

00377



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**POSGRADO EN CIENCIAS  
BIOLÓGICAS**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**ARAÑAS TEJEDORAS ASOCIADAS A LOS  
MANGLARES DE LA COSTA DE CHIAPAS.**

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:  
**MAESTRIA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS  
(SISTEMÁTICA)**

**PRESENTA  
BIOL. ARELÍ SANTOS GONZÁLEZ**

DIRECTORA DE TESIS: DRA. EMÉRITA ANA HOFFMANN MENDIZÁBAL

MÉXICO, D.F.

ABRIL, 2005



m342663



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.

# POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS COORDINACIÓN



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MEXICO

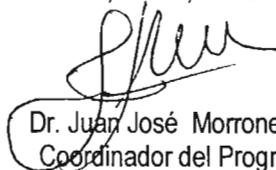
Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez  
Director General de Administración Escolar, UNAM  
Presente

Por medio de la presente me permito informar a usted que en la reunión ordinaria del Comité Académico del Posgrado en Ciencias Biológicas, celebrada el día 06 de diciembre del 2004, se acordó poner a su consideración el siguiente jurado para el examen de grado de Maestría en Ciencias Biológicas (Sistemática) del(a) alumno(a) **Santos González Areli** con número de cuenta **89001488**, con la tesis titulada: "**Arañas Tejedoras asociadas a los manglares de la costa de Chiapas**", bajo la dirección del(a) **Dra. Ana Hoffmann Mendizábal**.

Presidente:	Dra. Ana Hoffmann Mendizábal
Vocal:	Dr. Santiago Zaragoza Caballero
Secretario:	Dr. Jorge Enrique Llorente Bousquets
Suplente:	Dr. Guillermo Ibarra Núñez
Suplente:	Dra. María Luisa Jiménez Jiménez

Sin otro particular, quedo de usted.

Atentamente  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"  
Cd. Universitaria, D.F. a, 31 de marzo del 2005

  
Dr. Juan José Morrone Lupi  
Coordinador del Programa

c.c.p. Expediente del interesado

Mi agradecimiento a CONACYT por la beca de estudios otorgada y a la DGEP por el apoyo económico brindado.

Esta tesis fue realizada bajo la dirección de la Dra. Emérita Ana Hoffmann Mendizábal, en el laboratorio de Acarología, Facultad de Ciencias, UNAM. Con los apoyos económicos del proyecto PAPIIT IN215701 “Taxonomía y Ecología de las arañas del Infraorden Araneomorphae asociadas a manglares de la costa de Chiapas, México”.

Al Comité Tutorial, mis sinceros agradecimientos por la atención prestada al desarrollo de este trabajo y por sus valiosos comentarios para enriquecerlo.

Dra. Ana Hoffmann Mendizábal

Dr. Santiago Zaragoza Caballero

Dr. Jorge Enrique Llorente Bousquets

Dr. Guillermo Ibarra Núñez

Dr. María Luisa Jiménez Jimenéz

## *Agradecimientos*

*A la UNAM por todas las oportunidades que como institución ofrece, por ser casa y abrigo durante toda mi formación.*

*A la Dra. Ana Hoffmann Mendizábal, por haber aceptado la dirección de esta tesis y por sus enseñanzas tan enriquecedoras.*

*A los miembros del comité tutorial: Dra. Ana Hoffmann Mendizábal, Dr. Jorge Llorente Bousquets y el Dr. Guillermo Ibarra Núñez por haber estado pendientes del desarrollo del trabajo y por la revisión del texto.*

*A la Dra. María Luisa Jiménez Jiménez y el Dr. Santiago Zaragoza Caballero, por formar parte del jurado asignado a la revisión, por el tiempo dedicado y por los comentarios para enriquecer este trabajo.*

*Al Dr. Guillermo Ibarra por su asesoría, apoyo constante y por su ayuda en la determinación de algunos ejemplares.*

*Al M. en C. Gerardo Rivas por la revisión del texto y su ayuda en los análisis.*

*A la dirección de la reserva de la biosfera "La Encrucijada" por las facilidades prestadas para realizar este trabajo.*

*A los guardabosques, Juan Martínez, Don José y Reynaldo, por su constante disposición y atenciones durante el trabajo de campo. A Doña Mirla por sus mimos y ofrecernos siempre el calor de su hogar.*

*A mis compañeros y amigos que colaboraron durante las colectas, Giss Flores, Paty Velazco, Rafa Coutiño, Roberto Rojo, Ursula Vargas, Donaji Ramírez, Yurik García y Dulce María; agradezco su amistad, compañía, empeño, perseverancia, responsabilidad y carácter de salir cada día a pesar de lo duro que haya sido y aún así mantener su buen humor.*

*A los miembros del laboratorio de Acarología por las facilidades prestadas. A mis compañeros Mely, Karlita, Marcy, Gerard, Olga, Laurita, Carmen, Alice, Traxtiana, Selene, Carlitos, Rafa, Lalo y Toñete, por su compañía, cariño y constantes sonrisas.*

*A mis amigos de siempre para quienes guardo un lugar especial. Marita, mi luz constante, muestra de respeto, entrega y amor duradero. Mely, fortaleza, carácter y complicidad. Giss, cariño fraternal que ojalá perdure siempre. Edith, lealtad y sinceridad como pocas, mi ejemplo de fortaleza y empeño. Xochitl confidente y amiga. Paty por que encuentres la verdad en tú camino. Gerardo eres ley compadre!. Marcy por el cariño que me demuestras y por que quiero lo mejor para ti. Karlita, por el respeto que nos tenemos, el cariño y por todo lo que nos falta por compartir. Carlitos, por tu cariño constante y confianza.*

*A mi familia, apoyo constante e incondicional para mí. Mis padres, Laura y Celestino, tesoro valiosísimo que agradezco seguir disfrutando. Mi hermano por ser cómplice y por enseñarme a llevar las cosas con humor. Ady, por ser amiga e imprimirnos tanta ternura y amor. A mis pequeñas, Marianopola, Chulete y al que viene ?? , son mi razón de sonreír y ser mejor cada día. A mi pequeño Guarnerius compañero y amor eterno. A Nicolás, por su amor y lucha constante por cumplir nuestros sueños.*

*A mis abuelas por estar siempre pendientes de mí. A Gaudolí por ser el pilar de todos mis principios. Al resto de mi amplia y linda familia Santos, tíos, primos y mis amados sobrinos.*

*A las tantas personas y animalitos que me acompañan en espíritu.*

*Y a todas aquellas personas que de alguna manera colaboraron en el desarrollo de este trabajo y que en este momento escapan a mi memoria, mi agradecimiento total.*

Me fui al bosque por que quería vivir con libertad,  
Quería vivir profundamente y sacarle el jugo a la vida,  
Para frenar todo lo que no era vida,  
Para que no al morir, descubrir que no había vivido.

H. D. Thoreau.

A mi padre:

Celestino Santos Carrizosa.

## CONTENIDO

<b>RESUMEN</b>	4
<b>ABSTRACT</b>	5
<b>INTRODUCCIÓN</b>	6
<b>OBJETIVOS</b>	9
<b>ÁREA DE ESTUDIO</b>	10
<b>Características Climáticas</b>	13
<b>Características de la Vegetación</b>	13
<b>Localidad La Vida Sigue</b>	14
<b>Localidad Solo Tú</b>	14
<b>ANTECEDENTES</b>	15
<b>GENERALIDADES DE LAS ARAÑAS</b>	18
<b>Morfología Externa</b>	18
<b>Órganos internos</b>	21
<b>Características Sexuales</b>	22
<b>Taxonomía</b>	26
<b>METODOLOGÍA</b>	27
<b>RESULTADOS</b>	32
<b>a) Taxonomía</b>	32
Clave para identificar Familias	36
Araneidae	37
Deinopidae	54
Linyphiidae	57

Mismenidae	58
Pholcidae	58
Theridiidae	63
Theridiosomatidae	83
Tetragnathidae	85
Uloboridae	91
<b>b) Ecología</b>	99
Abundancia Relativa	101
Riqueza Específica	107
Diversidad	108
Categorización de especies	110
<b>DISCUSIÓN</b>	116
<b>a) Taxonomía</b>	116
<b>b) Ecología</b>	118
Abundancia Relativa	118
Riqueza Específica	121
Diversidad	123
Categorización de especies	124
<b>CONCLUSIONES</b>	126
<b>REFERENCIAS BIBIOGRÁFICAS</b>	128
<b>GLOSARIO</b>	135

## ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Ubicación de los sitios de recolecta	12
--	----

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Caracterización del hábitat para cada tipo de muestreo.	28
Cuadro 2. Lista taxonómica de las arañas constructoras de redes.	32
Cuadro 3. Abundancia relativa y riqueza específica.	99
Cuadro 4. Comparación entre la época y la localidad con respecto a la abundancia	101
Cuadro 5. Análisis comparativo entre la abundancia por familia y localidad.	104
Cuadro 6. Valores de diversidad.	108

## INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Relación entre parámetros ambientales y abundancia de arañas.	102
Gráfica 2. Abundancia de individuos vs época y localidad	103
Gráfica 3. Lluvias. Abundancia de las familias por localidad.	105
Gráfica 4. Secas. Abundancia de familias por localidad.	106
Gráfica 5. Relación entre parámetros ambientales ( $T^{\circ}$ y Pp) vs riqueza.	107
Gráfica 6. Riqueza estimada a través de modelos no-paramétricos.	109
Gráfica 7. Lluvias. Porcentaje de frecuencia vs abundancia.	112
Gráfica 8. Secas. Porcentaje de frecuencia vs abundancia.	113
Gráfica 9. LVS. Porcentaje de frecuencia vs abundancia.	114
Gráfica 10. ST. Porcentaje de frecuencia vs abundancia.	115

## RESUMEN

Se analizó la diversidad temporal de las arañas constructoras de redes en dos localidades de la reserva “La Encrucijada”, Chiapas. A partir de 24 muestreos se obtuvieron 15, 079 individuos, que comprenden 9 familias, 40 géneros y 70 especies. Dos especies *Argyroides attenuatus* y *A. procerus* se citan como nuevos registros para México. La mayor abundancia y riqueza se registró en época de secas, con un total de 11, 973 individuos y 67 especies, mientras que en lluvias se obtuvieron 3, 106 individuos y 60 especies. Los resultados mostraron que las condiciones ambientales diferenciales entre ambas épocas, influyen de manera importante en la comunidad de arañas constructoras de redes, ya que la precipitación e inundaciones constantes durante las lluvias, limitan la disposición de microhabitats y las arañas parecen migrar a sitios más altos dentro del manglar o zonas cercanas al bosque, mientras que en secas la ausencia de estas condiciones, parece favorecer una comunidad más abundante y diversa.

Por otro lado se realizaron curvas de acumulación de especies con la finalidad de analizar la representatividad de la riqueza alcanzada durante los muestreos, lo cual resultó significativo, con un rango del 87 al 95% de la riqueza estimada.

Finalmente se realizó una categorización de especies utilizando el método de Olmstey-Tukey, que mostró en el periodo de lluvias 52% de especies raras, 32% de especies constantes y 16 % de especies dominantes. En secas 20% de las especies es dominante, 40% son raras y 40% constantes. En ninguna de las dos épocas se registraron especies temporales.

Este trabajo realiza una contribución importante al conocimiento taxonómico de las arañas del manglar y al mismo tiempo se aportan datos ecológicos útiles para entender el funcionamiento de la comunidad.

## ABSTRACT

Temporal biodiversity of the web spiders was analyzed, in two localities of the mangrove forest from the reserve “La Encrucijada”, Chiapas. A total of 15079 individuals were collected from 24 samples, belonging to 9 families, 40 genera and 70 species. *Argyrodes attenuatus* and *A. procerus* are new records from Mexico. The highest abundance and richness were registered in the dry season, with 11973 individuals and 67 species, while in the wet season were collected 3106 individuals and 60 species. The results show that differential environmental conditions between both seasons, had an important influence over the community of web spiders, because during the wet season the precipitation and constant floods limit the microhabitats available and the spiders have to migrate to high zones or to other ecosystems near to the mangrove, however, during dry season the lack of these conditions, favoring an increment in the abundance and diversity.

Curves of species accumulation were made by analyzing the richness representative during the samplings, the results were significant ranging from 87 to 95% of richness estimated.

The Olmsted-Tukey's method showed that the wet season had 52% rare species, 32% constant and 16% dominant. For dry season had 20% dominant species, 40% rare and 40% constant.

This work represents a contribution to the taxonomic knowledge of the web spiders in mangrove and in the same way contributes with ecological data, useful for understanding the community functionality.

## INTRODUCCIÓN

Debido a su condición de depredadores estrictos y su evolución entrelazada con los insectos que constituyen su principal alimento (Wise, 1993), las arañas han desarrollado estrategias diversas para cazar a sus presas. Algunas de hábitos errantes, se desplazan para obtenerlas de tal modo que presentan una visión y musculatura ambulatoria más desarrolladas, mientras que otras han aprovechado la seda para la construcción de redes que utilizan como trampa en su captura, a estas últimas se les conoce como “arañas constructoras de redes”. En general se reconocen tres tipos principales de redes: orbiculares, irregulares y laminares (Foelix, 1992). A partir de éstas existe gran variedad de tejidos y formas, y en algunos casos construyen una trampa estrechamente especializada para un determinado tipo de presa.

Además de su importancia biológica, las arañas tejedoras han sido objeto de estudio por: a) las propiedades físicas y farmacológicas de la seda (Turnbull, 1973), b) especies potencialmente mortales para el hombre. Destacan en México *Latrodectus mactans*, su nombre en náhuatl ‘chintatlahua’, comúnmente se le conoce como capulina o casampulga, cuyo veneno puede ser mortal (Jiménez, 1996); especies del género *Loxosceles*, causan envenenamiento y necrosis tisulares alarmantes (Álvarez del Toro, 1992), c) por la compleja arquitectura de sus redes y d) como control biológico de plagas importantes para el hombre (Turnbull, 1973; Riechert y Lockley, 1984; Chiri, 1989; Alderweireldt, 1994; Fagan *et al.*, 1998; Riechert *et al.*, 1999).

La diversidad de este grupo se acentúa en ecosistemas templados y tropicales (Coddington y Levi, 1991), hasta el momento son conocidos insuficientemente, en particular los bosques de manglar.

Los manglares son asociaciones de árboles o arbustos, adaptados a vivir en suelos inundables y sujetos a intrusiones frecuentes de agua salada, que crecen sobre los estuarios fluviales y litorales en zonas tropicales y subtropicales (Rzedowski, 1978; Greenpeace, 2001). Proporcionan estabilidad a lagunas costeras, manteniendo en lo posible una buena calidad del agua, además de

aportar nutrientes a lagunas, arrecifes y océanos (SEMARNAP, 2001). Estos ambientes asimilan también una porción importante de contaminantes y son fundamentales para la protección y amortiguamiento de impactos naturales a las costas, reduciendo su erosión (Field, 1999).

Las zonas cubiertas por mangle, tienen raíces grandes y elevadas del suelo, lo que dificulta el acceso, lo que puede ser una causa importante de la falta de estudios de la microfauna en general y particularmente de la araneofauna. No obstante se cuenta con registros de algunas especies en los manglares de Singapur, EE.UU. y Australia. En México Álvarez del Toro (1992), en su libro “Las arañas de Chiapas” menciona la presencia de las familias Dipluridae y Mecicobotridae, en zonas de bosque mixto de zapotón y palma real asociados con manglares; sin embargo, no indica el nombre de ninguna especie en particular.

Los manglares de la reserva “La Encrucijada”, tienen doble importancia, porque sus componentes alcanzan el mayor desarrollo y talla y en riqueza de especies de México (Flores-Verdugo *et al.*, 1992; Ramírez García y Segura-Zambrano, 1994; Montes *et al.*, 1999), ha sido decretada como sitio RAMSAR, que identifica como un humedal de importancia internacional para la protección de la biodiversidad (Jiménez, 2003).

El reconocimiento de la fauna silvestre en zonas de manglar es fundamental para entender la dinámica y el funcionamiento dentro de estos ambientes. México cuenta con una extensión de 524.600 ha de bosque de manglar, que corresponde a un 0.27% de la superficie del país (Yáñez-Aracibia y Lara-Domínguez., 1999). La pérdida de los bosques de manglar en nuestro país ha ido en aumento, sin tener en la actualidad una estimación precisa del daño causado (Tovilla y Orihuela, 2002). Los estudios faunísticos de algunos grupos de invertebrados como las arañas, en manglares son prácticamente nulos tanto en México, como en el mundo. Determinar la fauna silvestre en zonas de reserva no sólo refleja su diversidad biológica, que también es fundamental para su manejo y conservación.

Por lo antes señalado, este trabajo tiene como objetivo aportar el primer estudio taxonómico y ecológico de la fauna de arañas tejedoras asociadas a manglares de México.

## OBJETIVO GENERAL

Contribuir al reconocimiento de la fauna de las arañas constructoras de redes, asociadas a los manglares de la reserva “La Encrucijada”, Chiapas, México; reconociendo el papel que juegan estas comunidades dentro de ecosistemas de manglar no perturbados.

## OBJETIVOS

- Determinar la composición específica de arañas constructoras de redes asociadas a los bosques de manglar en dos localidades de La Reserva de la Biosfera “La Encrucijada”.
- Precisar si las diferencias en la estructura del hábitat de las localidades estudiadas favorecen la presencia de comunidades de arañas tejedoras distintas.
- Establecer la variación de la abundancia relativa, densidad relativa y la riqueza específica en la comunidad de arañas con respecto a factores abióticos (Temperatura ( $T^{\circ}$ ) y Precipitación pluvial (Pp)).
- Evaluar la diversidad de especies de arañas tejedoras en la zona de manglares, analizando estimaciones de riqueza e índices de diversidad.
- Determinar la caracterización ecológica de las comunidades de las especies de arañas tejedoras (dominantes, constantes, temporales y raras) en cada época y sitio, con base en la frecuencia y abundancia relativa.
- Comprobar si existe un patrón de preferencia para establecer redes en microhábitats distintos, a través de un experimento con *Ariston albicans*, dentro del manglar.

## ÁREA DE ESTUDIO

El estado de Chiapas se localiza al sureste de la República Mexicana entre los paralelos 14° 32' y 17° 59' de latitud norte y los meridianos 90° 22' y 94° 15' de longitud oeste, con una extensión de 75, 634 km<sup>2</sup>, representa el 3.8% del territorio nacional (García, 1970). La costa tiene una longitud aproximada de 270 km, presentando gran cantidad de barras, esteros y lagunas costeras.

Localizada al sur del estado de Chiapas, en la región fisiográfica denominada Planicie Costera del Pacífico se ubica la Reserva de la Biosfera “La Encrucijada”, la cual fue decretada con categoría de Área Natural Protegida el 5 de junio de 1995. Geográficamente se ubica entre los 14° 43' y 15° 40' latitud norte y 92° 26' y 93° 20' longitud oeste (Mapa no. 1). Tiene una extensión de 144, 868 has, de la cual 89, 000 has corresponden a manglar (INE, 1999), abarca los municipios de Pijijiapan, Mapastepec, Mazatán, Acapetahua, Villa Comaltitlán y Huixtla (INE, 1999).

Gracias a la descarga de material terrígeno por corrientes de deriva litoral, que provienen mayormente de la erosión de la Sierra Madre de Chiapas y se depositan en la planicie costera chiapaneca, se forman barras arenosas, que propician la formación de un sistema lagunar de aguas somera tierra adentro, donde se localizan extensas áreas de manglar (Jiménez, 1994).

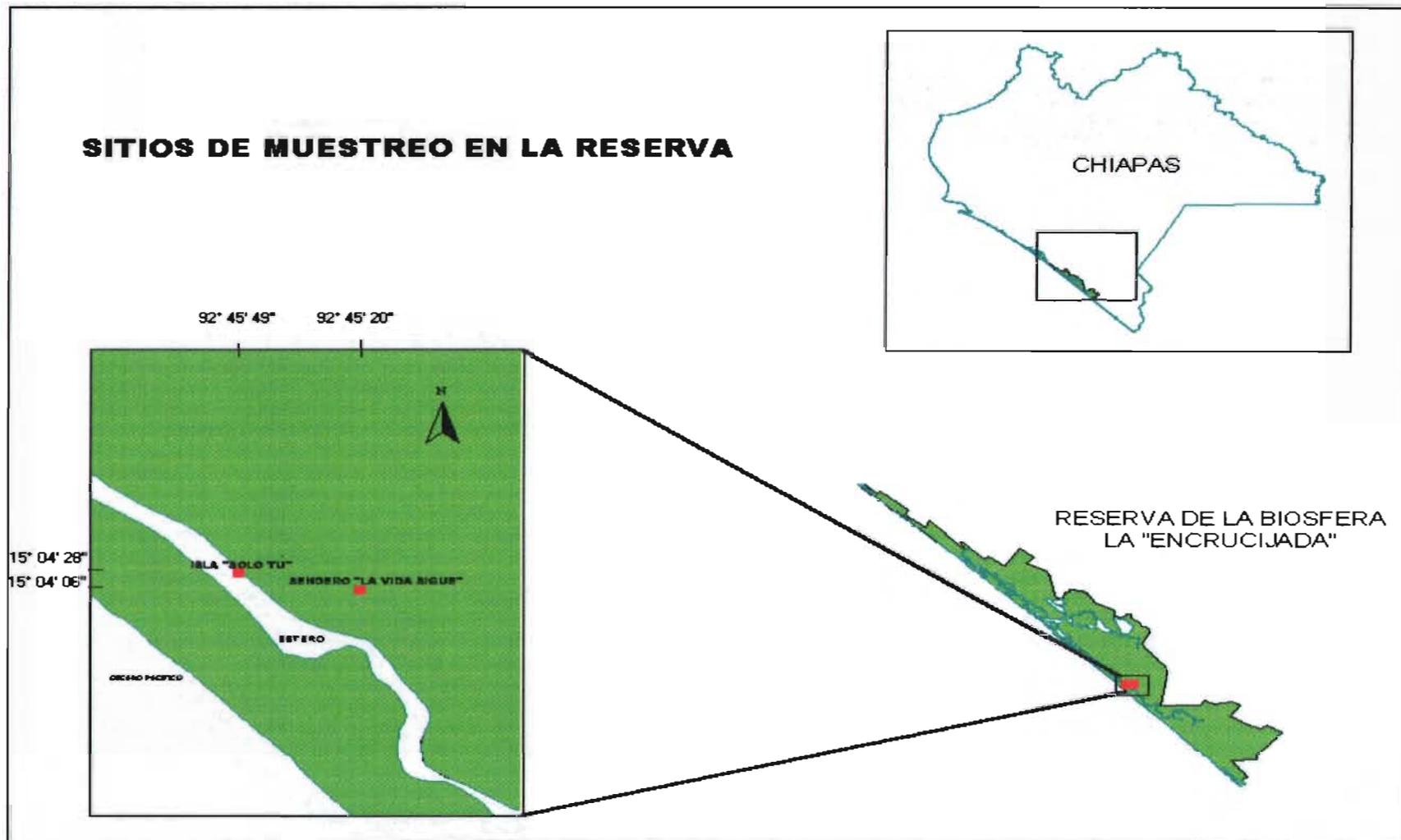
En esta región existen una gran cantidad de ríos y arroyos que, por el declive hacia el suroeste, corren del noreste, desembocando en el mar o en las lagunas costeras y esteros que tienen comunicación con el océano (Müllerried, 1957), y además, sus regímenes de mareas son de gran importancia en el intercambio y remoción de materia orgánica, así como en la regulación de la salinidad (Jiménez, 1994).

La zona costera corresponde a una colisión continental. Destacan en ella la Trinchera Mesoamericana (Depresión) y la Sierra Madre. El área contiene depósitos superficiales del

Cuaternario y Plioceno de origen terrestre, lacustre y fluvial. Debajo de estos depósitos, existen rocas como esquistos cristalinos y metamórficos del Precámbrico y parte del Paleozoico. En los manglares se encuentran bancos de moluscos bivalvos fosilizados, lo que denota que en épocas pasadas estos suelos estuvieron sumergidos en el mar (Müllerried, 1957).

El suelo de los manglares, producto del depósito de las corrientes fluviales del área, se componen primordialmente de limos en áreas cubiertas por manglar y sus alrededores (Jiménez, 1994) y se vuelven arenosos, en zonas cercanas de las barreras arenosas y brechas donde el oleaje es considerable (Weyl, 1954). Además de poseer un alto contenido de materia orgánica y salinidad que es regulada por la evapotranspiración, el suministro de agua de mar y de agua dulce, ya sea por lluvias, descarga fluvial o escorrentía superficial, mantienen una condición anaerobia, pues además de estar inundados periódicamente el consumo de oxígeno por la fauna que los habita es bastante alto (Jiménez, 1994). Otro aspecto importante es la heterogeneidad físico-biótica de la región que responde a cambios en la salinidad del agua (Ocampo y Flores, 1995).

En la Reserva se reconocen 17 ríos, entre los más importantes se encuentran: Huixtla, Cintalapa, Vado Ancho, Comaltitlán, Coapa, Urbina, Pijijiapan, Margaritas, Novillero, San Nicolás, Cacaluta y Sesecapa, así como diversos arroyos secundarios y terciarios que abastecen de agua dulce a las distintas lagunas.



Mapa 1. Ubicación de los sitios de recolecta dentro de la Reserva de la Biosfera "La Encrucijada", en el estado de Chiapas, México.

## Características Climáticas

Debido a su cercanía con Centroamérica, el clima sufre importantes cambios por la influencia de los movimientos de la Zona de Convergencia Intertropical, una franja de bajas presiones atmosféricas, donde interactúan los vientos alisios del Hemisferio Norte y los vientos alisios del Hemisferio Sur (Jiménez, 1994). El clima de la región es de tipo Am (w) cálido-húmedo, con abundantes lluvias en verano. Con una precipitación total anual de entre 1,300 mm y 3,000 mm, repartidos entre 100 y 200 días lluviosos al año (INE, 1999). La temporada de lluvias abarca de mayo hasta noviembre, con sequía intraestival de julio a agosto; el resto del año es seco o con lluvias ocasionales en febrero y marzo. La temperatura media anual es de 28° C, la mayoría de las veces es mayor a 22°C, manteniéndose constante todo el año (García, 1973).

## Características de la Vegetación

En los bosques de manglar de la Reserva “La Encrucijada” se observan diferentes estratos arbóreos, compuestos por diferentes especies, cuyas características son: fuste leñoso, copa densa frecuentemente arbustiva, o bien arborescente, que en algunos casos alcanzan aproximadamente 25 m de altura o más. Algunas especies poseen hojas perennes, suculentas y de borde entero, raíces zancas y neumatóforos que cumplen la función de sostén y de respiración radical, ya que el sustrato es muy pobre en oxígeno (Rzedowski, 1978). Mundialmente se conocen 55 especies de Mangle, seis se encuentran en México y cinco se registran para Chiapas. Estas especies son: *Avicennia germinans* (mangle negro o mangle sal), *Conocarpus erectus* (mangle botoncillo), *Laguncularia racemosa* (mangle blanco), *Rhizophora mangle* (mangle rojo) y *Rhizophora harrisonii* (mangle amarillo) que sólo se encuentra a partir de Chantuto-Panzacola en Chiapas (Miranda, 1975, Rzedowski, 1978). *R. mangle* alcanza su mejor desarrollo en sitios expuestos a cambios constantes de nivel de agua y salinidad, frecuentemente forman comunidades puras, aunque existen sitios, donde forman asociaciones con *L. racemosa* y *A. germinans*. En el caso de *C. erectus*, se desarrolla comúnmente en sitios de terreno con pendientes ligeras que impide las inundaciones constantes y son los que toleran más la salinidad (Segura y Ramírez, 1990). Otras especies asociadas al manglar y de gran importancia para este trabajo, son plantas herbáceas y trepadoras, epifitas o parásitas que sirven de refugio a muchas especies de microfauna, y específicamente a poblaciones de arañas, entre estas se encuentran *Acrosticum aureum*,

*Crinum erubescens*, algunas bromelias y lirios, *Pachira acuatica* “Zapotón”, *Thalia geniculata* conocida comúnmente como “platanillo” entre otras (INE, 1999).

#### Localidad ‘Isla Sólo tú’

La isla ‘Solo tú’ se ubica a 15° 04’ 28’’ latitud norte, 92° 45’ 49’’ longitud oeste. Dentro de esta zona, existen parches alargados de vegetación secundaria entre el manglar. El mangle rojo o (*R. magle*), mangle amarillo (*R. Harrisonii*) y el mangle negro (*Avicennia germinans*) son las especies que predominan en esa zona. Los manglares de esta zona, se encuentran rodeados de Palmar, Zapotón, especies como *Sabal mexicana* y algunas especies herbáceas. Este sitio se encuentra ubicado en una isleta elevada. Estas condiciones y las especies presentes indican una zona de alta salinidad y cuyas zonas internas no sufren inundaciones importantes durante la época de lluvias.

#### Localidad Sendero ‘La vida sigue’

‘La vida sigue’ es una franja del manglar que se encuentra inmediatamente detrás del campamento “La Concepción” a 15° 04’ 06’’ latitud norte, 92° 45’ 20’’ longitud oeste. Las especies de mangle que abundan son el mangle rojo a las orillas, el blanco y algunos especímenes de botoncillo al interior. Su característica principal es que se encuentra rodeado por Selva Mediana con una gran diversidad de especies terrestres, además de algunos ejemplares de *S. mexicana* especie conocida como palma real o guano redondo. Debido a su ubicación el suelo se conforma en gran parte de sedimentos, ya que su exposición constante a los canales, provoca durante la época de lluvias fuertes inundaciones y acarreo de una gran cantidad de sedimento.

## ANTECEDENTES

Mundialmente las regiones neárticas, son las mejor exploradas y conocidas respecto a la fauna de arañas, particularmente en Inglaterra y Japón donde se han determinado casi el total de sus especies, seguidos de Nueva Zelanda y Australia (Yaginuma, 1977; Foster y Wilton, 1968; Foster y Blest 1979; Roberts, 1985; Coddington *et al.*, 1990). África, Latinoamérica y zona del Pacífico son las regiones menos exploradas (Coddington y Levi, 1991), y por la variedad de ecosistemas que contienen, se considerará que albergan una diversidad importante de arañas. Actualmente a nivel mundial se han descrito unas 38, 663 especies de arañas, agrupadas en 3, 565 géneros y 110 familias (Platnick, 2005).

Las referencias que se tienen particularmente en bosques de manglar, sólo registran en algunos casos la existencia de arañas en Belice, The Mastic Reserve en Islas Caimán, Bako National Park en Malasia, entre otros; pocos son los que citan datos taxonómicos al respecto, entre ellos Singapur, que registra familias de arañas tejedoras: Araneidae (*Cyrtophora unicolor*, *C. beccarii*, *Argyope mangal*), Tetragnathidae (*Tetragnatha josephi*) y Theridiidae (*Argyrodes flagellum*) (Koh, 2001; Ria Tan, 2001) y en Florida The Everglades, citan las familias Araneidae (*Argiope argentata*, *Gasteracantha cancriformis*) y Tetragnathidae (*Nephila clavipes*) (Golley *et al.* 1962).

### Araneofauna en México

El conocimiento científico de las arañas en México se desarrollo a partir del siglo XIX, con la descripción de la primera especie del país, *Epeira mexicana* actualmente *Araneus mexicanus* (Lucas, 1833) de la Familia Araneidae, la “Biología Centrali Americana” (Cambridge, 1888-1904), contribuyó enormemente con la descripción de numerosas especies. Otros autores importantes son Gertsch y Levi, este último contribuyendo particularmente al estudio de arañas tejedoras, principalmente de las familias Theridiidae, Araneidae y Tetragnathidae. Los investigadores mexicanos han contribuido también al estudio de este grupo. La Dra. Anita Hoffmann (1976), publicó una relación bibliográfica preliminar de las especies de arañas citadas hasta ese entonces para nuestro país, posteriormente la Dra. Jiménez (1996), actualizó la información. Actualmente, nuestro país cuenta con una Colección Nacional de Arácnidos

depositada en el Instituto de Biología, UNAM cuya responsable es la Dra. Tila María Pérez; algunas colecciones regionales importantes como la Colección de Arañas del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste en La Paz, Baja California Sur cuya responsable es la Dra. María Luisa Jiménez y la Colección de Arañas del Sureste de México contenida en el Colegio de la Frontera sur en Tapachula, Chiapas, cuyo responsable es el Dr. Guillermo Ibarra.

Desde la década de los setentas, se han propuesto diferentes estimaciones sobre el número de especies registradas para nuestro país, Hoffmann (1976) hace una revisión bibliográfica, registrando 50 familias y 1, 598 especies. Jiménez (1996), actualiza los datos, registrando un total de 2, 506 especies, 413 géneros y 62 familias citadas para México, sin embargo se estima que existe una mayor diversidad.

Los estados donde se conoce un mayor número de especies son Veracruz (374), Baja California Norte y Baja California Sur (371), consideradas como un solo estado, Guerrero y Chiapas con 281 cada uno (Jiménez, 1996). Sin embargo, se considera que el sureste de México probablemente tenga mayor número de especies, pues la riqueza vegetal que ostenta, permite la existencia de un mayor número de microhábitats (Richman y Cutler, 1988).

Araneofauna en Chiapas.

En el caso del estado de Chiapas, el estudio de las arañas tuvo sus primeros aportes inicialmente a través de Miguel Álvarez del Toro, destacado naturalista quién dejó un legado de conocimiento en el estudio de diferentes grupos como reptiles, aves, mamíferos y arañas entre otros. En 1977 publicó “La poco conocida biología de las arañas”, basada en especies chiapanecas y en 1992 “Las Arañas de Chiapas”, obra donde da a conocer la biología y costumbres de algunas especies de arañas. Recientemente Ibarra ha desarrollado diversos proyectos principalmente en la región del Soconusco, Chiapas, (Ibarra-Núñez *et al.* 1995; Ibarra-Núñez *et al.* 1996; Ibarra-Núñez *et al.* 1997a; Ibarra-Núñez *et al.* 1997b; Pinkus y Ibarra, 2002) en cultivos mixtos de café, cacao, maíz, en zonas de reserva, principalmente Selvas Tropicales, entre otros, lo que ha acrecentado consecutivamente el acervo de especies y de conocimiento del grupo.

En el caso particular de la Reserva de la Biosfera “La Encrucijada”, no se cuenta con ningún registro previo de la fauna de arañas de esta localidad sólo se tienen citas de otras especies de animales como 73 especies de mamíferos, 27 de aves migratorias y residentes, 45 de reptiles, algunos de peces y crustáceos, muchos de los cuales se encuentran en la categoría de amenazadas o en peligro de extinción. Un ejemplo de ello, es *Camphylorhynchus chiapensis*, la única ave endémica para el estado y poblaciones importantes del jaguar (*Panthera onca*) (INE, 1999).

Por lo anterior, este trabajo constituye un aporte importante de las especies de arañas tejedoras, que habitan los manglares de esta Reserva de la Biosfera en la Costa de Chiapas, México.

## GENERALIDADES DE LAS ARAÑAS

### Morfología Externa

Las arañas pertenecen al grupo de los quelicerados, se diferencian de otros arácnidos en que su cuerpo está dividido en dos regiones principales: prosoma y opistosoma, ambos conectados por una pequeña estructura llamada pedicelo (Fig. 1). El prosoma está formado por la fusión de seis segmentos y el opistosoma doce (Kaston, 1978).

En la parte dorsal del prosoma se encuentra el caparazón, presenta muescas o invaginaciones internas donde se inserta la musculatura dorsal del estómago y de las patas; en la parte ventral se localiza el esternón que está unido al caparazón por una membrana flexible llamada pleura.

Los ojos se encuentran en el área anterior del prosoma. Las arañas pueden presentar dos, cuatro, seis u ocho ojos o carecer de ellos, como resultado adaptativo al hábitat que ocupan. El arreglo, número y tamaño relativo de los ojos es una herramienta importante para la determinación taxonómica a nivel de familia.

El prosoma cuenta con seis pares de apéndices característicos de los arácnidos, el primero corresponde a los quelíceros, los cuales están formados por dos partes, una basal y robusta y una distal y movable que corresponde a los colmillos y tienen como principal función el inyectar el veneno a la presa, además de que algunas especies los utilizan para sostener a la hembra durante la cópula, otras para excavar o simplemente transportar a la presa sobre su red. En algunas familias como Linyphiidae y Pholcidae, los quelíceros también poseen estructuras estridulatorias que al frotarse con las patas producen sonidos. El área que se encuentra entre la línea anterior de los ojos y los quelíceros recibe el nombre de clípeo (Fig. I). El segundo par de apéndices llamados pedipalpos, cuya segmentación es parecida a la de las patas, excepto por el metatarso, del cual carecen, no son apéndices locomotores, más bien se utilizan para la captura y manejo de la presa. Este par cuenta con gran cantidad de sedas sensoriales y en los machos se modifican como órganos sexuales secundarios y cuya función es la transferencia de esperma. Las coxas de los pedipalpos se modifican en enditos (Fig. III),

su parte anterior presenta gran cantidad de sedas que son de utilidad en la alimentación pues actúan como filtros al ingerir el alimento líquido. Finalmente los cuatro pares de apéndices restantes corresponden a las patas locomotoras, que se componen por siete artejos (Fig. IV), (coxa, trocánter, fémur, patela, tibia, metatarso y tarso con dos o tres uñas) cubiertos por sedas, espinas y pelos sensoriales llamados tricobotrias, caracteres útiles en la determinación de algunos géneros de arañas tejedoras.

La abertura bucal, esta rodeada lateralmente por las maxilas y el labio inferior (Fig. II). La faringe está rodeada por plaquetas cuticulares, recubierta por una ranura de pequeñas denticiones, que funcionan como microfiltros. La faringe hace la acción de una bomba succionadora, con la ayuda de una serie de bandas de músculos contráctiles (Foelix, 1992).

El opistosoma varía en forma, ya sea globosa, alargada o irregular, puede presentar también una variedad de tubérculos, espinas y jorobas. En su parte ventral se observan los estigmas respiratorios pareados, el orificio genital y en su parte terminal las hileras, las cuales son apéndices modificados, de forma cónica y articulada, cuya función es la emisión y la manipulación de la seda junto con las patas. La tendencia evolutiva de las hileras es de reducción, encontrando hasta cuatro pares en familias con características primitivas como Liphistatidae, en el resto de las familias, se encuentran tres pares en algunas y en otras sólo dos. La forma y tamaño de las hileras varía aún dentro de una misma familia (Vázquez, 1987).

En algunos grupos de arañas, anterior a las hileras se encuentra una pequeña placa quitinosa, (Fig. 139) llamada cribelo, provista de pelos y una gran cantidad de finos poros; este caracter agrupa a las llamadas arañas cribeladas, que además presentan una serie de sedas curvas en la superficie dorsal o borde retrolateral del metatarso IV llamado calamistro, este es más prominente en las hembras, y se encuentra reducido o ausente en algunos machos (Figs. 138 y 139) (Kaston, 1978).

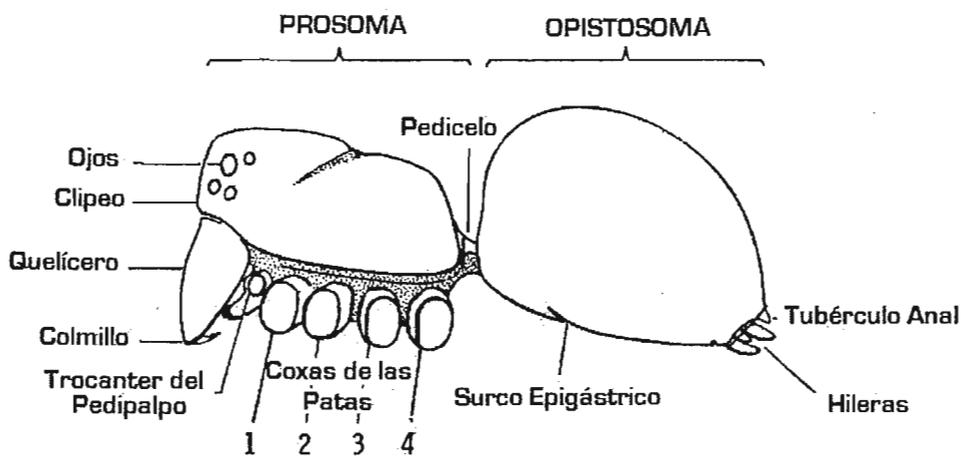


Fig. I. Anatomía externa de una araña (vista dorsal). (Modificado de Foelix, 1992)

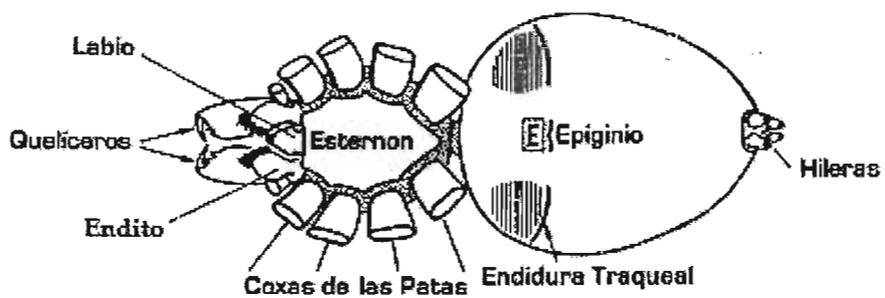


Fig. II. Anatomía externa de una araña (vista ventral). (Modificado de Foelix, 1992)

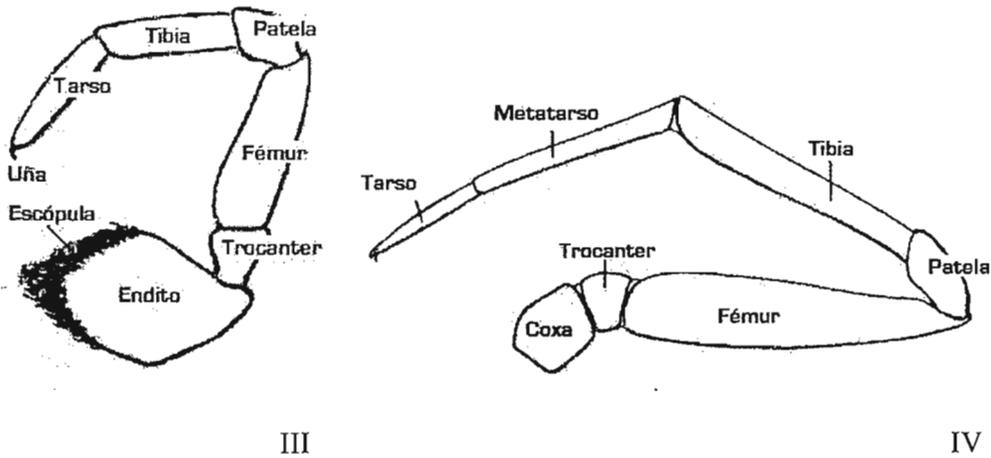


Fig. III. Esquema de un pedipalpo. IV. Esquema de una pata. (Modificado de Foelix, 1992)

### Órganos Internos

En el prosoma, encontramos el Sistema Nervioso Central, parte del tracto digestivo (faringe, esófago y estómago), un par de glándulas de veneno y una extensa musculatura para las extremidades, la faringe y el estómago.

En el opistosoma -que en las arañas constructoras de redes, carece de segmentación-, se encuentra el corazón, arterias abdominales, órganos respiratorios, la mayoría de los órganos digestivos, el aparato excretorios y los reproductivos (ovarios y testículos), y las glándulas de seda que en su parte terminal se conectan con las hileras.

Las arañas presentan una gran variedad de glándulas de seda, cada una esta conectada con una hilera específica y secreta un tipo particular de seda con características especiales. En general presentan cuatro tipos, a excepción del grupo de arañas que tejen redes orbiculares como las Araneidae, que presentan adicionalmente dos tipos más. Morfológica e histológicamente, se distingue a las glándulas ambulatorias por producir el hilo de seguridad, las glándulas aciniformes, fabrican la seda de las telas espermáticas y ovisacos, las glándulas tubulares, que secretan seda compacta similar a la de los capullos, las glándulas agregadas,

que elaboran la seda que contiene gotitas de una sustancia pegajosa y la seda que se presenta en las redes como un sobretejido, las glándulas piriformes, donde se origina la seda accesoria y finalmente las glándulas en forma flagelar o de corona, que produce la seda axial y espiral (Foelix, 1992).

La seda está constituida en su mayoría por una proteína llamada fibroína, que se produce en estado líquido y se endurece al ser estirada con las patas. Las arañas utilizan la seda para cubrir sus huevos formando un ovisaco, como hilo de seguridad, para construir refugios temporales, elaborar telas espermáticas, envolver a las presas etc., pero varios grupos de ellas han explotado evolutivamente la construcción de redes como trampas de caza.

#### Características Sexuales

Las arañas invariablemente cuentan con sexos separados y con frecuencia un marcado dimorfismo sexual, que se acentúa en arañas tropicales constructoras de redes orbiculares de los géneros: *Micrathena*, *Nephila* y *Gasteracantha* (Foelix, 1992). Las hembras de muchas especies presentan un epiginio, estructura externa, al igual que los pedipalpos del macho son muy importantes para la taxonomía.

Debido a su pequeño tamaño, los machos maduran en menor tiempo que las hembras. Después de la última muda, presentan modificaciones conspicuas en sus pedipalpos (órganos sexuales secundarios) que los distingue a simple vista de las mismas, ya que el tarso se modifica especializándose para la transferencia de esperma. En esta etapa, los hábitos de los machos cambian drásticamente justo después de la última muda, pues abandonan sus refugios o redes, e inician una etapa errante, donde nunca volverán a cazar una presa para alimentarse y su única finalidad será la búsqueda de una hembra receptiva. En algunos casos cohabitan por largo tiempo en las redes de las hembras (Foelix, 1992). La creencia común de que la hembra se alimenta del macho después de la cópula, se presenta en muy pocas especies, siendo el caso extremo de *Latrodectus hasselti* (Araneae: Theridiidae), donde el macho incita al canibalismo por parte de la hembra como una estrategia adaptativa que favorecen a la selección sexual, para obtener cópulas más largas y fertilizar la mayor cantidad de huevos

posible (Andrade, 1996 y 1998). En la mayoría de los casos, el macho se aleja después de la cópula.

Por obvias razones la longevidad del macho es mucho menor a la de las hembras. En el caso de las arañas tejedoras los machos difícilmente llegarán a reproducirse durante dos temporadas, mientras que las hembras pueden completar dos o más épocas reproductivas dependiendo de la especie que se trate. El epiginio de las hembras se ubica en la parte ventral anterior del opistosoma justo en el centro del surco epigástrico. La complejidad del epigineo en la mayoría de los casos presenta una correlación con la complejidad o simplicidad del pedipalpo del macho (Eberhard, 1994; Eberhard *et al*; 1993).

Los órganos sexuales internos en ambos son pareados y en las hembras presentan un sitio especial para el almacenamiento del esperma llamados “receptáculos seminales o espermatecas”, que se conectan a través de los oviductos con los opérculos genitales y por medio de los conductos de fertilización al útero donde ocurre el proceso de fertilización y desarrollo de los huevos (Fig. V).

Las hembras almacenan el esperma en los receptáculos seminales, hasta que las condiciones sean propicias para la ovoposición. Los óvulos se maduran en el epitelio de los oviductos, después de dos semanas aumentan su tamaño más de 10 veces, haciéndose visibles en el opistosoma, debido a que casi la quinta parte del opistosoma es ocupada por los ovarios. La fecundación de los óvulos es realizada por la hembra poco antes de la ovoposición. Las hembras producen cantidades impresionantes de huevos. Se citan de 1,500 a 2,000 para *Cupiennius* sp. (Melchers, 1963). La época en que ocurren estos eventos, varía conforme a las especies de que se trate, así como a las condiciones del ambiente donde habitan.

El pedipalpo de los machos de la mayoría de las arañas constructoras de redes es complejo. La base del tarso se conoce como cimbio, mientras que a los apéndices basales del cimbio se les llama paracimbio. El cimbio protege en su extensión al bulbo u órgano pedipalpal, el cual actúa como reservorio del esperma y contiene una serie de escleritos fuertemente esclerosados (tégulo, subtégulo, apófisis media, conductor y émbolo), así como conductos blandos que componen la hematodoca, ambos con algunas protuberancias llamadas apófisis que son de

gran importancia durante la cópula (Fig. V). La delicada hematodoca se infla y se extiende a lo largo del órgano pedipalpal (Homann, 1935). Cuando la presión hemolinfática aumenta, la hematodoca se expande y el resto de los escleritos asume una posición espacial definida, siendo esta la precondition para la cópula (Foelix, 1992). El arreglo y disposición de los distintos escleritos tiene una relación directa con la estructura del epiginio de la hembra de su misma especie.

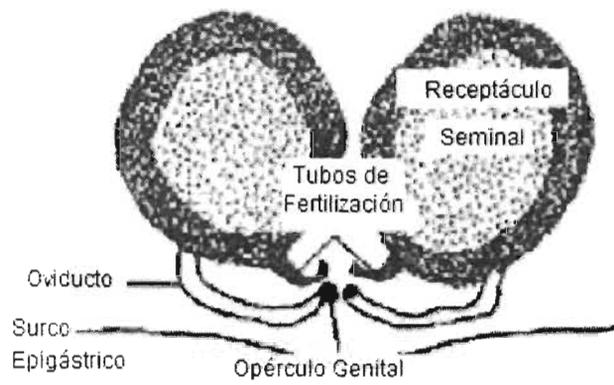


Fig. V. Estructura interna del epiginio.

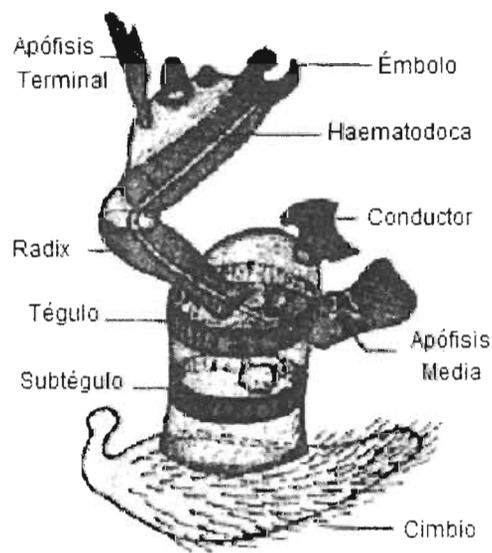


Fig. VI. Estructura general del pedipalpo del macho. (Modificado de Foelix, 1992)

## TAXONOMÍA

De acuerdo con Coddington y Levi, (1991) dentro del Infraorden Araneomorphae, las arañas se han separado en Haplogynae y Entelegynae, debido a la complejidad de sus estructuras sexuales. En el caso de las arañas Haplogynae, presentan genitales simples, sin conductos de fertilización, pedipalpos con bulbo unido directamente al cimbio, es decir, carecen de alveolo. Además de presentar los quelíceros fusionados de la base, cuentan con lámina y lamela. En las Entelegynae, donde se incluye a la mayoría de las familias de este estudio, el pedipalpo del macho es mucho más complejo, ya que los escleritos se unen a la cavidad alveolar por una membrana llamada hematodoca; además de que las hembras presentan una placa epigineal con tres aberturas genitales; los quelíceros no son quelados ni presentan fusión en la base, carecen de lámina y lamela. Estas familias se agrupan dentro de las Orbiculariae, debido a su especialización en la construcción de redes aéreas con forma orbicular. Sin embargo, este clado también incluye familias como Linyphiidae y Theridiidae, en donde esta condición se ha perdido, y otros casos de arañas muy especializadas, como es el caso de Deinopidae. Se incluye también a las Uloboridae, arañas que presentan una placa transversal, anterior a las hileras la cual secreta un tipo de seda cribelada, como Acribeladas que carecen de esta placa y constituyen el resto de las familias.

Las arañas constructoras de redes se han considerado como un gremio en este trabajo, en virtud de que para fines faunísticos, no representa un problema desde el punto de vista taxonómico.

## METODOLOGÍA

Se realizaron dos salidas al campo, una de Septiembre a Octubre del 2002 y otra durante Abril del 2003, con un total de veinticuatro muestreos, un muestreo corresponde a un día completo de colecta (6 horas, día/noche). De estos, la mitad se llevaron a cabo durante la temporada de lluvias, y el resto en época de secas. Los muestreos para cada época, fueron intercalados igualmente entre las dos localidades estudiadas: La vida sigue (LVS ) y Solo tú (ST).

El área de muestreo por cada sitio es aproximadamente de 1 ha. Se emplearon cinco recolectores, quienes se distribuían a distancias aproximadas uno del otro y se internaban tratando de conservar una línea recta, de tal modo que cubriendo franjas imaginarias se procuro cubrir toda la zona. La recolecta se realizó por espacio de tres horas durante la mañana (de 10:00 AM a 1:00 PM) y tres horas por la noche (de 7:00 a 10:00 PM). Durante los muestreos nocturnos fue necesario el uso de lámparas sordas.

El uso y efectividad de los métodos de colecta en las arañas, esta en función del ambiente donde se utilicen y de los hábitos de las arañas que se quiere coleccionar. En el caso de las arañas tejedoras, pueden emplearse en métodos manuales o directos, es decir con ayuda de tubos succionadores, pinces o simplemente coleccionarlas con la mano, como métodos indirectos, como el uso de trampas, redes y mantas de golpeo, incluso de máquinas aspiradoras de insectos "D-VAC". Sin embargo, dadas las condiciones y estructura de los manglares de "La Encrucijada", donde las raíces que sobresalen algunos metros del suelo, formando un enramado que dificilmente permite la movilidad de un colector, además de las fuertes precipitaciones e inundaciones que se presentan en época de lluvias, impiden por completo el uso de técnicas indirectas. Por ello el método más adecuado para este ambiente es la recolecta manual o directa, que además permite observaciones adicionales.

Partiendo de una caracterización general de la estructura de la vegetación que puede observarse en un bosque de manglar, se ubicaron la mayor cantidad de microhabitats disponibles para el establecimiento de arañas tejedoras. Adaptando el método descrito por

Coddington *et al.*, (1991), las muestras fueron divididas en arañas recolectadas por arriba (Búsqueda por Arriba), abarcando la fauna observada por arriba de las rodillas del colector enfocándose principalmente a las arañas que tejen redes aéreas, y las arañas recolectadas en las zonas bajas (Búsqueda por Debajo), que contempla a la fauna que se encuentra por debajo de las rodillas del colector, como el caso de arañas tejedoras que ubican sus redes entre la hojarasca, en pequeños arbustos o entre las axilas de las raíces bajas. Con base en esto se designó la técnica adecuada por microhabitat disponible (Cuadro 1).

Cuadro 1. Caracterización del hábitat para cada tipo de muestreo.

MICROHABITAT	TECNICA DE COLECTA
Ramas, Troncos y Cortezas.	Recolecta Directa Superior
Raíces /Hojarasca y Troncos caídos	Recolecta Directa Inferior

Las arañas recolectadas se guardaron en bolsas plásticas especiales, previamente etiquetadas y con alcohol al 70%. De este modo fueron transportadas hasta el laboratorio, donde se separaron y determinaron taxonómicamente. En lo posible se realizaron dibujos del opistosoma dorsal, prosoma lateral y dorsal, epiginio vista ventral lateral y posteroventral y vista ventral del pedipalpo izquierdo.

Para la determinación de arañas a nivel específico, se requiere de la observación de órganos genitales, por lo que generalmente los muestreos son dirigidos únicamente a estadios adultos, sin embargo en el campo es difícil determinar el grado de madurez de algunas familias de arañas tejedoras, como Theridiosomatidae, cuyos estadios adultos miden apenas algunos milímetros, por lo que en este trabajo las colectas no se restringieron y se tomaron en cuenta el total de los especímenes recolectados.

La intensidad de recolecta tiene una influencia directa en la representatividad de la fauna de un sitio dado. Una forma de estimar el tiempo de recolecta adecuado para una buena representación de la riqueza en inventarios faunísticos, es el uso de las curvas de acumulación de especies (Soberón y Llorente, 1992), cuya finalidad es la búsqueda de la tendencia asintótica de la curva, que demuestre una baja probabilidad de encontrar especies nuevas en el tiempo. Para estos fines se manejan actualmente una gran variedad de estimadores y programas estadísticos. Coddington *et al.*, (1991) mencionan que para obtener una representatividad confiable de un sitio en cuanto a fauna de arañas, se debe recolectar 10 veces tantos individuos como especies se calculen. En nuestro caso, no existe ninguna estimación previa en manglares. Sólo se tienen estimaciones de un sitio promedio de zonas tropicales, donde se calculan de 300 a 800 especies de arañas y en zonas templadas de entre 100 a 130 especies (Coddington *et al.*, 1996). Aunque estas estimaciones sirven de referencia, no debe olvidarse que las condiciones físicas y biológicas de un manglar no son equiparables a un bosque tropical. Los manglares son ecosistemas muy inestables, cuya ubicación los hace especialmente sensibles a cambios climáticos drásticos, como tormentas, frentes fríos, vientos alisios, oleajes y niveles de marea, así como la entrada de huracanes (Jiménez, 1994), ya que por un lado los manglares son la primera barrera que se encuentra en las costas y por otro el último depósito del material proveniente de las zonas altas.

En suma se consideraron ambos criterios, buscando en el campo recolectar un número aproximado de arañas al rango estimado por Coddington de entre 3000 a 8000 arañas y en el laboratorio el uso de estimadores de riqueza por medio de curvas de acumulación de especies, con ayuda del programa EstimateS (Versión 6.0 b1). Las fórmulas de estos estimadores y su aplicación se basaron en el trabajo de Colwell y Coddington (1994).

Durante los días de recolecta se tomaron medidas de las temperaturas máximas y mínimas, así como de la precipitación pluvial de la estación meteorológica que se encuentra dentro del campamento “La Concepción”.

Con el objeto de determinar la densidad por área de arañas tejedoras dentro del manglar, se emplearon dos días anexos de recolecta, donde se elaboraron cuadros de 2 x 2 m<sup>2</sup>, durante el día y por la noche, para determinar la densidad promedio por época.

Los índices empleados fueron:

#### **Diversidad de Shannon-Weaver**

$$H = -\sum (p_i \ln p_i)$$

Donde  $p_i = n_i/n$ ,  $n_i$  = número de individuos de la especie  $i$ -ésima,  $n$  = número total de individuos de todas las especies de la comunidad en estudio.

#### **Índice de Equidad de Pielou**

$$J' = H'/\ln(S)$$

Donde  $S$  = número total de especies en la muestra.

#### **Índice de Similitud de Sorensen**

$$S = 2c/a+b$$

Donde  $a$  = número de especies de la localidad A,  $b$  = número de especies de la localidad B y  $c$  = número de especies compartidas.

#### **Índice de Similitud de Morisita-Horn**

$$I = n \frac{\sum x^2 - N}{N(N-1)}$$

Donde  $n$  = número de muestras y  $N$  = número total de individuos en las  $n$  muestras. La  $\sum x^2$  = número de individuos por muestra.

Para determinar diferencias significativas entre localidades y época del año, riqueza y abundancia, se aplicó un análisis de varianza mediante el método de Olmstey-Tukey, para obtener la caracterización ecológica de las especies.

Se realizaron gráficas bidimensionales para las distintas temporadas. Tomado en consideración la frecuencia relativa, es decir el porcentaje en que una especie se presentó en las muestras, contra la abundancia, que es el número total de individuos de cada especie. Las líneas divisorias de las gráficas, representan las medias de los porcentajes de frecuencia y abundancia, determinando de esta manera cuatro cuadrantes, que corresponden a: las especies de arañas tejedoras dominantes (alta frecuencia y alta abundancia), constantes (alta frecuencia y baja dominancia), temporales (alta abundancia y baja frecuencia) y raras (baja frecuencia y baja abundancia) (García de León, 1988, Martínez, 1997).

Finalmente para determinar si existe preferencia por el hábitat por parte de las arañas tejedoras, se realizó un experimento con una de las especies más abundantes de la familia Uloboridae *Ariston albican*, esta especie teje redes orbiculares horizontales con un diámetro de entre 10 a 15 cm. Se adaptaron ganchos para ropa en forma cuadrangular, seleccionando dentro del manglar una zona donde convergieran zonas con enramados de raíces y sitios próximos cubiertos por vegetación arbustiva. Se colocaron ochenta ganchos adaptados a una forma cuadrangular, ubicados horizontalmente a aproximadamente 50cm del suelo, ya que esta especie coloca sus redes generalmente a esa altura. Cuarenta ganchos fueron colocados al azar entre las raíces y cuarenta entre los arbustos. Se monitorearon cada tercer día por espacio de un mes y se contabilizaron los ganchos que fueron ocupados en cada caso.

Los especímenes recolectados se depositaron en la Colección Nacional de Aracnidos del Instituto de Biología, en la Colección de arañas del sureste en el Colegio de la Frontera Sur, Tapachula y en la colección de invertebrados del Instituto de Historia Natural de Madrid, España.

## RESULTADOS

### Taxonomía

De la fauna de arañas recolectada, se determinaron un total de 70 especies agrupadas en 40 géneros que corresponden a 9 familias de arañas tejedoras, de las cuales *Argyrodes attenuatu* y *A. procerus*, resultaron nuevos registros para el país (Cuadro 2). De estas, 64 especies, 42 géneros y 9 familias se colectaron en la localidad LVS, mientras que 63 especies, 39 géneros de 9 familias en la localidad ST. Las épocas analizadas, mostraron una diferencia, ya que se colectó una mayor cantidad de especies durante la temporada de secas (67 especies y 41 géneros), que en la época de lluvias (60 especies y 40 géneros), el mismo número de familias se registraron en ambas

---

Cuadro 2. Ubicación taxonómica de las Arañas Tejedoras de los manglares de “La Encrucijada”.

---

#### Orden Araneae

#### Suborden Opisthothelae

#### Infraorden Araneomorphae

##### Familia Pholcidae C. L. Koch, 1851.

Género *Modisimus* Simon, 1893.

*Modisimus* sp.

Género *Metagonia* Simon, 1893.

*Metagonia serena* Gertsch, 1971.

##### Familia Deinopidae C. L. Koch, 1850.

Género *Deinopis* MacLeay, 1839.

*Deinopis aurita* F. O. P.-Cambridge, 1902.

*Deinopis longipes* F. O. P.-Cambridge, 1902.

##### Familia Uloboridae Thorell, 1869.

Género *Ariston* O. Pickard-Cambridge, 1896.

*Ariston albicans* O. P.-Cambridge, 1896.

*Ariston mazolus* Opell, 1979.

Género *Miagrammopes* O.P.-Cambridge, 1869.

*Miagrammopes mexicanus* O.P.-Cambridge, 1893.

Género *Philloponella* Mello-Leitão, 1917.

*Philloponella signatela*

Género *Uloborus* Latreille, 1806.  
*Uloborus trilineatus* Keyserling, 1883.  
*Uloborus segregatus* Gertsch, 1936.  
*Uloborus campestratus*  
*Uloborus eberhari*  
*Uloborus* sp.1  
*Uloborus* sp.2

Familia Theridiidae Sundevall, 1833.  
Género *Achaeearanea* Strand, 1929.  
*Achaeearanea florens* O. P.-Cambridge, 1896.  
Género *Anelosimus* Simon, 1891.  
*Anelosimus chickeringi* Levi, 1956.  
*Anelosimus pacificus* Levi, 1963.  
Género *Argyrodes* Simon, 1864.  
*Argyrodes americanus* Taczanowski, 1874.  
*Argyrodes attenuatus* O.P.-Cambridge, 1881\*.  
*Argyrodes baboquivari* Exline & Levi, 1962.  
*Argyrodes caudatus* Taczanowski, 1874.  
*Argyrodes furcatus* O.P.-Cambridge, 1894.  
*Argyrodes obscurus* Keyserling, 1884.  
*Argyrodes procerus* O. P.-Cambridge, 1896\*.  
*Argyrodes subdolosus* O.P.-Cambridge, 1898.  
*Argyrodes* cf. *globosus*  
*Argyrodes* cf. *tripunctatus*  
Género *Chrosiotes* Simon, 1894  
*Chrosiotes* sp.  
Género *Chryso* O. P.-Cambridge, 1882.  
*Chryso cambridgei* Petrunkevitch, 1911.  
Género *Dipoena* Thorell, 1869.  
*Dipoena* sp.1  
*Dipoena* sp.2  
Género *Episinus* Walckenaer, in Latreille, 1809.  
*Episinus colima* Levi, 1955.  
Género *Euryopsis* Menge, 1868.  
*Euryopsis* sp.  
Género *Latrodectus* Walckenaer, 1805.  
*Latrodectus geometricus* C. L. Koch, 1841.  
Género *Tidarren* Chamberlin & Ivie, 1934.  
*Tidarren haemorroidale* Beatekau, 1880.  
*Tidarren sisypoides* Walckenaer, 1842.  
Género *Thymoites* Keyserling, 1884.  
*Thymoites luculentus* Simon, 1894.  
Género *Wamba* O.P.- Cambridge, 1896.  
*Wamba crispulus* Simon, 1895.

- Familia Theridiosomatidae Simon 1881.  
 Género *Theridiosoma* O.P.- Cambridge, 1879.  
*Theridiosoma nechodoma* Petrunkevitch, 1930.
- Familia Mysmenidae Petrunkevitch, 1928.  
 Género *Mysmenopsis*  
*Mysmenopsis palpalis* Kraus, 1955.
- Familia Linyphiidae Blackwall, 1859.  
 Género *Grammonota* Emerton, 1882.  
*Grammonota* sp.  
 Género *Walckenaeria* Blackwall, 1833.  
*Walckenaeria* sp. cf. *maesta* Millidge, 1983.  
*Walckenaeria* sp.1  
*Walckenaeria* sp.2
- Familia Tetragnathidae Mengue, 1866.  
 Género *Azilia* Keyserling, 1881.  
*Azilia* sp.  
 Género *Dolichognatha* O.P.- Cambridge, 1869.  
*Dolichognatha pentagona* Hentz, 1850.  
 Género *Leucauge* White, 1841.  
*Leucauge argyra* Walckenaer, 1841.  
 Género *Nephila* Leach, 1815.  
*Nephila clavipes* Linnaeus, 1767.  
 Género *Tetragnatha* Latreille, 1804.  
*Tetragnatha* cf. *guatemalensis* O.P.-Cambridge, 1889.  
*Tetragnatha* sp.
- Familia Araneidae Simon, 1895.  
 Género *Acacesia* Simon, 1895.  
*Acacesia hamata* Hentz, 1847.  
 Género *Allocyclosa* Levi, 1999.  
*Allocyclosa bifurca* McCook, 1887.  
 Género *Araneus* Clerck, 1757.  
*Araneus pegnia* Walckenaer, 1841.  
*Araneus lineatipes* O.P.-Cambridge, 1889.  
 Género *Argiope* Audouin, 1826.  
*Argiope argentata* Fabricius, 1775.  
 Género *Cyclosa* Menge, 1866.  
*Cyclosa caroli* Hentz, 1850.  
 Género *Edricus* O.P.-Cambridge, 1890.  
*Edricus productus* Cambridge, 1896.

- Género *Enacrosoma* Mello-Leitão, 1932.  
*Enacrosoma frenca* Levi, 1996.
- Género *Eriophora* Simon, 1864.  
*Eriophora edax* Blackwall, 1863.  
*Eriophora ravilla* C. L. Koch, 1844.
- Género *Gasteracantha* Sundevall, 1833.  
*Gasteracantha cancriformis* Linnaeus, 1758.
- Género *Kaira* O.P.-Cambridge, 1889.  
*Kaira alba* Hentz, 1850.
- Género *Metazygia* O.P.-Cambridge, 1904.  
*Metazygia chicanna* Levi, 1995.
- Género *Micrathena* Sundevall, 1833.  
*Micrathena margerita* Levi, 1985.  
*Micrathena* sp.
- Género *Neoscona* Simon, 1864.  
*Neoscona* sp.
- Género *Parawixia* F. O. P.-Cambridge, 1904.  
*Parawixia acapulco* Levi, 1992.
- Género *Verrucosa* McCook, 1888.  
*Verrucosa arenata* Walckenaer, 1842.
- Género *Wagneriana* F. O.-Cambridge, 1904.  
*Wagneriana spicata* O.P.-Cambridge, 1889.  
*Wagneriana tauricornis* O.P.-Cambridge, 1889.

---

\* Nuevos registros para el país.

---

Clave para diferenciar las Familias de Arañas Tejedoras, de los manglares de  
 “La Encrucijada”  
 (Modificada de Roth, 1993)

- 1a. Con cribelo en ambos sexos; calamistro presente al menos en las hembras, y reducido o ausente en machos .....2
- 1b. Sin cribelo y calamistro en ambos sexos ..... 3
  
- 2a. Patas largas y delgadas; ojos medios posteriores muy grandes y proyectados al frente ..... DEINOPIDAE
- 2b. Patas cortas y corpulentas; ojos de igual tamaño; presentan una línea de tricobotrias en el fémur II-IV; línea media ventral de sedas cortas en el metatarso VI; construyen redes orbiculares, con sobretejidos de seda cribelada ..... ULOBORIDAE
  
- 3a. Quelíceros estrechamente relacionados de la base, membrana basal y lámina apical presentes, ambos márgenes de los quelíceros sin dentaciones; muesca cuneal presente; patas largas y delgadas ..... PHOLCIDAE
- 3b. Quelíceros no relacionados de la base; membrana basal ausente; márgenes de los quelíceros dentados.....4
  
- 4a. Con orificios esternales en la base del labio; Arañas pequeñas, de 3 mm o menos; esternón cortado en su parte posterior; patela IV con tricobotrias.....THERIDIOSOMATIDAE
- 4b. Sin orificios esternales en la base del labio; Arañas de más de 3mm; patela IV sin tricobotrias .....5
  
- 5a. Con órganos estridulatorios en la cara lateral de los quelíceros; autotomía entre la patela-tibia de las patas .....LINYPHIIDAE
- 5b. Sin órganos estridulatorios en los quelíceros; autotomía entre la coxa-trocanter de las patas .....6

- 6a. Tarso IV con una combinación de sedas aserradas y accesorias; labio no rebordeado; elaboran redes irregulares ..... THERIDIIDAE
- 6b. Ausencia de una combinación de sedas aserradas y accesorias; labio rebordeado; elaboran redes orbiculares .....7
- 7a. Ojos medios más próximos entre ellos que con los laterales; pedipalpo del macho complejo, con apófisis media; epigineo con escapo; usualmente construyen redes orbiculares verticales ..... ARANEIDAE
- 7b. Ojos equidistantes; pedipalpo del macho simple; carece de apófisis media; epiginio sin escapo; usualmente tejen redes orbiculares horizontales o inclinadas (excepto *Nephila*) ..... TETRAGNATHIDAE

### ARANEIDAE

Esta familia cuenta con 2,827 especies, agrupadas en 163 géneros. Scharff y Coodington (1997) proponen su división en dos clados: Argiopoidae y Araneidae. El primero incluye seis subfamilias: Cyrtophorinae, Argiopinae, Cyrtrarachninae, Arciinae, Micratheninae y Gasteracanthinae, que se agrupan con base en un marcado dimorfismo sexual y la última con una sola subfamilia Araneinae, la cual incluye cerca de 24 géneros (Roth, 1993), que se distinguen por la presencia de tubérculos en el fémur del pedipalpo de los machos y la presencia de un escapo.

**Diagnosis:** Se distinguen de otros grupos con redes aéreas por la presencia de un labio rebordeado; enditos ligeramente divergentes o paralelos; presencia de cóndilo queliceral; margen queliceral dentado; colulo presente; presencia de espinas en las patas; tarso IV no presenta la combinación de sedas aserradas y accesorias. Se diferencian de la mayoría de los Tetragnátidos por que los ojos laterales que se encuentran separados 2-3 veces el diámetro de los ojos medios (excepto en *Cyclosa* y *Mecynogea*); enditos cortos cuadrados paralelos a ligeramente convergentes; la ausencia de tricobotrias en la base del fémur.; presencia de

escapo y si este esta ausente presenta una placa; los pedipalpos en los macho son más complejos ya que el cimbio se encuentra rotado a la superficie media del bulbo, la hematodoca y el tégulo se presentan doblados lateralmente, presencia de apófisis media junto con varios escleritos, la tibia es corta y ensanchada.

Para la separación de géneros se utiliza: la presencia de una apófisis paramedia; presencia de dos flagelos comúnmente en la base del la apófisis media; la presencia de un reborde al final del escapo y la forma de la base del epigineo.

### *Acacesia* Simon, 1895.

Diagnosis: Opistosoma ovalado y ensanchado hacia su parte anterior, donde presenta dos manchas oscuras laterales y otra marca dorsal en forma de “V” delinada en blanco, que caracteriza a este género.

Distribución: Se distribuyen en la América Neotropical. Cuenta con seis especies, cuatro de las cuales se distribuyen únicamente en Sudamérica y dos de ellas desde el Sur de los Estados Unidos de Norteamérica y México.

Especie recolectada: *Acacesia hamata*. (Machos y hembras).

### *Acacesia hamata* Hentz, 1847.

Diagnosis: Conserva el patrón del opistosoma del género, ovalado y ensanchado hacia su parte anterior, con dos manchas oscuras laterales y otra marca dorsal en forma de “V” delineada en blanco (Fig. 4). Presenta un escapo dos veces más largo que ancho, en cuya parte distal se ensancha formando un lóbulo (Fig. 1 y 2). Mientras que en el pedipalpo del macho el paracimbio, presenta dos lóbulos característicos de la especie (Fig. 3).

Distribución: De Estados Unidos hasta Argentina.

Localidad: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 60.

*Allocyclosa* Levi, 1999.

Diagnosis: Opistosoma más allá de las hileras, tapando esta estructura con una bifurcación en la parte distal tanto hembras como machos. Opistosoma con dos pares de jorobas en la parte dorsal.

Distribución: Se distribuyen desde Estados Unidos hasta Panamá, en Cuba y la península Ibérica.

Especie recolectada: machos y hembras de *Allocyclosa bifurca*.

*Allocyclosa bifurca* McCook, 1887.

Diagnosis: Opistosoma con dos o más pares de jorobas dorsales (Fig. 7). Epiginio esclerosado en sus bordes, cubriendo las aperturas genitales (Fig. 5); pedipalpo del macho con apófisis media terminada en punta (Fig. 6).

Distribución: De Estados Unidos a Panamá y Cuba.

Localidad: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 79.

*Araneus* Clerck, 1757

Diagnosis: Las hembras de *Araneus* se distinguen por la forma subesférica a triangular del opistosoma, que frecuentemente presenta un par de jorobas anteriores y por el epigineo que en su mayoría presenta un escapo anillado unido a la base. La longitud de las patas I es mayor a la de las patas IV. El macho se diferencia de otros géneros, por la estructura del pedipalpo que presenta dos sedas en la patela; apófisis media con espinas; sólo esta especie presenta el conductor justo detrás del tégulo además de tener apófisis subterminales y terminales separadas por una hematodoca distal (Levi, 1991)

Distribución: Las aproximadamente 683 especies descritas, se distribuyen en casi todo el mundo, excepto Australia y Nueva Zelanda.

Especies recolectadas: únicamente hembras de *Araneus pegnia*, y hembras y machos de *Araneus lineatipes*.

*Araneus lineatipes* O.P-Cambridge, 1889.

Diagnosis: Opistosoma con cuatro pares de marcas dorsales, que varían en grosor entre la misma especie y una línea blanca media (Fig. 13). Prosoma de con algunas manchas oscuras en la región cefálica. El epiginio se caracteriza por que los lóbulos de las placas laterales están esclerosados, es escapo delgado y largo (Fig. 11) y la base del epiginio de forma triangular. El pedipalpo del macho se distingue por presentar dos espinas en la apófisis media (Fig. 12).

Distribución: De México hasta Honduras.

Localidad: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 20.

*Araneus pegnia* Walckenaer, 1841.

Diagnosis: Opistosoma oval, parte dorsal con cuatro parches blancos y dos o tres marcas transversales posteriores (Fig. 10). Epiginio de la hembra con una muesca en la base y un par de parches oscuros a los lados (Fig. 8), placa media redondeada en vista posteroventral (Fig. 9).

Distribución: Del sur del Estados Unidos hasta Venezuela, Bahamas, Cuba y Jamaica.

Localidad: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 63.

*Argiope* Audouin, 1826.

Diagnosis: Opistosoma de forma ovalada, pentagonal o cilíndrica. Línea de ojos posteriores procurvada; los ojos posteriores laterales de mayor diámetro que los posteriores medios. Región cefálica más angosta que la región torácica.

Distribución: Las 82 especies tienen una amplia distribución, cuatro se citan para México.

Especie recolectada: únicamente hembras de *Argiope argentata*.

*Argiope argentata* Fabricius, 1775.

Diagnosis: Opistosoma trapezoidal con dos tubérculos en el borde anterior, cuatro tubérculos laterales y uno caudal (Fig. 20). Patrón dorsal de marcas pardo oscuro en forma de “V”. Su red tiene la particularidad de presentar un sobretejido en forma de “x”. Se le conoce comúnmente como “araña plateada”, pues su cuerpo cubierto de finas sedas blancas, le dan ese aspecto plateado a contraluz.

Distribución: Estados Unidos de Norteamérica a Argentina.

Localidad: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 17.

*Cyclosa* Menge, 1866.

Diagnosis: Opistosoma más largo que ancho, se extiende más allá de las hileras. Patrón de marcas oscuras pareadas en el opistosoma y entre los genitales y las hileras un par de parches blancos separados uno del otro. Región cefálica del macho abarca menos de la mitad de la región torácica. En las hembras el surco torácico muy profundo. Escapo del epigineo pequeño, en general no sobrepasa la placa media. Patela del pedipalpo con una macroseda (Levi, 1999).

Distribución: Las cerca de 70 especies de amplia distribución, siete de las cuales se encuentran en México.

Especie recolectada: hembras y machos de *Cyclosa caroli*.

*Cyclosa caroli* Hentz, 1850

Diagnosis: Opistosoma alargado más allá de las hileras y redondeado en su parte terminal (Fig. 16). Epiginio de la hembra pequeño con la punta del escapo rebordeada en su parte terminal (Fig. 14). La apófisis media del macho termina en un gancho distal (Fig. 15).

Distribución: Estados Unidos de Norteamérica a Bolivia.

Localidad: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 36.

*Edricus* O. P.-Cambridge, 1890.

Diagnosis: El prosoma y esternón en ambos sexos alargados, disminuyendo su grosor abruptamente en la región torácica. Ojos medios posteriores de 1 a 2 veces más grandes que los anteriores medios. Altura del clipeo de 3 a 4 diámetros del tamaño de los ojos anteriores medios. Fémur IV más largo que el I.

Distribución: Dos especies se distribuyen en la América Neotropical, una citada únicamente para México (*Edricus productus*), la otra de Panamá a Ecuador.

Especies recolectadas: hembras y machos de *Edricus productus*.

*Edricus productus* Cambridge, 1896

Diagnosis: Opistosoma alargado con seis espinas laterales y cuatro en el tubérculo caudal. El escapo no sobrepasa el borde posterior de la placa media (Fig. 17 y 18). La apófisis paramedia se extiende desde la parte distal del conductor, atravesando por debajo del émbolo y terminando en un pequeño lóbulo (Fig. 19).

Distribución: Únicamente en México.

Localidad: LVS.

Ejemplares Recolectados: 4.

*Enacrosoma* Mello-Leitão, 1932

Diagnosis: Opistosoma más ancho que largo, rectangular, con tres a seis pares de espinas dorsales. Apófisis media rectangular.

Distribución: Seis especies se distribuyen desde México hasta Brasil, una se cita para México.

Especies recolectadas: únicamente machos de *Enacrosoma frenca*

*Enacrosoma frenca* Levi, 1996

Diagnosis: Opistosoma con seis pares de espinas, un par en el borde anterior, tres pares laterales y dos posteriores (Fig. 21). Ojos medios anteriores y laterales sobre un tubérculo (Fig. 21). Apófisis media rectangular y truncada en su parte distal (Fig. 22).

Distribución: México a Panamá.

Localidad: ST.

Ejemplares Recolectados: 1.

*Eriophora* Simon, 1863.

Diagnosis: Las especies de este género se diferencian de *Araneus*, por que presentan una apófisis paramedia en el pedipalpo. Ojos medios separados por dos veces su diámetro. Clípeo mide menos de un diámetro de los ojos anteromedios. Opistosoma generalmente de forma romboidal, se ensancha hacia la parte anterior; porción posterior del opistosoma lateralmente muy elevada respecto a las hileras. Las patas II de las hembras tienen casi el mismo tamaño que las patas I; las patas III son siempre más cortas. Escapo del epiginio generalmente se alarga hasta la parte media del opistosoma (excepto en *E. nephiloides*) (Levi, 1970).

Distribución: Las 19 especies se distribuyen principalmente en el Pacífico sur, una en África y cuatro más en América. Para México se citan dos.

Especies recolectadas: hembras y machos de *Eriophora edax* y hembras de *Eriophora ravilla*.

*Eriophora edax* Blackwall, 1863

Diagnosis: Escapo corrugado en su primer tercio, mientras que el resto se afila en forma de espada hasta su parte distal (Fig. 23). Pedipalpo del macho con un émbolo cilíndrico que termina en una punta afilada (Fig. 24). Especie de hábitos nocturnos.

Distribución: Estados Unidos a Brasil.

Localidad: LVS.

Ejemplares Recolectados: 6.

***Eriophora ravilla* C. L. Koch, 1844.**

Diagnosis: Escapo corrugado desde la base hasta su parte distal (Fig. 25). Especie de hábitos nocturnos, teje redes orbiculares más allá de 5 m del suelo.

Distribución: Estados Unidos a Brasil.

Localidad: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 35.

***Gasteracantha* Sundevall, 1833.**

Diagnosis: Opistosoma del macho de forma cuadrangular sin espinas. Opistosoma fuertemente esclerosado, más ancho que largo, con tres pares de espinas, dos laterales y un par caudal. Prosoma cuadrangular, región cefálica elevada por encima de la torácica. Hileras en un anillo esclerosado.

Distribución: Se han registrado 100 especies a nivel mundial, se distribuye en zonas tropicales del viejo mundo y en América donde encontramos sólo una especie que esta citada para México.

Especie recolectada: Solo hembras de *Gasteracantha cancriformis*.

***Gasteracantha cancriformis* Linnaeus, 1758.**

Diagnosis: Opistosoma de color amarillo o blanco, con tres pares de espinas, el primer par de menor tamaño que el resto. Se le conoce comúnmente como “araña cangrejo”, elabora redes grandes de 35 a 40 cm de diámetro, donde se coloca boca abajo al centro de la red.

Distribución: Sólo en América.

Localidad: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 12.

*Kaira* O.P.-Cambridge, 1889.

Diagnosis: Opistosoma con tubérculos y espinas asimétricas. El pedicelo se inserta en la porción media del opistosoma, formando un ángulo recto con respecto al prosoma. Extremos distales de las tibias, tarsos y metatarsos, del tercer y cuarto par de patas con espinas muy esclerosadas.

Distribución: Neotropical. 16 especies registradas para el mundo, tres se encuentran en México.

Especies recolectadas: *Kaira alba* (machos y hembras).

*Kaira alba* Hentz, 1850.

Diagnosis: Opistosoma con dos pares de jorobas en la parte dorsal, y dos grupos de tubérculos anteriores y laterales (Fig. 28). Escapo pequeño, apenas una muesca (Fig. 26). Apófisis media con una línea de denticulos y dos proyecciones que simulan flagelos, desde la base (Fig. 27).

Distribución: Estados Unidos y México.

Localidad: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 27.

*Metazygia* O.P.-Cambridge, 1904.

Diagnosis: Opistosoma ovalado, con un par de manchas oscuras a lo largo del margen anterior. Escapo con o sin una quilla media, aplanada lateralmente que ubicada en la parte media del epigineo o bien alargado y poco esclerosado. Prosoma del macho con dos prolongaciones laterales que cubren las coxas I; patela del pedipalpo con una macroseña; apófisis terminal alargada y apófisis subterminal con forma de vejiga.

Distribución: Las 89 especies, de distribución Neotropical, cuatro han sido citadas para México.

Especies recolectadas: *Metazygia chicanna* (Hembras y machos).

*Metazygia chicanna* Levi, 1995.

Diagnosis: Opistosoma con un patrón de coloración blanco con negro, además de las marcas oscuras en el borde anterior y dos líneas que corren en los bordes laterales (Fig. 31). Escapo cónico y corrugado en la base, aberturas genitales evidentes por un lado del escapo (Fig. 29). La apófisis terminal fuertemente alargada en forma de hoz (Fig. 30). Elabora redes pequeñas (10 a 15 cm diámetro), al borde de ramas secas, en las que construyen un refugio del que tiran un hilo que mantiene contacto con su red.

Distribución: México, Belice, Honduras y Jamaica.

Localidad: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 173.

*Micrathena* Sundevall, 1833.

Diagnosis: En las hembras el opistosoma ostenta varios pares de tubérculos con espinas y los machos, carecen de tubérculos, pero puede presentar espinas. Hileras rodeadas por un anillo esclerosado.

Distribución: Neotropical. De las 107 especies del género, 20 se registran para México.

Especies recolectadas: *Micrathena margerita* y *Micrathena* sp. (Únicamente hembras).

*Micrathena margerita* Levi, 1985.

Diagnosis: Opistosoma oval con un par de pequeños tubérculos en el borde anterior y dos pares de espinas, uno diminuto en el primer tercio, el segundo de mayor tamaño en el borde posterior (Fig. 34). Las hileras se encuentran en un tubérculo anillado. Patrón de coloración amarillo y negro. Escapo de la hembra como una pequeña quilla proyectada al frente (Fig. 32 y 33).

Distribución: México.

Localidad: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 116.

***Micrathena* sp.**

Diagnosis: Opistosoma de forma triangular, con dos pares de espinas, primer par proyectado al frente en el borde anterior, segundo par de mayor tamaño en el borde posterior. Patrón de coloración amarillo.

Localidad: LVS.

Ejemplares Recolectados: 1.

***Parawixia* F. O-P. Cambridge, 1904.**

Diagnosis: Opistosoma dorsalmente circular con varios tubérculos. Prosoma, con un par de pequeñas protuberancias en la región cefálica justo por detrás de los ojos laterales. Escapo proyectado más allá de la base del epigineo. La apófisis paramedia se extiende por debajo del émbolo y termina en un disco poco esclerosado.

Distribución: Neotropical. La mayoría de las 31 especies se distribuyen en Sudamérica, cinco se citan para México.

Especies recolectadas: *Parawixia acapulco* (Únicamente hembras)

***Parawixia acapulco* Levi, 1992.**

Diagnosis: Opistosoma de colores pardo-rojizos, con cuatro pares de tubérculos laterales y cinco caudales. Fémur de las cuatro patas rojizas. Escapo es de menor longitud que la base del epiginio (Fig. 35). Construye grandes redes, de hasta 50 cm de diámetro, a unos cuantos centímetros del suelo.

Distribución: México.

Localidad: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 137.

*Verrucosa* McCook, 1888.

Diagnosis: Opistosoma triangular, con una fuerte marca dorsal brillante, amarilla o blanca, en los machos es esférico y carece de tubérculos. Escapo proyectado más allá de la base del epigineo, prolongándose hasta la parte media del opistosoma.

Distribución: Las siete especies se distribuyen desde el sur de Estados Unidos hasta Brasil. En México solo se registra una especie.

Especies recolectadas: *Verrucosa arenata* (Únicamente hembras).

*Verrucosa arenata* Walckenaer, 1842.

Diagnosis: Cuerpo fuertemente esclerosado. Escapo alargado más allá de la parte media, alcanzando en unos casos las hileras (Fig. 36). Opistosoma dorsalmente con dos patrones un poco distintos, el primero con un triángulo amarillo, el segundo casi enteramente blanco (Fig. 37).

Distribución: Estados Unidos a Panamá y las grandes Antillas.

Localidad: LVS.

Ejemplares Recolectados: 1.

*Wagneriana* F. O-P. Cambridge, 1904.

Diagnosis: Opistosoma alargado, posee entre 9 y 15 tubérculos. Región cefálica elevada ligeramente sobre la torácica. Prosoma es de textura sedosa detrás de los ojos posteriores. Apófisis paramedia con forma de "L".

Distribución: Neotropical. De las 40 especies, dos se distribuyen en México.

Especies recolectadas: *Wagneriana spicata* (hembras) y *Wagneriana tauricornis* (Hembras y machos).

*Wagneriana spicata* O.P.-Cambridge, 1889.

Diagnosis: Con dos macroseas características en la región torácica. Mucho más reducidas que en *W. tauricornis*. Tubérculos anteriores del opistosoma con dos espinas esclerosadas. Escapo de la hembra ensanchado en su parte media y abruptamente se angosta en su último tercio, dejando una pequeña pestaña distal (Fig. 38 y 39).

Distribución: Desde México hasta Costa Rica.

Localidad: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 90.

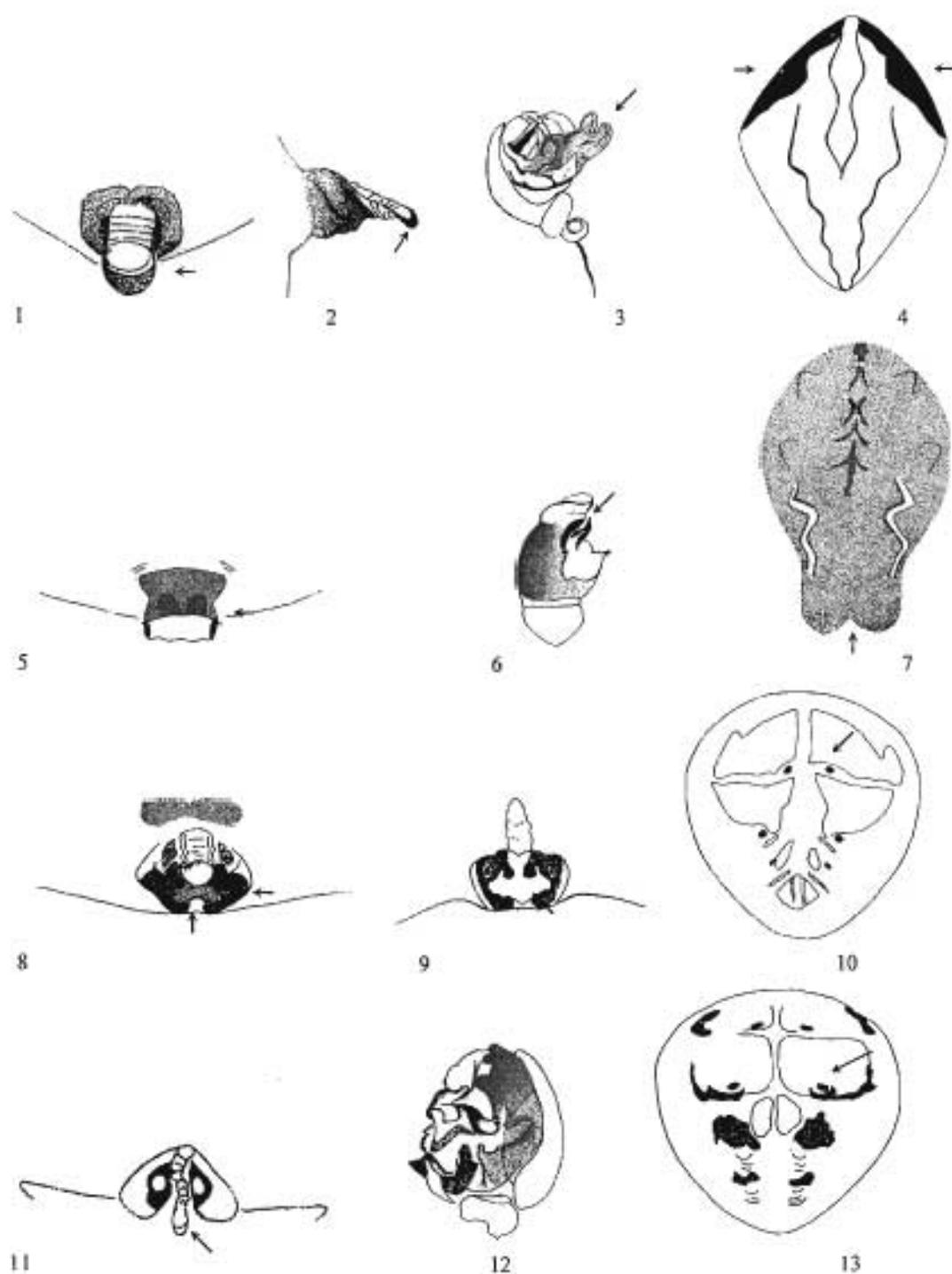
*Wagneriana tauricornis* O.P.Cambridge, 1889.

Diagnosis: Prosoma sin macroseas, caparazón rojizo a moreno oscuro. Epiginio de la hembra se parece a la cabeza de un ave, con un par de manchas negras laterales (Fig. 40 y 41).

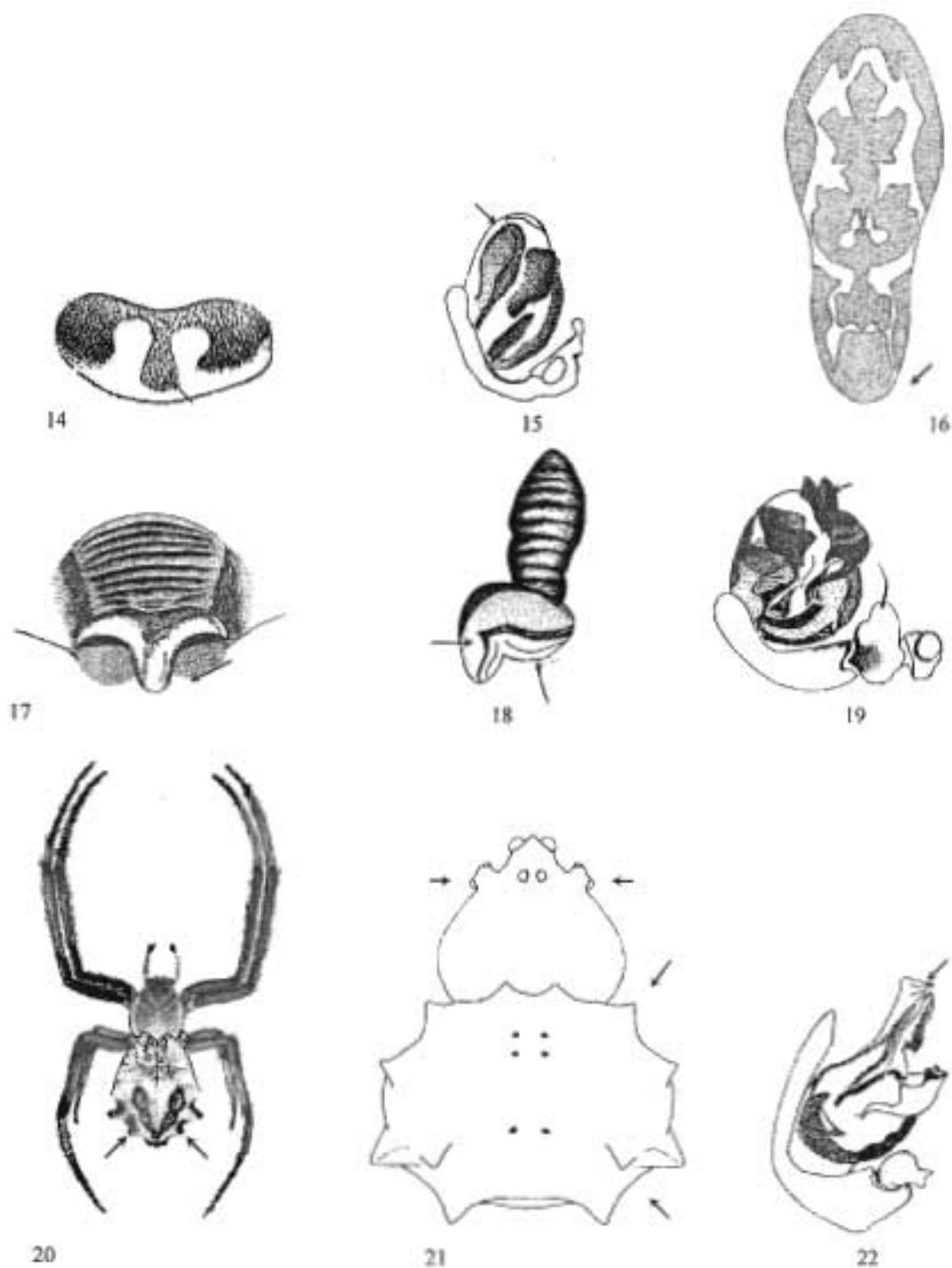
Distribución: De Estados Unidos de Norteamérica a Perú.

Localidad: LVS y ST.

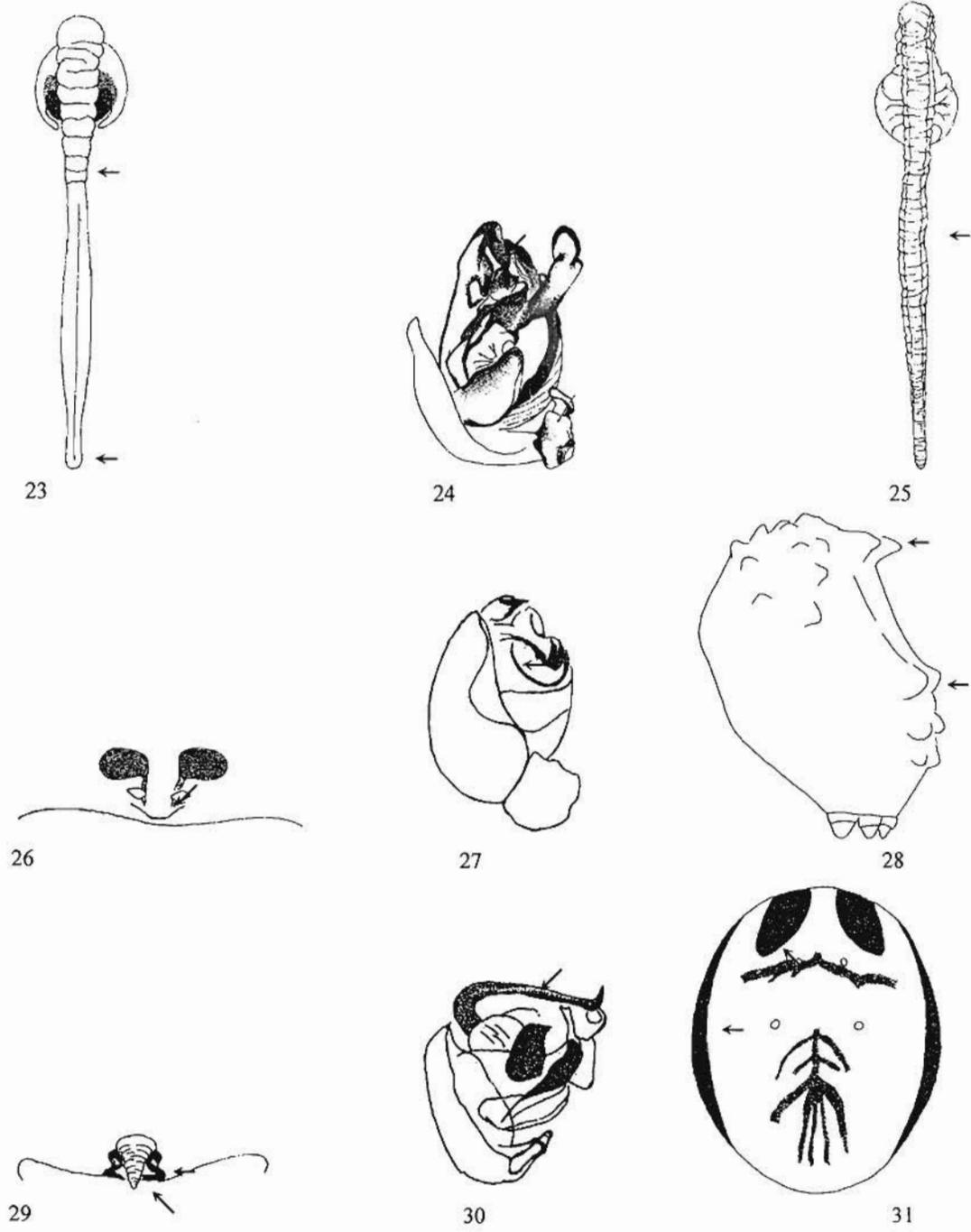
Ejemplares Recolectados: 88.



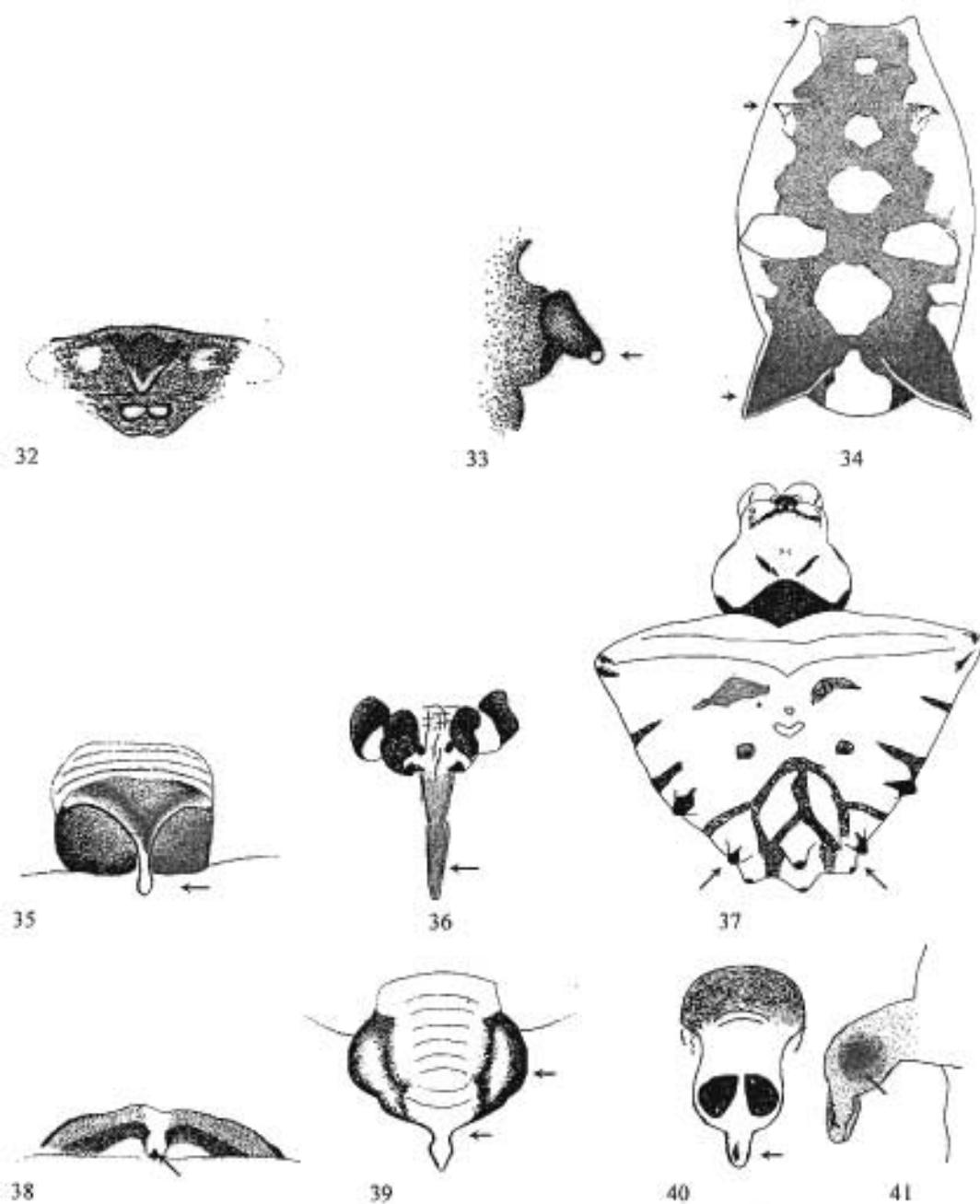
1-4. *Acacesia hamata*. 1. Epigynio ventral; 2. Epigynio ventrolateral; 3. Pedipalpo; 4. Opistosoma. 5-7. *Allocyclosa bifurca*. 5. Epigynio ventral; 6. Pedipalpo; 7. Opistosoma. 8-10. *Araneus pecnla*. 8. Epigynio ventral; 9. Epigynio posteroventral; 10. Opistosoma. 11-13. *Araneus lineatipes*. 11. Epigynio ventral; 12. Pedipalpo; 13. Opistosoma.



14-16. *Cyclosa caroli*. 14. Epiginio ventral; 15. Pedipalpo; 16. Opistosoma de la hembra; 17-19. *Edricus productus*. 17. Epiginio ventral; 18. Epiginio ventrolateral; 19. Pedipalpo; 20. *Argiope argentata*. 21-22. *Enacrosoma* sp. 21. Cuerpo dorsal; 22. Pedipalpo ventral.



23-24. *Eriophora edax*. 23. Epigynio ventral; 24. Pedipalpo; 25. *Eriophora ravilla*. Epigynio ventral; 26-28. *Kaira alba*. 26. Epigynio ventral; 27. Pedipalpo ventral; 28. Opistosoma de la hembra; 29-31. *Metazygia chicanna*. 29. Epigynio ventral; 30. Pedipalpo vista ventral; 31. Opistosoma dorsal de la hembra.



32-34. *Microathena margerita*. 32. Epiginio ventral; 33. Epiginio ventrolateral; 34. Opistosoma de la hembra; 35. *Parawixia acapulco*. Epiginio ventral. 36-37. *Verrucosa arenata*. 36. Epiginio ventral; 37. Cuerpo dorsal; 38-39. *Wagneriana spicata*. 38. Epiginio ventral; 39. Epiginio anteroventral; 40-41. *Wagneriana tauricornis*. 40. Epiginio ventral; 41. Epiginio ventrolateral.

## DEINOPIDAE

Familia integrada por un total de 57 especies, agrupadas en 4 géneros. En México sólo encontramos el género *Deinopsis*, con dos especies.

Diagnosis: Se caracterizan por el gran tamaño de sus ojos medios posteriores, que se proyectan hacia el frente; patas largas y delgadas; índice PT/C de 250 o más; patas I, más de dos veces el tamaño del cuerpo. Opistosoma alargado, al menos dos veces el largo del prosoma.

Distribución: América, África, Australia y el sur de Asia.

### *Deinopsis* MacLeay, 1839.

Diagnosis: Opistosoma alargado, al menos dos veces el largo del prosoma. Ojos medios posteriores de gran tamaño, proyectados al frente. De hábitos nocturnos.

Distribución: América, África y Australia.

Especies recolectadas: *Deinopsis aurita*, *D. longipes* (machos y hembras).

### *Deinopsis aurita* F. O. P.-Cambridge, 1902.

Diagnosis: Opistosoma con un par de jorobas dorsales. Presenta un par de tubérculos por detrás de los ojos medios (Fig. 42). Coloración moreno oscuro a negro. Abertura genital de la hembra simple (Fig. 43).

Distribución: México.

Localidad: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 14.

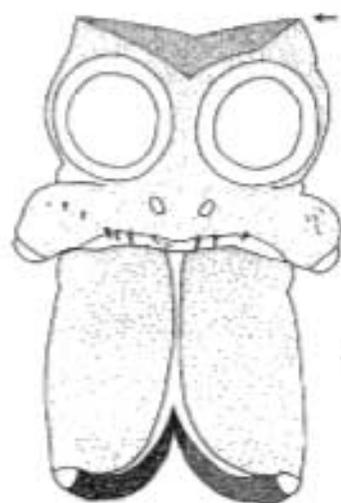
*Deinopis longipes* F. O. P.-Cambridge, 1902.

Diagnosis: Opistosoma dos veces más largo que el prosoma. Sin tubérculos y jorobas en la cara frontal del prosoma (Fig. 44). Primer par de patas dos veces el tamaño del cuerpo.. Epigineo de la hembra con una abertura triangular cubierta al borde por un grupo de sedas (Fig. 45). Apófisis terminal de gran longitud, rodeando al menos dos veces al émbolo (Fig. 46).

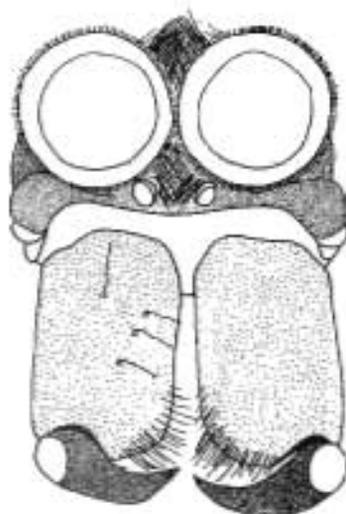
Distribución: De México a Panamá.

Localidad: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 60.



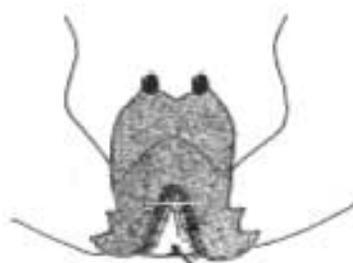
42



44



43



45



46

---

42-43. *Deinopsis aurita*. 42. Prosoma vista frontal; 43. Epiginio ventral; 44-46. *Deinopsis longipes*. 44. Prosoma vista frontal; 45. Epiginio vista ventral; 46. Pedipalpo ventral.

## LINYPHIIDAE

La familia Linyphiidae esta representada por 4214 especies, pertenecientes a 559 géneros.

Diagnosís: Tamaño pequeño, muchas especies de menos de 3 mm, se caracterizan por la presencia de órganos estridulatorios laterales en los quelíceros; labio rebordeado; espinas de las patas usualmente en especies de mayor tamaño; sin sedas aserradas en los tarsos IV; autoespacia entre patela-tibia. Construyen redes irregulares.

Distribución: Amplia distribución.

Especies recolectadas: *Grammonota* sp., *Walckeneria* sp. 1, *Walckeneria* sp.2.

### *Grammonota* Emerton, 1882.

Diagnosís: Opistosoma oval, gris y con pequeñas marcas blancas. Prosoma en algunas especies modificado con algunas jorobas u lóbulos. La división embólica con una extensión que cruza al final del bulbo.

Localidades: LVS y ST.

Especies recolectadas: *Grammonota* sp.

Ejemplares recolectados: 11.

### *Walckeneria* Blackwall, 1833.

Diagnosís: Opistosoma oval de color uniforme. Prosoma de la hembra no modificado, ocasionalmente más elevada la zona dorsal anterior. Prosoma del macho con lóbulos y pequeños cuernos sobre estos. Con espinas en las tibias de las patas I y II, en ambos sexos. La tibia del pedipalpo en ambos sexos con tres tricobotrias.

Localidades: LVS y ST.

Especies recolectadas: *Walckeneria maesta*, *Walckeneria* sp. 1, *Walckeneria* sp.2.

Ejemplares recolectados: 53.

## MYSMENIDAE

Familia con 91 especies pertenecientes a 22 géneros.

Diagnosis: De tamaño pequeño, entre 0.5 y 2.0 mm de largo total; opistosoma oval; labio rebordeado; tres uñas en los tarsos. Los machos se distinguen por una serie de espinas en el metatarso I. Las hembras con pedipalpos sin uña terminal y con diminutos dientesillos entre los dientes de los quelíceros. Algunas especies de *Mysmenopsis*, cargan su ovisaco entre las patas IV y las hileras.

Especie recolectada: *Mysmenopsis palpalis*

*Mysmenopsis palpalis* Kraus, 1955.

Diagnosis: De tamaño pequeño. Metatarso I del macho con una muesca con espinas, que presenta en el metatarso I. Opistosoma oval, negro, con una serie de líneas blancas dorsales. Esta especie vive de forma cleptoparásita en la redes de *Ichnothele digitata* (Dipluridae).

Distribución: México, Honduras.

Localidades: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 27.

## PHOLCIDAE

Esta familia agrupa a 836 especies, con 70 géneros; 12 géneros y unas 136 especies se han registrado para México.

Diagnosis: Arañas haplóginas con 6 u 8 ojos; patas largas y delgadas, índice Patela-Tibia/Coxa de 300 a 700. Se distinguen por la presencia de una muesca cuneal en la cara posterior del trocanter. Quelíceros estrechamente relacionados de la base, con lamela apical en el margen mesal. Tejen redes irregulares y algunos géneros son comunes algunos géneros en las casas.

Distribución: Amplia distribución.

***Metagonia* Simon, 1893.**

Género con 79 especies, 33 se citan para México.

Diagnosis: Opistosoma alargado y oval (Fig. 56). Caparazón convexo, con proyecciones en el clipeo. Ojos algunas veces ausentes, cuando presentes agrupados en tríos. Patas muy largas y delgadas, primer par con una longitud de más de diecisiete veces el largo del caparazón. Pedipalpo del macho presenta un voluminoso bulbo con un largo émbolo que simula un dedo, con un pequeño poro. El epiginio de la hembra es una simple ranura genital con una variedad de patrones internos.

Distribución: Sur de Estados Unidos, México, Centro y Sudamérica.

Especie recolectada: *Metagonia serena* (hembras y machos).

***Metagonia serena* Gertsch, 1971.**

Diagnosis: Opistosoma alargado, con ligeras marcas oscuras en la parte dorsal (Fig. 56). Presenta seis ojos, en grupos de tres (Fig. 53 y 54). El patrón de coloración es completamente blanco. Placa del epiginio blanca, poco visible. Pedipalpo del macho como se muestra en la Fig. 55. Tejen una red muy pequeñita que apenas cubre una hoja que ocupan como refugio, se les encuentra generalmente por parejas, macho y hembra.

Distribución: México.

Localidad: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 144.

***Modisimus* Simon, 1893.**

Diagnosis: Tamaño mediano, entre 2.8 a 9 mm de largo. Índice PT/C de 300 a 700. Se caracteriza por que los ojos se encuentran agrupados sobre un tubérculo; ojos medios anteriores reducidos o ausentes.

Distribución: Se distribuyen en América y la península Ibérica

Especies recolectadas: *Modisimus* sp. (hembras machos).

*Modisimus* sp.

Diagnosis: Opistosoma globoso, con cuatro marcas oscuras paralelas en la parte dorsal (Figs. 51 y 52). Tres pares de ojos sobre un tubérculo (Fig. 47 y 48). Coloración entre azul y morado tenue. Epigineo de la hembra con una placa rectangular proyectada hacia el frente (Fig. 49). Pedipalpo como se muestra en la Fig. 50.

Localidad: LVSy ST.

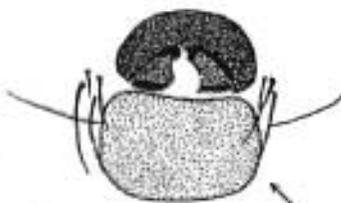
Ejemplares Recolectados: 711.



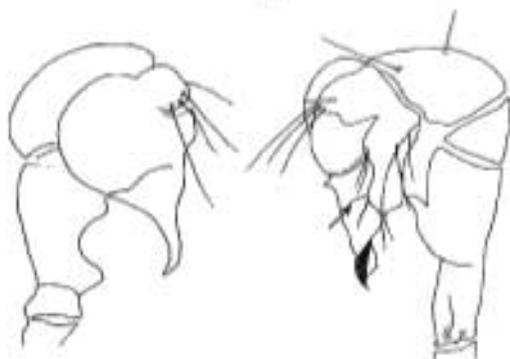
47



48



49



50



51



52

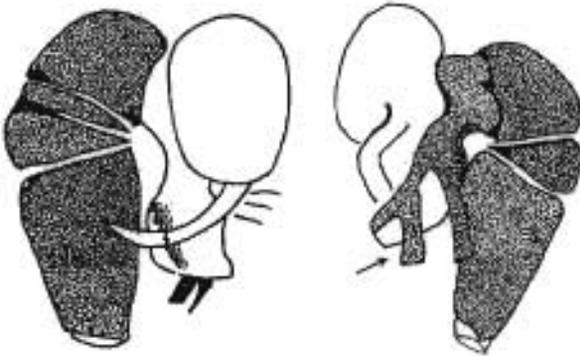
47-52. *Modisimus* sp. 47. Prosoma vista frontal; 48. Tubérculo ocular vista lateral; 49. Epiginio ventral; 50. Pedípalpo vista ventral y dorsal; 51. Opistosoma dorsal; 52. Opistosoma lateral.



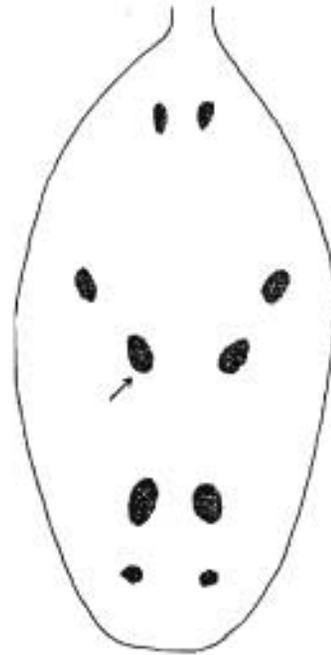
53



54



55



56

53-56, c. n. *Metagonia serena*. 53. Prosoma frontal; 54. Región de los Ojos lateral; 55. Pedipalpo vista ventral y dorsal; 56. Opistosoma dorsal.

## Theridiidae

La familia Theridiidae integrada por 80 géneros que agrupan 2 209 especies. En México se han registrado 23 géneros y unas 200 especies.

Diagnosis: Opistosoma variado, alargado, oval y en algunas especies con espinas. Sedas aserradas en el tarso IV, excepto en *Dipoena* y *Euryopsis*, solo presentes prolateralmente en *Argyrodes*. Enditos fuertemente convergentes; sin dientecillos en uno o ambos márgenes quelicerales (excepto en *Robertus* y *Argyrodes*); sin macrocedas en las patas. Epigineo simple. Pedipalpo usualmente compacto, tibia pedipalpal condilar unida a la parte proximal del bulbo pedipalpal. Colulo solo en especies grandes, ausente o reducido a dos sedas en especies pequeñas.

Distribución: Cosmopolita.

### *Achaearana* Strand, 1929.

Diagnosis: Opistosoma tan alto como largo, con un patrón de líneas típico que las distingue de los Theridion. Pedipalpo más simple que el de Theridion, carece de radix y apófisis media, cuando está presente, se le observa unido al embolo.

Distribución: De amplia distribución. De las 148 especies, 16 están registradas para México.

Especies recolectadas: *Achaearana florens*, *Achaearana* sp. (hembras y machos).

### *Achaearana florens* O. P.-Cambridge, 1896.

Diagnosis: Opistosoma con un par de manchas oscuras anterolaterales, rodeadas de un borde blanco (Fig. 57). Epiginio con un par de opérculos genitales (Fig. 58). Pedipalpo simple (Fig. 59), de color anaranjado a moreno. Construyen pequeñas telas irregulares cilíndricas, que sostienen de las axilas de las raíces.

Distribución: Estados Unidos a Panamá y en Cuba.

Localidad: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 578.

*Anelosimus* Simon, 1891.

Diagnosis: Opistosoma suboval, ligeramente alargado y con una serie de rayas dorsales, cuando este es subtriangular presenta dos jorobas. Caparazón ligeramente esclerosado elongado o piriforme; quelíceros fuertemente dentados en el margen anterior, con 2 a 5 dientecillos en el margen posterior. Patas I más largas que el resto, patela-tibia 1 de 1 a 2 veces el tamaño del caparazón. Colulus reemplazado por dos sedas. Epiginio con un doble transversal; receptáculos seminales generalmente pequeños. Pedipalpo con todos los escleritos presentes, apófisis media alargada en todas las especies conocidas.

Distribución: De amplia distribución. De las 45 especies, cuatro se les encuentra en México.

Especies recolectadas: *Anelosimus chickeringi* (hembras y machos) y *A. pacificus* (Únicamente hembras).

*Anelosimus chickeringi* Levi, 1956.

Diagnosis: Opistosoma oval y alargado, con una franja dorsal oscura a todo lo largo, presente en las hembras (Fig. 64), opistosoma del macho con una pequeña marca oscura al centro del borde anterior, además de pequeñas manchas blancas, paralelas (Fig. 65). La forma de la apertura genital, oviductos y receptáculos seminales se observa en la Fig. 66. Apófisis media alargada hasta la punta del émbolo (Fig. 67).

Distribución: De México a Perú.

Localidad: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 540.

*Anelosimus pacificus* Levi, 1963.

Diagnosis: Opistosoma oval con una franja longitudinal y ondulada, con cuatro pares de manchas negras (Fig. 68). Los oviductos se conectan directamente a los receptáculos seminales (Figs. 69 y 70).

Distribución: México.

Localidad: ST.

Ejemplares Recolectados: 15.

*Argyroides* Simon, 1864.

Diagnosis: Opistosoma algunas veces más alto que largo, usualmente se extiende más allá de las hileras; prosoma filiforme o algunas veces con tubérculos en la parte posterior. Macho usualmente con la región de los ojos y el clipeo proyectados. Quelíceros con uno o varios dientes en el margen anterior y un diente, algunas veces denticulos en el margen posterior. Colulo largo usualmente con sólo dos sedas. Palpo con todos los escleritos presentes.

Distribución: Se distribuyen ampliamente. De las 224 especies, 22 se registran para nuestro país.

Especies recolectadas: hembras y machos de *Argyroides americanus*, *Argyroides attenuatus*, *Argyroides baboquirari*, *Argyroides caudatus*, *Argyroides furcatus*, *Argyroides obscurus*, *Argyroides procerus*, *Argyroides subdulus* y *Argyroides* sp.

*Argyroides americanus* Taczanowski, 1874.

Diagnosis: Opistosoma esférico, tan alto como largo, sin tubérculos ni proyecciones (Fig. 71). La estructura del epiginio interno se observa en la figura 72. Una porción del émbolo se encuentra por detrás de la cara anterior del radix (Fig. 73).

Distribución: Estados Unidos a Brasil.

Localidad: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 282.

*Argyroides attenuatus* O.P.-Cambridge, 1881.

Diagnosis: Opistosoma muy largo, hasta diez veces el tamaño del prosoma (Fig. 74). Epigineo externo, proyectado como una pequeña protuberancia, donde se observan ambos opérculos genitales, internamente, los receptáculos seminales son alargados (Fig. 79). No construyen una red propiamente, unen algunos hilos en abanico que tensan con otro hilo ubicado en contrasentido, del cual se sostienen alargándose hasta confundirse. De este modo las presas se confunden y se posan en los hilos.

Distribución: De Costa Rica hasta Argentina. Primer registro para México.

Localidad: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 2, 548.

*Argyroides baboquivari* Exline & Levi, 1962.

Diagnosis: Opistosoma proyectado más allá de las hileras, con una protuberancia bifurcada en la punta proximal, que varía en forma alargada o doblada hacia la parte inferior (Fig. 75). El epiginio de la hembra con oviductos alargados (Fig. 77). En los manglares se les encuentra comúnmente entre raíces altas, bajo hojas, o como cleptoparásitas, asociadas a redes de Araneidos o Tetragnátidos.

Distribución: Estados Unidos y México.

Localidad: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 156.

*Argyroides caudatus* Taczanowski, 1874.

Diagnosis: Opistosoma con un tubérculo cúbico con una bifurcación a cada lado, que sobresale más allá de las hileras (Fig. 81). Epiginio externo acorazonado e hinchado, esclerosado en los bordes, con oviductos muy largos y aglomerados con el patrón que se

observa en la Fig. 82 y 83. Pedipalpo del macho como se observa en la Fig. 84. Forma de vida cleptoparásita, es común en redes de *Nephila clavipes*.

Distribución: Estados Unidos y Sudamérica.

Localidad: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 20.

*Argyroides furcatus* O.P.-Cambridge, 1894.

Diagnosis: Los machos de esta especie presentan dos tubérculos, uno entre los ojos y otro en el clipeo (Fig. 89). Pedipalpo con un radix tan largo como ancho, sin dientecillos ventrales (Fig. 90). De esta especie sólo se colectaron machos cleptoparásitos dentro de las redes de otras especies de Araneidos y Tetragnátidos.

Distribución: Desde Estados Unidos hasta El Salvador.

Localidad: ST.

Ejemplares Recolectados: 8.

*Argyroides obscurus* Keyserling, 1884.

Diagnosis: Opistosoma más alto que ancho, con o sin tres tubérculos posteriores alargado por detrás de las hileras (Figs. 85 y 86). Los machos no presentan proyecciones entre los ojos o si existe esta es muy pequeña. Línea media del epiginio mucho más alta que ancha (Figs. 87 y 88). Cleptoparásito común en redes de *Nephila clavipes*.

Distribución: Perú. Primer registro para México.

Localidad: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 8.

*Argyroides procerus* O. P.-Cambridge, 1896.

Diagnosis: Los machos presentan una proyección cefálica, redondeada y con algunas sedas en la parte distal (Fig. 95). El opistosoma de las hembras alargado por detrás de las hileras y con

una macroseda terminal (Fig. 91). Epiginio ligeramente esclerosado en el borde posterior (Figs. 92 y 93). Pedipalpo del macho como se muestra en la Fig. 94.

Distribución: De Costa Rica hasta Argentina, siendo este su primer registro para México.

Localidad: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 352.

### *Argyroides subdolosus* O.P.-Cambridge, 1898.

Diagnosis: Opistosoma más alto que ancho, con tres tubérculos superiores y tres pequeños tubérculos inferiores (Fig. 96), con algunas manchas plateadas. Epiginio con escapo alargado, tan largo como el ancho total de la estructura interna (Fig. 97, 98 y 99). De tamaño muy pequeño, apenas visibles entre las redes de algunos Araneidos y Tetragnatidos.

Distribución: Desde el sur de los Estados Unidos hasta Guatemala.

Localidad: LVS.

Ejemplares Recolectados: 11.

### *Argyroides globosus*

Diagnosis: Opistosoma más alto que ancho, con un patrón de manchas plateadas dividido por una línea media perpendicular de color blanco (Fig. 100). Epiginio tan ancho como alto (Fig. 101). Forma de vida cleptoparásita, común en redes de arañas de mayor tamaño.

Localidad: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 13.

### *Argyroides* sp.

Descripción: Opistosoma con tres proyecciones, un par laterales, el tercero bifurcado y dirigido posteriormente (Fig. 112) y con manchas plateadas. Epiginio esclerosado con un par de opérculos genitales visibles (Fig. 113). Apófisis media corta, no sobrepasa el cambio (Fig. 114).

Localidad: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 103.

*Chryso* O. P.-Cambridge, 1882.

Diagnosis: Opistosoma más largo que ancho, con una extensión posterodorsal, que se extiende más allá de las hileras y que las distingue de *Theridion*. Pedipalpo complejo, con todos los escleritos, apófisis media y radix; sin colulo.

Distribución: Mejor conocido en América Latina, Sureste de los Estados Unidos y Alaska. En Asia y el resto del mundo el conocimiento de su distribución es fragmentaria. Agrupa a 64 especies, dos se citan para México.

Especie recolectada: *Chryso cambridgei* (Únicamente hembras).

*Chryso cambridgei* Petrunkevitch, 1911.

Opistosoma: Opistosoma más largo que alto, con un serie de manchas negras a lo largo del borde dorsal (Fig. 102). Coloración amarillo con negro. Epiginio externo muy esclerosado (Fig. 103), receptáculos y oviductos como se observa en la Fig. 104.

Distribución: De México hasta Venezuela.

Localidad: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 367.

*Dipoena* Thorell, 1869.

Diagnosis: De tamaño pequeño. Caparazón usualmente normal en las hembras, algunas veces elevado; clipeo fuertemente cóncavo, frecuentemente alto, uno o dos diámetros de los ojos medios anteriores. Caparazón en los machos modificado de forma cilíndrica y muy elevada; clipeo no cóncavo. Ojos anteriores procurvados y posteriores ligeramente recurvados; ojos laterales juntos, tanto anteriores como posteriores; quelíceros pequeños; patas cortas y robustas.

Distribución: América, Asia, Europa y el norte de África. Aproximadamente 162 especies citadas para el mundo, 13 se registran en México.

Especies recolectadas: *Dipoena* sp. (Únicamente machos).

### ***Dipoena* sp. 1**

Descripción: De tamaño pequeño, menos de 2 mm, con opistosoma más alto que largo, coloración parda con marcas blancas. Caparazón del macho elevado y cilíndrico, con el borde dorsal marcado por pequeñas depresiones. Apófisis accesoria móvil del embolo, conductor simple y afilado en su parte terminal (Fig. 115).

Localidad: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 8.

### ***Dipoena* sp.2**

Descripción: Opistosoma redondeado, color moreno oscuro. De tamaño pequeño, menos de 2 mm,

Localidad: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 35.

### ***Episinus* Walckenaer, in Latreille, 1809.**

Diagnosis: Caparazón con un par de cuernos entre los ojos medios anteriores y posteriores; ojos posteromedios presentan coloraciones rojizas alrededor del tapetum. Opistosoma alargado, trapezoidal, algunas veces con un par de jorobas o pequeños tubérculos.

Distribución: Amplia Distribución. De las 81 especies, cinco están citadas para nuestro país.

Especie recolectada: *Episinus colima* (únicamente hembras).

*Episinus colima* Levi, 1955.

Diagnosis: Opistosoma alargado y ensanchado en su primer tercio donde se ubican un par de jorobas, con una serie de sedas en su parte distal (Fig. 105). Placa externa del epiginio esclerosada, receptáculos seminales envueltos en espiral por los tubos conductores (Figs. 106 y 107).

Distribución: Desde México hasta Panamá.

Localidad: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 40.

*Euryopsis* Menge, 1868.

Diagnosis: Opistosoma triangular. Se diferencia de otros géneros como *Dipoena*, en que carecen de las dos sedas en la posición del colulo. También la región de los ojos de mucho menor tamaño, y sin la elevación de los machos como en *Dipoena*. Pedipalpo del macho sin radix. Apófisis media unida al bulbo.

Distribución: De amplia distribución en el mundo, agrupa un total de 71 especies, cinco se citan para México.

Especies recolectadas: *Euryopsis* sp. (Únicamente hembras).

*Euryopsis* sp.

Diagnosis: Opistosoma triangular, con un par de machas oscuras en el borde anterior, coloración como se observa en la Fig. 108. Epiginio con una placa pequeña fuertemente esclerosada (Fig. 109).

Localidad: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 10.

*Latrodectus* Walckenaer, 1805.

Diagnosis: Opistosoma globular. Colulo largo. Caparazón más ancho en la región torácica. Ojos laterales separados y quelíceros sin dientecillos. Epiginio esclerosado con una depresión oval. Cimbio de forma irregular, embolo alargado, radix esclerosado, apófisis media y tubo conductor pequeño.

Distribución: De amplia distribución, excepto en algunas zonas frías de Eurasia. De las 31 especies, dos se citan para México.

Especies recolectadas: *Latrodectus geometricus* (hembra).

*Latrodectus geometricus* C. L. Koch, 1841.

Diagnosis: Opistosoma con varias franjas paralelas de color rojo en la parte dorsal y una base color negro lustroso. Epiginio esclerosado, abertura oval, más ancha que alta (Figs. 110 y 111). Especies importantes debido a que construyen sus telas en lugares de almacenamiento, por lo que son comunes los accidentes al agarrar cosas sin precaución, debido al veneno neurotóxico que posee.

Distribución: De amplia distribución y considerada sintrópica.

Localidad: LVS.

Ejemplares Recolectados: 1.

*Thymoites* Keyserling, 1884.

Diagnosis: Opistosoma suboval, machos con placas ventrales y dorsales. Machos con la región ocular modificada, no así en las hembras. Quelíceros con un dientecillo en el margen superior; patas generalmente cortas, patas I o IV más larga que el resto. Epiginio simple, transparente mostrando los conductos. Pedipalpo con todos los escleritos presentes, radix, algunas veces reducido o ausente.

Distribución: América, Japón, Corea y el este de África.

***Thymoites luculentus* Simon, 1894.**

Diagnosis: Opistosoma suboval, de apariencia lustrosa, negro con algunas marcas morenas en el dorso. Epiginio de la hembra simple. Pedipalpo del macho simple, con radix reducido.

Distribución: Desde México a Panamá y San Vicente.

Localidad: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 13.

***Tidarren* Chamberlin & Ivie, 1934.**

Diagnosis: Como en *Theridion*, el caparazón no está modificado; con dientesillos en el margen anterior. Machos con sólo un pedipalpo. Opistosoma tan alto como largo, algunas veces con un tubérculo posterodorsal. Se caracteriza por la presencia de una línea blanca longitudinal en la parte media dorsal que se extiende hasta las hileras.

Distribución: América y África, siete especies integran este género, tres se distribuyen en México.

Especies recolectadas: *Tidarren haemorroidale* y *Tidarren sisyphoides*. (machos y hembras).

***Tidarren haemorroidale* Beatek, 1880.**

Diagnosis: Opistosoma oval, más alto que largo, de coloraciones moreno oscuro con algunas marcas negras, la línea blanca que caracteriza al género (Fig. 118). Muy parecida en el patrón externo a *T. sisyphoides*, sin embargo es de tamaño más pequeño, colores más vivos y la principal variación la encontramos en el epiginio agudo al frente, como se observa en la Figs. 116 y 117.

Distribución: De Estados Unidos de Norteamérica a Argentina.

Localidad: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 111.

*Tidarren sisypoides* Walckenaer, 1842.

Diagnosis: Opistosoma más alto que largo, romboide con una línea banca envuelta por manchas oscuras, que se alarga hasta las hileras con algunas bifurcaciones, como se observa en la Fig. 118. El epiginio a diferencia de *T. haemorroidale*, se encuentra más ensanchado de la base y sólo sobresale una pequeña proyección (Figs. 119 y 120). En el único pedipalpo, el cimbio se extiende con una bifurcación distal (Fig. 121).

Distribución: De Estados Unidos de Norteamérica a Colombia.

Localidad: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 7.

*Wamba crispulus* Simon, 1895.

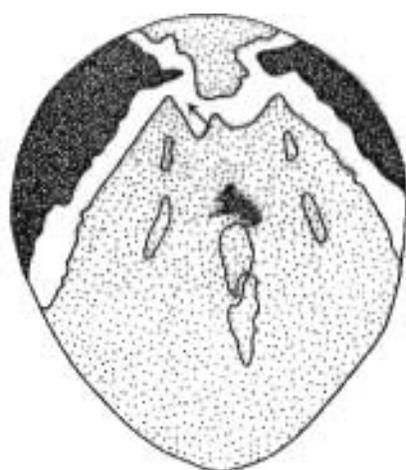
Diagnosis: Opistosoma con un par de manchas oscuras en el borde posterior del opistosoma y una extendida a lo largo del borde anterior (Fig. 60).

Hembra con la abertura genital simple, oviductos directamente conectados a los receptáculos seminales (Figs. 61 y 62). Pedipalpo del macho como se muestra en la Fig. 63.

Distribución: Desde Canadá a Brasil.

Localidad: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 58.



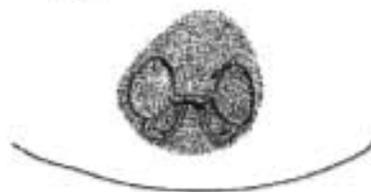
57



60



58



61



62

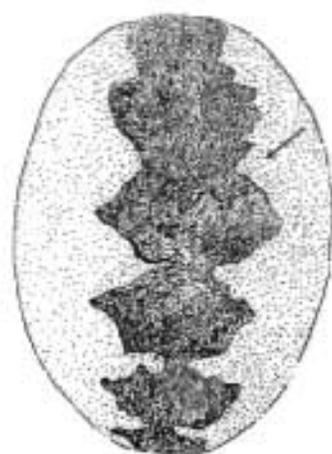


59

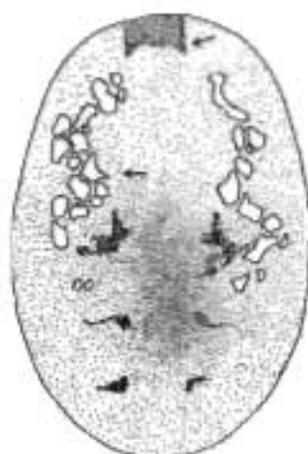


63

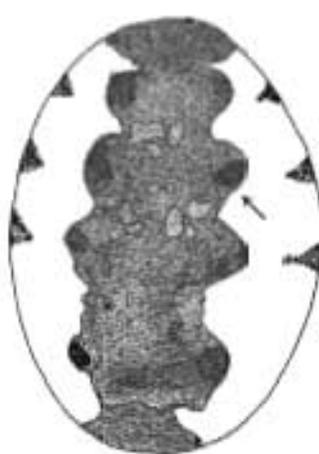
57-59. *Achaearanea florens*. 57. Opisthosoma de la hembra; 58. Epiginio ventral; 59. Pedipalpo ventral; 60-63. *Wamba crispulus*. 60. Opisthosoma de la hembra; 61. Epiginio ventral externo; 62. Epiginio ventral interno; 63. Pedipalpo vista ventral.



64



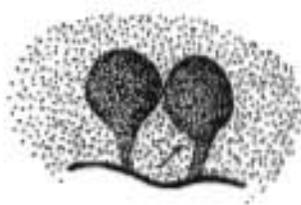
65



68



66



69

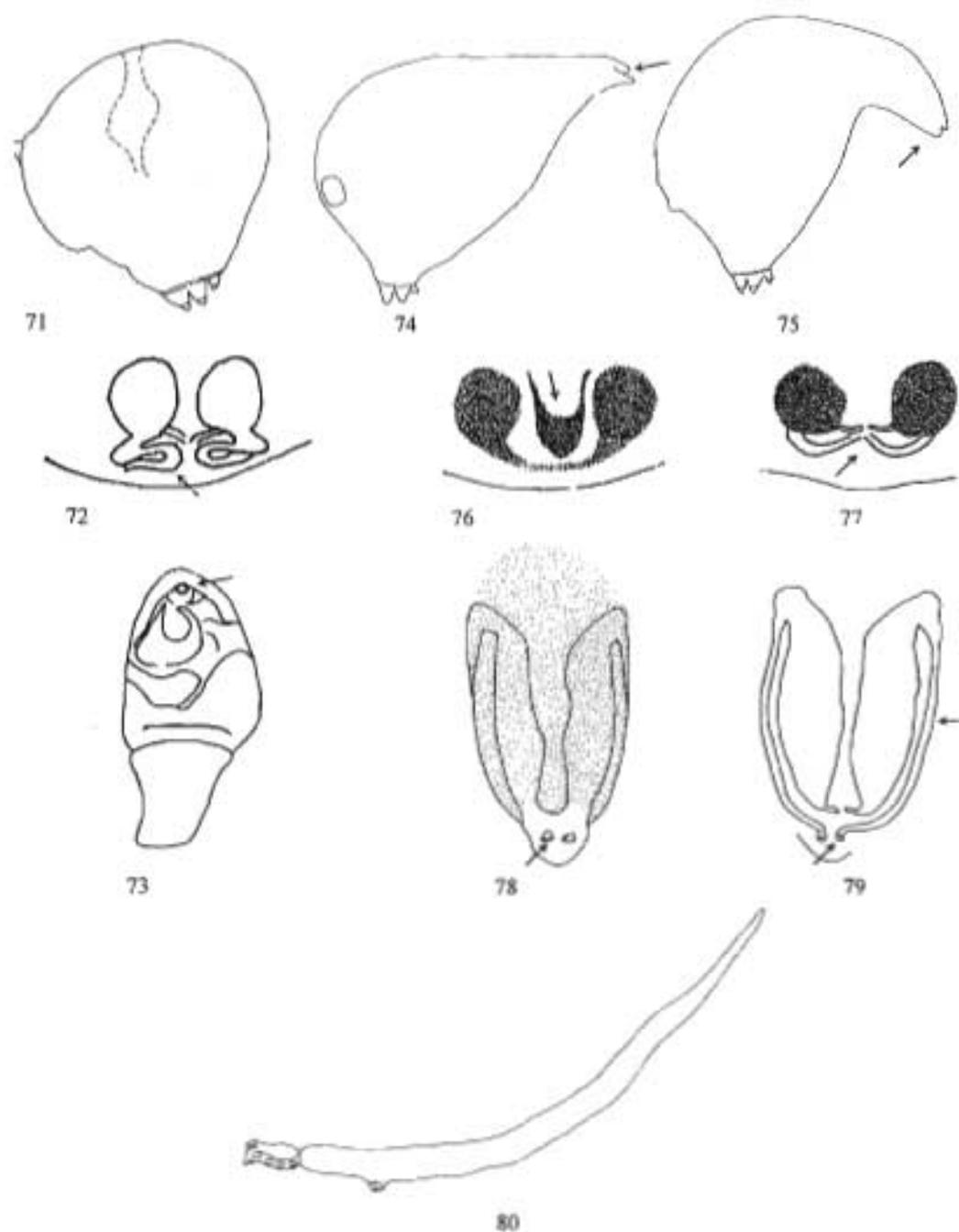


67

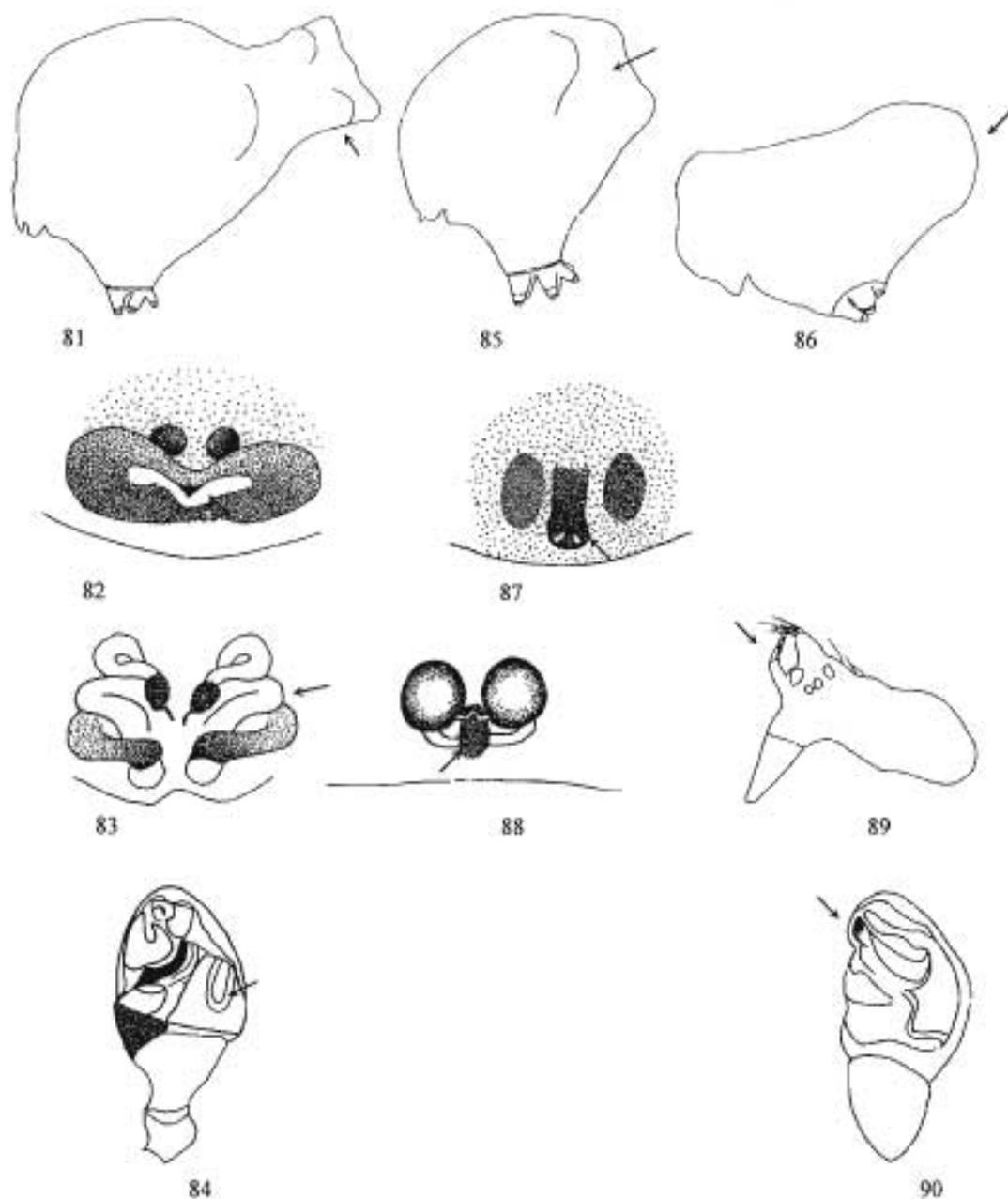


70

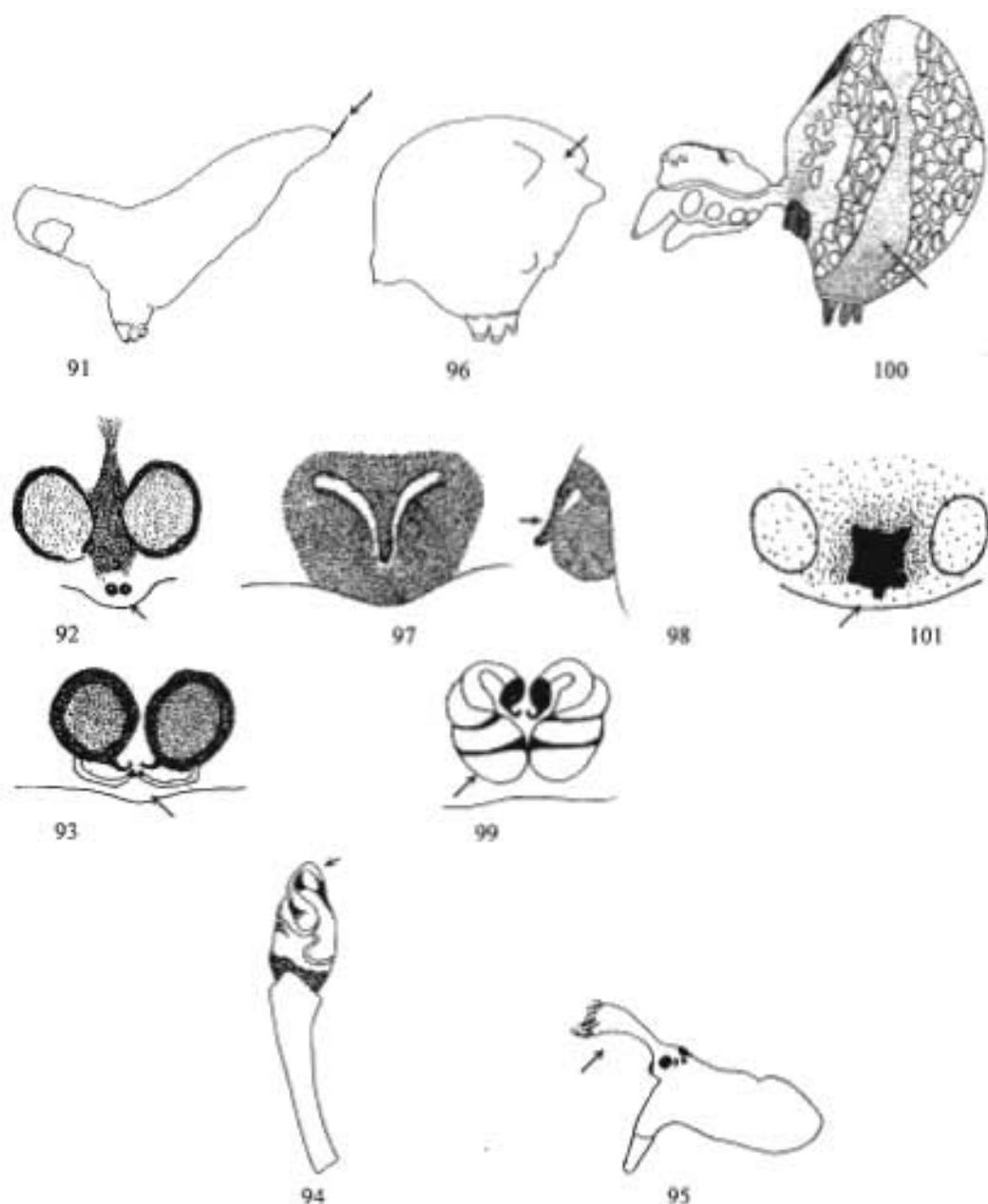
64-67. *Anelosimus chickeringi*. 64. Opistosoma dorsal de la hembra; 65. Opistosoma dorsal del macho; 66. Epiginio ventral; 67. Pedipalpo vista ventral; 68-70. *Anelosimus pacificus*. 68. Opistosoma dorsal de la hembra; 69. Epiginio ventral externo; 70. Epiginio ventral interno.



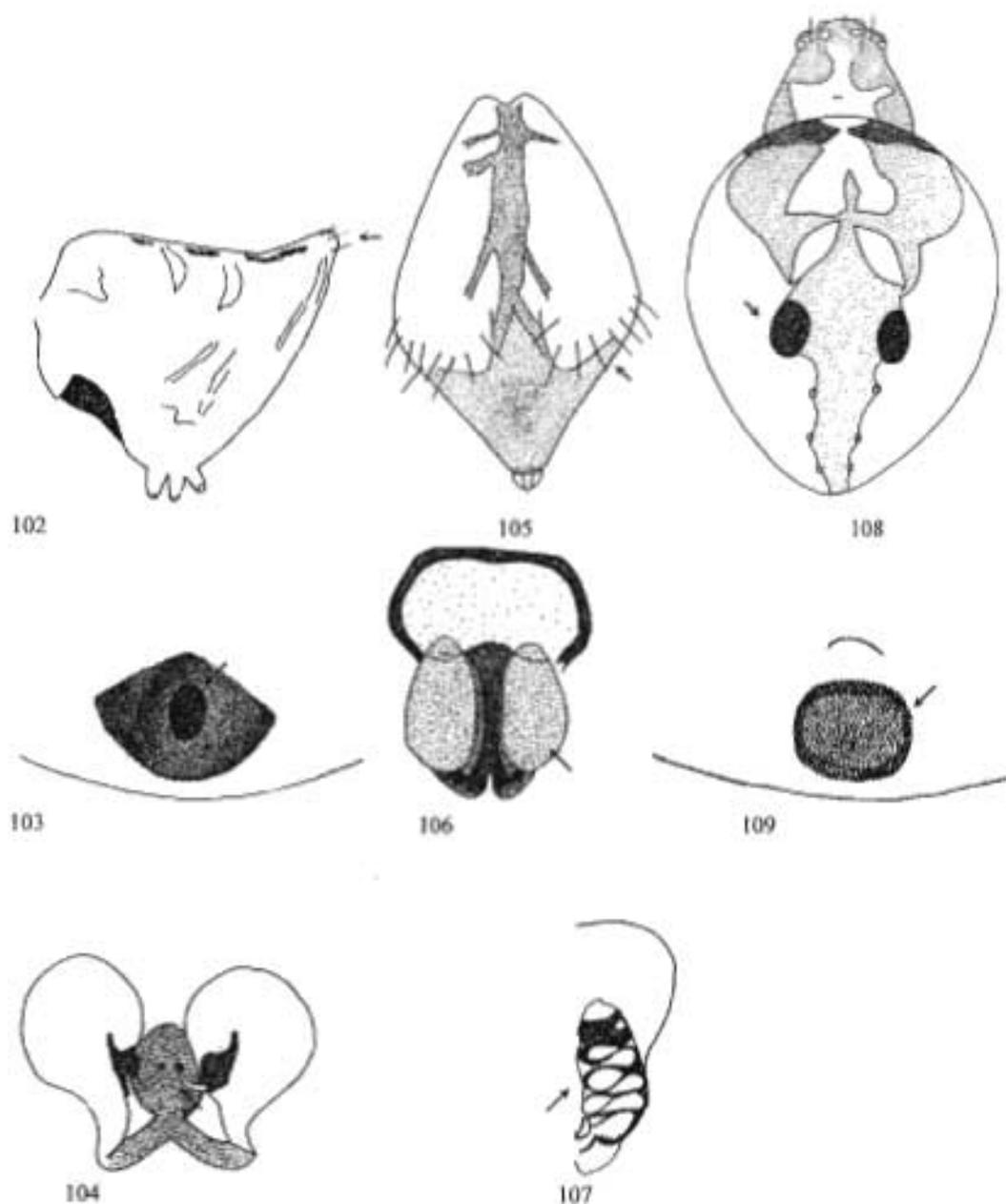
71-73. *Argyrodes americanus*. 71. Opistosoma vista lateral; 72. Epiginio ventral interno; 73. Pedipalpo vista ventral; 74-77. *Argyrodes baboquirari*. 74-75. Variación del Opistosoma de las hembras; 76. Epiginio ventral externo; 77. Epiginio ventral interno; 78-80. *Argyrodes attenuatus*. 78. Epiginio ventral externo; 79. Epiginio ventral interno; 80. Cuerpo vista lateral.



81-84. *Argyrodes caudatus*. 81. Opisthosoma vista lateral; 82. Epiginio ventral externo; 83. Epiginio ventral interno; 84. Pedipalpo vista ventral; 85-88. *Argyrodes obscurus*. 85-86. Variación del Opisthosoma de las hembras; 87. Epiginio ventral externo; 88. Epiginio ventral interno; 89-90. *Argyrodes furcatus*. 89. Prosoma vista lateral del macho; 90. Pedipalpo vista ventral.



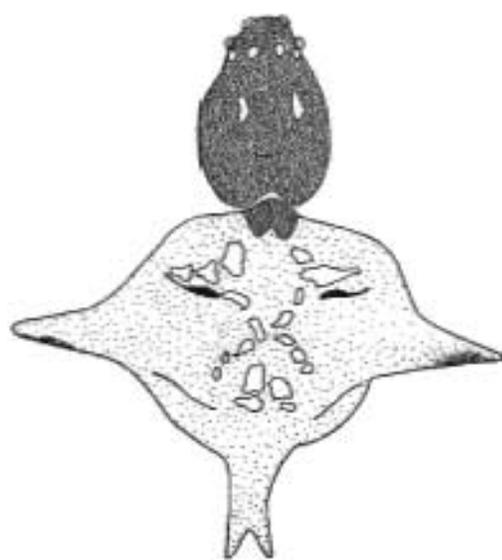
91-95. *Argyrodes procerus*. 91. Opistosoma lateral de la hembra; 92. Epiginio ventral externo; 93. Epiginio ventral interno; 94. Pedipalpo vista ventral; 95. Prosoma lateral del macho; 96-99. *Argyrodes soddokus*. 96. Opistosoma lateral de la hembra; 97. Epiginio ventral; 98. Epiginio vista lateral; 99. Epiginio ventral interno; 100-101. *Argyrodes globosus*. 100. Cuerpo dorsal; 101. Epiginio vista ventral.



102-104. *Chryso cambridgei*. 102. Opisthosoma lateral de la hembra; 103. Epiginio ventral externo; 104. Epiginio ventral interno; 105-107. *Episinus collina*. 105. Opisthosoma dorsal de la hembra; 106. Epiginio ventral externo; 107. Epiginio ventral interno; 108-109. *Euryopis* sp. 108. Cuerpo dorsal de la hembra; 109. Epiginio vista ventral.



110



112



111



113

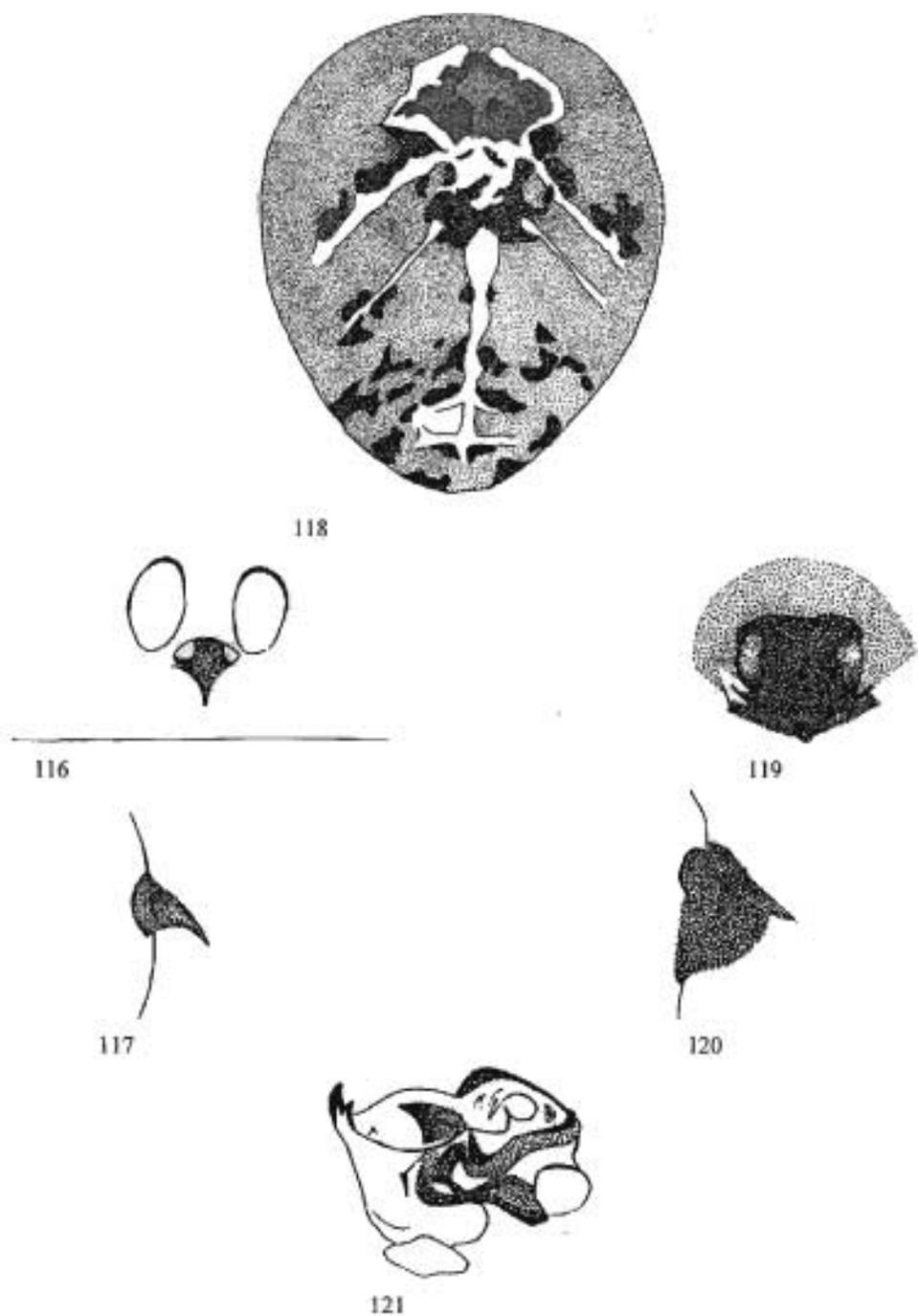


114



115

110-111. *Latrodectus geometricus*. 110. Epigynio vista ventral; 111. Epigynio vista lateral; 112-114. *Argyrodes* sp. 112. Cuerpo dorsal; 113. Epigynio vista ventral; 114. Pedipalpo ventral; 115. *Dipoena* sp.1 Pedipalpo ventral.



116-117. *Tidarren haemorroidale*. 116. Epiginio vista ventral; 117. Epiginio vista lateral; 118-121. *Tidarren sisyphoides*. 118. Opistosoma dorsal; 119. Epiginio vista ventral; 120. Epiginio vista lateral; 121. Pedipalpo ventral.

## Theridiosomatidae

De la familia Theridiosomatidae hasta el momento se tienen registradas 72 especies en 12 géneros. En México se registran cuatro géneros y siete especies.

Diagnosis: Opistosoma oval, en algunos casos con pequeños tubérculos, usualmente más alto que largo; la distancia del pedicelo es muy corta, por lo que el opistosoma aparenta tocar la parte media del prosoma. Arañas pequeñas de 1 a 2.5 mm. Con orificios en el margen prolateral del esternón en ambos sexos. Tricobotria en la parte dorsal de la tibia IV, dos a cuatro veces más larga que el diámetro de la tibia, con excepción de *Wendilgarda*, donde es visiblemente más pequeña. Los Theridiosomatidos viven preferentemente en zonas muy húmedas, en condiciones de oscuridad, algunas viven a las entradas de cuevas.

### *Theridiosoma* O. P.-Cambridge, 1879.

Diagnosis: Opistosoma oval, tan alto como largo o ancho, línea transversal con manchas plateadas simétricas. Pedipalpo del macho con división embólica corta, tubular y apófisis fragmentada. Hembra conductos copulatorios, firmes y robustos, desde la bursa hasta la spermateca. Ojos medios posteriores yuxtapuestos, casi tocándose.

Distribución: Regiones tropicales.

Especies recolectadas: *Theridiosoma necodomae* (hembras).

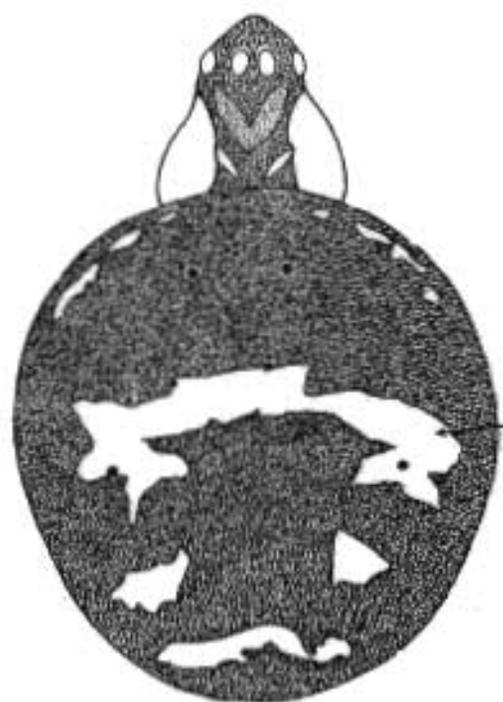
### *Theridiosoma nechodomae* Petrunkevitch, 1930.

Diagnosis: Opistosoma oval, oscuro, con una línea transversal ventral característica de la especie y algunas manchas dorsales (Figs 122 y 123). Epiginio de las hembras muy esclerosado hacia la cúpula, con un surco transversal a lo largo del borde posterior y la cúpula se deprime hacia el opistosoma ventral (Figs. 124 y 125).

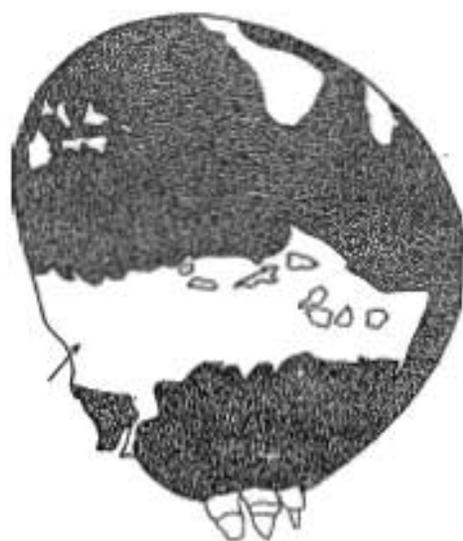
Distribución: De Jamaica a Puerto Rico.

Localidades: LVS y ST.

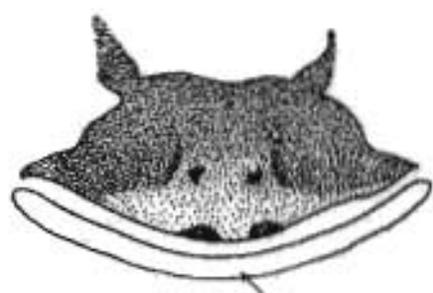
Ejemplares Recolectados: 52.



122



123



124



125

122-125. *Theridiosoma nechodomae*. 122. Cuerpo dorsal; 123. Opisthosoma vista lateral; 124. Epiginio vista ventral; 125. Epiginio posteroventral.

## TETRAGNATHIDAE

La familia Tetragnathidae, se compone por 56 géneros que agrupan a 983 especies. Para México se citan 12 géneros y 49 especies.

Diagnosis: Ojos laterales posteriores equidistantes (excepto *Nephila*); quelíceros alargados esencialmente en los machos; labio rebordeado; enditos paralelos a ligeramente divergentes, truncados, ensanchados distalmente en algunas especies. Quelíceros con gruesos dientes en los márgenes. Colulus presente. Espinas en las patas y algunas sedas accesorias. Placas y conductos de fertilización ausentes. Bulbo del pedipalpo simple, paracimbio pequeño y elaborado, unido por una membrana a la parte basal del cimbio.

### *Azilia* Keyserling, 1882.

Diagnosis: Opistosoma oval. Los ojos de igual tamaño se encuentran agrupados, los laterales más separados que los medios.

Distribución: Se distribuye en Norte y Sudamérica.

Especies recolectadas: *Azilia* sp. (Únicamente hembras).

Ejemplares Recolectados: 19.

### *Dolichognatha* O. P. Cambridge, 1869.

Diagnosis: Opistosoma con dos pares de tubérculos dorsales. Quelíceros extendidos ventralmente. Los ojos medios posteriores se tocan.

Distribución: Sudamérica y África.

Especies recolectadas: *Dolichognatha pentagona*

Ejemplares Recolectados: 1.

*Leucauge* White, 1841.

Diagnosis: Se caracteriza por la presencia de una serie de largas tricobotrias recurvadas en la cara anterior del fémur IV; labio tan largo como ancho; opérculos del epigineo ubicados ventral y lateralmente dentro de una bolsa esclerosada; receptáculos separados por una membrana.

Distribución: Neotropical.

Especies Recolectadas: *Leucauge argyra* (hembras y machos).

*Leucauge argyra* Walckenaer, 1841.

Diagnosis: Opistosoma con una combinación de líneas plateadas en una base verde, además de dos líneas paralelas plateadas en la parte ventral separadas por segmentos moreno-negro, además de un par de parches anaranjados-rojos (Fig. 128). Caparazón, esternón y patas anaranjadas y morenos. Primero y segundo par de patas con dientecillos en la cara ventral de la tibia y el metatarso. Epiginio en forma de cono, proyectado al frente (Fig. 126). Conductor muy esclerosado, alargado más allá del cambio (Fig. 127). Construyen redes orbiculares horizontales, en las partes más altas de las raíces de los árboles de mangle.

Distribución: De Estados Unidos a Brasil.

Localidad: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 904.

*Nephila* Leach, 1815.

Diagnosis: Hembras de gran tamaño (19-43 mm), presentan un mechón distal de pelos en el fémur y tibia I y II; macho pequeño (4.6-10.5 mm). Quelíceros con tres dientes en los márgenes; enditos convergentes oblicuamente truncados; epigineo presente; embolo y conductor proyectados directamente a lo largo del axis del pedipalpo; ojos medios posteriores más próximos que los laterales posteriores; tejen una gran red orbicular vertical.

Distribución: América, Asia, África y Australia.

Especies recolectadas: *Nephila clavipes*

***Nephila clavipes* Linnaeus, 1767.**

Diagnosis: Opistosoma verde, con pequeñas manchitas amarillas que forman líneas verticales en el dorso. Mucha diferencia en el tamaño del macho mucho más pequeño. Epiginio ensanchado (Fig. 129). Caparazón cubierto por sedas blancas y tres pares de parches moreno oscuro. Primer, segundo y tercer par de patas con mechones de pelos en la parte distal del fémur. Émbolo alargado hacia la cara axial del pedipalpo (Fig. 130). Tejen una red de forma orbicular vertical, de color amarillo de la red.

Distribución: Neotropical.

Localidad: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 13.

***Tetragnatha* Latreille, 1804.**

Diagnosis: Opistosoma alargado y tubular, con algunas manchas plateadas pequeñas distribuidas en la parte dorsal. Se caracteriza por los quelíceros muy desarrollados. Tricobotrias en el fémur. Construyen redes orbiculares con una abertura significativa entre los radios.

Distribución: Amplia distribución.

Especies recolectadas: *Tetragnatha guatemalensis* y *Tetragnatha* sp. (Hembras y machos).

***Tetragnatha guatemalensis* O.P.-Cambridge, 1889.**

Diagnosis: Ojos laterales más cercanos, que los medios (Fig. 131). Macho con una protuberancia dorsal de los quelíceros. Quelíceros de la hembras como en la Fig. 132. Se distingue de otras especies por la presencia de un dedo extendido hasta una punta del paracimbio. Receptáculos seminales alargados, ovales, dorsalmente uno se encuentra ligeramente encima del otro (Fig. 133).

Distribución: Norte y Centroamérica, Cuba y Jamaica.

Localidades: ST.

Ejemplares Recolectados: 55.

*Tetragnatha* sp.1

Descripción: Opistosoma moreno con marcas oscuras y bandas longitudinales laterales plateadas (Fig. 134). Ojos laterales más separados, que los medios (Fig. 134). Prosoma y patas de color amarillo. Quelíceros de la hembra como en la Fig. 135. Epiginio externo simple (Fig. 137). Pedipalpo como se muestra en la figura 136.

Localidad: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 844.



126



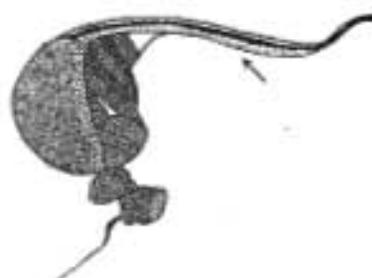
127



128

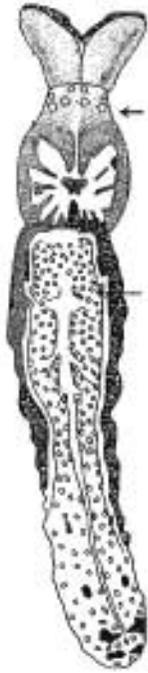


129

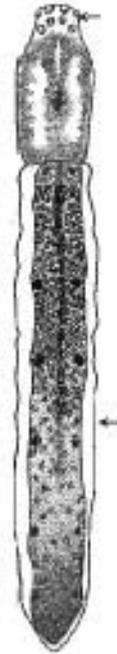


130

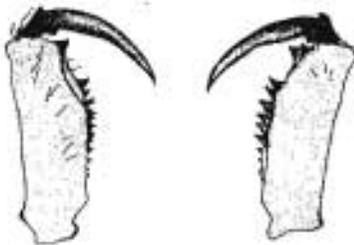
126-128. *Leucauge argyra*. 126. Epigynio vista ventral; 127. Pedipalpo ventral; 128. Opistosoma vista lateral;  
129-130. *Nephila clavipes*. 129. Epigynio vista ventral; 130. Pedipalpo ventral.



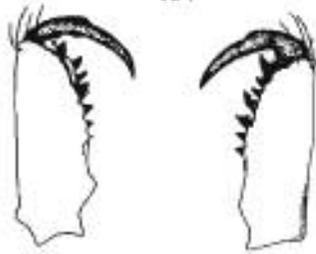
131



134



132



135



133



136



137

131-133. c. a. *Tetragnatha guatemalensis*. 131. Cuerpo dorsal; 132. Quelicero vista ventral y dorsal; 133. Epiginio ventral; 134-137. *Tetragnatha* sp. 134. Cuerpo dorsal; 135. Quelicero vista ventral y dorsal; 136. Pedipalpo ventral; 137. Epiginio vista ventral.

## ULOBORIDAE

La familia Uloboridae integrado por 243 especies en 19 géneros.

Diagnosis: Opistosoma variable, algunas veces con un par de tubérculos acompañados de pequeños mechones de pelos. Arañas cribeladas; cribelo ensanchado transversalmente por encima de las hileras (Fig. 139); con tres pares de hileras de igual similar; quelíceros con o sin cóndilo lateral; con o sin dientecillos. Sin de glándulas de veneno. Caparazón de forma variable, cuadrado, oval o redondeado, moderadamente elevado. Usualmente con ocho ojos subyúgales, típicamente en dos líneas transversales; línea anterior de ojos reducida o ausente en *Miagrammopes*. Patas variables en tamaño con algunas espinas. Tarsos con tres uñas y uñas accesorias con forma de espinas. Calamistro bien desarrollado en las hembras, poco desarrollado o ausente en los machos (Fig. 138). Pedipalpos de las hembras con una uña terminal. Tubérculo anal alargado y segmentado.

Distribución: Mundial.

*Aristón* O. P.-Cambridge, 1896.

Diagnosis: Opistosoma moderadamente elevado hacia la parte media. Especies de tamaño pequeño; caparazón ligeramente reducido hacia la parte cefálica y más ancho y redondeado en la zona torácica; ojos posteriores fuertemente recurvados, la línea que pasa entre los ojos laterales y medios toca ambos; ojos medios separados por dos diámetros entre ellos y más cercanos a los laterales. Epigineo con un atrio transversal cubierto. Embolo y conductor del pedipalpo del macho alargados.

Distribución: Se distribuye de México a Panamá

Especie recolectada: *Aristón albicans* y *Ariston mazolus* (hembras y machos).

*Ariston albicans* O.P.-Cambridge, 1896.

Diagnosis: Opistosoma verde-azuloso, con algunas líneas blancas dorsales. Epiginio de las hembras caracterizado por presentar una capucha en el borde anterior del atrio (Fig. 140). Apófisis media bifurcada, redondeada en su parte distal (Fig. 142).

Distribución: Desde México hasta Panamá.

Localidad: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 3, 189.

*Ariston mazolus* Opell, 1979.

Diagnosis: Opistosoma verde-azul. Epiginio de las hembras difiere de *A. albicans*, ya que presenta un atrio dividido y proyectado posteriormente (Figs. 141 y 143).

Distribución: México.

Localidad: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 412.

*Miagrammopes* O. P.-Cambridge, 1870.

Diagnosis: Cuerpo muy largo, con patas más delgadas, a diferencia de los otros Uloboridos. Caparazón mucho más largo que ancho, clípeo horizontal; cuatro ojos presentes. Metatarso IV, solo la mitad de largo que la tibia.

Distribución: América, Asia, Sudáfrica, Australia.

Especie recolectada: *Miagrammopes mexicanus*

*Miagrammopes mexicanus* O.P.-Cambridge, 1893.

Diagnosis: Opistosoma alargado, con una combinación de colores pardo-grisáceos y blanco, y dos pares de marcas paralelas color negro (Fig. 146). Prosoma más largo que ancho, con una franja blanca a lo largo. Atrio del epiginio de forma biromboidal, deprimido en su mayor parte (Fig. 144). Apófisis media bifurcada en su porción terminal, (Fig. 145).

Distribución: Estados Unidos de Norteamérica y México.

Localidad: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 53.

***Philoponella*** Mello-Leitão, 1917.

Diagnosis: Caparazón oval, con un surco ensanchado; espacios entre los ojos posteriores subiguales. Machos con un espolón desarrollado, tarso I con cuatro o cinco macrosetas prolaterales, cuatro a cinco setas retrolaterales y seis a ocho macrosetas dorsales. Las hembras con espacios iguales entre la línea de ojos posteriores; margen posterior del atrio ventral del epigineo formado por dos lóbulos laterales.

Distribución: América, África, Asia y Australia.

Especies recolectadas: *Philoponella* sp.

Ejemplares Recolectados: 1, 295.

***Uloborus*** Latreille, 1806.

Diagnosis: Opistosoma variable, típicamente oval, moderada a fuertemente ensanchado anteriormente, resultado de la presencia de un par de tubérculos. Caparazón oval, usualmente ensanchado en la parte media; ocho ojos casi iguales en dos líneas transversales fuertemente recurvadas; ojos anteriores y laterales más pequeños que el resto; línea del clipeo vertical; labio ligeramente más largo que ancho; esternón subtriangular, ensanchado entre las coxas I y II. Patas de las hembras con o sin espinas; patas posteriores de los machos con pequeñas espinas; presentan una serie de espinas en la tibia I. Distribución: Amplia distribución.

Especies recolectadas: *Uloborus trilineatus*, *Uloborus segregatus*, *Uloborus eberhardi*, *Uloborus campestratus*, *Uloborus* sp.1 y *Uloborus* sp.2.

*Uloborus trilineatus* Keyserling, 1883.

Diagnosis: Opistosoma con un par de jorobas dorsales (Fig. 149). Con o sin mechón de pelos en la tibia (Fig. 148). Lóbulos del epiginio de la hembra fusionado desde su base formando una “U” (Fig. 147). Hembras de coloración oscura, morena y un par de manchas negras en la parte ventral del opistosoma.

Distribución: De México a Paraguay.

Localidad: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 639.

*Uloborus segregatus* Gertsch, 1936.

Diagnosis: Opistosoma claro con marcas negras a los costados, un par de tubérculos y cuatro pares de mechones dorsales (Fig. 152). Se diferencia de otras especies por el epiginio, cuyos lóbulos se unen de la base en forma de “V”, con las puntas muy esclerosadas (Fig. 150). El fémur del primer par de patas de la hembra con o sin sedas distales (Fig. 151), mientras que las tibia del macho presenta dos hileras de espinas y cuatro sedas plumosas en la parte media (Fig. 161). El conductor del macho es más corto, que en las demás especies (Figs. 159 y 160).

Distribución: Estados Unidos a Colombia.

Localidad: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 172.

*Uloborus campestratus*

Descripción: Opistosoma claro con una serie de espinas dorsales (Fig. 155). Hembra con cuatro sedas plumosas sobre la patela y tibia dorsal del primer par de patas (Fig. 154). Lóbulos del epiginio están fusionados de la base en forma de “V” (Fig. 153), y no se encuentran esclerosados distalmente como en *U. segregatus*.

Localidades: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 62.

*Uloborus eberhardi*

Diagnosis: Opistosoma en la hembra blanco, con algunas manchas negras, se diferencia de *Uloborus* sp.1 en que carece de espinas dorsales (Fig. 158). Tibia de la hembra con una espina dorsal (Fig. 157). Lóbulos del epiginio fusionados desde la parte media (Fig. 156).

Localidades: LVS y ST.

Ejemplares Recolectados: 22.



139



140



141



142



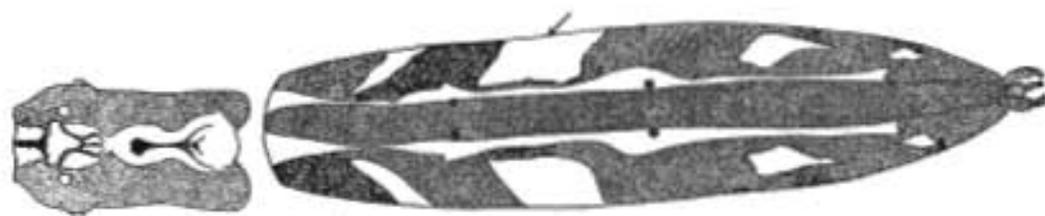
143



144

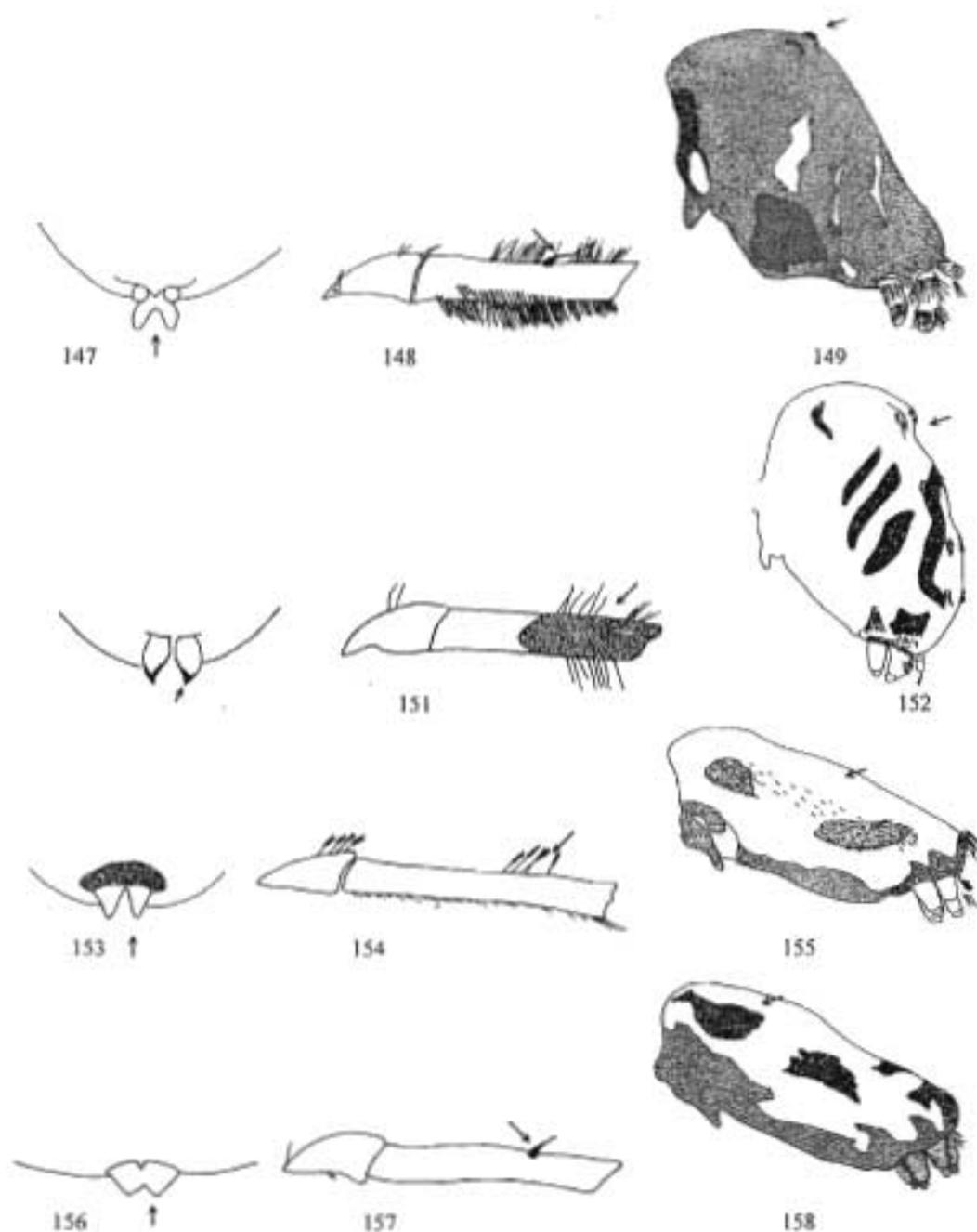


145



146

138. Calamistro; 139. Cribelo; 140,142. *Ariston albicans*. 140. Epigynio vista ventral; 142. Pedipalpo ventral; 141, 143. *Ariston mazolus*. 141. Epigynio vista lateral; 143. Epigynio vista ventral; 144-146. *Miagrammopes mexicanus*. 144. Epigynio vista ventral. 145. Pedipalpo ventral; 146. Cuerpo dorsal.



147-149. *Uloborus trilineatus*. 147. Epiginio vista ventral; 148. Patela-Tibia lateral de la hembra; 149. Opistosoma vista lateral; 150-152. *Uloborus segregatus*. 150. Epiginio vista ventral; 151. Patela-Tibia lateral de la hembra; 152. Opistosoma vista lateral; 153-155. *Uloborus campestratus*. 153. Epiginio vista ventral; 154. Patela-Tibia lateral de la hembra; 155. Opistosoma vista lateral; 156-158. *Uloborus eberhardi*. 156. Epiginio ventral; 157. Patela-Tibia lateral de la hembra; 158. Opistosoma vista lateral.



159



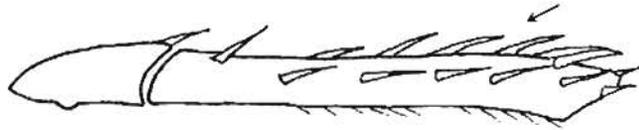
160



161



162



163



164



165



166

Patela-Tibia lateral de la hembra; 155. Opistosoma vista lateral; 156-158. *Uloborus eberhardi*. 156. Epiginio ventral; 157. Patela-Tibia lateral de la hembra; 158. Opistosoma vista lateral.

159-161. *Uloborus segregatus*. 159. Pedipalpo ventral 160. Pedipalpo vista superior; 161. Patela-Tibia lateral del macho; 162-163. *Uloborus* sp.1. 162. Pedipalpo ventral; 163. Patela-Tibia lateral del macho; 164-166. *Uloborus* sp.2. 164. Pedipalpo ventral; 165. Pedipalpo vista superior; 166. Patela-Tibia lateral del macho.

## Ecología

En total se colectaron 15, 079 arañas tejedoras, el 41% corresponde al estado adulto, con una variación de este gremio entre la época de lluvias (58%), y secas (38%). El esfuerzo de muestreo empleado fue de 720 hr/h. Durante el periodo de lluvias la abundancia fue de 1,334 individuos para LVS y 1, 772 para ST. En el periodo de secas la abundancia correspondió a 4,614 organismos recolectados en LVS y 7, 359 en la isla ST.

La familia Uloboridae (5,926 individuos) mostró la mayor abundancia relativa, mientras que Linyphiidae (64 individuos), resultó la menos abundante. La mayor riqueza específica perteneció a la familia Theridiidae con 23 especies, seguida de Araneidae con 20 especies. Theridiosomatidae y Mysmenidae únicamente presentaron 1 especie cada una (Cuadro 3).

Cuadro 3. Abundancia relativa de la comunidad de arañas tejedoras de la reserva “La Encrucijada”

FAMILIA	ESPECIE	LLUVIAS		SECAS		TOTAL
		LVS	ST	LVS	ST	
Araneidae	<i>Acacesia hamata</i>	9	4	35	12	60
	<i>Allocyclosa bifurca</i>	0	1	24	54	79
	<i>Araneus lineatipes</i>	5	1	14	0	20
	<i>Araneus pegnia</i>	5	3	38	17	63
	<i>Argiope argentata</i>	5	4	8	0	17
	<i>Cyclosa carola</i>	1	1	18	16	36
	<i>Edricus productus</i>	1	0	3	0	4
	<i>Enacrosoma frenca</i>	0	1	0	0	1
	<i>Eriophora edax</i>	2	0	4	0	6
	<i>Eriophora ravilla</i>	3	1	22	9	35
	<i>Gasteracantha cancriformis</i>	0	0	6	6	12
	<i>Kaira alba</i>	8	9	4	6	27
	<i>Metazygia chicanna</i>	13	5	145	10	173
	<i>Micrathena margerita</i>	3	2	41	70	116
	<i>Micrathena sp.</i>	0	0	1	0	1
	<i>Neoscona sp.</i>	0	0	1	0	1
	<i>Parawixia acapulco</i>	29	19	47	42	137
	<i>Verrucosa arenata</i>	0	0	1	0	1
	<i>Wagneriana spicata</i>	28	9	53	0	90
	<i>Wagneriana tauricornis</i>	5	7	24	52	88

SUBTOTAL		117	67	489	294	967
Deinopidae	<i>Deinopsis aurita</i>	8	2	1	3	14
	<i>Deinopsis longipes</i>	17	24	2	17	60
SUBTOTAL		25	26	3	20	74
Linyphiidae	<i>Grammonota</i> sp.	1	3	2	5	11
	<i>Walckenaeria maesta</i>	3	7	9	4	23
	<i>Walckenaeria</i> sp.1	3	6	2	9	20
	<i>Walckenaeria</i> sp.2	1	2	1	6	10
SUBTOTAL		8	18	14	24	64
Mysmenidae	<i>Mysmenopsis palpalis</i>	1	19	0	7	27
SUBTOTAL		1	19	0	7	27
Pholcidae	<i>Metagonia serena</i>	45	35	39	25	144
	<i>Modisimus</i> sp.	75	51	421	164	711
SUBTOTAL		120	86	460	189	855
Tetragnatha	<i>Azilia</i> sp.	12	3	0	4	19
	<i>Dolichognatha pentagona</i>	0	0	0	1	1
	<i>Leucauge argyra</i>	55	55	510	284	904
	<i>Nephila clavipes</i>	4	0	6	3	13
	<i>Tetragnatha guatemalensis</i>	0	11	0	44	55
	<i>Tetragnatha</i> sp.	212	172	203	257	844
SUBTOTAL		283	241	719	593	1, 836
Theridiidae	<i>Achaeearanea florens</i>	116	100	198	164	578
	<i>Anelosimus chickeringi</i>	7	18	232	283	540
	<i>Anelosimus pacificus</i>	0	0	0	15	15
	<i>Argyrodes americanus</i>	10	10	187	75	282
	<i>Argyrodes attenuatus</i>	216	251	551	1530	2548
	<i>Argyrodes baboquirari</i>	12	6	93	45	156
	<i>Argyrodes caudatus</i>	3	2	13	2	20
	<i>Argyrodes furcatus</i>	0	0	0	8	8
	<i>Argyrodes obscurus</i>	2	2	0	4	8
	<i>Argyrodes procerus</i>	16	13	140	183	352
	<i>Argyrodes globosus</i>	8	5	0	0	13
	<i>Argyrodes subdolosus</i>	1	0	10	0	11
	<i>Argyrodes</i> sp.	7	5	67	24	103
	<i>Chrosiotes</i> sp.	0	1	0	0	1
	<i>Chryso cambridgei</i>	79	39	211	38	367
	<i>Dipoena</i> sp.1	0	2	3	3	8
	<i>Dipoena</i> sp. 2	6	5	13	11	35
	<i>Episinus colima</i>	5	2	13	20	40
	<i>Euryopsis</i> sp.	4	1	4	1	10
	<i>Latrodectus geometricus</i>	1	0	0	0	1
	<i>Thymoites luculentus</i>	0	1	10	2	13
	<i>Tidarren haemorroidale</i>	27	7	75	2	111

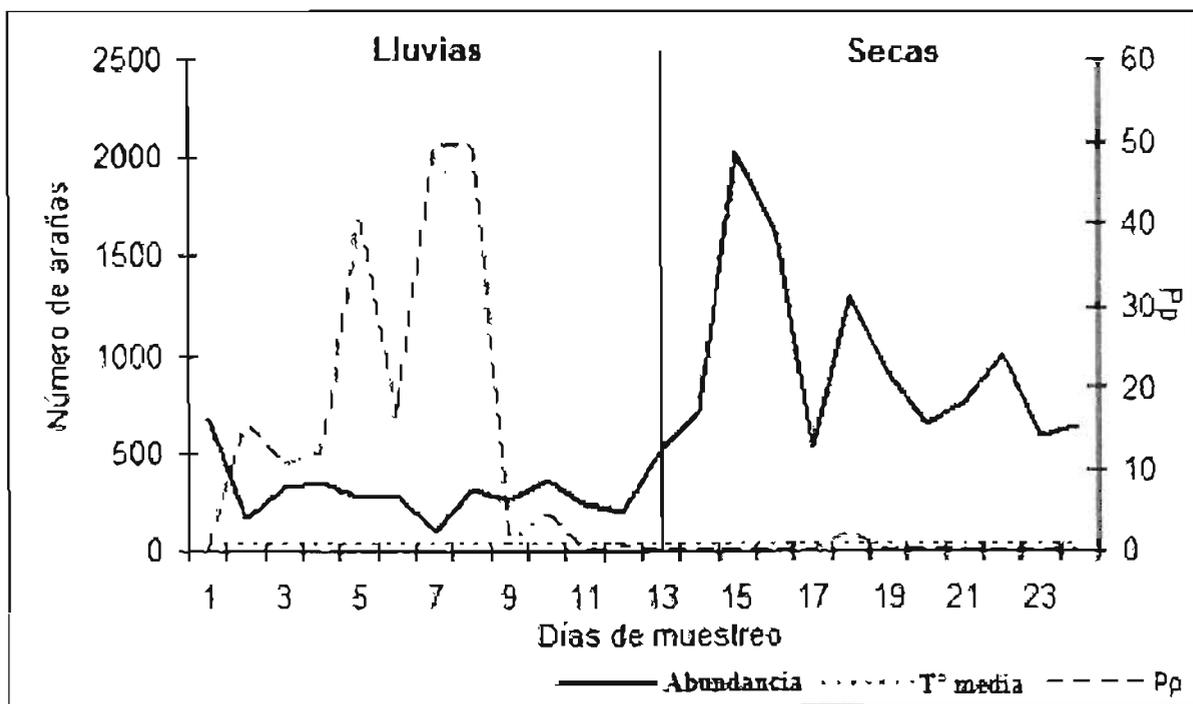
	<i>Tidarren sisypoides</i>	0	1	4	2	7
	<i>Wamba crispulus</i>	6	14	38	0	58
<b>SUBTOTAL</b>		<b>526</b>	<b>485</b>	<b>1862</b>	<b>2412</b>	<b>5,285</b>
Theridiosomatidae	<i>Theridiosoma necodomae</i>	3	19	7	23	52
<b>SUBTOTAL</b>		<b>3</b>	<b>19</b>	<b>7</b>	<b>23</b>	<b>52</b>
Uloboridae	<i>Ariston albicans</i>	137	681	345	2026	3189
	<i>Ariston mazolus</i>	71	58	75	208	412
	<i>Miagrammopes mexicanus</i>	7	9	4	33	53
	<i>Philoponella signatela</i>	7	14	283	991	1295
	<i>Uloborus trilineatus</i>	17	39	236	347	639
	<i>Uloborus segregatus</i>	18	4	58	92	172
	<i>Uloborus campestratus</i>	0	0	17	45	62
	<i>Uloborus eberhardi</i>	0	0	7	15	22
	<i>Uloborus</i> sp. 3/ <i>Uloborus</i> sp.4	0	0	19	56	75
<b>SUBTOTAL</b>		<b>257</b>	<b>805</b>	<b>1044</b>	<b>3813</b>	<b>5,919</b>
<b>TOTAL</b>		<b>1340</b>	<b>1776</b>	<b>4598</b>	<b>7375</b>	<b>15,079</b>

#### Abundancia Relativa

La abundancia relativa registró un aumento en la época de secas, (11, 973 arañas) recolectando cinco veces el total de organismos colectados en lluvias (3, 106 arañas). El comportamiento entre factores ambientales (T° y Pp) y la abundancia relativa, se muestra en la gráfica 1, registrándose una relación inversa entre el aumento de la precipitación y la abundancia de arañas en el manglar, la temperatura no mostró una variación notable entre épocas. Además de presentar una variación importante por localidad. La comparación entre el efecto de la localidad y la época del año, con respecto a la abundancia relativa de arañas encontradas, se hizo con una análisis de varianza, mostrando un efecto significativo de ambos factores (sitio y época) con respecto a la abundancia (Cuadro 4). Posteriormente se realizó una comparación múltiple de medias con la prueba de Tukey-Kramer ( $p < 0.001$ ), para reconocer las diferencias entre las variables, lo cual nos mostró que la localidad 'Solo Tú' en secas tiene considerablemente mayor número de individuos con respecto a las demás (Gráfica 2).

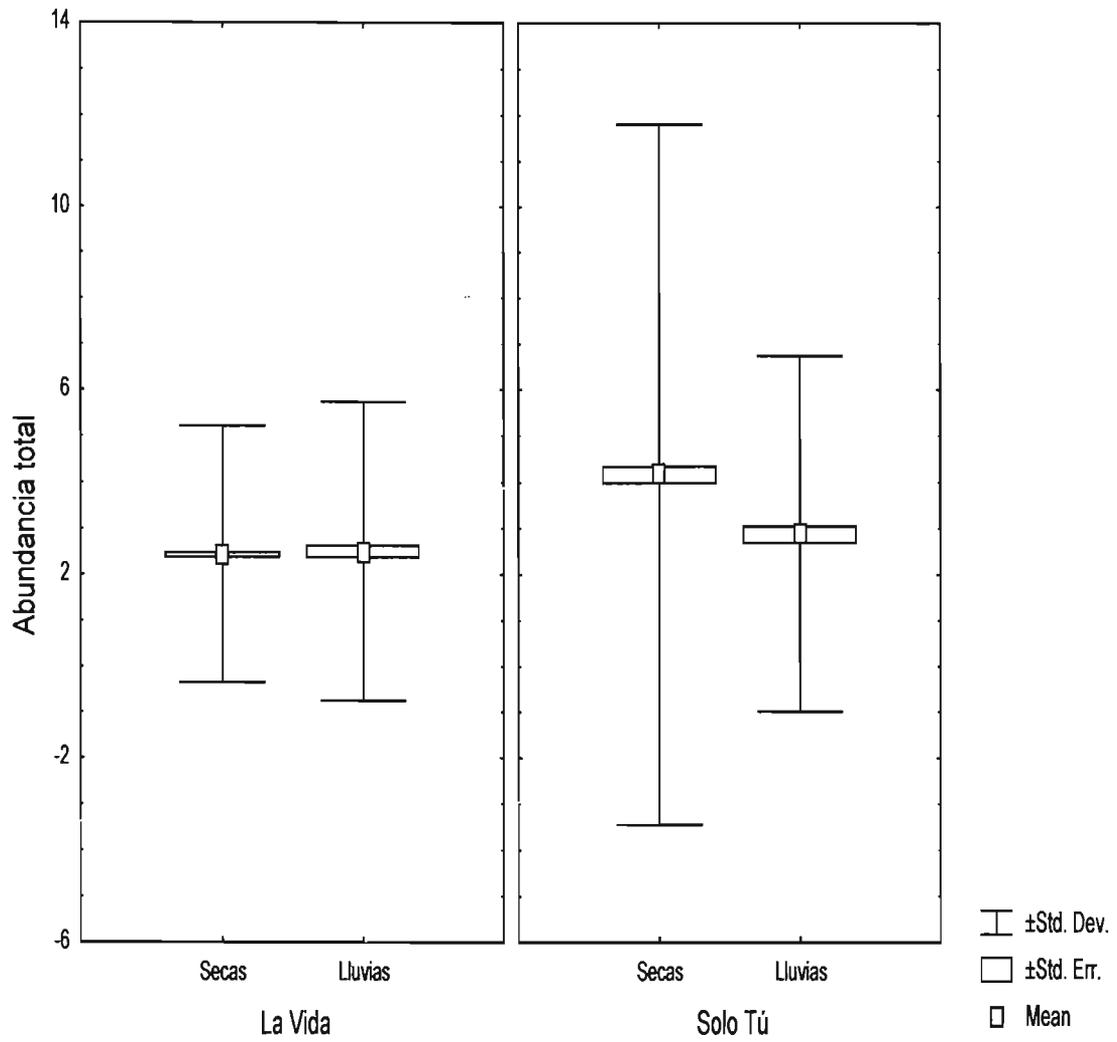
Cuadro 4. Comparación entre la época y la localidad con respecto a la abundancia, valores de ANOVA factorial.

	F	Nivel de probabilidad
Época	8.89466	0.002875
Localidad	23.35988	0.000001



Gráfica 1. Relación entre parámetros ambientales ( $T^{\circ}$  y Pp) y la abundancia de arañas.

### ÉPOCA vs LOCALIDAD



Gráfica 2. Abundancia de individuos con respecto a la época del año y la localidad.

En cuanto a la abundancia relativa por familia, también se registran diferencias significativas, en cada localidad, para ambas épocas (Cuadro 5).

Para lluvias, en la localidad LVS, la mayor abundancia de individuos de las familias Theridiidae, Tetragnathidae y Uloboridae, con respecto a Theridiosomatidae, que es la menos abundante fue significativa ( $p < 0.000036- 0.000545$ ). Referente a la localidad de ST, hay una diferencia significativa de la familia Uloboridae con el resto de las familias, encontrando un promedio de hasta 12 individuos por muestra que corresponde al total de organismos recolectados en un día, con menor frecuencia Theridiidae y Tetragnathidae, presentan una diferencia de mayor abundancia con respecto a Araneidae (Gráfica 3).

Para la época de secas nuevamente la familia Uloboridae ( $p < 0.000029$ ), tiene una representatividad mayor en ST, siendo la familia Linyphiidae considerablemente menos abundante. La abundancia en LVS de las familias Tetragnathidae, Uloboridae y Pholcidae, es superior con respecto a Theridiosomatidae (Gráfica 4).

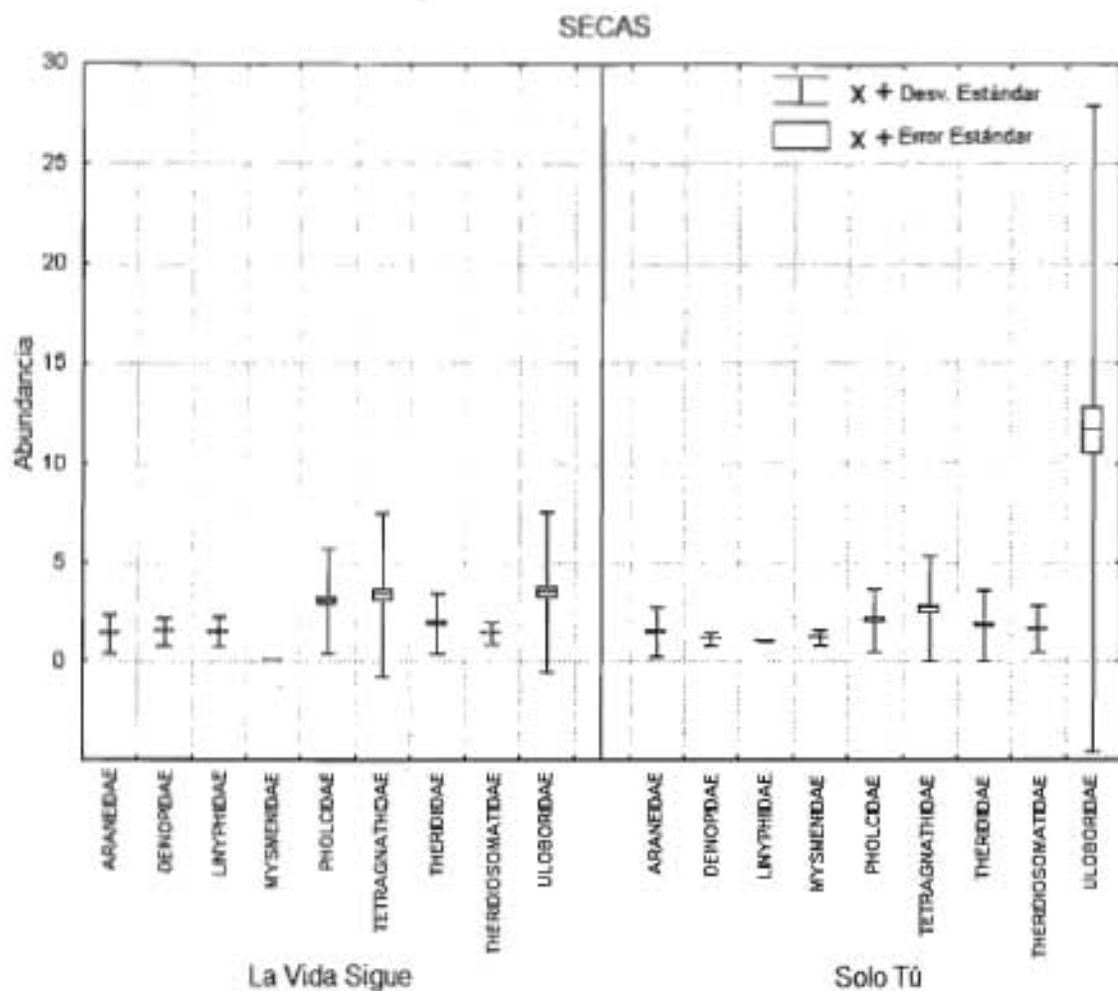
Cuadro 5. Análisis comparativo con un ANOVA entre la abundancia por familia y localidad.

	Periodo "Lluvias"		Periodo "Secas"	
	F	p	F	p
Localidad	0.24139	0.654037	0.55758	0.562311
Familia	10.98249	<0.00001	84.98050	<0.000001

Con respecto a las diferentes técnicas de recolecta empleadas (BA y BD), apenas se registró una abundancia del 53% respecto al total, en arañas recolectadas por el método directo superior (BA), y en la técnica de recolecta inferior (BD), el 47%. El análisis de varianza, no mostró un efecto significativo entre ellas ( $p = 0.6277$ ). Lo anterior esta basado en las técnicas mencionadas por Coddington (1991).

Se sabe que la mayor actividad entre las comunidades de arañas, se realiza por la noche, sin embargo en nuestro caso, fue en el día en donde se pudieron recolectar el mayor





Gráfica 4. Secas. Abundancia de familias por localidad.

La densidad por área también mostró una amplia diferencia entre épocas, registrando una densidad en época de secas tres veces mayor, que la alcanzada en lluvias (Cuadro 6). La densidad promedio total, se estimó en 28.28 arañas tejedoras por  $m^2$ .

#### Riqueza Específica

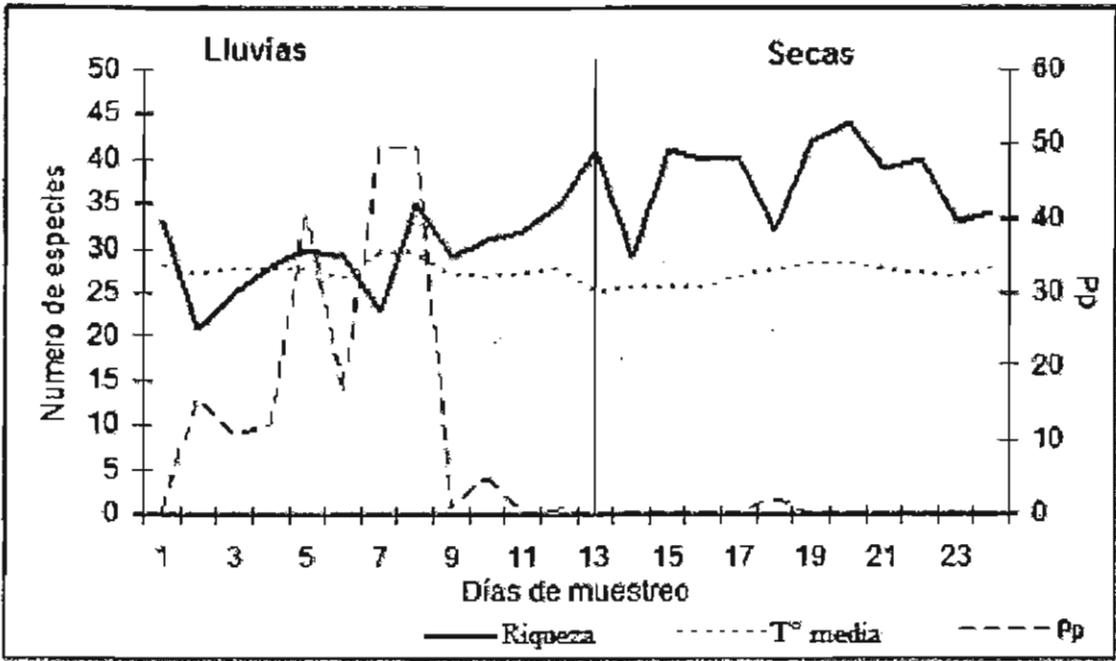
Se obtuvo una riqueza específica total de 70 especies. De estas, 64 se recolectaron en LVS y 63 en la isla ST. El índice cualitativo de similitud de Sørensen, mostró un valor de 0.89, lo que corresponde a un 89% de especies compartidas entre localidades. Sin embargo el análisis

cuantitativo de Morisita-Horn mostró un valor mucho menor de 0.68, que corresponde a un 68% de especies que se presentan en la misma proporción en ambos sitios.

Por cada temporada, la riqueza también registró diferencias, ya que se recolectaron más especies en temporada de secas (67 especies), que durante la temporada de lluvias (60 especies). Además se hizo una correlación con factores ambientales ( $T^\circ$  y Pp) tomados durante las colectas. La comparación se realizó con la riqueza relativa por muestra para cada época.

Durante la época de lluvias la precipitación registró un valor máximo de 49.4 mm<sup>3</sup> y un mínimo de 0.7 mm<sup>3</sup>. La temperatura máxima registrada durante la recolecta fue de 35°C y 23°C la mínima. La riqueza relativa por muestra varía de de 21 especies hasta 35 especies recolectadas por muestra (Gráfica 5).

En tanto que la época de secas sólo se registró una ligera precipitación de 0.2 mm<sup>3</sup> en un día. La temperatura máxima registrada fue de 31°C y la mínima de 20°C. La riqueza relativa por muestra aumento de 29 especies mínimo, hasta un máximo de 44 especies por muestra (Gráfica 5).



Gráfica 5. Relación entre parámetros ambientales ( $T^\circ$  y Pp) y la riqueza de especies.

## Diversidad

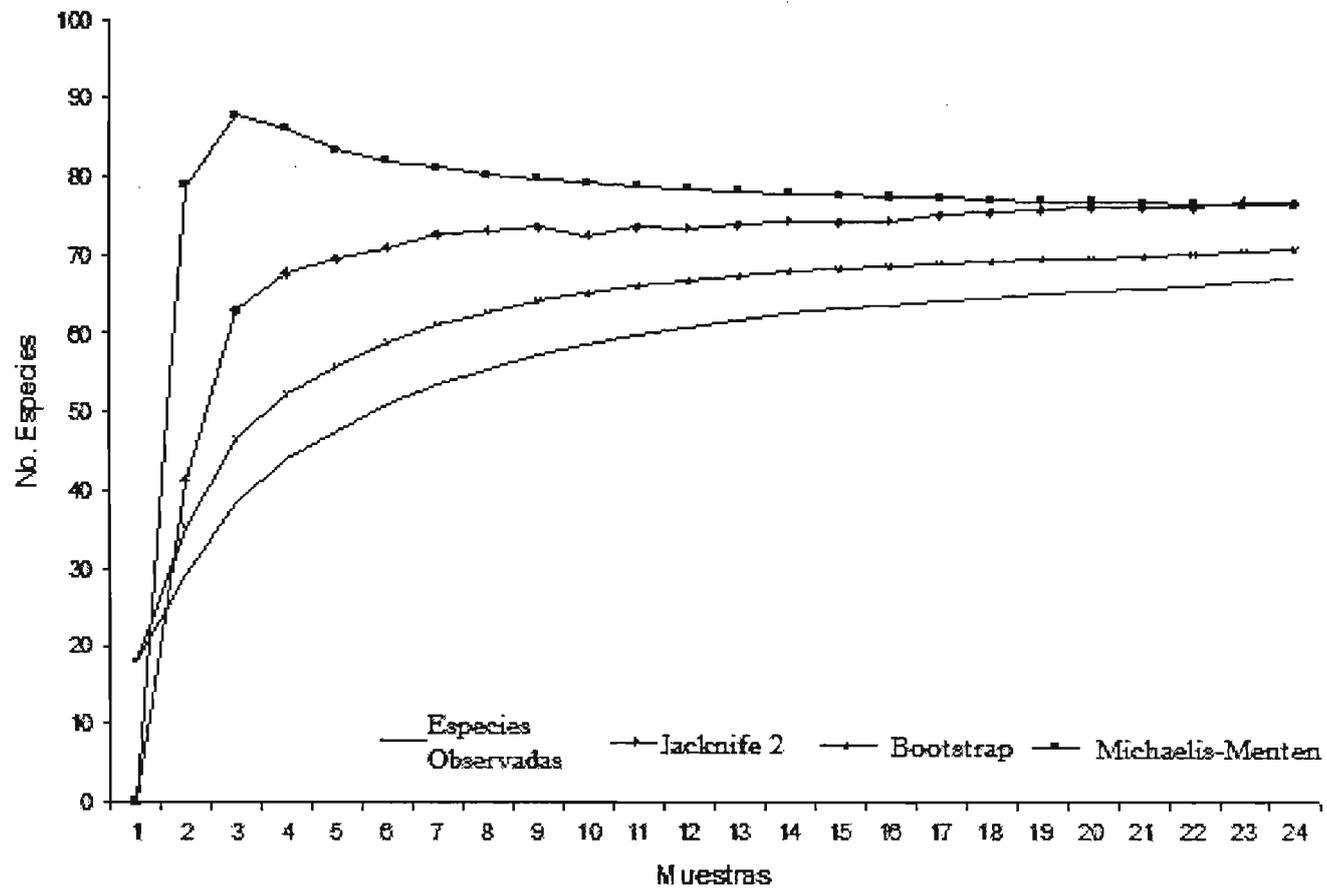
El índice de diversidad muestra una aproximación entre el obtenido para el total de las muestras, y el registrado entre las distintas épocas, donde apenas es un poco mayor en temporada de secas (Cuadro 6).

Para estimar la riqueza esperada de nuestra recolecta, se analizaron los datos a través de diversos estimadores no-paramétricos. Debido a la variación entre los distintos estimadores, se reportan los datos que establecieron un rango mayor (Michaelis-Menten), menor (Bootstrap) y semejante (Jackknife 1), con los datos observados (Gráfica 6).

En términos de riqueza total, los datos observados, representan entre un 87% a un 95%, de los datos estimados, con un promedio de 5 especies que faltaron por coleccionar. Entre las temporadas, el período de lluvias resultó ser el que representa el mayor número de especies estimadas, hasta en un 96% según Bootstrap. Sin embargo la temporada de secas registra rangos más extremos, desde una diferencia mínima, representando un 96% de especies estimadas, hasta una representatividad de sólo el 59% de las especies, con respecto a la estimación de Michaelis-Menten (Cuadro 6).

Cuadro 6. Valores de Diversidad.

	TOTAL	LLUVIAS	SECAS
Densidad	28.28 x m <sup>2</sup>	13.31 x m <sup>2</sup>	43.25 x m <sup>2</sup>
Índice Shannon-Weaver	2.87	2.75	2.82
Riqueza Observada	70	60	67
Bootstrap	70.90	62.38	69.96
Jackknife 1	74.66	67.09	73.07
Michaelis-Menten	77.65	67	113.79



Gráfica 6. Riqueza estimada de las arañas tejedoras, a través de modelos noparamétricos (Jackknife 2, Bootstrap y la Ecuación de Michaelis-Menten).

## Categorización de Especies

Las gráficas bidimensionales permitieron categorizar a las especies de la comunidad de arañas tejedoras, como especies dominantes, constantes y raras, al tomar en cuenta la frecuencia relativa y la abundancia en el total de muestras. La relación se observó por cada época analizada. Los resultados muestran una similitud entre la mayoría de las especies, es decir que en ambas épocas se agrupan en la misma categoría.

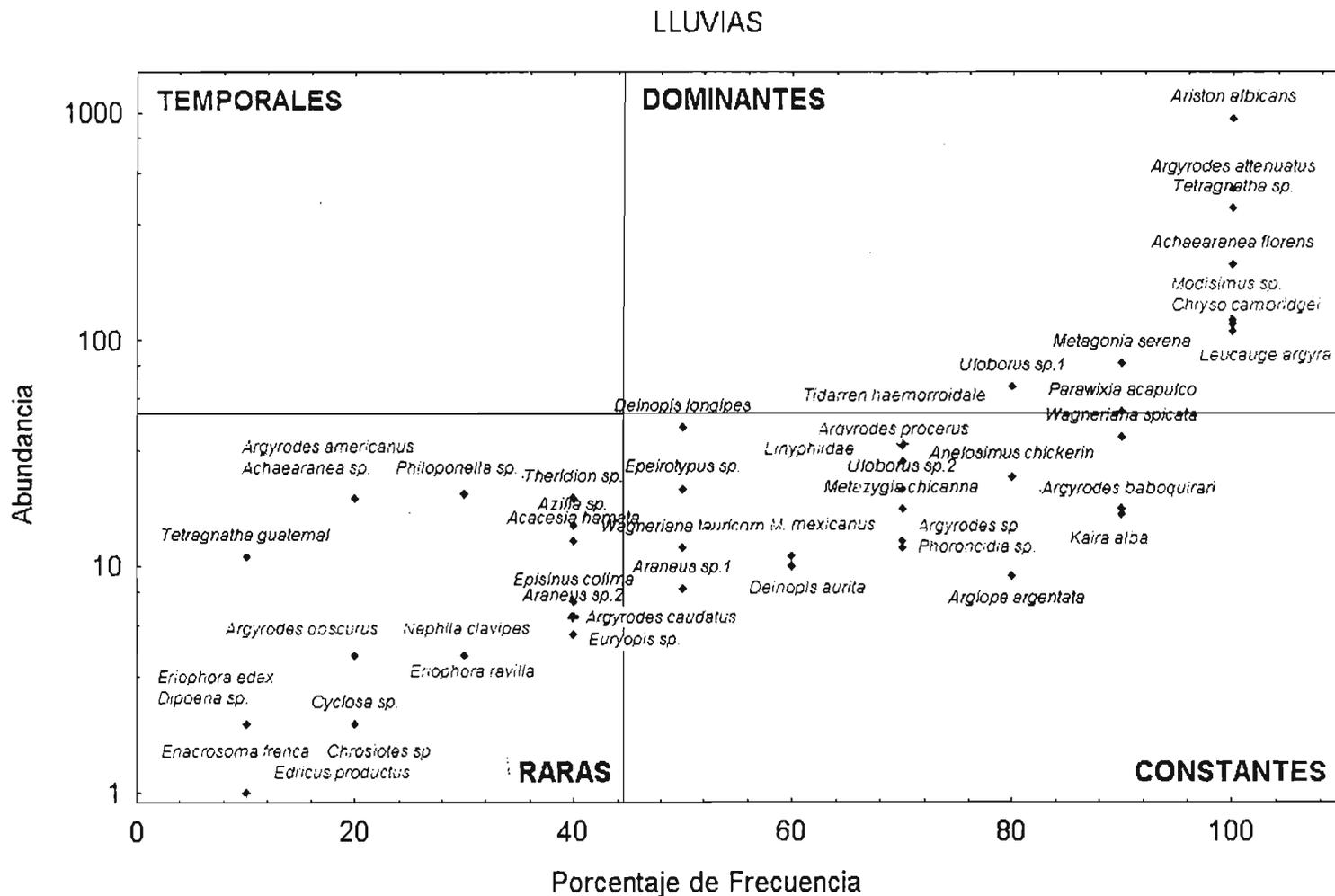
Sin embargo se exhiben casos particulares, donde la influencia de la época repercute considerablemente de manera positiva o negativa en la frecuencia y abundancia de las especies, debido a que su variación entre una temporada y otra es drástica, por ejemplo en *Deinopis aurita* y *D. longipes*, especies que en la época de lluvias son constantes, mientras que en la temporada de secas su abundancia disminuye considerablemente volviéndose especies raras. Caso contrario ocurre con *Argyrodes americanus* y *Philoponella* sp., cuya abundancia y frecuencia fue mayor en la época de secas disminuyendo drásticamente durante las lluvias.

En lluvias se registró un porcentaje de 52.4 % de especies raras, 31.8 % de especies constantes y 15.9 % de especies dominantes (gráfica 7). En el caso de la temporada de secas el porcentaje de especies raras y constantes fue el mismo (40 %), mientras que las especies dominantes constituyeron el 20 % del total de la muestra (gráfica 8).

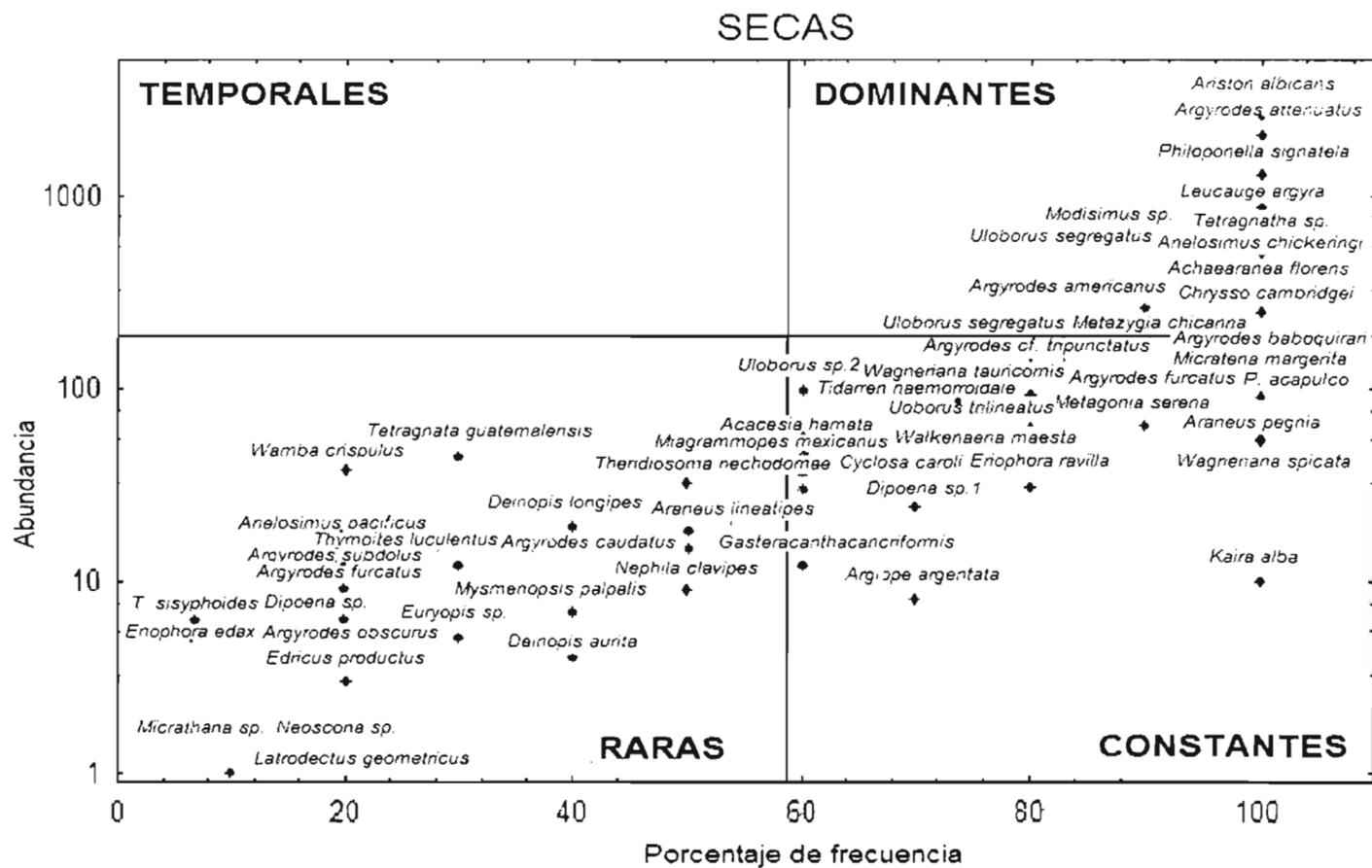
En lo que se refiere a los sitios de colecta, las gráficas de categorización exponen que LVS además de tener una mayor cantidad de especies, 27.1% dominantes, 3.4 % temporales, 22% constantes, presenta una mayor cantidad de especies raras 47.5% (Gráfica 9). Mientras que ST muestra valores más iguales entre las especies dominantes y raras 28.2% respectivamente y un valor más alto de especies constantes 43.6% (Gráfica 10).

Los manglares son ambientes con una baja diversidad vegetal de especies arbustivas, como *Acrosticum aureum* (Helecho de manglar o palma real), *Crinum erubens* (Lirio de manglar) y *Thalia geniculata* (Hoja de tigre) que son dominantes en este ambiente. Estas especies vegetales por su estructura, aportan un sinnúmero de microhabitats accesibles para los

insectos, siendo un sitio ideal para el establecimiento de arañas constructoras de redes. Por lo anterior, se consideró la posibilidad de monitorear el comportamiento de este gremio, a través de una de las especies más abundantes *Ariston albicans*. Del total de ganchos colocados entre los arbustos, el 50% de ellos fueron ocupados por redes de *A. albicans*. Mientras que de los ganchos colocados entre las raíces, únicamente el 17% fueron ocupados. La prueba de Ji cuadrada ( $p= 0.0160$ ) aplicada a las variables, mostró que la prueba de proporciones es significativa entre ellas.

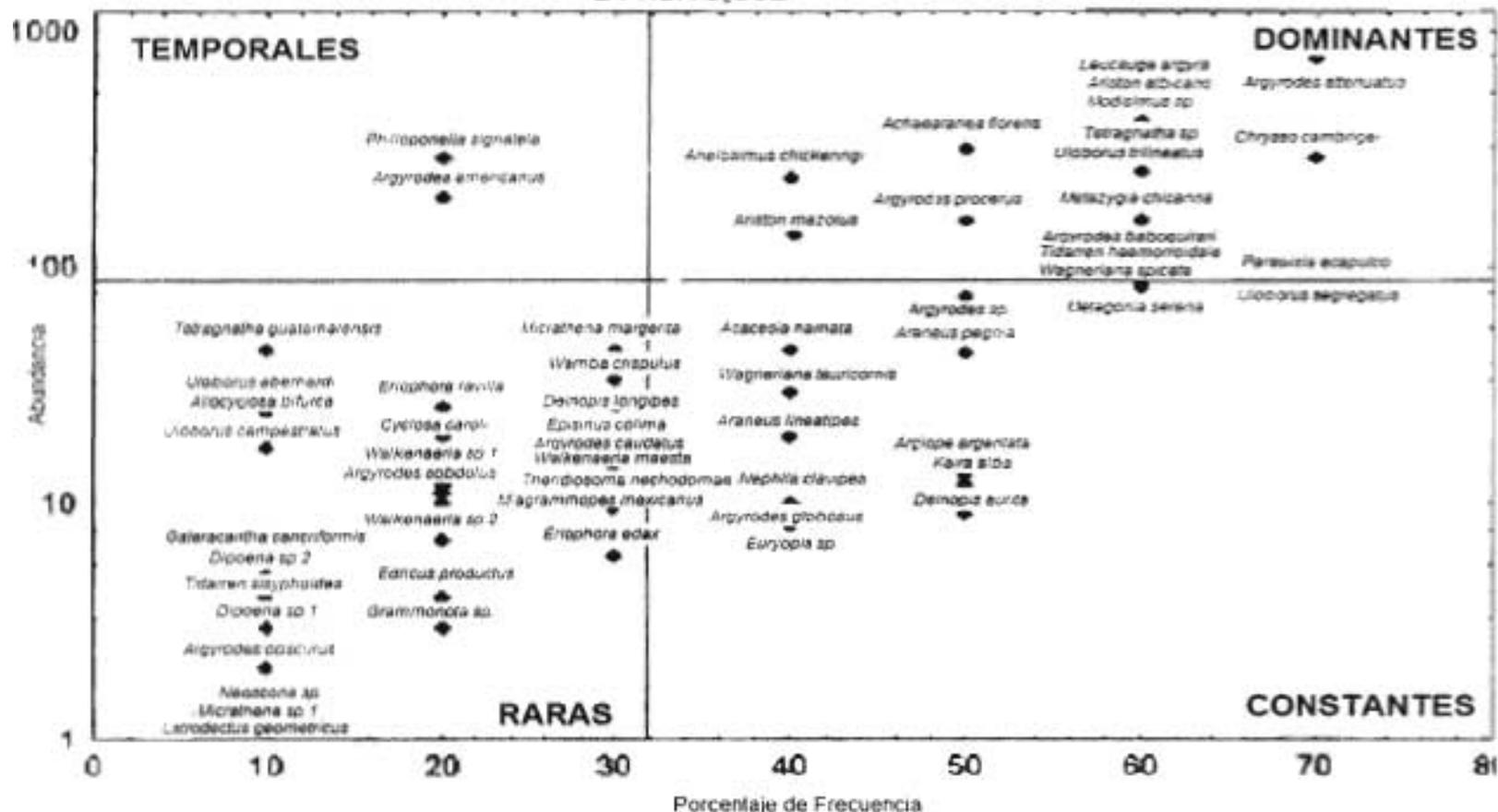


Gráfica 7. Categorización ecológica de las arañas tejedoras durante la época de lluvias.

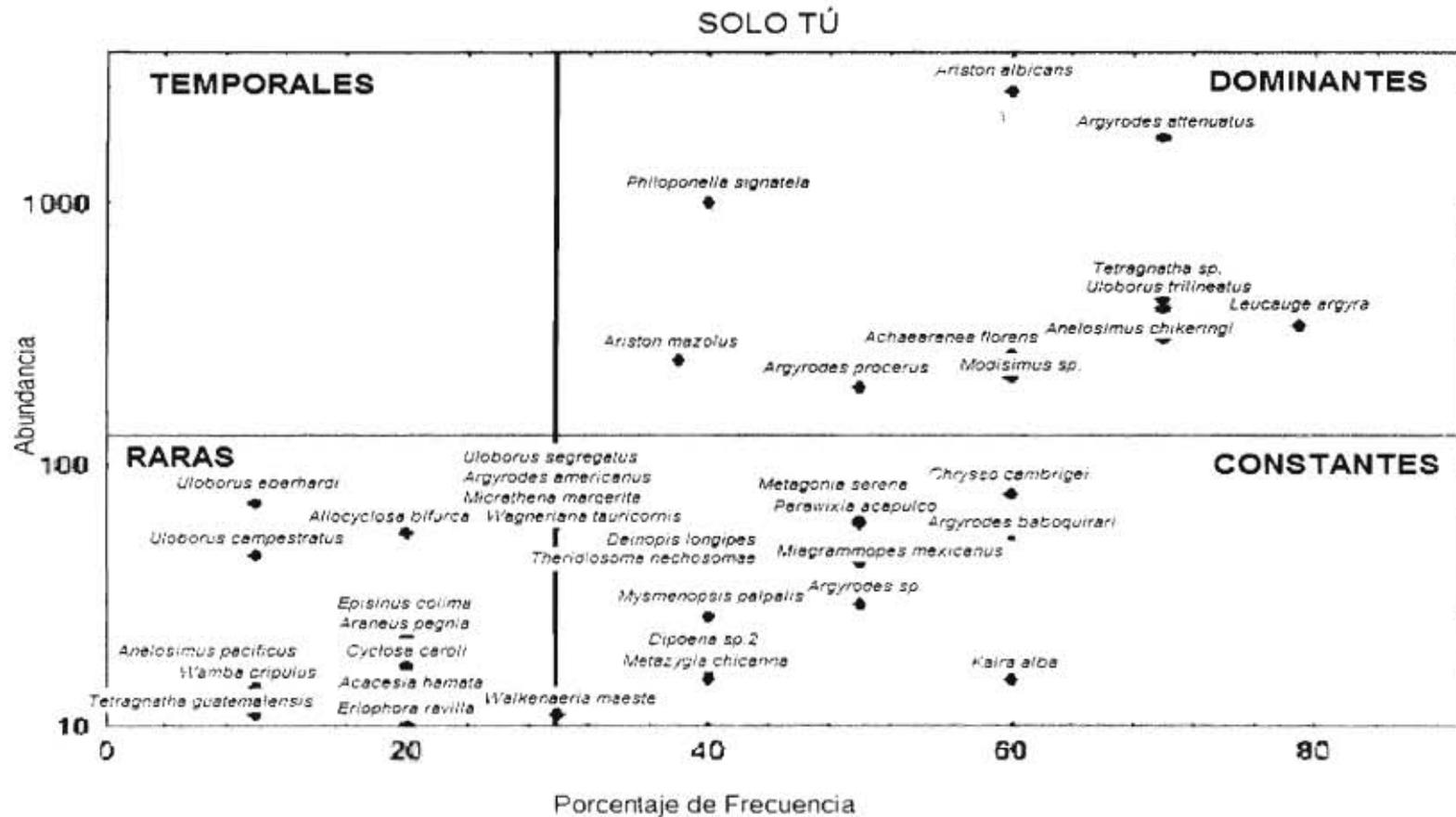


Gráfica 8. Porcentaje de frecuencia vs abundancia de las arañas tejedoras, durante la época de secas.

LA VIDA SIGUE



Gráfica 9. Categorización ecológica de las especies de arañas tejedoras de la localidad LVS.



Gráfica 10. Categorización ecológica de las especies de arañas tejedoras de la localidad ST.

## DISCUSIÓN

### Taxonomía

Del reconocimiento de las especies identificadas, se deriva una gran variedad de información útil para distintas áreas biológicas, desafortunadamente la determinación a nivel específico no siempre es posible y gran parte de las investigaciones, sólo se limitan a diferenciar a los organismos morfológicamente distintos, denominados “morfoespecies”. Para una adecuada determinación, es necesario explorar distintas herramientas, en este caso se hicieron disecciones de buena parte de las especies para acceder a sus órganos genitales internos, en algunos casos se aclararon los epiginios y se elaboraron preparaciones de ellos. Los dibujos también son un apoyo importante para la identificación y comparación de especies. A pesar de la dificultad taxonómica que presentaron algunas familias para su determinación como Linyphiidae y Uloboridae, el 80 % se determinó a nivel de especie y el 100% a nivel genérico. Se reconocieron 70 especies totales, 40 géneros y 9 familias y se da a conocer a *Argyrodes attenuatus* y *A. procerus*, como dos nuevos registros en el país.

*Argyrodes attenuatus*, cuyo registro se tenía de Costa Rica hasta Argentina, es la especie más abundante dentro del manglar (2548 individuos), su opistosoma es muy alargado, más de diez veces el tamaño de su prosoma, no teje una red propiamente, simplemente sostiene un par de hilos entre sus patas que alarga junto con su cuerpo y en conjunto aparentan simples hebras o varitas delgadas, donde se posan los insectos. Establece sus redes por debajo de las grandes hojas de *Thalia geniculata*, a más de 1. 50 m del suelo. Su tamaño y estrategia de caza la hace poco visibles a sus depredadores, mientras que el microhabitat donde establece sus redes la resguardan durante todo el año, lo que beneficia su abundancia dentro del manglar. Esta es la especie quizá mejor adaptada a las condiciones adversas de los manglares.

*Argyrodes procerus*, araña de vida libre, teje una red irregular entre las raíces de los mangles y algunas ramas y es común encontrar en una misma red al macho y la hembra en la época de reproducción. Esta especie es constante durante la época seca (323 individuos recolectados), pero en lluvias, pierde sus microhábitat por las inundaciones y resulta una especie rara entre las muestras. Taxonómicamente puede confundirse con la especie *A.*

*projiciens*, debido a la similitud estructural del pedipalpo, sin embargo el epiginio de la hembra y la proyección que presenta el macho entre los ojos respalda las diferencias.

De las especies registradas para los manglares de Florida *Argiope argentata*, *Gasteracantha cancriformis* y *Nephila clavipes*, las tres extienden su distribución hasta los manglares de la costa de Chiapas.

Las especies registradas en este estudio, representan 17.8 % de las citadas para el estado de Chiapas por Jiménez (1996), que es una proporción representativa, pues no se recolectaron ejemplares en los estratos superiores a 2.5 m de altura.

Con relación a trabajos realizados en la zona, Ibarra *et al* (1998), registra en el follaje de cafetos un total de 87 especies colectadas a lo largo de 6 años y medio, de las familias Araneidae, Theridiidae y Tetragnathidae; este trabajo representa únicamente para estas tres familias un 57.5% de especies recolectadas, sin embargo cabe recordar que el tiempo en que se registró esta riqueza fue de tan solo 24 días de colecta, repartidos en dos épocas del año, hecho que destaca la diversidad de estos sitios.

El conocimiento de la fauna silvestre, sobre todo en zonas de reserva de la biósfera, es fundamental para el adecuado manejo y conservación de las mismas. Las arañas en los ecosistemas tienen repercusiones muy importantes que se evidencian en los fuertes desequilibrios poblacionales de insectos, surgiendo un sinnúmero de plagas que causan daños cuantiosos. Conocer en zonas no perturbadas la fauna de arañas, nos acerca un poco a valorar el papel que juegan las arañas dentro del ecosistema. El listado faunístico que aquí se presenta, contribuye de manera importante en el reconocimiento de la biodiversidad del país, además de marcar un precedente para el conocimiento de la araneofauna de los bosques de manglar.

## Ecología

### Abundancia Relativa

La abundancia de arañas recolectadas en los manglares, resultó suficiente entre los parámetros que considera Coddington (1996) para tener una muestra representativa de la riqueza en zonas templadas y tropicales. La abundancia registró una considerable diferencia entre épocas, casi cuatro veces mayor en secas (11, 973), que en lluvias (3, 106). Esto evidencia que las condiciones del sitio cambian drásticamente de una temporada a otra, repercutiendo de manera importante en el número de arañas que habitan el manglar, esto se traduce en una baja abundancia cuando las condiciones ambientales como la abundante precipitación, fuertes vientos y mareas altas provocan inundaciones durante la temporada de lluvias y una alta abundancia cuando la precipitación es nula, lo que ocasiona que el nivel del agua salobre que rodea a los manglares sea baja, lo que permite suelos secos y mayor disponibilidad de microhabitats para el establecimiento de una mayor cantidad de arañas.

Esta diferencia también se observó entre las familias, quizá reflejando de algún modo el grado de adaptación que estas han presentado a ese medio. Las Uloboridae (5921), Theridiidae (5, 279), y en menor grado Tetragnathidae (1, 835), representan las familias más abundantes dentro del manglar en ambas épocas del año. Mientras que Mysmeniodae (27), Linyphiidae (64), Deinopidae (74) y Theridiosomatidae (87), tienen una representación baja, con una variación importante entre las épocas analizadas (Cuadro 3). Generalmente las familias de redes orbiculares presentan un espectro más amplio de presas, dependiendo del tamaño y ubicación de su red, en este caso las Tetragnathidae se muestran con redes de diámetros medianos de 20 a 30 cm máximo, que les da la ventaja de capturar mas presas y poder establecerse entre las ramas altas (50cm a 1m) de los grandes arbustos que hay en los manglares, de este modo, aseguran a su presa y al mismo tiempo se protegen de los posibles depredadores. El caso de Uloboridae es parecido al de Tetragnathidae, aunado a que diferentes especies de esta familia, establecen sus redes muy cercanas unas a otras, pero en un sentido jerárquico, es decir, es normal encontrar una red de *Uloborus segregatus*, por encima de una maraña de redes, de otras *Uloborus* y de *Philoponella sigantela*, tanto de adultos como

de inmaduros. La captura de una variedad de presas es posible debido a los estratos que forma esta maraña de redes, sin embargo las presas más grandes parecen prevalecer en la red de *U. segregatus* quién sin problemas comparte los restos de comida que caen de la su gran red a sus benefactoras.

Finalmente la familia Theridiidae presenta una gama tanto de redes irregulares como de estrategias de caza; las de tamaño diminuto, tejen redes pequeñas que adaptan a recovecos entre las axilas de las raíces, las hojas y ramas de cualquier arbusto o mangle, de tal manera que durante la época de lluvias, se ven mínimamente afectadas por las inundaciones, además de que tienen representantes que funcionan como cleptoparásitos de grandes redes de Araneidos, y de otras especies de su misma familia. Cabe resaltar que aquellas familias con una baja riqueza y abundancia presentan estrategias muy específicas de caza, además de que se establecen en microhábitats bajos, con alta humedad y cercanos al suelo, como en el caso de los Theridiosomatidae con alta humedad, lo que arriesga su permanencia y constancia en ambas épocas debido a las variaciones abruptas que se registran entre épocas. El caso de *Mysmenopsis palpalis*, único representante de la familia Mysmenisdae no es muy diferente, debido a que es cleptoparásito en las redes de *Ischnothele digitata* (Dipluridae) que se establece entre la hojarasca y la base de las raíces.

Con respecto a las localidades, que en su caracterización inicial presentaban ligeras diferencias en especies y arquitectura vegetal, la abundancia mostró que un número significativamente mayor de arañas se establece en ST, que en la LVS. La isla ST, esta conformada además de mangle rojo, por algunas especies de mangle negro. El mangle negro es una especie que se establece sólo en zonas más internas y altas de los manglares, donde las inundaciones son poco frecuentes y por ende la salinidad del sustrato es mayor. Además el mangle negro, tiene hojas pequeñas y debido a su arquitectura es posible que permita el establecimiento de un mayor número de arañas, que el mangle rojo que es de mayor talla, con hojas grandes y gran afinidad por zonas inundadas. El tamaño y rugosidad de las hojas en ocasiones llega a ser un factor para el establecimiento de algunas especies. El sendero LVS, es una localidad que en su mayoría se compone por mangle rojo y blanco, estas especies presentan raíces muy largas y son resistentes a fuertes oleajes e inundaciones constantes. LVS, se ubica justo al borde de un canal y es una franja que se alarga a un costado del

campamento “El Carmen”, por lo que esta más expuesto a la actividad humana y a frecuentes inundaciones debido a su ubicación. Además debe considerarse la intrusión del viento, pues arbustos y árboles mas protegidos, suelen ser mejores sitios para resguardar e estos organismos. Quizá entonces pueda entenderse la diferencia significativa de la abundancia relativa presentada entre las localidades.

En otros ambientes se ha observado que en general las arañas tejedoras de redes tienen una mayor actividad nocturna, sin embargo en nuestro caso esta diferencia no fue muy evidente, debido a que la frecuencia de arañas constructoras de redes resultó ligeramente mayor durante el día, sin representar un efecto estadísticamente significativo con respecto a la actividad nocturna. Sin embargo debe tomarse en cuenta el sesgo que por parte de los recolectores se pudiera tener durante el día, donde la capacidad de visión es mejor, además de considerar la ecología de este grupo y quizá la actividad de sus depredadores. Aunque no se tienen registros de la densidad, ni actividad de la fauna de insectos en el manglar, quienes constituyen su principal alimento, esta es visiblemente constante durante el día y la noche, de tal modo que el alimento para las arañas parece estar disponible invariablemente.

La distribución de las redes dentro del manglar obedece a características etológicas particulares para cada especie, la arquitectura de estos sitios (raíces y algunos arbustos), ofrecen una gama de posibilidades para su establecimiento. La estratificación en estos sitios es muy marcada, pues de los 2 metros o poco más que llegan a medir las raíces, la talla de los árboles se alargan hasta alcanzar unos 20 a 40 m. Es por eso que no sorprende que cuando las condiciones son favorables (secas) las arañas tengan una abundancia mayor. Pues en época de lluvias, la disposición de sitios para la recolecta por debajo era mínima, ya que en ocasiones el nivel del agua alcanzaba los 70 cm. La abundancia en función a la técnica de recolecta empleada, esta influenciada por las inundaciones y encharcamientos que ocurren en las lluvias, no permitiendo el acceso a la mayoría de microhábitats bajos, como las raíces, la hojarasca y los pequeños arbusto. Es razonable entonces que durante lluvias, la mayor abundancia se registró en estratos superiores, mientras que en secas esta condición se equilibra. Y a pesar de que la suma total registró una abundancia ligeramente mayor en la BA, esta no representó una diferencia significativa entre las técnicas empleadas.

Además de estos métodos de búsqueda directa, se exploró el uso de dispositivos como trampas y redes de golpeo, sin embargo es importante resaltar que la estructura de estos ambientes, no permite el uso de estas técnicas, por lo que la búsqueda directa es el método más conveniente para la recolecta de arañas dentro de los manglares.

La densidad relativa obtenida para ambas épocas, nos da indicios reiteradamente de la influencia que tienen las condiciones ambientales sobre la abundancia general de las arañas tejedoras dentro del manglar. En la época de secas (43.25 m<sup>2</sup>), existe una densidad considerablemente mayor, esto obedece en general a que la estructura del manglar esta exenta de inundaciones constantes y es entonces que las zonas bajas del manglar (raíces, helechos y arbustos), pueden ser ocupadas por la fauna asociada, entre la cual se encuentran las arañas tejedoras de redes; así la densidad obtenida en secas incluso comparativamente con la de otros ambientes, como el trabajo de Trujillo (2002), quién estimo una densidad relativa de arañas tejedoras en el follaje de los árboles de cacao registrando 28.2 arañas por árbol de cacao, en la misma región del Soconusco en Chiapas. Esto no significa que un sitio sea mejor que otro, pues se debe tener en cuenta que solo estamos comparando el número de arañas que se pueden encontrar por unidad de área, en sitios estructural y ecológicamente distintos.

### Riqueza Específica

La riqueza analizada en correlación con las localidades estudiadas, dio un giro a la idea inicial del establecimiento de comunidades posiblemente distintas por cada sitio de colecta. La evidencia de una similitud cualitativa de Sørensen del 89%, nos revela que la comunidad a la que hacemos referencia es posiblemente la misma, ya que muestra un alto grado de especies comunes, ya que la distancia entre los sitios de muestreo es corta y las diferencias en estructura vegetal no son tan marcadas, sin embargo el análisis cuantitativo de Morisita-Horn, mostró que hay diferencias importantes en la estructura (de 0.67 y 0.68) entre las dos comunidades, tanto al agrupar las épocas como analizando cada época por separado, lo que sugiere que la comunidad que se estable entre los dos sitios de colecta tiene la misma composición, con diferencias importantes en su estructura, afectada de manera importante

debido a los cambios ambientales ocurridos en cada época, además de los efectos de borde por migración de especies de ambientes aledaño, entre otros.

Los manglares son ecosistemas especialmente sensibles a cambios climáticos, además de ser la primera barrera terrestre que soporta los cambios constantes del ambiente oceánico principalmente en la temporada de lluvias. El grado de inundación varía proporcionalmente con el aumento de mareas, esto elimina significativamente los microhábitats bajos disponibles para el establecimiento de las redes, además de que los sistemas son susceptibles a la intensidad de los vientos que acompañan a las lluvias. Esto se ve reflejado tanto en la abundancia como en la mayor riqueza obtenida para la época de secas (67 especies). Los cambios que se observan durante la época de lluvias (gráfica 5), dan una idea de las condiciones que se establecen en los manglares. La temperatura no muestra una variación importante entre las épocas (gráfica 5). De este modo las arañas al ver eliminados los hábitats probables para establecer sus redes, tienen que migrar a sitios más estables, internarse a zonas más protegidas de los vientos y posiblemente a estratos más elevados o zonas aledañas más altas, como los palmares o zapotonales e incluso remanentes de selva media que se encuentran en sus bordes internos. En tal caso, es importante investigar que ocurre con estas arañas durante la época de lluvias.

Caso contrario ocurre en la temporada de secas, donde significativamente aumenta la abundancia relativa y la riqueza específica de arañas constructoras de redes, por la ausencia de precipitación que influencia diversos factores: mareales, vientos e inundaciones constantes. Por otro lado la humedad e incluso la cobertura de la vegetación no varían considerablemente, ofreciendo condiciones propicias para la mayoría de las arañas, particularmente a familias poco abundantes y conocidas como Theridiosomatidae, cuyas especies se establecen a pocos centímetros del suelo, en condiciones de oscuridad y alta humedad.

## Diversidad

El estudio de la diversidad biológica considera dos factores: la riqueza de especies y su uniformidad, es decir en que medida la abundancia de estas especies es equitativa por igual. (Magurran, 1988). Existe gran variedad de métodos para medir la diversidad alfa, principalmente encontramos: a) Los métodos basados en la cuantificación del número de especies presentes (riqueza específica) y b) Los métodos basados en la estructura de la comunidad, ya sea que se basen en la dominancia o en la equidad (Moreno, 2001). Los primeros se consideran actualmente como los que aportan mayor información, debido a que muchas veces la interpretación de muchos índices resulta difícil. Sin embargo para muchos investigadores es recomendable presentar valores tanto de riqueza como algún índice de estructura de la comunidad. En este caso se trató de obtener la mayor información posible como parámetros complementarios en la descripción de la diversidad.

La diversidad obtenida (2.87) es importante, debido a las condiciones de las comunidades de manglar; inicialmente se contemplaba que las condiciones de riqueza y abundancia de las arañas serían inferiores a las que se registran en otros ambientes tropicales, sin embargo este valor se encuentra dentro del rango de estimaciones hechas en otros ecosistemas de la misma región como en cultivo de cacao (3.24), en cultivos de café (2.63 y 2.87) y en una Selva Alta Perennifolia (2.9), ( Ibarra *et. al.*, 1995, Pinkus *et. al.*, 2000, Santos, 2001, Trujillo, 2002).

Los valores resultantes de los índices de diversidad, difícilmente son equiparables a estimaciones hechas en ecosistemas diferentes, ya que deben tomarse en cuenta la imposibilidad de comparar ambientes discrepantes tanto en estructura, vegetación, clima, los cuales afectan las interacciones ecológicas que ocurren entre los organismos. A pesar de que algunos autores los consideran poco adecuados para entender la riqueza de un lugar, siguen siendo muy utilizados y hasta ahora marcan un rango de referencia comparable en estudios similares, de ambientes afines. Además de que comparativamente en un mismo ambiente, estos índices nos ayudan a identificar cambios en la diversidad, alertándonos sobre procesos que pudieran estar atentando contra la diversidad biológica (Magurran 1988).

La elección de un estimador adecuado para analizar la riqueza de un sitio, no siempre es fácil, ya que el modelo puede ajustarse completamente a la riqueza observada, o en ocasiones sobrestimarla. Tal es el caso que se observa en las diferencias registradas entre estimadores (cuadro 6). A este respecto pueden emitirse dos supuestos, el primero consideraría que los factores en torno a las toma de muestras o incluso el esfuerzo de muestreo pudieron no ser suficientes para representar la riqueza de estos sitios. Y el segundo supuesto considera que la sobrestimación representada en las curvas de riqueza estimada, se debe a que el ajuste de este modelo no considera las condiciones específicas para este tipo de ecosistema en particular.

Los datos se analizaron con los estimadores no paramétricos, como Jackknife 1 y Bootstrapping, considerados como no asintóticos y exponenciales. La elección de Michaelis-Menten, se formuló con base en el uso que se le ha dado para la estimación de la riqueza en otros ambientes.

Los estimadores de riqueza son una herramienta que nos da un indicio del camino óptimo que debieran tomar los datos. Las curvas de acumulación de especies que utilizan la ecuación de Michaelis-Menten, son considerados con base a los estimadores que registran los valores más altos de riqueza estimada (Silva y Coodington, 1996). Por lo cual consideramos que las estimaciones realizadas, nos indican que los datos obtenidos tiene una representatividad importante (entre 87% y 95%) de las especies de arañas tejedoras de los manglares de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada.

### Categorización de Especies

Como un fenómeno característico de las comunidades en sus ambientes naturales, estas se constituyen por un porcentaje bajo de especies dominantes y un alto porcentaje de especies raras. Siendo entonces las especies raras fundamentales como organismos que propician la diversidad de la biota (Odum, 1973). Este patrón se guarda dentro de las muestras analizadas, resaltando la relación entre la rareza de algunas especies con respecto a la variación que se presenta en cada estación.

Con respecto al análisis hecho por localidad, se observa un aumento tanto de especies dominantes como raras en ST, mientras que LVS parece guardar una comunidad estructurada

por una mayor cantidad de especies constantes. La variación entre los sitios, ya reflejada anteriormente en términos de riqueza, es debida a la ubicación de cada sitio que recibe de manera diferencial el impacto de las condiciones ambientales que ocurren en cada temporada, así como de los ecosistemas que al rodearlos guardan cierto flujo de especies.

Por otro lado el reconocimiento de la estructura que guardan las especies en el ecosistema, aporta una herramienta quizá fundamental para el monitoreo y conservación de la comunidad de arañas dentro del manglar. En este caso, es importante voltear la atención a las especies que se mantienen constantes en ambas temporadas, ya que poseen características adaptativas que les confieren una estabilidad y son quizá el elemento adecuado para monitorear a la comunidad dentro de este sistema en el tiempo.

Durante la recolecta era común encontrar gran variedad de especies de arañas tejedoras, asociadas a estos arbustos (entre ellas *Aristón albicans*), mientras que entre el raicero, la recolecta era aparentemente más limitada. Por lo que se pensó en una posible preferencia de las arañas tejedoras por establecer sus redes en estos sitios. Los resultados demostraron que la distribución de los organismos no siempre es azarosa, generalmente esta determinada por beneficios adquiridos, como alimento, protección y con fines de apareamiento entre otros. En este caso consideramos que los criterios de una especie como *A. albicans* para establecer su red, obedecen quizá a una mayor disposición de alimento dentro de los arbustos, sin descartar otros beneficios como de evitar la competencia y protección ante sus depredadores. Sin embargo queda abierta mayor aportación de datos y observaciones que respalden estos resultados.

## CONCLUSIONES

- Se realizó una contribución importante en el reconocimiento de la biodiversidad, con la determinación de 70 especies, 40 géneros y 9 familias de arañas tejedoras asociadas a los manglares de Chiapas, México.

- Dos de estas especies: *Argyrodes attenuatus* y *A. procerus* correspondieron a nuevos registros para el país.

- El establecimiento de las arañas tejedoras en los manglares, se da partir de los lugares disponibles para el establecimiento de sus redes. Las diferencias a nivel de diversidad vegetal o estructurales propias de las localidades analizadas, no propicia necesariamente el establecimiento de comunidades distintas.

- Los cambios climáticos registrados entre las temporadas de lluvia y secas, tienen influencia directa en la abundancia y la riqueza de arañas tejedoras, registrando una mayor abundancia (11, 973 individuos) y riqueza (67 especies) en época de secas, que en lluvias (3, 106 individuos y 60 especies).

- La densidad promedio de arañas en un manglar es de 28.28 arañas por m<sup>2</sup>.

- El índice de diversidad de Shannon-Weaver, registró un valor de 2.87 para las arañas tejedoras del manglar de la reserva “La Encrucijada”.

- La determinación de la riqueza estimada empleando tres métodos no paramétricos, originó un rango de representatividad del 87% al 95% de las especies estimadas.

- De las 3, 106 arañas recolectadas en lluvias, 52.38 % son especies raras, 31.75 % constantes y 15.87 % dominantes. En el caso de la temporada de secas, de las 11, 973 arañas

recolectadas, el porcentaje de especies raras y constantes fue el mismo (40 %), mientras que las especies dominantes constituyeron el 20 %.

- El establecimiento de las redes de *Ariston albicans* dentro del manglar, no es al azar, pues hay una preferencia significativa en tejer sus redes bajo o entre los arbustos disponibles, que en zonas más expuestas, como las raíces.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alderweireldt, M. 1994. Habitat manipulations increasing spider densities in agroecosystems: possibilities for biological control? *J. Appl. Ent.* 118: 10-16.
- Alvarez del Toro, M., 1977. La poco conocida biología de las arañas. Ed. Univ. Aut. Chis. México.
- Álvarez del Toro, M., 1992. *Arañas de Chiapas*. Ed. Univ. Aut. Chis. México. 297p.
- Andrade, MCB. 1996. Sexual selection for male sacrifice in redback spiders. *Science*, 271: 70-72.
- Andrade, MCB. 1998. Female hunger can explain variation in cannibalism despite male sacrifice in redback spiders. *Behavioral Ecology*. 9: 35-42.
- Cambridge, F. O. P. 1888-1904. *Biologia Centrali-Americana*. Zoology. London. 560 pp.
- Chiri, A. A. 1989. Las arañas: biología, hábitos alimenticios e importancia como depredadores generalizados. *In: Manejo Integral de Plagas*, 12: 67-81.
- Coddington, J.A. 1986. The genera of the Spider Family Theridiosomatidae. *Smith. Contrib. Zool. Wash*; 422: 1-96.
- Coddington, J., Larcher, S. & J. C. Cokendolpher. 1990. The systematic status of Arachnida, exclusive of Acarina, in North America north of Mexico (Arachnida: Amblypygi, Araneae, Opiliones, Palpigradi, Pseudoscorpiones, Ricinulei, Schizomidae, Scorpions, Solifugae, Uropygi. Pp 5-20. *In: M. Koztorap & C. W. Schaeffer (Eds.), Systematics of the North America Insects and Arachnids: Status and Needs*. Virginia Agricultural Experiment Station Information Series 90-1, Virginia Polytechnic Institute and State University: Blacksburg.
- Coddington, J. A. & H. W. Levi. 1991. Systematics and Evolution of spiders (Araneae). *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 22: 565-592.
- Coddington, J. Griswold C. E., Silva D. Peñaranda E., Larcher S. 1991. Design and Testing samplings protocols to estimate biodiversity in tropical ecosystem. Pp. 44-60. *In:*

- Coddington, J. A., L. H. Young & F. A. Coyle. 1996. Estimating spider species richness in a southern Appalachian cove hardwood forest. *J. Arachnol.* 24: 111-128.
- Colwell, R. And Coddington, J. A. 1994. Estimating terrestrial biodiversity throughout exploration. *Phil. Trans. Soc. London.* 345: 101-118.
- Eberhard, W. 1994. Evidence for widespread courship during copulation in 131 species of insects and spiders , and implications for cryptic female choice. *Evolution*, 48 (3): 711-733.
- Eberhard, W., S. Gómez-Guzmán & K. Catley. 1993. Correlation between spermathecal morphology and mating systems in spiders. *Biol. J. Linn. Soci*; 50: 197-209.
- Fagan, W. F., A. Luckman-Hakin, Hartjahyo-Ariawan, & S. Yuliyantiningshi. 1998. Interactions between Biological Control Efforts and Insecticide Applications in Tropical Rice Agroecosystems: The Potential Role of Intraguild Predation. *Biological Control.* 13: 121-126.
- Field, C. D. 1999. Charter for mangroves, p. 1-4 In: A. Yañez-Arancibia y A.L. Lara-Rodríguez (eds.) *Ecosistemas de Manglar en América Tropical*. Instituto de Ecología, A.C. México, UICN/HORMA, Costa Rica, NOAA/NMFS Silver Spring MD USA. 380p.
- Flores-Verdugo F. J., Day J. W., Briseño-Dueñas R. 1987. Structure, litterfall, decomposition and detritus dynamics of mangroves in a mexican coastal lagoon with ephemeral inlet. *Marine Ecology Progress Service.* 35: 83-90p.
- Foelix, R. F. 1992. *Biology of spiders*. Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts. USA. 306 pp.
- Foster, R. R. & C. N. Wilton, 1968. The spiders of New Zealand part 2. Ctenizidae, Dipluridae, Migidae. *Otago Mus. Bull.*, 22: 12-180.
- Foster R. R. & A. D. Blest, 1979. The spider of New Zealand part. 5. Cycloctenidae, Gnaphosidae, Clubionidae, Linyphiidae- Mynoglenninae. *Otago Mus. Bull.* 5: 1-173.

- García de León, A. 1988. Generalidades del análisis de cumulos y del análisis de componentes principales. Divulgación Geográfica. Instituto de Geografía, UNAM. 29pp.
- García, J. M. 1970. *Geografía general de Chiapas*. México. 375 pp.
- García, E. 1973. Modificación al sistema de clasificación de Copen. Instituto de geografía, UNAM. México. 246 pp.
- Golley *et al.* 1962. Ciprés Terrestrial Invertebrates. In Network Analysis of Trophic Dynamics in South Florida Ecosystem, FY 98: The Mangrove Ecosystem: Macroinvertebrates ( Spiders). Edited by: Robert E. Ulanowicz, Cristina Bondavalli, Johanna J. Heymans, Michael S. Egnotovich, 1999. Online in : <http://www.cbl.umces.edu/~atlss/mngrv006.html>. (Enero 5, 2003)
- Greenpeace, 2001. Manglares, Los bosques costeros. Online in: [http://www.greenpeace.org.mx/php/doc.php?c=bio\\_f&f=bi\\_m\\_manglares.xml](http://www.greenpeace.org.mx/php/doc.php?c=bio_f&f=bi_m_manglares.xml)(Mayo 29, 2002)
- Hoffmann A. 1976. Relación Bibliográfica preliminar de las arañas de México (Arachnida: Araneae). Edit. UNAM. 117pp.
- Homann, H., 1935. Die Funktion des männlichen Spinnentasters im Versuch. *Zool. Anz.* 109: 1-73p.
- Ibarra-Núñez, G., J. A. García & M. A. Moreno. 1995. La comunidad de artrópodos de dos cafetales con diferentes prácticas agrícolas (orgánica y convencional): el caso de las arañas (Arachnidae, Araneae), pp. 12-13. Memorias XXX Congreso Nacional de Entomología.
- Ibarra-Núñez, J. P. Lachau, J. A. López M., M. A. Moreno & J. A. García B. 1996. Insect predation by some ponerine ants and weaver spiders in coffee orchards in Chiapas, Mexico. Proc 20 th International Congr. Entomol., Florencia, Italia. p. 545
- Ibarra-Núñez, G., J. A. García & M. A. Moreno. 1997a. Diversidad de arañas tejedoras (Arachnidae, Araneae), en los cafetales del Soconusco, Chiapas, México. Memorias del XXXII Congreso Nacional de Entomología. 6 pp.

- Ibarra-Núñez, G., J. A. García & M. A. Moreno. 1997b. Diferencias en la depredación por arañas tejedoras de redes (Arachnidae, Araneae), en el Soconusco, Chiapas, México, con diferente sistema de producción (orgánico y convencional). Memorias XXXII Congreso Nacional de Entomología. 5-6 p.
- INE, 1999. *Programa de Manejo. Reserva de la Biosfera La Encrucijada*. Instituto Nacional de Ecología. SEMARNAP. México: 183 p.
- Jiménez, M. L. 1996. Aranea. *In: Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de Artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento*. Editores: Llorente, J; A. N. García & E. González 1996. UNAM. México. pp. 83-101.
- Jiménez, J, A. 1994. Los Manglares del Pacífico Centroamericano. Universidad Nacional, Instituto Nacional de Biodiversidad. Editorial Fundación UNA. Costa Rica. 336 p.
- Jiménez, F. J., 2003. Reserva de la Biosfera La Encrucijada. Online in: [http://www.conanp.gob.mx/anp/encrucijada/encrucijada\\_ini.php](http://www.conanp.gob.mx/anp/encrucijada/encrucijada_ini.php) (Febrero 19, 2004).
- Kaston, B.J., 1978. *How to the spiders*. Third edition. Brown Company Publishers. 272 pp.
- Koh, J. K., 2001. A guide to common Singapore Spiders. Online in: [http://habitatnews.nus.edu.sg/guidebooks/spiders/text/Tetragnatha\\_josephi.htm](http://habitatnews.nus.edu.sg/guidebooks/spiders/text/Tetragnatha_josephi.htm) (Mayo 19, 2002).
- Levi, H. W. 1970. The Ravilla Group of the orbweaver genus *Eriophora* in North America (Araneae: Araneidae). *Psyche* 77 (3): 80-302.
- Levi, H. W. 1984. Key to the Neotropical genera of Theridiidae. *Mus. Comp. Zool.*, Harvard, Inedit.
- Levi, H. W. 1989a. Key to the Neotropical genera of Araneidae. *Mus. Comp. Zool.*, Harvard. Inedit.
- Levi, H. W. 1989b. Key to the Neotropical genera of Tetragnatidae. *Mus. Comp. Zool.*, Harvard. Inedit.
- Levi, H. W. 1991. The Neotropical and Mexican species of the orb-weaver genera *Araneus*, *Dubiepeira* and *Aculepeira* (Araneae: Araneidae). *Mus. Comp. Zool.*, Harvard. 152(4): 167-315.
- Levi, H. W. 1999. The Neotropical and Mexican species of the orb-weaver genera *Cyclosa* and *Allocyclosa* (Araneae: Araneidae). *Mus. Comp. Zool.*, Harvard. 155(7): 299-379.

- Levi, H. W. 2000. Keys to the genera of American araneid orbweavers (Araneae: Araneidae). *Mus. Comp. Zool.*, Harvard. Inedit.
- Lucas, H., 1833. Description de *Epeira mexicana* n. sp. *Mag. Zool.* 1855 Cl. VII, pl. iii.
- Magurran, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University, Press. Princ., New Jersey. 179 pp.
- Martinez, M. E. 1997. Ciliados asociados a la vegetación sumergida y a las raíces de mangle en la laguna de Tamiahua, Veracruz, México. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias, UNAM. 263 pp.
- Melchers, M. 1963. Zur Biologie und zum Verhalten von *Cuppiennius salei* (Keyserling), einer amerikanischen Ctenidae. *Zool. Jb. Syst.* 91:1.
- Miranda, F. 1975. La vegetación de Chiapas. 2ª. Edición. Gobierno del estado de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México. Tomo I y II.
- Montes, C.G., Castillo, S., López-Portillo, J. 1999. Distribución del manglar en cuatro sistemas lagunares en la costa de Chiapas, México. *Bol. Soc. Bot. México.* 64: 25-34p.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. Universidad Autónoma de Hidalgo. 82p.
- Mülleried, F. K. G. 1957. La geología de Chiapas. Gobierno Constitucional del estado de Chiapas. Chiapas, México. 180 pp.
- Ocampo, M. & Flores, 1995. Descripción del deterioro de la vegetación del sistema estuarino Chantuto-Teculapa-Panzacola, Chiapas. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, UNAM. 85 p.
- Odum, E. P. 1973. *Ecología*. Ed. Interamericana. 639 pp.
- Pinkus, R. M. A. *et al.* 2002. Spider diversity: is there a decline with increasing shade in coffee plantations? Tesis de Maestría. El Colegio de la Frontera Sur. Tapachula, Chiapas.
- Platnick, N., I. 2005. The world spider catalog, version 4.5. American Museum of Natural History, online at: <http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog> 81-87/index.html. (Enero 1, 2005)
- Ramírez-García P. y Segura-Zamorano D. 1994. Ordenación de la vegetación de manglar de la laguna Panzacola, Chiapas. Serie Grandes Temas de la Hidrología. Los Sistemas Litorales. UAMI, UNAM (2): 105-113p.

- Ria, T., 2001. Other strange spiders of Sungei Buloh Nature Park. Online in: <http://www.naturia.per.sg/buloh/inverts/spiders.htm> (Mayo 19, 2002).
- Richman, D. B. & Cutler, 1988. A list of the jumping spiders of Mexico. *Peckhamia*. 63-90.
- Riechert, S. E. & T. Lockley, 1984. Spiders as Biological control agents. *Annu. Rev. Entomol.* 29:299-320.
- Riechert, S. E., L. Provencher & K. Lawrence. 1999. The potential of spiders to exhibit stable equilibrium point control of prey: Test of two criteria. *Ecological Applications*, 9(2): 365-377.
- Roberts, M. J. 1985. *The spiders of Great Britain and Ireland*. Vols. 1, 33. Colchester: Harley 229 pp. 256 pp.
- Roth, V. D. 1993. *Spider Genera of North America*. Third Edition. America Arachnological Society. 203p.
- Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Ed. Limusa, México. 432 pp.
- Santos, A. 2001. Arañas Tejedoras asociadas a márgenes de arroyos en dos localidades de la región del Soconusco, Chiapas, México. Tesis de Licenciatura. Fac. Ciencias, UNAM. 120 pp.
- Segura-Zambrano y Ramírez García, P. 1990. *Los manglares de Chiapas*. Instituto de Biología. (Inédito)
- Scharff, N. and J. A. Coddington. 1997. A phylogenetic analysis of the orb-weaving spider family Araneidae (Arachnida, Araneae). *Zool. J. Linn. Soc.* 120(4): 355-434.
- SEMARNAP, 2001. Manglares. Online in: <http://www.semarnap.gob.mx/naturaleza/regiones/nichupte/nich-ecosist.htm>. Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. (Mayo 29, 2002)
- Toledo, A. 1994. *Riqueza y pobreza en la costa de Chiapas y Oaxaca*. CECODES; A: C: 492p.
- Silva, D. & J. Coddington. 1996. Spiders of Pakitza (Madre de Dios, Perú): species richness and notes on community structure. Pp. 253-311. in D. E. Wilson and A. Sandoval (Eds.). *The Biodiversity of Southeastern Perú*. Smithsonian Institution.
- Soberón, J. & J. Llorente. 1991. The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. *Conservation Biology*. 7(3): 480-488.

- Tovilla, C. & E. Orihuela, 2002. Manual de técnica y métodos de restauración de zonas alteradas en manglar. Inédito.
- Trujillo, M. 2002. Diversidad de arenas tejedoras y su influencia sobre los insectos asociados al cultivo de cacao. Tesis de Maestría. El Colegio de la Frontera Sur. Tapachula, Chiapas.
- Turnbull, A. L. 1973. Ecology of the true spiders (Araneomorphae). *Annu. Rev. Entomol.* 18:305-348.
- Vazquez, L., 1987. *Zoología del Phylum Arthropoda*. Sexta edición. Interamericana. 381 pp.
- Weyl, R., 1954. Estudios litogenéticos en los manglares de la costa del Pacífico. *Comun. Inst. Trop. Invest. Cient. S. Sal.*, 135-146 p.
- Wise, D. H. 1993. *Spiders in ecological webs*. Cambridge Univ. Press., Cambridge, U. K.
- Yaginuma, T. 1977. A list of Japanese spiders (revised in 1977) *Acta Arachnol.* 27 (special No.): 367-406.
- Yáñez-Arancibia, A y A. L. Lara-Domínguez. Los manglares de América Latina en la encrucijada, p. 9-16 *In*: A. Yáñez-Arancibia y A.L. Lara-Rodríguez (eds.) *Ecosistemas de Manglar en América Tropical*. Instituto de Ecología, A.C. México, UICN/HORMA, Costa Rica, NOAA/NMFS Silver Spring MD USA. 380p.
- Zárate, F. J. 1997. “Análisis comparativo de la araneofauna (Arachnidae: Araneae) presente en dos sistemas de producción en el cultivo del maíz (*Zea mays*) en la comunidad Monterrey, Chiapas, México”. Tesis Profesional Escuela de Biología; Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 70 p.

## GLOSARIO

**Alveolo:** Cavidad del cimbio donde el bulbo pedipalpal se encuentra unido en las arañas enteleginas.

**Apófisis:** Zona donde una espina alcanza un mayor grosor en algunas patas o pedipalpos.

**Autoespacio o Autotomía:** Proceso en el que algunas arañas pierden el total o ciertos artejos de las patas, como estrategia de defensa hacia un depredador.

**Calamistro:** Serie de sedas curvadas en la superficie dorsal o borde retrolateral del metatarso IV, cuya función es peinar la seda cribelada. Más prominente en hembras y reducida o ausente en algunos machos (arañas cribeladas).

**Cimbio:** Tarso del pedipalpo de los machos modificado para contener los órganos copulatorios.

**Clípeo:** Espacio entre la línea anterior de los ojos y el borde anterior del caparazón.

**Colulo:** Apéndice usualmente delgado y punteado, que simula una hilera diminuta, ubicado entre y frente las hileras anteriores en algunas arañas.

**Condilo queliceral:** Protuberancia lisa, generalmente ubicada en la cara anterior de la base de los quelíceros, presente en algunas arañas (Araneidae, Agelenidae, Lycosidae, Pisauridae, etc.). No muy evidente en familias como Tetragnathidae y arañas con quelíceros pequeños (Linyphiidae, Theridiidae, etc.).

**Cribelo:** Placa porosa, transversalmente achatada, anterior a las hileras, por donde sale la seda cribelada.

**Émbolo:** Parte apical del receptáculo seminal por la cual se introduce el esperma en el receptáculo seminal de la hembra.

**Endito:** Partes de la boca ubicadas ventral a la apertura bucal y lateral al labio, usualmente paralelas.

**Enteleginas:** Arañas Araneomorphae no cribeladas; pedipalpo del macho complejo, órganos unidos en una cavidad (alveolos) del cimbio por una hematodoca (membrana saciforme); hembras con un plato epigineal con una o dos aberturas; quelíceros no quelados y fusionados de la base y ausencia de una lamina o lamela.

**Epiginio:** Esclerito asociado con las aberturas genitales en hembras de arañas enteleginas.

**Escapo:** Apéndice que sobresale en la parte media del epiginio, presente en algunas familias.

**Escópula:** Cepillo de sedas en la superficie posterior de los tarsos y metatarsos de algunas arañas.

**Espermateca:** Receptáculo seminal, cuya función es el almacenamiento de esperma.

**Estigma Traqueal:** Abertura externa del sistema traqueal, frecuentemente oscurecido pero visible en la parte ventral de algunas arañas, es una línea transversal corta y esclerosada ubicada frente al colulus, cribelo o hileras. Cuando se presentan espiráculos pareados se presentan separados, justo detrás del surco epigástrico.

**Esternón:** Esclerito formado en la cara ventral del prosoma, posterior al labio y entre las coxas de las patas.

**Haploginas:** Arañas Araneomorphae no cribeladas con genitales simples; pedipalpo con bulbo alargado unido directamente al cimbio y alveolo ausente. Estas familias poseen los quelíceros fusionados de la base; quelíceros con lamina y lamela.

**Hileras:** Serie de apéndices ubicados al final de la parte posterior del opistosoma, posteriores al ano.

**Labio:** Reborde o labio inferior entre los dos enditos.

**Lamela o Lámina:** Placa triangular, lisa en el promargen del surco del colmillo quelicerel. Proyección transparente en el margen de los quelíceros, de algunas haplóginas extendidos distalmente formando dientes, comúnmente producen quelíceros quelados.

**Macrosedas:** Sedas largas, gruesas y fuertemente esclerosadas, usualmente se presentan en pares ventrales en tibia y metatarso I y II, parecidas a espinas comunes.

**Órganos Estridulatorios:** Área con numerosas estrías paralelas (en el caso de Linyphiidae se ubican en la parte frontal de los quelíceros), que con el frotamiento de otra superficie, como los pedipalpos o el prosoma, producen sonidos agudos.

**Paracimbio:** Ramificación del pedipalpo del macho, se origina en la parte proximal de la base del cimbio; muy largo en Nesticidae, o pequeño en Araneidae y algunas Tetragnathidae o sostenido por una membrana a la base del cimbio en Linyphiidae y algunas Tetragnathidae o un pequeño gancho en la parte proximal o distal al cimbio en Theridiidae.

**Pedicelo:** Pequeño pedúnculo que conecta el opistosoma al prosoma.

**Procurvados:** Cuando los ojos medios se ubican por detrás de los laterales, se forma una línea curvada hacia la parte anterior.

**Promargen:** Margen del colmillo queliceral lejano a los enditos; esto es en la parte alta o anterior al colmillo.

**Quelíceros:** Quelas frontales, que consisten de un artejo basal y un colmillo terminal.

**Quelíceros quelados:** Quelíceros en los cuales la punta o ápice del colmillo cierra sobre un diente, usualmente la proyección media de la lamela. Forman al cerrarse una pinza.

**Quelíceros dentados:** Se distinguen como denticiones o dentículos, pequeñas o grandes proyecciones, presentes en el retromárgen queliceral. Cuando ambos se presentan, las diferencias de tamaño son considerables, pero ocasionalmente esta es una transición gradual en tamaño; cuando solo se presentan denticiones estas son del mismo tamaño.

**Rebordeado:** Engrosamiento en el borde del labio, en algunas arañas.

**Recurvados:** Cuando los ojos medios se ubican por delante de los laterales, se forma una línea curva hacia la parte posterior.

**Retromargen:** Margen del colmillo queliceral cercano a los enditos, posterior al colmillo.

**Sedas:** Extensiones de la cutícula, más delgadas que las espinas.

**Sedas Aserradas:** Un tipo de seda ligeramente curvada, dentada a lo largo de uno de sus lados; forman uñas accesorias en algunas arañas.

**Surco Epigástrico:** Surco que separa las filotraqueas en arañas labidognatha (Araneomorphae) de la porción posterior del vientre.

**Tricobotrias:** Pelo muy fino, sensible y largo, originado en un hueco hemisférico dorsal de las patas, generalmente se observan en los tarsos. Se les encuentra formando líneas, dispersos o solitarios.