar a sus presas, que en este caso son arañas adultas e incluso esta especificidad alcanza a un determinado estadio de desarrollo de la presa, como en la relación *Pardosa-Ibris* que se limita al consumo de los huevos de *Pardosa ca. flavipalpus* y que describe como una relación de coevolución. En este mismo año describe dos nuevas especies de dos géneros cosmopolitas *Synema lopezi* y *Tmarus tomazolinus* de la familia Thomisidae, en donde discute acerca de su taxonomía, basada principalmente en los genitales (Jiménez, 1987b). Además, proporciona 23 nuevos registros para Baja California Sur, tres de los cuales se citan por primera vez para el país y que provienen de la Sierra de la Laguna, además menciona la relación de nueve especies con la región Neotropical, mientras que el resto son de origen Neártico (Jiménez, 1988a). En 1988 describe al macho de la especie *Zelotes santos* incluida en el subgrupo *Catholicos* ya que la descripción original de la especie fue elaborada sólo con las hembras; el espécimen macho fue recolectado en un bosque de pino-encino en la Sierra de la Laguna (Jiménez, 1988b). Posteriormente dió a conocer los resultados de un estudio faunístico sobre el suborden Araneomorphae, en San Francisco Oxtotilpan (Jiménez, 1989a), e investigó la araneofauna asociada a un gradiente altitudinal que se encuentra entre los 240 a los 1640 metros en la Sierra de la Laguna, en Baja California Sur, México (Jiménez, 1989b). Asimismo describió dos nuevas especies del género *Philodromus*, la descripción del macho de *P. coachellae* además de dar a conocer nuevas localidades tanto para el grupo y el género así como para algunas de las especies de esta familia en el bosque pino-encino y matorral xerófilo (Jiménez, 1989c).

Jiménez (1990) efectuó un estudio en el desierto del Vizcaíno y la Sierra de la Laguna en la región del Cabo, como una contribución al conocimiento de estas reservas, ya que son lugares poco perturbados y el primero de ellos poco estudiado. Entre otros resultados reconoció la introducción de algunas especies por su relación con las viviendas humanas, además de reportar a *Metepeira comanche* Levi como una especie social, ya que se encontraron arañas macho, hembras y juveniles conviviendo y, además se encuentra en simbiosis con *Argiope elevatus* Levi, donde teje sus ovisacos. En 1991 la misma autora realizó un estudio de la fauna aracnológica de las islas Revillagigedo, donde encontró cuatro nuevos registros para la Isla Clarión y 17 para la Isla Socorro. Señaló también que, a excepción de las nuevas especies descritas, casi todas las especies se distribuyen en el continente, en diferentes estados, y explica que debido al carácter oceánico de las islas, la afinidad entre la fauna araneológica del

archipiélago y el continente puede deberse a la dispersión de los organismos por el viento, por otro lado es posible que los barcos provenientes del continente sean introductores de especies de arañas como *Latrodectus mactans*, especie encontrada únicamente en la zona naval de la Isla Socorro (Jiménez, 1991). En este mismo año realizó la descripción de tres nuevas especies de los géneros *Isoleide*, *Misumenoides* y *Tmarus*, además hace evidentes las diferencias entre especies similares a nivel de genitales (Jiménez, 1992). Con respecto a las relaciones con otros artrópodos, resalta la aparente generalidad con la que la avispa *Sceliphron jamaicense lucae* selecciona sus presas ya que presenta una gran variedad de especies capturadas. Sin embargo, es evidente que existe cierta preferencia por las arañas de vegetación así como la presencia de arañas que generalmente se ocultan en las hendiduras o debajo de las rocas. Esto tal vez esté relacionado con la búsqueda de refugios o su abundancia. Respecto a la preferencia por los estadios de las presas, es probable que la época de captura coincida con los cambios poblacionales, ya que los estadios juveniles y las hembras son más abundantes y los machos están ausentes por estar presentes fuera de la época reproductiva. Finalmente destacó algunas de las estrategias que utilizan las arañas para evitar ser capturadas, como dejarse caer de la telaraña o el colocar las presas en la telaraña de tal forma que se confundan con la araña (Jiménez, *et. al* 1992).

En otros estudios taxonómicos, Jiménez (1993) describió a *Lyssomanes burrera* y *L. pescadero*, además de compararlas con especies similares, detallando algunos caracteres relacionados con la distribución de los ojos, los segmentos de las extremidades, la talla de los organismos y los genitales. Con respecto a la biogeografía realizó recolectas en dos islas, donde se registraron seis nuevas especies en cada una y en las que su distribución es continental, principalmente Neártica. Cabe señalar que la isla Guadalupe es de origen volcánico en tanto que la isla de Cedros es una prolongación fisiográfica de la sierra de San Andrés. Las especies encontradas en esta última se distribuyen sólo en la península de Baja California (Jiménez, 1994). En 1994 retoma el tema concerniente a los depredadores de las arañas realizando el estudio sobre un depredador particular de las arañas tejedoras de red, *Trypoxylon (Trypoxgilum) tridentatum tridentatum*, en el que se destacó la captura de arañas en estadio juvenil, así como la captura de arañas errantes. Al depredar estas arañas, se aclara, existe una preferencia por los estadios juveniles por coincidir su abundancia con el periodo reproductivo de la avispa lodera, además de sugerir la influencia de la selección por reconocimiento, ya que las formas oscuras y muy ornamentadas fueron las comúnmente depredadas por la avispa (Jiménez y Tejas, 1994).

En lo que se refiere a la ecología y al posible manejo de arañas, Jiménez y Tejas realizaron un estudio de la composición de especies de arañas en un huerto de cítricos y mango en el ejido "El Pescadero", Baja California Sur, México, durante marzo de 1992 a febrero de 1993 donde resalta la presencia de arañas errantes con 55.5% y las cazadoras de red con 44.7%, en las que la mayor abundancia relativa se observó en las estaciones de otoño de 1992 a primavera de 1993. Ahí destaca la presencia de una especie llamada *Lyssomanes pescadero* por su abundancia (28.3%) y estrategias de captura de la mosca de la fruta, así como la preferencia de algunas especies a determinados microambientes como es el refugio en determinados árboles y su preferencia por algún tipo de presas en particular (Jiménez, 1996). Jiménez (1998) realizó un trabajo sobre la composición de arácnidos incluidos escorpiones, sulfungidos, amblipígididos y arañas, observó su variación anual en 32 viviendas de la Paz. Así como las especies de interés médico tanto por su nocividad como por sus hábitos alimenticios como las arañas que cazan moscas, mosquitos, hormigas, cucarachas, entre otros. Ofrece además datos acerca de su adaptabilidad para vivir con el hombre de algunas de las especies presentes en las viviendas ya que no todas son especies residentes permanentes (Jiménez, 1998).

Solis (1982) enlistó especies de araneidos para la parte central de Nuevo León. Torres (1987) realizó un trabajo sobre la Familia Theridiidae y Araneidae, en la Región de "Arroyo Frío" en Michoacán. Torres (1992) estudió la distribución altitudinal de la familia Araneidae en el estado de Morelos. Contreras (1988) desarrolló una tesis taxonómica y de estratificación vertical de las arañas en los huertos de cítricos en Nuevo León. Sánchez (1991) realizó un estudio comparativo sobre las faunas de dos localidades en Morelia, encontrando un alto porcentaje de similitud entre las familias de arañas tejedoras de redes.

Alvarez (1999) generó un trabajo taxonómico sobre las arañas de la familia Araneidae de selva baja caducifolia en el municipio de El Limón, estado de Jalisco, donde describió a las especies encontradas y las regiones a las que pertenecen éstas, además este trabajo cuenta con una clave de determinación ilustrada, donde analiza las relaciones existentes entre las poblaciones de araneidos y algunos factores climáticos como la temperatura, la precipitación y la evaporación. Por su parte, Castelo (2000) analizó la selección de microhábitat para los integrantes de la familia Salticidae en esta misma localidad, actualizando de esta manera el conocimiento de la familia en el país. En el trabajo de Duran (2000), se resalta la parte taxonómica de la familia Theridiidae, donde además de generar una clave taxonómica y

presentar un listado taxonómico para la localidad de El Limón, Jalisco, actualiza el número de especies conocidas de esta familia para el estado de Jalisco y para toda la República Mexicana.

Nieto (2000) elaboró una lista taxonómica para algunas localidades de los estados de Puebla y Morelos, donde destacó nuevos registros de familias, géneros y especies para ambos estados; además, proporcionó estimaciones de lo que falta por recolectar en ambas entidades y finalmente propone el modelo de una base de datos donde se puede almacenar la información recolectada de los ejemplares, tanto de sus hábitos de vida como de los estadios de desarrollo presentes a lo largo del año.

Existen otros trabajos referentes a las arañas y su ecología. En particular el trabajo presentado por Arango *et al.*, (2000) donde se analizó la estructura de la comunidad de *Pucetia viridans* en una zona de pastoreo en Mérida, Yucatán. Ahí Encontraron que la mayor densidad de organismos de esta especie se encuentra en el mes de agosto y la menor en mayo; además, indican la preferencia por plantas aisladas en lugar de grupos de plantas, en general, el número de organismos varía de forma espacio-temporal de acuerdo con las modificaciones climáticas y con los visitantes florales de éstas (presas potenciales). También, Arango (2001) resalta las interacciones ecológicas entre la araña *P. viridans* con una planta hospedera *Cnidocolus aconitifolius* y sus visitantes florales, y discute la selección del hábitat de la araña y los efectos de la depredación sobre los visitantes florales y las repercusiones que tiene esta actividad sobre el éxito reproductivo de la planta.

En el trabajo de Yáñez y Locht (1997) dieron a conocer la situación del conocimiento sobre el infraorden Mygalomorphae en México y presentaron una vasta relación bibliográfica de las familias integrantes del grupo. Los estudios sobre el comportamiento reproductivo en las arañas son de suma importancia si se intenta la reintroducción de éstas a sus territorios naturales o evitar la extinción de algún grupo taxonómico. Así Yáñez, Locht y Macías-Ordóñez (1999) observaron la conducta reproductiva de *Brachypelma klaasi* tanto del cortejo del macho como de la actitud de la hembra durante y al final de la cópula, las observaciones de este proceso las hicieron tanto en campo como en el laboratorio, describieron de esta manera el cortejo y apareamiento en esta especie así como algunas actitudes del macho para evitar que la hembra copule con un segundo macho. Los estudios sobre los mygalomorfos mexicanos también han estado enfocados hacia la historia natural y la distribución de las especies, como el realizado por Locht, Yáñez y Vázquez (1999), en el que revisaron ejemplares de cinco

diferentes colecciones científicas y los capturados en campo por ellos mismo para los géneros *Brachypelma* y *Brachypelmides*. En este trabajo resaltan la existencia de seis especies endémicas al pacífico mexicano del género *Brachypelma* (*B. auratum*, *B. baumgarteni*, *B. emillia*, *B. boehmei*, *B. pallidum*, *B. smithi*) con una distribución casi continua en esta zona, siendo interrumpida por *B. klaasi*, mientras que *B. vagans* se distribuye en ambas costas (Pacífico y Golfo de México) y *Brachypelmides ruhnaui* se distribuye en el centro del país; además comparan 27 caracteres de éstos géneros discutiendo sus afinidades genéricas.

DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

La depresión del Balsas representa una región fisiográfica de gran interés biológico por concentrar numerosas especies provenientes de la región Neártica y endémicas, ya que representa el límite septentrional de la región Neotropical extendiéndose entre el Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur. La depresión del Balsas tiene una extensión aproximada de 108, 548 km² (Maderey y Torres-Ruata, 1990) caracterizada por ser una región con pocas planicies, estos sistemas orográficos determinan tres subregiones dentro de la cuenca; la primera es la Cuenca Alta del Balsas que sobrepasa los 2,000 metros. La segunda comprende al Medio Balsas entre los 1,000 y los 1,800 metros. La última es la Cuenca Baja del Balsas que se encuentra por debajo de los 1,000 metros (Ferrusquía-Villafranca, 1993).

El estado de Puebla junto con los estados de Morelos, Guerrero, parte de Tlaxcala, Estado de México, Michoacán y Oaxaca, integran la región denominada como Cuenca del río Balsas. El área de estudio se encuentra al suroeste del estado de Puebla, en una zona perteneciente a la Sierra Madre del Sur y al sureste del estado de Morelos. Presenta una litología muy diversa. Los sistemas de topofomas que dominan son los de llanura, valle, cañón y lomeríos.

Las localidades seleccionadas para el presente estudio se encuentran a 1km al Suroeste de Tlancualpican, Municipio de Chiautla, Puebla a 18°25'4" N y 98°41'48" W (Localidad de Tlancualpican) y a 2.5km al Sureste de Tepalcingo, Municipio de Tepalcingo, Morelos a 18°34'29" N y 98°49'49" W (Localidad de Cerro el Horno). Ambas localidades se encuentran en la porción oriental de la cuenca del río Balsas (Alto Balsas), específicamente en la subcuenca del río Nexapa (figura 1). Estos sitios se caracterizan por presentar un clima Aw₀(w), tipo cálido subhúmedo con lluvias en verano, con 5% de lluvia invernal y condición de canícula (INEGI, 1981 y 1986).

En el área de estudio existe una gran diversidad petrológica, hay terrenos polimetamórficos antiguos que datan desde el Precámbrico hasta el Mesozoico Superior. Las rocas que ahí se encuentran pertenecen al Terciario Superior y van desde ígneas intermedias extrusivas, sedimentarias y volcano sedimentarias. Las clases de suelo son Feozem, Regosol, Litosol, Reedzina y Vertisol. El uso del suelo va desde el forestal industrial con especies maderables, uso forestal de consumo doméstico hasta terrenos no aptos para la explotación forestal. La zona pertenece a la región hidrológica del río Balsas y tiene como cuenca principal el río Atoyac, que es su corriente formadora más importante. El río Atoyac recibe aportaciones

importantes de los ríos Nexapa, Mixteco, Acatlán, Xahuapan y Alse seca. Los escurrimientos acuíferos se sitúan entre los 200 y 500 mm de agua. La vegetación dominante es selva baja caducifolia que se desarrolla en laderas abruptas, cubre el 19% de la superficie total del estado de Puebla y se localiza principalmente en las cercanías de los límites de Morelos y Guerrero. Los géneros predominantes son *Bursera*, *Lysiloma*, *Pseudobombax*, *Erithryna*, *Ceiba* y *Cordia* (INEGI, 1981 y 1986). Aunque en algunas partes de Tlancualpican existe agricultura de temporal.



Figura 1. Localización geográfica del área de estudio y posición de las localidades de recolecta durante el periodo de abril a diciembre de 1999.

OBJETIVO GENERAL

- Conocer y estimar la diversidad de especies de arañas de los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo de la Selva Baja Caducifolia en las localidades de Cerro el Horno, Morelos y Tlancualpican, Puebla.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Comparar la composición de especies de arañas en ambas localidades.
- Conocer y analizar la variación estacional de las especies en ambas zonas de estudio.
- Estimar la diversidad y abundancia relativa de las especies de arañas.
- Identificar y comparar los gremios de arañas presentes en cada localidad.

MATERIAL Y MÉTODO

Trabajo de campo

De abril de 1999 a diciembre de 1999, con excepción de enero a marzo del mismo año se realizaron salidas mensuales con duración de dos días (un día por cada localidad), para recolectar ejemplares de los diferentes estratos vegetales: herbáceo (pastos, plantas rastreras y plantas caducifolias), arbustivo (leguminosas, burseraceas, opuntias, entre otras) y arbóreo (leguminosas, burseraceas, cactáceas columnares y candelabrifformes).

La recolección se efectuó de forma manual, mediante observación y detección visual, retirando directamente los ejemplares de sus redes o el sustrato donde estos se encontraban, utilizando un frasco de cristal transparente. En algunos casos fue necesario utilizar ramas caídas para llegar a los organismos que estaban fuera del alcance normal del recolector, como en las copas de los árboles. En otras ocasiones se roció alcohol sobre las cavidades de los troncos donde las arañas se ocultaban para obligarlas a salir y capturarlas. Todas las recolectas fueron diurnas, con duración de 6 a 7 horas cada una de ellas, en un transecto de 100 metros de largo por tres metros de ancho, en ambas localidades. Después de ser recolectados, los ejemplares fueron sacrificados al momento colocándolos en un recipiente de plástico que contenía alcohol etílico al 70%, anexándose etiquetas con datos como la fecha de recolección, el intervalo de tiempo, el tipo de vegetación, el sustrato donde fueron recolectados, la localidad a la que pertenecían y el nombre del recolector, posteriormente los especímenes fueron trasladados al Museo de Zoología de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM para su posterior tratamiento curatorial de acuerdo al método propuesto por Levi y Levi (1953).

Trabajo de laboratorio

El tratamiento curatorial consistió en separar a los ejemplares y colocarlos en tubos viales, retirando fragmentos vegetales y restos de telaraña para fijarlos en alcohol etílico al 70% (Levi y Levi, 1953). Posteriormente, los ejemplares fueron determinados. En esta fase fue necesaria la disección de estructuras diagnósticas y aclaramiento de tejidos, principalmente genitales, tanto de epiginios en el caso de las hembras, como del palpo derecho para los machos. Se observaron bajo el microscopio estereoscópico tanto a los ejemplares completos, como las estructuras disectadas (Levi, 1965; Shear, 1967), para su determinación taxonómica

se utilizaron las claves de identificación de Kaston (1980) y de Roth (1985) para el nivel de familia y género. para determinación especies, se recurrió a literatura más, principalmente de Levi (1962, 1968, 1971a, 1971b, 1973, 1974, 1975, 1976, 1978, 1980, 1981, 1985, 1991a, 1991b y 1996), también se usaron las claves publicadas en las revisiones de géneros del mismo autor. Finalmente a los ejemplares ya determinados se les anexaron etiquetas con datos de recolecta, y su determinación a familia, género y especie, así como la asignación de un número de registro único (Levi y Levi, 1953).

Análisis de datos

La información obtenida del trabajo de campo y de gabinete se capturó en una base de datos generada en Access 97 (Nieto, 2000), enseguida se elaboró un cuadro comparativo de las especies presentes en ambas localidades, también se estimó su diversidad empleando el índice de Shannon (Magurran, 1987; Bultman, Uetzel y Brady, 1982) por localidad. Para comparar la fauna de las localidades, se empleó el índice comparativo de comunidades (ICC) propuesto por Sorenson (1948) basado principalmente en las especies comunes a las localidades y las que solo se encuentran en alguna de ellas. Posteriormente, se agruparon las especies por gremios revisando la presencia de éstos en cada estrato de la vegetación. Finalmente, se elaboró la lista faunística y los nuevos registros para el área de estudio.

RESULTADOS

Se recolectaron un total de 946 ejemplares distribuidos en 14 Familias, 43 géneros y 44 especies de arañas en ambas localidades, de éstas, 29 se encontraron en la localidad de Tlancualpican y 32 en el Cerro el Horno, siendo 17 especies comunes a ambas localidades (cuadro 1).

Cuadro 1. Lista de especies por gremio y familia pertenecientes al área de estudio. En las columnas de localidades las celdas sombreadas indican presencia en ellas.

Gremio	Familia	Especie	Tlancualpican	Cerro el Horno	Comunes
Corredoras	Phillodromidae	1. <i>Philodromus sp</i>			
Emboscadoras	Agelenidae	2. <i>Agelenopsis sp</i>			
	Heteropodidae	3. <i>Heteropoda sp</i>			
		4. <i>Olios sp</i>			
	Lycosidae	5. <i>Sosippus michoacanus</i>			
		6. <i>Trebacosa sp</i>			
	Thomisidae	7. <i>Coriarachne sp</i>			
		8. <i>Menemerus sp</i>			
		9. <i>Misumena sp</i>			
		10. <i>Misumenoides sp</i>			
		11. <i>Synaema sp</i>			
	Cazadoras de redes aéreas.	Araneidae	12. <i>Acacesia hamata</i>		
13. <i>Araneus thaddeus</i>					
14. <i>Argiope argentata</i>					
15. <i>Gasteracantha cancriformis</i>					
16. <i>Micrathena funebris</i>					
17. <i>Micrathena patruelis</i>					
18. <i>Neoscona oaxascensis</i>					
19. <i>Wagneriana sp</i>					
20. <i>Zygiella sp</i>					
Dictynidae			21. <i>Dictyna sp</i>		
Diguetidae		22. <i>Diguetia albolineata</i>			
Dionopidae		23. <i>Dinopsis sp</i>			
Tetragnathidae		24. <i>Leucauge venusta</i>			
		25. <i>Mangora fasilata</i>			
		26. <i>Mecynogea apatzingan</i>			
		27. <i>Nephila clavipes</i>			
		28. <i>Tetragnatha nitens</i>			

Cuadro 1. (continuación). Lista de especies por gremio y familia pertenecientes al área de estudio. En las columnas de localidades las celdas sombreadas indican presencia en ellas.

Gremio	Familia	Especie	Tlancualpican	Cerro el Horno	Comunes
Cazadoras de redes aéreas.	Uloboridae	29. <i>Philoponella arizonica</i>			
		30. <i>Siratoba sp</i>			
		31. <i>Uloborus sp</i>			
		32. <i>Zosis sp</i>			
Cazadoras de redes amorfas	Theridiidae	33. <i>Latrodectus mactans</i>			
		34. <i>Tidarren fordum</i>			
Saltadoras	Oxyopidae	35. <i>Oxyopes comutus</i>			
		36. <i>Peucetia viridans</i>			
	Salticidae	37. <i>Ballus sp</i>			
		38. <i>Bianor sp</i>			
		39. <i>Bredana sp</i>			
		40. <i>Hentzia sp</i>			
		41. <i>Phidippus sp</i>			
		42. <i>Sarinda sp</i>			
		43. <i>Thiodina sp</i>			
		44. <i>Tutelina sp</i>			

De las 29 especies que se encontraron en la localidad de Tlancualpican, 16 son nuevos registros para el estado de Puebla con dos posibles especies nuevas (cuadro 2), por su parte en Cerro el Horno, de las 32 especies pertenecientes a ésta localidad 13 son nuevos registros para el estado de Morelos (cuadro 2), no encontrándose especies nuevas.

Cuadro 2.- Nuevos registros para los estados, los nombres marcados con "*" representan las probables especies nuevas.

Morelos	Puebla
1. <i>Philodromus sp.</i>	1. <i>Heteropoda sp.</i>
2. <i>Agelenopsis sp.</i>	2. * <i>Olios sp.</i>
3. <i>Heteropoda sp.</i>	3. <i>Sosippus michoacanus</i>
4. <i>Coriarachne sp.</i>	4. <i>Menemerus sp.</i>
5. <i>Acacesia hamata</i>	5. <i>Micrathena patruelis</i>
6. <i>Gasteracantha cancriformis</i>	6. <i>Diguetia albolineata</i>
7. <i>Zygiella sp.</i>	7. * <i>Dinopsis sp.</i>
8. <i>Diguetia albolineata</i>	8. <i>Philoponella arizonica</i>
9. <i>Philoponella arizonica</i>	9. <i>Uloborus sp.</i>
10. <i>Uloborus sp.</i>	10. <i>Ballus sp.</i>
11. <i>Zosis sp.</i>	11. <i>Bianor sp.</i>
12. <i>Phidippus sp.</i>	12. <i>Bredana sp.</i>
13. <i>Sarinda sp.</i>	13. <i>Hentzia sp.</i>
	14. <i>Phidippus sp.</i>
	15. <i>Thiodina sp.</i>
	16. <i>Tutelina sp.</i>

Respecto a la composición de las familias (cuadro1), se tiene que la mejor representada para Tlancualpican es Salticidae con siete géneros presentes (24.13%), seguida por Araneidae con cuatro (13.79%), Tetragnathidae, Thomisidae y Uloboridae con tres géneros cada uno (10.34%), posteriormente se colocan Oxyopidae y Heteropodidae con dos géneros por familia (6.89%), finalmente a las familias menos diversas como Dictynidae, Diguetidae, Dionopidae, Lycosidae, y Theridiidae con un género cada una (3.44%).

En Cerro el Homo (cuadro1), Araneidae está mejor representada con siete géneros (25%), seguida de Tetragnathidae con cinco (15.65%), posteriormente, se encuentra Uloboridae con cuatro (12.5%), después está Thomisidae con tres géneros (9.37%), Lycosidae, Oxyopidae, Salticidae y Theridiidae presentan dos géneros por familia (6.25%), por último con un género por familia están Agelenidae, Diguetidae, Philodromidae y Heteropodidae (3.12% cada una).

ÍNDICE COMPARATIVO DE COMUNIDADES

Para comparar la similitud en la composición de las comunidades entre las localidades se empleó el **coeficiente de comunidades**, que cuantifica el grado de similitud entre éstas (Sorenson, 1948). Su formula es la siguiente:

$$ICC = 2C / (A + B)$$

Donde **ICC** es el índice comparativo de comunidades, **C** es el número de especies en común para ambas comunidades, finalmente **A** y **B** representan el número total de especies presentes en cada localidad en todo el periodo de estudio, obteniendo así un dendograma (figura 2) donde se comparan a las comunidades

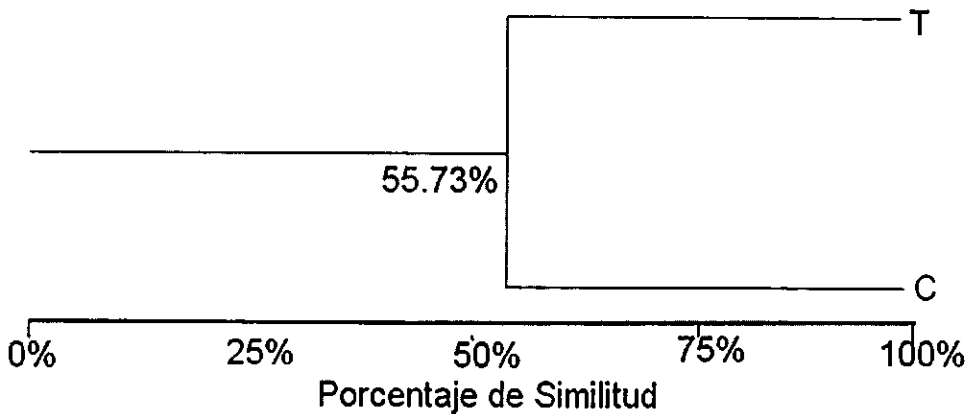
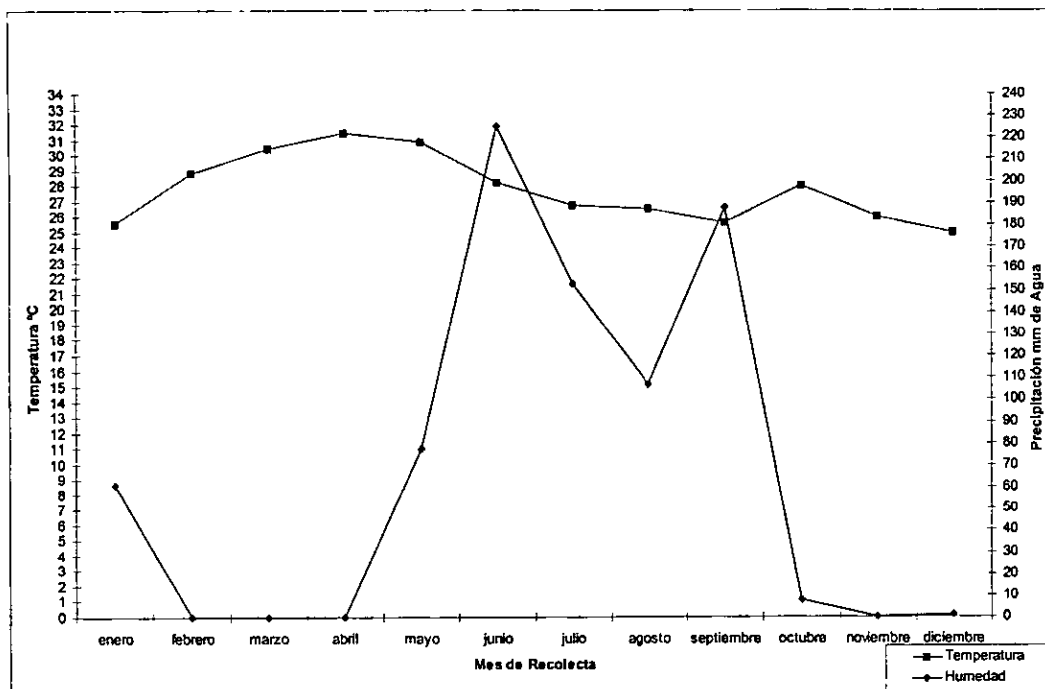


Figura 2. Dendograma de similitud para ambas localidades (T = Tlancualpican y C = Cerro el Horno).

Al calcular el **ICC** se encontró una similitud entre las localidades del 55.73% respecto a la composición de especies de cada localidad (cuadro 1 y anexo 1). Este resultado puede estar influenciado por sesgos en el muestreo, reflejado en las diferencias en cuanto al número de organismos capturados por fecha y localidad (gráfica 3).

VARIACIÓN EN LA TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN



Gráfica 1. Variación de la temperatura y precipitación media mensual durante el período de 1999 para las zonas de estudio.

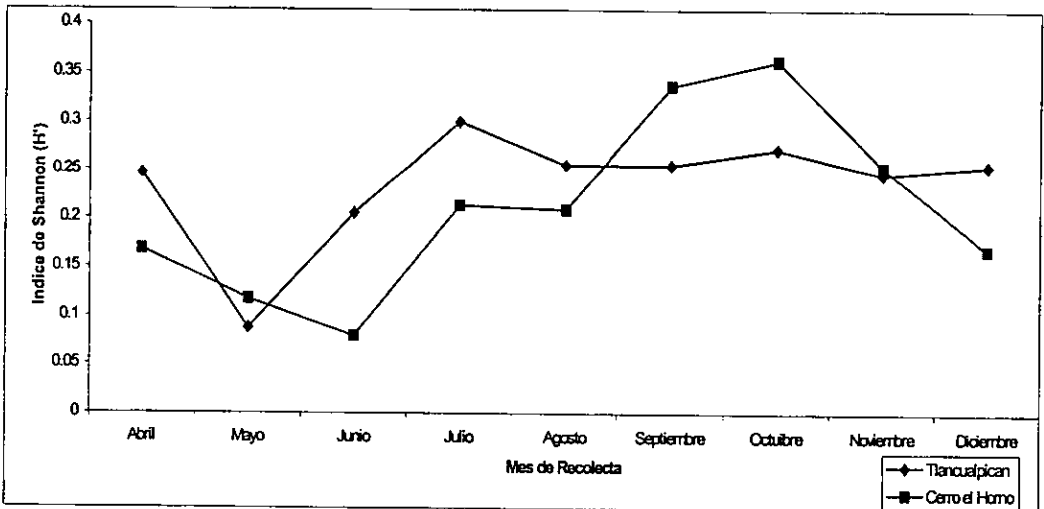
Con los datos de temperatura y precipitación promedio mensual proporcionados por el Servicio Meteorológico Nacional (1999) se establece la época de lluvias para la zona de estudio de junio a octubre, con lluvias escasas y esporádicas en la época de secas de noviembre a mayo. Las temperaturas más altas se encuentran en esta última época, cuyos cambios coinciden con las variaciones de la mayor cobertura vegetal y por lo tanto de los cambios tanto de incremento como del descenso de la abundancia y diversidad de las especies de arañas para ambas localidades.

DIVERSIDAD

Se calculó el índice de diversidad de Shannon (H') por sitio y por fecha de recolecta (gráfica 1) a partir de la siguiente ecuación:

$$H' = -\sum_{i=1}^n p_i \ln p_i$$

Donde p_i es la proporción de individuos por especie, i equivale al número de individuos de una sola especie "n" entre el número total de individuos recolectados "N" (Magurran, 1987; Bultman, Uetzel y Brady 1982).



Gráfica 2. Variación del índice de diversidad de Shannon a través de los meses de recolecta para ambas localidades.

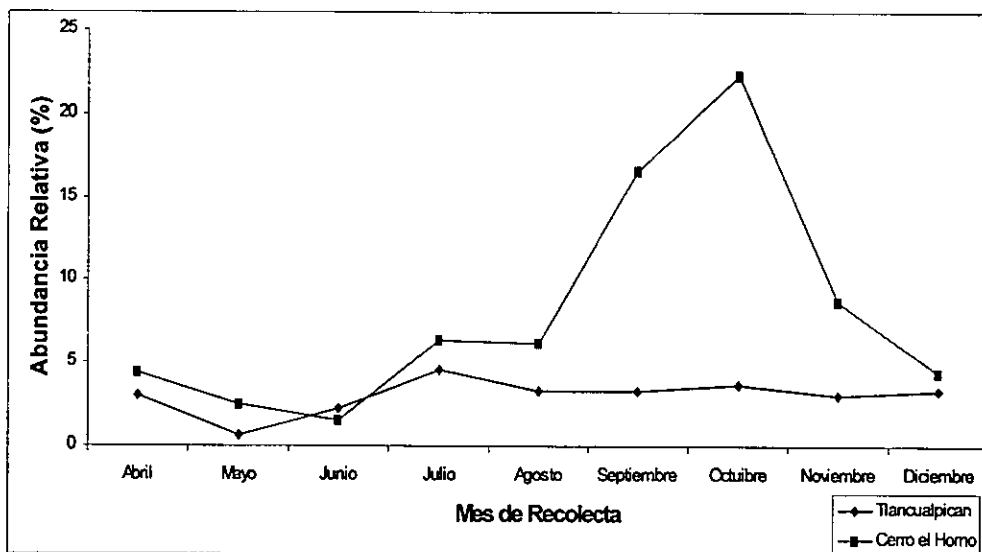
La gráfica dos muestra que la localidad de Cerro el Horno presenta un máximo de diversidad en septiembre y octubre, fines de la época de lluvias (gráfica 1) mientras que en Tlancualpican, aparentemente permanece constante durante el mismo periodo. En ésta última localidad se observa la diversidad máxima en el mes de julio. En la época de secas la disminución de la diversidad es muy marcada para ambas localidades, acentuándose hacia el final de dicha época en los meses de abril y mayo, fin de la época de secas y comienzo de la época de lluvias (gráfica 1). También podemos apreciar que en la localidad de Tlancualpican la diversidad aumenta de manera acelerada, para llegar a estabilizarse, mientras que en Cerro el Horno el ascenso es más moderado que en Tlancualpican, pero no así el descenso que es más drástico en Cerro el Horno después de la época de lluvias (gráfica 1).

ABUNDANCIA

Asimismo, se calculó para cada localidad la abundancia relativa (gráfica 3) con base en los organismos capturados por fecha de recolecta según la siguiente ecuación:

$$D = (n / N) * 100$$

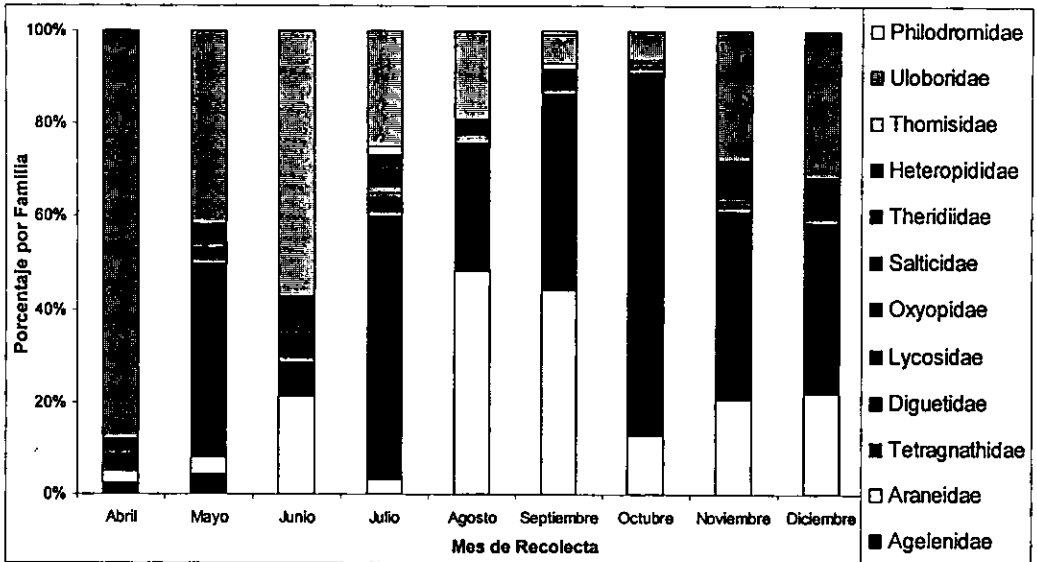
Donde D es la abundancia relativa, n es el número de individuos de una sola especie y N es el número total de individuos recolectados (Ezcurra *et al.*, 1984).



Gráfica 3. Comportamiento de la abundancia relativa a través de los meses de recolecta para ambas localidades.

Respecto a la abundancia relativa (gráfica 3), la localidad de Cerro el Horno mantuvo valores por encima de los de Tiangualpican en la mayoría de los meses de recolecta. Sin embargo, al final de la época de secas y principio de lluvias (mes de junio en la gráfica 1), la abundancia relativa disminuyó y se ubicó por debajo de Tiangualpican, debido a la escasez de humedad ambiental. Por su parte, Tiangualpican presentó uniformidad a lo largo del trabajo de colecta.

VARIACIÓN TEMPORAL DE LAS FAMILIAS

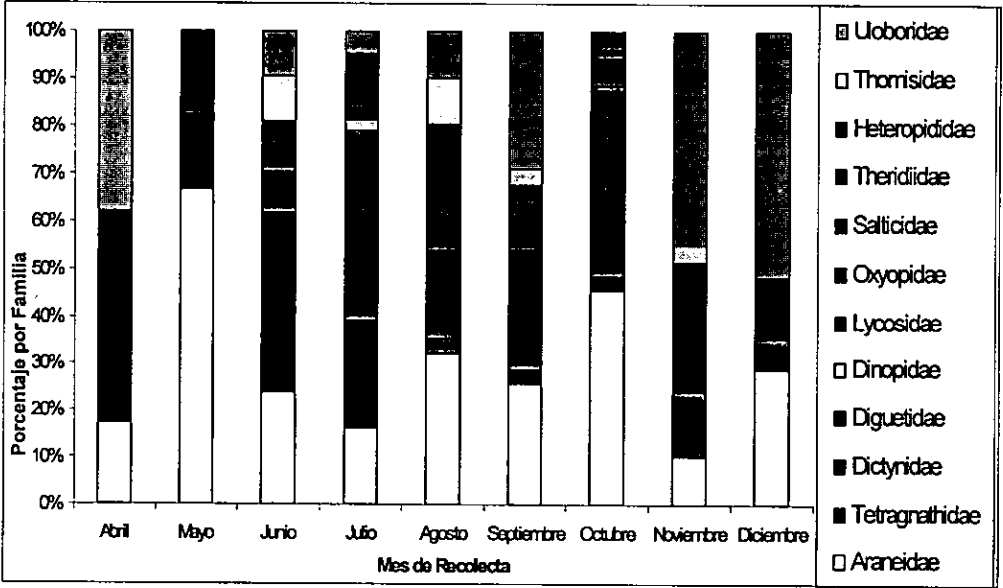


Gráfica 4. Variación del número de ejemplares agrupados por familias en Cerro el Horno, Morelos. Durante el periodo de 1999.

En la gráfica cuatro, se aprecia el comportamiento de las familias durante el periodo de estudio, en el mes de abril destacó la familia Uloboridae con 87.80%, seguida de Lycosidae con 4.87%, finalmente se encuentran Theridiidae, Agelenidae y Araneidae con 2.43% cada una de ellas. En mayo Uloboridae y Tetragnathidae presentaron 41.67% cada una seguidas de Theridiidae, Lycosidae, Araneidae y Agelenidae con 4.17% cada una. En junio (inicio de la época de lluvias) Uloboridae siguió presentando un alto porcentaje con 57.14%, seguida por Araneidae con 21.42% por último se encontraron Tetragnathidae, Lycosidae y Salticidae con 7.15% cada una. Para julio, Tetragnathidae alcanzó un 56.67%, así como Uloboridae con 25% y Diguettidae con 5%, mientras que Araneidae, Oxyopidae y Salticidae presentan 3.33%, Thomisidae y Lycosidae con 1.67% cada una. Para agosto Araneidae tuvo un 48.27%, seguida de Tetragnathidae con 27.58% y Uloboridae con 18.97%, donde aparece Heteropodidae con 3.45% y Lycosidae presenta un 1.72%. En el mes de septiembre Araneidae presenta 44.23%, Tetragnathidae 42.30%, Uloboridae 6.41%, Lycosidae 5.13% y Thomisidae con 1.28%.

Para octubre (fin de la época de lluvias) el mayor porcentaje lo presentó Tetragnathidae con 78.1%, seguida de Araneidae con 12.85%, Uloboridae 6.19%, Lycosidae 2.39% y

Thomisidae con 0.64%. En noviembre Tetragnathidae presenta un 40.25%, Uloboridae 28.05%, Araneidae 20.73%, Lycosidae 8.54% y Diguettidae con 2.43%. Para diciembre Tetragnathidae presentó 36.58%, mientras que Uloboridae 31.71%, Araneidae 21.95%, y Lycosidae un 9.76%.



Gráfica 5. Variación del número de ejemplares agrupados por familias en Tlancualpican, Puebla. Durante el período de 1999.

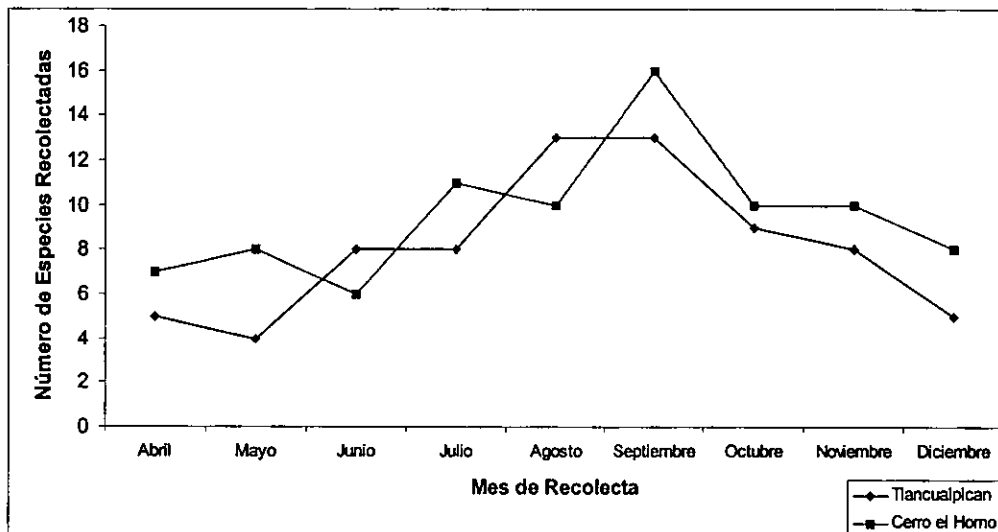
En la gráfica cinco se aprecia que en general el comportamiento de las familias en las estaciones de secas y lluvias (gráfica 1), no está tan relacionado con los ciclos climáticos, ya que su distribución es muy cambiante aún dentro de la época de lluvias así se tiene que en el mes de abril destaca la familia Oxyopidae con 41.38%, Uloboridae 37.93%, seguida de Araneidae con 17.24%, finalmente se encuentra Theridiidae con 3.44%. En mayo, Araneidae se encontró con 66.67% seguida de Oxyopidae y Lycosidae (16.67%) cada una. En junio (inicio de la época de lluvias) Tetragnathidae presentó 38.1%, seguida por Araneidae con 23.80%, Diguettidae, Thomisidae y Uloboridae con 9.52% cada una, Salticidae y Theridiidae con 4.77%. Para julio, Diguettidae alcanzó un 39.54%, así como Tetragnathidae con 23.25% y Araneidae con 16.27%, mientras que Salticidae presentó 11.62%, Uloboridae con 4.66% y Oxyopidae y Dionopidae con 2.33% cada una. Para agosto Araneidae alcanzó un 32.25%, seguida de Salticidae y Diguettidae con 19.35%, Uloboridae y Thomisidae con 9.67% y donde Oxyopidae

tiene un 3.22%. En el mes de septiembre, Uloboridae 29.03%, Araneidae y Diguettidae presentaron 25.80%, Oxyopidae 6.45%, Tetragnathidae, Salticidae, Heteropodidae y Thomisidae 3.22% cada una.

Para octubre (fin de la época de lluvias) el mayor porcentaje lo presentó Araneidae con 45.72%, seguida de Tetragnathidae, Lycosidae, Oxyopidae, Salticidae y Heteropodidae con 2.85%. En noviembre Uloboridae presentó 44.82%, Oxyopidae 24.13%, Diguettidae 13.8%, Araneidae 10.34%, Theridiidae y Thomisidae con 3.44%. Para diciembre Uloboridae presentó 51.56%, mientras que Araneidae 31.71%, Oxyopidae 9.67%, Diguettidae con 6.45% y Salticidae un 3.22%.

RIQUEZA

Se estimó la variación del número especies recolectadas en ambas localidades durante el trabajo de campo (gráfica 6) (Ezcurra *et al.*, 1984).



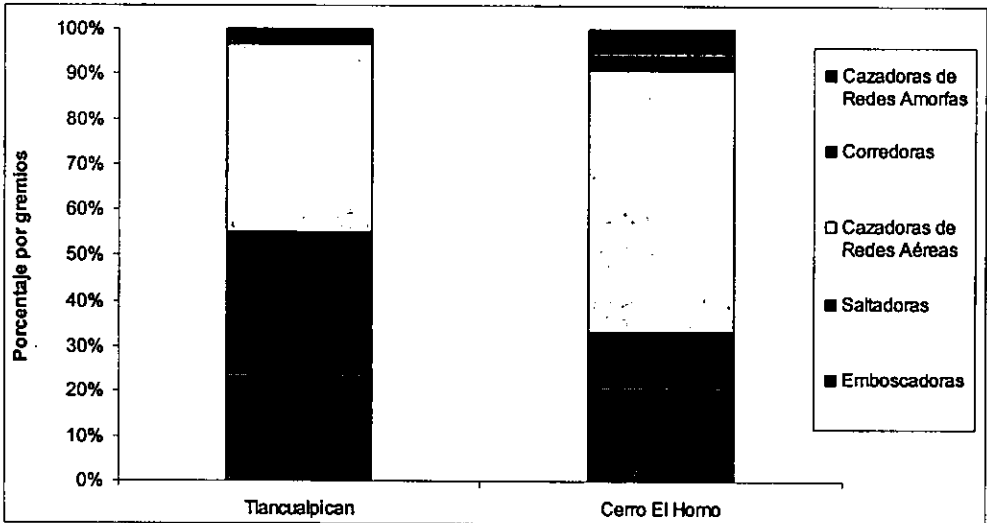
Gráfica 6. Variación en el número de especies recolectadas durante el periodo de 1999 para ambas localidades.

La variación en el número de especies recolectadas durante este trabajo es muy baja (gráfica 6) en general, el comportamiento es similar para las dos localidades. Esta mínima variación no significa que las especies sean las mismas ni que conformen los mismos tipos de gremios. Sin embargo, en ambos casos la riqueza de especies más alta se encontró en el mes de septiembre, casi el final de la época de lluvias (época de lluvias de junio a principios de octubre en gráfica 1).

Además, se observa que la riqueza de especies cuando aumenta en un sitio, disminuye en el otro hasta que decrece en los meses de octubre a diciembre en ambas localidades (comienzo época de secas en gráfica 1). En Cerro el Horno, ligeramente más alta que en Tiencualpican. Las diferencias presentes en la gráfica seis pueden estar relacionadas con sesgos en los muestreos y el método de recolecta empleado.

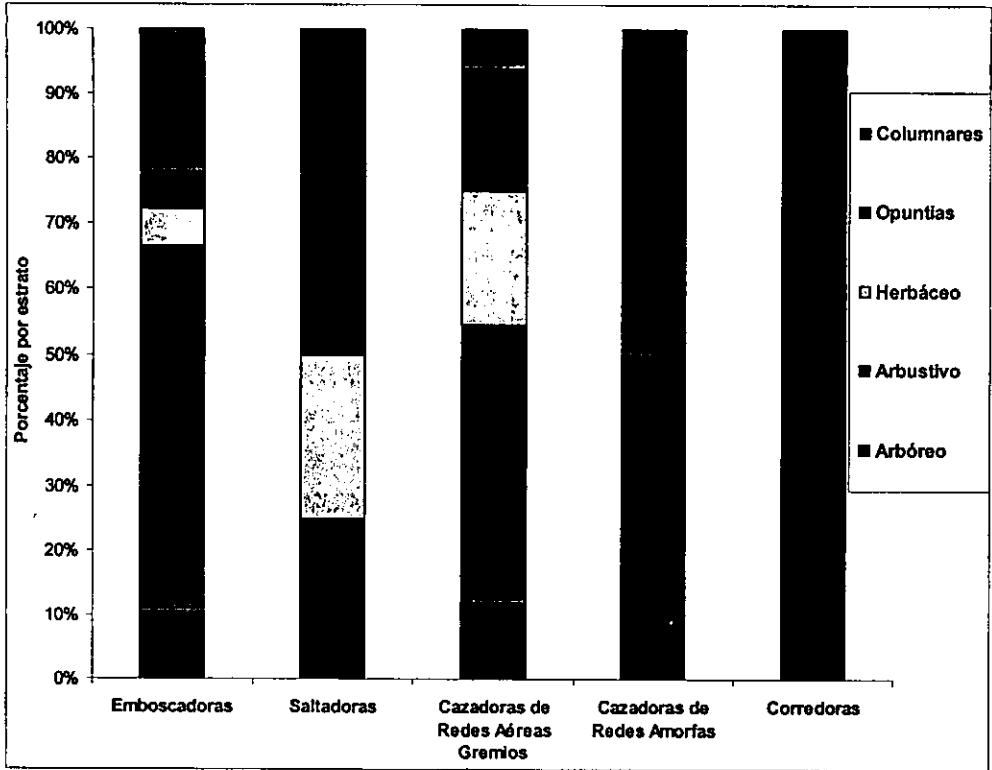
GREMIOS

Las especies fueron agrupadas en gremios según sus hábitos de cacería, sin considerar la familia a la que pertenecen (cuadro1, gráfica 7 y anexo1), ni sobre cual sustrato hayan sido capturadas.



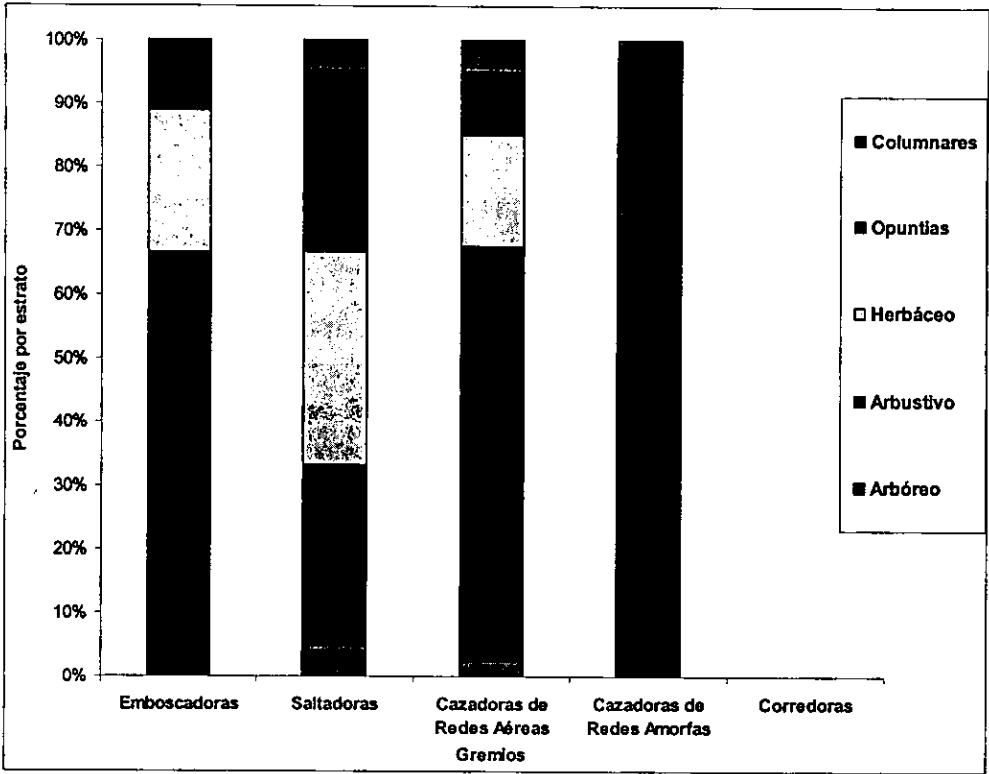
Gráfica 7. Composición de los gremios de las arañas de ambas localidades, agrupados en dos macrogremios, Constructoras de Telaraña y Cazadoras.

En la gráfica siete se puede apreciar que los gremios presentes son casi los mismos para ambas localidades. Sin embargo, existen diferencias con respecto a los componentes de estos, ya que el gremio más abundante en Cerro el Homo son las cazadoras de redes aéreas (57.58%), seguidas de las emboscadoras (21.22%) y las saltadoras (12.1%), y el gremio de las corredoras es reducido. En Tlancualpican el más abundante también es el de las cazadoras de redes aéreas (41.37%). Aunque, en esta localidad no está presente el gremio de las corredoras y el de las cazadoras de redes amorfás es reducido, mientras los otros dos gremios (saltadoras, 31.0% y emboscadoras, 24.13%) tienen una presencia importante (anexo 1).



Gráfica 8. Distribución porcentual de los gremios por estratos de vegetación para la localidad de Cerro el Homo.

En la gráfica ocho se observa que el gremio mejor distribuido entre los estratos de la vegetación es el de las cazadoras de redes aéreas, ya que se encuentra en toda la columna de vegetación con un número importante de ejemplares, pero preferentemente en el estrato arbustivo (42.18%) posteriormente en el estrato herbáceo (20.31%) y opuntias (18.75%), seguido por el de las emboscadoras, que en general se encuentran en el estrato arbustivo (55.56%), las columnares (22.23%) y el estrato arbóreo (11.11%). Las saltadoras están presentes en mayor número sobre opuntias (50%). Las corredoras, además de ser escasas, se encuentran restringidas al estrato arbustivo. Finalmente las cazadoras de redes amorfas se localizan por igual sobre arbustos (50%) y opuntias (50%).



Gráfica 9. Distribución porcentual de los gremios por estratos de vegetación para la localidad de Tlancualpican.

En la gráfica nueve se aprecia que en Tlancualpican no existe registro para el gremio de las corredoras, mientras que las cazadoras de redes aéreas son las mejor representadas en todos los estratos, pero prefieren más el estrato arbustivo (65%), seguido del herbáceo (17.5%), opuntias (10%) y cactáceas columnares (5%), pero en el estrato arbóreo son muy escasas. En esta localidad el segundo gremio más favorecido es el de las saltadoras que en su mayoría se encuentran en el estrato herbáceo (33.33%), seguido de las opuntias (28.7%) y arbustivo (28.7%); los gremios de las emboscadoras (66.67% en arbustos y 22.23% en hierbas) y las cazadoras de redes amorfas. Estas últimas se encuentran sobre opuntias (66.67%) y cactáceas columnares (33.33%).

DISCUSIÓN

A pesar de que las localidades pertenecen a un área geográfica común (Alto Balsas), la composición de las comunidades de arañas que contienen cada una es diferente, al igual que las especies que representan cada una de ellas.

INDICE COMPARATIVO DE COMUNIDADES

En las estimaciones realizadas con el índice comparativo de comunidades, se puede apreciar que el contenido de especies en cada una difiere en un 55.73 % (figura 2) ya que sólo se encuentran 17 especies comunes para ambas localidades, mientras que Cerro el Horno presentó la mayor riqueza de especies con 32 de ellas y en Tlancualpican se encontraron 29 especies. Sin embargo estas comunidades presentan diferencias en cuanto a la cobertura vegetal lo que sugiere una diferenciación de hábitats, microclimas, temperatura y humedad ambiental y por lo tanto de modificaciones en la composición y estratificación de las arañas para cada localidad (gráficas 4 y 5), estos resultados concuerdan con los encontrados por Barnes y Barnes, (1955), Chew (1961), Berry (1970), Riechert (1974), Enders (1974), Coyle (1981), Brown (1981) y Abraham (1983) si tomamos en consideración a las especies comunes de la zona de estudio, aún cuando difieran en el resto de las especies presentes para cada localidad.

ÍNDICE DE DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA RELATIVA

La información que proporciona el índice de diversidad de Shannon (gráfica2) indica que en Tlancualpican la diversidad es aparentemente más constante que en Cerro el Horno, pero comparada con la última localidad. La mayor diversidad la presentó la localidad de Cerro el Horno durante tres meses consecutivos (gráfica 2), relacionada probablemente con una mayor cobertura vegetal, ya que corresponden a los meses de lluvia, esto genera gran variedad de nichos en el que las arañas incrementan en número de taxa y de individuos por taxón. Sin embargo, en la localidad de Tlancualpican, los cambios en cuanto a la diversidad y abundancia parecen estar más sujetos a los cambios generados por la actividad humana que a los cambios ambientales como se aprecia en la gráfica 1, 2 y 3. Uetz (1975 y 1979) y Jennings *et al.*, (1989) mencionan que la distribución de las arañas es el resultado de la interacción de más de un factor así como la intensidad con la que actúan éstos, ya que tanto la abundancia como la diversidad parecen ser más constantes a través del tiempo. En nuestro caso, las actividades desarrolladas en esta comunidad por los pobladores de la región (zona de paso, extracción de leña, cultivo de temporal en las inmediaciones y por lo tanto el empleo de agroquímicos), reducen la vegetación de la temporada de lluvias y perenne, provocando cambios en la

humedad y temperatura en los nichos ocupados por las arañas como lo mencionan Huhta (1971), Riechert y Reeder (1972), Riechert (1974), Coyle (1981), Haskins y Shaddy (1986) respecto a los cambios de estación relacionados con los cambios en la diversidad de arañas.

En la localidad de Cerro el Horno los cambios de la abundancia y diversidad están más ligados a las condiciones climáticas (temperatura y humedad) presentes en diferentes tiempos (gráfica 1), con sus respectivos efectos en la vegetación, modificando de esta manera la disponibilidad de refugios y presas tal y como lo mencionan Uetz (1976) y Jennings *et al.* (1989), cambiando por lo tanto la abundancia y diversidad de organismos según la época del año en la que se recolecta. Esto a su vez se ve reflejado en la abundancia relativa (gráfica 3) ya que en la localidad de Cerro el Horno generalmente fue mayor que en la de Tlancualpican, destacando los mismos meses donde la localidad de Cerro el Horno presentó un incremento del índice de diversidad (gráfica 2). La abundancia relativa (gráfica 3) se incrementó desde el principio de la época de lluvias (finales del mes de junio), para comenzar a decaer en el mes de octubre donde las lluvias comienzan a ser más esporádicas (fin de la época de lluvias; gráfica 1).

RIQUEZA DE ESPECIES

Cabe señalar que la riqueza de especies (gráfica 6) es muy similar en ambas localidades y las diferencias presentes en este punto pueden ser el resultado de los tipos de microclimas generados a partir del crecimiento de la vegetación de temporal ya que es de gran importancia la presencia de estructuras físicas (que en este caso son aportadas por los diferentes estratos de la vegetación) y la heterogeneidad del ambiente que afectan la distribución tanto vertical como horizontal de las arañas como lo encontrado por Curtis y Morton (1974), Uetz (1979), Robinson (1981), Brown (1981), Abraham (1983), Churchill y Arthur (1999) al referirse al cambio en la comunidad generado a partir de las modificaciones en su entorno por la aparición de la cobertura vegetal de la estación de lluvias así como la desaparición de esta conforme se acerca la estación de secas.

VARIACIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE LAS FAMILIAS

La preferencia por los estratos, en gran parte está dada por las condiciones ambientales pues de acuerdo a Bultman y Uetz (1982), Morse (1985) y Brown (1981) la estacionalidad es el factor cambiante en las localidades y esto a su vez modifica los recursos tanto de soporte para la construcción de telarañas y de presas para las arañas, ya que en la época de secas la

mayoría de los organismos recolectados se encontraron sobre cactáceas (Opuntias y columnares), mientras que al establecerse la vegetación de temporal la mayoría de los organismos se recolectaron sobre hierbas, pastos, arbustos y árboles, variando también la composición de los gremios (anexo 1, gráficas 7 y 8). Las especies definidas por la temporada de lluvias, como *Tetragnatha nitens*, se encontraron sobre vegetación herbáceo-arbustiva suspendidas sobre un canal de riego con abundante caudal y amplia cobertura vegetal que le proporciona cortos periodos de exposición directa al sol, lo que refleja su poca tolerancia a la desecación no sólo para sobrevivir. Además, para la reproducción de la especie. Posiblemente por éstas condiciones *T. nitens* no se encuentra en la localidad de Tlancualpican. Estas observaciones concuerdan con las realizadas por Gillespie (1987) quien trabajó con *T. elongatha* perteneciente al mismo género y donde resalta la poca tolerancia de ésta especie a la desecación.

Cabe mencionar que los representantes de la familia Uloboridae, en especial *Philoponella arizonica*; *Neoscona oaxascensis* y *Argiope argentata* (familia Araneidae) y *Sossipus michoacanus* de la familia Lycosidae, son los componentes más constantes a través del tiempo, de los cambios ambientales (anexo 1, gráfica 4 y 5), y al parecer de las actividades humanas, gracias a la gran plasticidad para adaptarse a las condiciones cambiantes de su entorno y cambio de nicho. Esto ha sido observado por Brown (1981) cuando se da la migración a otros sitios dentro de la misma localidad con condiciones más favorables para su desarrollo, Abraham (1983) resalta este fenómeno en el caso de la reproducción, ya que en la época más secas del año construyen sus telarañas sobre cactáceas, oquedades de rocas y arbustos secos (anexo 1, gráficas 8 y 9), además para *P. arizonica* se observó que presenta superposición de generaciones, lo que indica una reproducción continua combinada con cuidados de la hembra aumentando así la supervivencia de la descendencia y el número de organismos adultos a lo largo del año, este comportamiento además de observarse en campo es corroborado por Smith (1985) quien trabajó con otra especie del mismo género (*P. republicana*).

GREMIOS

Los miembros de la familia Araneidae y Tetragnathidae forman el gremio más abundante y constante en la localidad de Cerro el Homo (cazadoras de redes aéreas), mientras que las arañas pertenecientes a la primera familia son más constantes a través del tiempo (gráficas 4 y 5, anexo 1 y gráfica 7); las de la segunda familia aparecen sólo en época de lluvia (gráfica 4 y 5) cuando se agrupan para aprovechar la abundancia de presas. Esta observación concuerda con

las realizadas por Buskirk (1986) en su estudio sobre la agregación de arañas y los cambios que se suscitan tanto en la arquitectura de las telarañas como en sus hábitos de cacería.

Por otra parte, Tlancualpican presenta más organismos pertenecientes al gremio de las saltadoras, donde destacan las familias Oxyopidae y Salticidae, los miembros de la primer familia están condicionados a la presencia de una gran cantidad de vegetación estacional como los pastos y otras hierbas. La segunda familia es más constante ya que también puede estar presente en los arbustos y árboles. Esto puede ser el efecto que mencionan Uetz (1976), Coyle, (1981) y Abraham (1983) respecto a las alteraciones en las condiciones del suelo que afectan a la vegetación y por consiguiente generan cambios de temperatura y humedad más drásticos que modifican los microclimas desplazando a algunas especies de las localidades o hacia un estrato de la vegetación más estable.

El hecho de que en las localidades se presenten condiciones generadoras de microclimas diferentes que favorecen a unos gremios más que a otros (como el establecimiento y permanencia de la vegetación así como los cambios en ésta por las actividades humanas) también afecta a las especies a lo largo del año, pues existen aquellas que además de encontrarse sólo en una de ambas localidades, son también especies raras. Tal es el caso de *Dictyna sp.*, *Dionopis sp.* y *Olios sp.* para Tlancualpica (anexo 1) y *Micrathena sp.*, *Philodromus sp.* y *Coriarachne sp.*, entre otras para Cerro el Horno (anexo 1), lo que podría indicar las necesidades tan específicas de cada una de ellas ya que según Dansereau (1957), Huston, (1979), Abraham (1983), Tilman (1984), Foster y Murphy (1986) y Polis (1991) los factores abióticos no son los únicos que limitan la distribución de las arañas. Existen también aquellos que son propios de ellas como la selectividad de hábitats tanto para capturar a sus presas como la selección de sitios para su reproducción, o como en el caso de familias "estacionales" (aquellas que presentan un número considerable de individuos y/o géneros en alguna de las épocas del año y estando ausentes en la siguiente) como la familia Salticidae, en la localidad de Tlancualpican y la familia Tetragnathidae en Cerro el Horno (anexo 1, gráfica 4 y 5) marcando así una diferenciación entre localidades.

REGISTROS

Un aspecto importante de resaltar es el número de nuevos registros a nivel estatal de las especies encontradas en ambas localidades, ya que para Tlancualpican, los nuevos registros representan más del 50% del total de especies (55.18%) con 16 de ellos, de los cuales dos son

nuevas especies, y para Cerro el Horno es aproximadamente de 40.63% (13 nuevos registros), de acuerdo con Nieto (2000) estos porcentajes son el resultado de los escasos trabajos realizados en las entidades, en particular de que las localidades han sido poco estudiadas y de forma esporádica.

CONSIDERACIONES

El índice comparativo de comunidades, índice de diversidad, la abundancia relativa, la variación de las familias, así como la lista de especies proveen algunas evidencias para sugerir una marcada diferencia entre las localidades y, por lo tanto, de las comunidades de arañas que alberga cada una de ellas. Estas diferencias son propiciadas principalmente por la estacionalidad de la selva baja caducifolia y sus regímenes climáticos. Sin embargo en Tlancualpican es notable el efecto e intensidad del factor humano donde el cambio en la vegetación al llegar la época de lluvias se ve minimizado por la extracción de materias primas, así como el uso de esta zona como paso hacia las comunidades humanas y carreteras por los pobladores del lugar, generando cambios que alteran los nichos y con esto la presencia de las especies de arañas a través del tiempo, diferenciando posiblemente a esta localidad (Tlancualpican) de la del Cerro el Horno, y por ende el establecimiento de una aracnofauna propia, aún cuando contenga algunas de las especies de otras localidades. De esta manera y de acuerdo con Polis (1991) y Uetz (1976) los cambios en la diversidad de arañas podría indicar en cierta medida las alteraciones en los ecosistemas, como en este caso el de la selva baja caducifolia, en donde la diferencia respecto a la composición tanto de especies como de géneros y gremios (cuadro 1) hacen suponer que las actividades humanas provocan el desplazamiento de algunas especies fuera de la localidad y en consecuencia la llegada de otras que ocupan sus nichos (p. e. la ausencia en Tlancualpica de *Tetragnatha nitens* así como de *Nephila clavipes* y la diversificación de géneros de la familia Salticidae). Sin embargo, este punto aún no se conoce suficiente como para poder evaluar que tanto debe de variar la diversidad de arañas para distinguir un cambio en los sistemas naturales.

La diferencia con respecto a los organismos recolectado en cada localidad puede deberse principalmente al método de recolecta empleado ya que Churchill y Arthur (1999) mencionan que al no utilizarse un método adecuado el error en el muestreo aumenta, proporcionando datos incompletos (sesgos en el muestreo), al utilizar el método de recolecta manual (utilizado en el presente estudio) se observan características de los organismos que no podrían ser recolectadas con otro tipo de muestreo.

CONCLUSIONES

1. Las comunidades donde se realizó el trabajo son similares principalmente por el efecto de la **estacionalidad de la selva baja caducifolia** que modifica los patrones de la diversidad y abundancia de las presas y en consecuencia de las arañas mismas.
2. Se obtuvieron diferencias en la estacionalidad de las especies ya que mientras algunas son constantes a través del tiempo y del cambio climático (p. e. *Philoponella arizonica*) otras sólo se presentan en determinada época del año (p. e. *Tetragnatha nitens* en época de lluvias y *Agelenopsis sp.* en la época de secas).
3. Las comunidades difieren principalmente respecto al impacto de los factores, sobre las poblaciones que albergan:
 - a) En Cerro el Horno, el factor que limita a la comunidad de arañas es el régimen de lluvias, así como los cambios en la temperatura, que modifican la cubierta vegetal tanto caducifolia como perennifolia, provocando cambios en los microhábitats al eliminar refugios y propiciar otros, que influye en la riqueza, abundancia y diversidad de arañas.
 - b) En Tlancualpican, el factor limitante es la intensidad de las actividades humanas, tanto dentro de la localidad como en sus alrededores, por deforestación para la extracción de leña y la formación de senderos de paso que modifican a la vegetación caducifolia eliminando así refugios o estructuras de soporte para algunas especies de arañas, que a su vez disminuye la probabilidad de establecimiento de presas potenciales, sin menospreciar el efecto de los cambios climáticos.

4. La composición de los gremios en ambas localidades presenta diferentes tendencias en las dos épocas del año (secas y lluvias), así se tiene que los gremios en cada localidad son:

Tlancualpican	Cerro el Horno
❖ Cazadoras de redes aéreas	❖ Cazadoras de redes aéreas
❖ Cazadoras de redes amorfas	❖ Cazadoras de redes amorfas
❖ Emboscadoras	❖ Emboscadoras
❖ Saltadoras	❖ Saltadoras
	❖ Corredoras

5. El resultado de la ausencia de uno de los gremios (Corredoras) en Tlancualpican, así como la diferencia en cuanto a las especies presentes en cada localidad, básicamente se debe a la heterogeneidad de los microclimas que modifican la disponibilidad de recursos de los que dependen las arañas para establecerse.

6. Cada una de las especies y por lo tanto de gremios presentes en las localidad se han adaptado a los cambios en su entorno siguiendo diferentes estrategias como la reproducción ininterrumpida a lo largo del año, la hibernación o el desplazamiento a sitios cercanos donde encuentran condiciones favorables para su desarrollo, alterando así la diversidad, abundancia y riqueza de especies en cada estación.

7. La relevancia de este tipo de trabajos radica en el conocimiento no sólo de la aracnofauna sino del comportamiento y requerimientos de estas comunidades, en la selva baja caducifolia, que nos lleve a entender y manejar este importante recurso que son las arañas como reguladoras de las poblaciones de insectos.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Abraham, B. J. 1983.** Spatial and temporal patterns in a sagebrush steppe spider community (Arachnida, Araneae). *J. Arachnol.* **11**: 31-50.
- Alvarez, P. F. 1999.** Estudio faunístico de la familia Araneidae (Arachnida: Aranea); en la selva baja caducifolia del Municipio de "El Limón", Jalisco, México. *Tesis de Licenciatura*. E. N. E. P. Iztacala, U. N. A. M.
- Arango, A. M., V. Rico-Gray y V. Parra-Tabla. 2000.** Population structure, seasonality, and habituse by the green lynx spider *Peucea viridans* (Oxyopidae) inhabiting *Cnidocolus acotifolius* (Euphorbiaceae). *J. Arachnol.* **28**: 185-194.
- Arango, A. M. 2001.** Ecología de *Peucea viridans* (Araneae: Oxyopidae) y sus interacciones con *Cnidocolus acotifolius* (Euphorbiaceae) y sus visitantes florales. *Tesis de doctorado*. Instituto de Ecología, A. C. México.
- Barnes, R. D. y B. M. Barnes. 1955.** The spider population of the abstract broomsedge community of the southeastern piedmont. *Ecology.* **36**: 658-666.
- Berry, J. W. 1970.** Spiders of the north Carolina piedmont old-file communities. *J. Elisha Mitchell Sci. Soc.* **86**: 97-105.
- Brown, K. M. 1981.** Foraging ecology and niche partitioning in orb-weavin spiders. *Oecologia* (Berlin). **50**: 380-385.
- Bultman, T.L., T. W. Uetz, y A. R. Brady. 1982.** A comparison of cursorial spider communities along successional gradient. *J. Arachnol.* **10**: 23-33.
- Bultman, T.L. y T. W. Uetz. 1982.** Abundance and comunity structure of forest floor spiders following litter manipulation. *Oecologia.* **55**: 34-41.
- Bultman, T.L. y T. W. Uetz. 1982.** A comparison of cursorial spiders communities along a successional gradient. *J. Arachnol.* **10**: 23-33.
- Buskirk, R. E 1986.** Orb-weaving spiders in aggregations modify individual web structure. *J. Arachnol.* **14**: 259-265.
- Castelo, C. J. L. 2000.** Diversidad de Salticidae (Arácnida: Araneae) en una localidad de selva baja caducifolia del sur de Jalisco, México. *Tesis de Licenciatura*. E. N. E. P. Iztacala, U. N. A. M.
- Chew, R. M. 1961.** Ecology of the spiders of a desert community. *J. New York Entomol. Soc.* **69**: 5-41.
- Churchill, T. B. y J. M. Arthur. 1999.** Measuring spider richness sampling methods and spatial and temporal scales. *J. insects Conservation.* **3**: 287-295.
- Coddington, J. A. y H. W. Levi. 1991.** Systematics and Evolution of Spiders (Araneae). *Annu. Rev. Ecol. Sist.* **22**: 565-592.

- Colebourn, P. H. 1974.** The influence of habitat structure on the distribution of *Araneus diadematus* Clerck. *J. Anim. Ecol.* **43:** 401-409.
- Contreras, E. 1988.** Estudio taxonómico y estratificación vertical de las arañas (Arachnida: Araneae) presentes en huertos de cítricos de Allende, Nuevo León. *Tesis de Licenciatura*. Fac. de Ciencias U.A.N.L. México.
- Coyle, F. A. 1981.** Effects of clearcutting. On the spider community of a southern appalachian forest. *J. Arachnol.* **9:**285-298.
- Curtis, D. J. y E. Morton. 1974.** Notes on spiders from tree trunks of different bark texture; with indices of diversity and overlap. *Bull. Brit. Arachnol. Soc.* **3:** 1-15.
- Cutler, B. y D. T. Jennings. 1992.** Habitat segregation by species of *Metaphidippus* (Araneae: Salticidae) in Minnesota. *J. Arachnol.* **20:** 88-93.
- Dansereau, P. 1957.** Biogeography: an ecological perspective. The Ronald Press. New York.
- Doane, J. F. y C. D. Dondale. 1979.** Seasonal captures of spiders (Araneae) in a wheat field and its grassy borders in central Saskatchewan. *Can. Entomol.* **111:** 439-445.
- Duran, B. C. G. 2000.** Estudio faunístico de la familia Theridiidae (Arácnida: Araneae); en la selva baja caducifolia del sur de Jalisco (Mpio. El Limón), México. *Tesis de Licenciatura*. E. N. E. P. Iztacala, U. N. A. M.
- Enders, F. 1974.** Vertical stratification in orb-weave spiders (Araneidae, Araneae) and a consideration of other methods of coexistence. *Ecology.* **55:** 317-328.
- Ezcurra, E., M. Equihua, B. Kolhmann, y S. Sánchez-Colón. 1984.** Métodos cuantitativos en la biogeografía. *Instituto de Ecología*. UNAM. México.
- Ferrusquia-Villafranca, V. 1993.** Provincias biogeográficas con base en rasgos morfotectónicos. Atlas Nacional de México. Vol. 2. *Instituto de Geografía*, UNAM. México.
- Foelix, R. F. 1996.** Biology of spiders. Segunda edición. Oxford University Press.
- Forster, L. M. y F. M. Murphy, 1986.** Ecology and behaviour in *Portia schultzei*, with notes on related species (Araneae, Salticidae). *J. Arachnol.* **14:** 29-42.
- Geiger, R. 1950.** The climate near the ground. Harvard University Press. Cambridge. E. U. A.
- Gertsch, W. J. y S. E. Riechert. 1976.** The spatial and temporal partitioning of a deser spider community, whit descriptions of new species. *Amer. Mus. Novitates.* **2604:** 1-25.
- Gillespie, R. G. 1987.** The mechanism of habitat selection in the long-jawed orb-weaving spider *Tetragnatha elongata* (Araneae, Tetragnathidae). *J. Arachnol.* **15:** 81-90.
- Hagstrum, D. W. 1970.** Ecological energetics of the spiders *Tarentula kochi*. *Ann. Entomol. Soc. Amer.* **63:** 1297-1304.

- Hardman, J. M. y A. L. Turnbull. 1974.** The interaction of spatial heterogeneity predator competition and the functional response to prey density in a laboratory system of wolf spiders (Araneae: Lycosidae) and fruit flies (Diptera: Drosophilidae). *J. Anim. Ecol.* **43:** 155-171.
- Haskins, M. F. y J. H. Shaddy. 1986.** The ecological effects of burning, Mowing, and plowing on ground-inhabiting spiders (Araneae) in a old-field ecosystem. *J. Arachnol.* **14:** 1-13.
- Hatley, C. L. y J. A. MacMahon. 1980.** Spider community organization: Seasonal variation and the role of vegetation architecture. *Environ. Entomol.* **9:** 632-639.
- Hoffman, A. 1976.** Relación bibliográfica preliminar de las arañas de México (Arachnida: Araneae). *Publicaciones Especiales del Instituto de Biología No. 3.* UNAM. México.
- Hoffman, A. 1995.** El Maravilloso Mundo de los Arácnidos. La ciencia desde México. No. 116. Fondo de Cultura Económica. México 1997.
- Hubbell, S. 1996.** How taxonomy helps us make sense out of the natural world (spider collection at the Smithsonian's National Museum of Natural History). *Smithsonian*, **27:** 1-140.
- Huhta, V. 1971.** Succession in the spider communities of the forest floor after clearcutting and prescribed burning. *Ann. Zool. Fennici.* **8:** 483-542.
- Humphreys, W. F. 1988.** The ecology of spiders with special reference to Australia. *En Australian arachnology.* Editores A. Austin y N. Heather. Miscellaneous Publication. **5:** 1-22.
- Huston, M. A. 1979.** A general hypothesis of species diversity. *American Naturalist.* **113:**81-101
- Ibarra, N. G. 1979.** Las arañas Labidognatha de la parte norte del Pedregal de San Angel. *Tesis de Licenciatura*, Facultad de Ciencia, UNAM, México.
- Ibarra, N. G. 1986.** Araneofauna (Arachnida: Araneae) de un cafetal mixto del Soconusco, Chiapas. *Memorias del XXI Congreso de Nacional de Entomología*, México, 215-216.
- INEGI. 1981.** Síntesis Geográfica de Morelos y Anexo Cartográfico. *Secretaría de programación y Presupuesto.*
- INEGI. 1986.** Síntesis Geográfica de Puebla, Nomenclator y Anexo Cartográfico. *INEGI.*
- Jennings, D. T. y J. A. Collins. 1987.** Spiders on red spruce foliage in Northern Main. *J. of Arachnol.* **14:** 303-314.
- Jennings, D. T., F. B. Penfield, R. E. Stevens y F. G. Hawksworth. 1989.** Spiders (Araneae) associated with dwarf Mistoteles (Arceuthobium sp.) in Colorado. *The Southwestern Naturalist.* **34:** 349-355.
- Jiménez, J. M. L. 1980.** Taxonomía y comportamiento de las especies de Lycosidae (Arachnida-Araneae) de Santa Cruz Xochitepec, D. F. *Tesis de Licenciatura*, Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- Jiménez, J. M. L. y A. C. Dondale. 1983.** A new species of *Arctosa* from Guerrero, México (Araneae; Lycosidae). *J. Arachnol.* **12:** 116.

- Jiménez, J. M. L. 1984.** Comportamiento sexual de *Pardosa* n. sp. del grupo "Distincta" (Araneae, Lycosidae). *Folia Entomol. Méx.* **61**: 105-112.
- Jiménez, J. M. L. 1985.** Nuevas descripciones de especies del género *Pardosa* grupo Distincta (Araneae-Lycosidae). *Folia Entomol. Mex.* **63**: 61-68.
- Jiménez, J. M. L. 1986a.** Descripción de una nueva especie de la familia Thomisidae (Arachnida: Araneae) de México. *An. Ins. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx. Ser. Zool.* **56**: 11-14.
- Jiménez, J. M. L. y María de la Luz, M. 1986.** Descripción de una nueva especie del género *Dictyna* (Dyctinidae: Aranea). *An. Ins. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx. Ser. Zool.* **56**: 693-696.
- Jiménez, J. M. L. 1986b.** Descripciones de arañas del género *Pardosa* grupo "Distincta" (Araneae: Lycosidae). *Folia entomol. Mex.* **70**: 123-129.
- Jiménez, J. M. L. 1987a.** Relaciones biológicas entre arañas y avispas. *Folia Entomol. Méx.* **73**: 173-178.
- Jiménez, J. M. L. 1987b.** Dos nuevas arañas cangrejo (Araneae, Thomisidae) de México. *J. Arachnol.* **15**: 395-399.
- Jiménez, J. M. L. 1988a.** Nuevos registros de arañas en Baja California Sur, México. *Folia Entomol. Méx.* **74**: 197-204.
- Jiménez, J. M. L. 1988b.** *Zelotes santos* (Gnaphosidae, Araneae): Description of the male from Sierra De La Laguna, B. C. S. México. *J. Arachnol.* **16**: 253.
- Jiménez, J. M. L. 1989a.** Las arañas Araneomorphae de San Francisco Oxtotilpan, Edo. De México. *Tesis Doctoral.* UNAM. México.
- Jiménez, J. M. L. 1989b.** Aspectos ecológicos de las arañas. *In: La Sierra de la Laguna de Baja California Sur, Capítulo 10.* Centro de Investigaciones Biológicas. México. 149-164pp.
- Jiménez, J. M. L. 1989c.** Nuevas especies del género *Philodromus* (Araneae; Philodromidae) de la región del Cabo B. C. S. México. *J. Arachnol.* **17**: 257-262.
- Jiménez, J. M. L. 1990.** Nuevas localidades para arañas de Baja California Sur, México. *Folia Entomol. Méx.* **79**: 233-244.
- Jiménez, J. M. L. 1991.** Araneofauna de las Islas Revillagigedo, México. *An. Ins. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx. Ser. Zool.* **62**: 417-429.
- Jiménez, J. M. L. 1992.** New species of crab spiders from Baja California Sur (Araneae: Thomisidae). *J. Arachnol.* **20**: 52-57.
- Jiménez, J. M. L., R. Servin, A. Tejas, y R. Aguilar. 1992.** La composición de presas de la avispa lodera en la región del Cabo, México. *Southwest. Entomol.* **17**: 169-180.
- Jiménez, J. M. L. 1993.** Two new species of the genus *Lyssomanes* (Hentz) from the Cape Region, B. C. S., Mexico. *J. Arachnol.* **21**: 205-208.

- Jiménez, J. M. L. 1994. Notas sobre las arañas de las islas Guadalupe y Cedros, Baja California, México. (Arachnida, Araneae). *J. Arachnol.* **22**: 173-175.
- Jiménez, M.L. 1996. El orden Araneae. En Llorente et al.(Eds.), *Biodiversidad Taxonomía y Biogeografía de los Artrópodos de México, hacia una síntesis de su conocimiento*. UNAM México.
- Jiménez, J. M. L. 1998. Aracnofauna asociada a las viviendas de la ciudad de la Paz, B. C. S., México. *Folia Entomol. Méx.* **102**: 1-10.
- Jiménez, J. M. L. y A. Tejas. 1994. Las arañas presa de la avispa Lodera *Trypoxylon* (*Trypoxgilum*) *tridentatum tridentatum* en Baja California Sur, México. *Southwest. Entomol.* **19**: 173-180.
- Jiménez, J. M. L. y A. Tejas. 1996. Variación temporal de la araneofauna en Frutales de la región del Cabo, Baja California Sur, México. *Southwest. Entomol.* **21**: 331-336.
- Kaston, B. J. 1980. How to know the spiders. Third edition. The Pictured Key Natures Series. U.S.A.
- Levi, H. W. y L. R. Levi. 1962. The genera of the spider family Theridiidae. *Mus. Comp. Zool.* **127**: 1-72.
- Levi, H. W. 1968. The spider genera *Gea* and *Argiope* in America (Araneae: Araneidae). *Bull. Mus. Comp. Zool.* **136**: 1-34.
- Levi, H. W. 1971a. The *Diadematus* group of the orb-weaver genus *araneus* north of Mexico (Araneae: Araneidae). *Bull. Mus. Comp. Zool.* **141**: 1-49.
- Levi, H. W. 1971b. The orb-weaver genus *Neoscona* in North America (Araneae: Araneidae). *Bull. Mus. Comp. Zool.* **141**: 1-36.
- Levi, H. W. 1973. Small orb-weavers of the genus *Araneus* north of Mexico (Araneae: Araneidae). *Bull. Mus. Comp. Zool.* **145**: 1-79.
- Levi, H. W. 1974. Orb-weaver genus *Zygiella* (Araneae: Araneidae). *Bull. Mus. Comp. Zool.* **146**: 1-24.
- Levi, H. W. 1975. The american orb-weaver genera *Larina*, *Cercidia*, and *Mangora* north of Mexico (Araneae: Araneidae). *Bull. Mus. Comp. Zool.* **147**:1-35.
- Levi, H. W. 1976. The orb-weaver genera *Verrucosa*, *Acanthepeira*, *Wagneriana*, *Acacesia*, *Wixia*, *Scoloderus*, and *Mangora* north of Mexico (Araneae: Araneidae). *Bull. Mus. Comp. Zool.* **147**: 1-40.
- Levi, H. W. 1978. The american orb-weaver genera *Colphepeira*, *Micrathena*, and *Gasteracantha* north of Mexico (Araneae: Araneidae). *Bull. Mus. Comp. Zool.* **148**: 1-28.
- Levi, H. W. 1980. The american orb-weaver genus *Mecynogea*, the subfamily Metinae and the genera *Pachygnatha*, *Glenognatha* and *Azillia* of the subfamily Tetragnathinae north of Mexico (Araneae: Araneidae). *Bull. Mus. Comp. Zool.* **149**: 1-75.

- Levi, H. W. 1981. The american orb-weaver genera *Dolichognatha* and *Tetragnatha* north of Mexico (Araneae: Araneidae, Tetragnathinae). *Bull. Mus. Comp. Zool.* 149: 1-47.
- Levi, H. W. 1985. The spiny orb-weaver genera *Micrathena* and *Chaetasis* (Araneae: Araneidae). *Bull. Mus. Comp. Zool.* 150: 1-190.
- Levi, H. W. 1991a. The Neotropical orb-weaver genera *Edricus* and *Wagneriana*. *Bull. Mus. Comp. Zool.* 152.
- Levi, H. W. 1991b. The Neotropical and mexican species of the orb-weaver genera *Araneus*, *Dubiepeira*, and *Aculepeira* (Araneae: Araneidae). *Bull. Mus. Comp. Zool.* 154.
- Levi, H. W. y L. R. Levi. 1993. Arácnidos y otros artrópodos. *Guías del Saber*. Editorial Trillas. México.
- Levi, H. W. 1996. The american orb-weavers *Hypognatha*, *Encyosaccus*, *Xylethrus*, *Gasteracantha*, and *Enacrosoma*. *Bull. Mus. Comp. Zool.* 153.
- Llorente, J. 1996. Biodiversidad, Taxonomía y Biogeografía de Artrópodos de México. *Instituto de Biología*. México.
- Locht, A., M. Yáñez y I. Vázquez. 1999. Distribution and natural history of *Brachypelma* and *Brachypelmides* (Theraphosidae, Theraphosinae) with morphological evidence for their synonymy. *J. Arachnol.* 27: 196-200
- Lowrie, D. C. 1948. The ecological succession of spiders of the Chicago area dunes. *Ecology.* 29: 334-351.
- Lowrie, D. C. 1985. Preliminary survey of wandering spiders of a mixed coniferous forest. *J. Arachnol.* 13: 97-110.
- Maderey-R, L. y Torres-Ruata, C. 1990. Cuencas hidrológicas en Hidrogeografía e hidrometría. IV.6.1. *Atlas Nacional de México*. Vol. II. Escala 1: 4 000 000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Morse, D. H. 1985. Nests and nest-site selection of the crab spider *Misumena vatia* (Araneae, Thomisidae) on Milkweed. *J. Arachnol.* 13: 383-390.
- Navarrete, L. J. G. 1994. Estudio de las arañas de suelo de una comunidad vegetal desértica de Baja California Sur, México. *Tesis de Licenciatura*. Escuela de Biología, U.M.S.N.H., México.
- Nieto, C. I. G. 2000. Inventario de arañas de algunas localidades de los estados de Puebla y Morelos en la parte alta del Balsas. *Tesis de Licenciatura*. F. E. S. Zaragoza, U. N. A. M.
- Polis, G. A. 1991. The ecology of desert communities. *The University of Arizona Press*. U. S. A.
- Pickard-Cambridge, O. 1889-1902. Arachnida-Araneidea. 1 *In: Biologia Centrali-Americana*: I-XV + 317pp. + 39 láminas en color. Londres.
- Riechert, S. E. 1974. The pattern of local web distribution in a desert spider: Mechanisms and seasonal variation. *J. Anim. Ecol.* 43: 733-746.

- Robinson, J. V. 1981. The effect of architectural variation in habitat on a spider community: an experimental field study. *Ecology*. 62: 73-80.
- Root, R. 1967. The niche exploitation pattern of the blue-grey gnat catcher. *Ecological Monographs*. 37: 317-350.
- Roth, J. 1985. Spiders of America and North of Mexico. *Manuscrito*.
- Sánchez, M. A. 1991. Arañas de dos localidades del Municipio de Morelia Michoacán, México. *Tesis Profesional*. Escuela de Biología, U.M.S.N.H., México.
- Smith, D. R. R. 1985. Habitat use by colonies of *Philoponella republicana* (Araneae, Uloboridae). *J. Arachnol.* 13: 363-373.
- Solis, C. 1982. Arañas de telaraña orbicular (Araneae: Araneidae) comunes en el área central de nuevo León. *Tesis de Licenciatura*. Fac. de ciencias Biológicas UANL, México.
- Tilman, D. 1982. Resource competition and community Structure. Princeton University Press. Estados Unidos de Norteamérica.
- Torres, T. M. A. 1987. Arañas de la cañada de Arroyo Frio, Mpo. De Atacambaro Michoacán, México. *Tesis de Licenciatura*. Escuela de Biología. U.M.S.N.H. México.
- Torres, T. M. A. 1992. Distribución altitudinal de los Araneidae en el declive sur de la Sierra del Chichinautzin, Edo. de Morelos (Araneae: Araneomorphae). *Tesis de Maestría*. Fac. de Ciencias, UNAM. México D. F.
- Turnbull, A. L. 1966. A population of spiders and their potential prey in an overgrazed pasture in eastern Ontario. *Canadian J. Zool.* 44: 557-583.
- Turnbull, A. L. 1973. Ecology of the true spiders (Araneomorphae). *Annu. Rev. Entomol.* 18: 305-348.
- Uetz, G. W. 1975. Temporal and spatial variation in species diversity of wandering spiders (Araneae) in deciduous forest litter. *Environ. Entomol.* 4:719-724.
- Uetz, G. W. 1976. Gradient analysis of spider communities in a streamside forest. *Oecologia*. 22: 373-385.
- Uetz, G. W. 1979. The influence of variation in litter habitat on spider communities. *Oecologia*. 40: 29-42.
- Ward, D. y Y. Lubin. 1992. Temporal and spatial segregation of web-building in a community of orb-weaving spiders. *J. Arachnol.* 20: 73-87.
- Yáñez, M. y A. Locht. 1997. El infraorden Mygalomorphae (Arachnida: Araneae) en México. Una recopilación a nivel mundial y una propuesta de los estudios a realizar en nuestro país. *Tesis de Licenciatura*. Facultad de Ciencias. UNAM. México.

Yáñez, M., A. Locht y R. Macías-Ordóñez. 1999. Courtship and mating behavior of *Brachypelma klaasi* (Araneae, Theraphosidae). *J. Arachnol.* 27: 165-170.

Young, O. P. y T. C. Lockley. 1994. Spiders of an old field habitat in the delta of Mississippi. *J. Arachnol.* 22: 114-130.

ANEXO 1

Anexo 1. Composición de los gremios por especie; se muestran las localidades donde éstas fueron capturadas y en qué meses se presentan así como el sustrato en cual fueron recolectadas.

Gremio	Especie	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Emboscadoras.	<i>Coriarachne</i> sp.						Ca _r				
	<i>Agelenopsis</i> sp.	Ca _r	Cc _o								
	<i>Heteropoda</i> sp.					Ca	Th				
	<i>Menemerus</i> sp.						Ta _r				
	<i>Misumena</i> sp.			Ta _r				Ca _r			
	<i>Misumenoides</i> sp.			Ta _r		Ta _r			Ta _r		
	<i>Olios</i> sp.							Th			
	<i>Sosippus michoacanus</i> .	Ca _r Co _p	Cc _o Ta _r			Cc _o	Cc _o	Ca _r	Ca _r Tc _o	Ca _r	Ca _r
	<i>Synaema</i> sp.				Ca _r			Ca			
	<i>Trebacosa</i> sp.			Ca _r							
Corredoras.	<i>Philodromus</i> sp.						Ca _r				
Saltadoras.	<i>Ballus</i> sp.					Ta _r					
	<i>Bianor</i> sp.					Ta _r					
	<i>Bredana</i> sp.			To _p							
	<i>Hentzia</i> sp.					To _p					
	<i>Oxyopes cornutus</i>	Th	Tc _o		Ch Th	Th	Th	Th	Th		
	<i>Peucetia viridans</i>	To _p			Co _p	To _p	To _p		Ta _r	To _p	
	<i>Phidippus</i> sp.				Co _p Ta _r	Th	Ta _r				
	<i>Sarinda</i> sp.			Ca _r							
	<i>Thiodina</i> sp.							Ta			
	<i>Tutelina</i> sp.									Ta _r	
Cazadoras de redes aéreas.	<i>Araneus thaddeus</i>		Ca				Ca	Ca Ta		Ca	
	<i>Dictyna</i> sp.					Ta _r					
	<i>Diguetia albolineata</i>			Ta _r	Ca _r Ta _r	Ta _r	Ta _r	Ta _r	Ca _r Ta _r	Ta _r	
	<i>Acacesia hamata</i>						Co _p				
	<i>Argiope argentata</i>	Cc _o Ta _r	Ta _r	Ca _r	Co _p Ta _r	Co _p Th	Ta _r	Ta _r	Ca _r Ta _r	Co _p Ta _r	
	<i>Dinopis</i> sp.				To _p						
	<i>Gasteracantha cancriformis</i>									Ca	
	<i>Leucauge venusta</i>		Ca _r	Th			Co _p	Car	Ch		
	<i>Mangora fasilata</i>					Co _p	Ca _r	Ch Th			

Estudio Comparativo de las Arañas de la Vegetación Arbustiva y Arbórea de dos Comunidades Vegetales...

Anexo 1. (continuación) Composición de los gremios por especie; se muestran las localidades donde éstas fueron capturadas y en que meses se presentan así como el sustrato en cual fueron recolectadas.

Gremio	Especie	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Cazadoras de redes aéreas.	<i>Mecynogea apatzingan</i>			Ca _r	Ca _r Ta _r	Ca _r	Ta _r			
	<i>Micrathena funebris</i>					Ch	Ch			
	<i>Micrathena patruelis</i>						Th			
	<i>Neoscona oaxascensis</i>		Ta _r	Co _p Ta _r	Ca _r Ta _r	Ca _r Ta _r	Ca _r , Ta _r	Ca _r , Ta _r	Ca _r , Ta _r	Ca _r
	<i>Nephila clavipes</i>				Ca _r	Ca _r	Ca	Ca	Ca	
	<i>Philoponella arizonica</i>	Ca _r ,h	Ca _r		Ch	Ch To _p	Ca _r , Th	Ch	Ca _r , Th	Ca _r , Ta _r
	<i>Siratoba sp.</i>	Co _p , Tc _o	Co _p	Ta _r			Co _p , To _p		Ca _r	
	<i>Tetragratha nitens</i>		Cc _o				Ch	Ch	Ch	Ch
	<i>Uloborus sp.</i>	Cc _o		Co _p	Tc _o	To _p	Cc _o , Th			
	<i>Wagneriana sp.</i>						Ca _r	Ca _r		
	<i>Zosis sp.</i>					Co _p			Ca _r	
	<i>Zygiella sp.</i>									Ch
	Cazadoras de redes amorfas.	<i>Latrodectus mactans</i>	Co _p , To _p		To _p					Tc _o
<i>Tidarren fordum</i>			Ca _r							

En este cuadro, se representan las localidades con las letras mayúsculas "T y C" Tlancualpican y Cerro el Horno respectivamente, mientras que las minúsculas representan los sustratos donde los ejemplares fueron recolectados, codificándose de la siguiente forma: a arbóreo, a_r arbustivo, c_o cactácea columnar, h herbáceo y o_p opuntia.

Además se aprecia que varias de las especies que componen a los diferentes gremios son raras o que sólo aparecen en una sola ocasión (17 especies raras) como *Tidarren fordum* (cazadoras de redes amorfas) y *Sarinda sp.* (saltadoras), así como el cambio en la elección del sustrato en cada mes de recolecta y aquellas familias que sólo están presentes en la época de lluvias y muy rara ocasión en la de secas como *Tetragratha nitens* en Cerro el Horno.