

DIVERSIDAD DE ARAÑAS ASOCIADAS AL FOLLAJE EN UNA SELVA BAJA CADUCIFOLIA DE JALISCO

PABLO CORCUERA¹, MARÍA LUISA JIMÉNEZ²

¹Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Departamento de Biología. Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina, Iztapalapa, C.P. 09340. México, D.F. Tel.: (55) 5804 4687. Fax: (55) 5804 4688. E-mail: pcmr@xanum.uam.mx ²Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, Apdo. Postal 128, La Paz, B.C.S. 23090 México ljimenez04@cibnor.mx.

DIVERSIDAD DE ARAÑAS ASOCIADAS AL FOLLAJE EN UNA SELVA BAJA CADUCIFOLIA DE JALISCO

RESUMEN. Se colectaron arañas de 11 árboles y arbustos típicos de selvas bajas y matorrales subinermes del estado de Jalisco en dos sitios de estudio, el Caracol y Charco Verde. Los especímenes fueron capturados de ramas terminales usando el método de golpeo en los meses de junio, julio, septiembre y octubre de 1999 y enero y abril del 2000. Se capturó un total de 1,349 individuos representados por ocho familias y 21 especies. Curvas de acumulación de especies indicaron que la muestra fue representativa de la aracnofauna asociada al follaje. La composición fue similar en los dos sitios y las especies dominantes en ambos fueron *Isaloidea ca. yollotl*, *Hamataliwa puta* (O. P. Cambridge, 1894) y *Peucetia viridans* (Henz, 1832), representando el 79% del total de individuos en uno de los sitios y el 69% en el segundo. Además de la abundancia y el número de especies, se obtuvieron índices de dominancia (Simpson) y equidad (Pielou). Los primeros fueron particularmente altos para *Croton ciliatoglanduliferus* debido a la presencia de un gran número de individuos de *P. viridans* que muestra una marcada preferencia por este arbusto. Los índices de equidad tuvieron valores inversos a los de la dominancia. Se estimó la cobertura y altura de las plantas, el área foliar, número de ramillas de ramas terminales y la vestidura o número de pelos en las hojas. Se ha encontrado que estos parámetros están relacionados con la estructura de las comunidades de arañas asociadas al follaje. En el presente estudio, las plantas con mayor cobertura tuvieron un mayor número de arañas en los dos sitios ($R^2 = 0.67$, $P < 0.005$ en el Caracol y $R^2 = 0.46$, $P < 0.05$ en Charco Verde). Las plantas de menor altura tuvieron una menor riqueza y abundancia en uno de los sitios, el Caracol ($R^2 = 0.503$, $P < 0.05$ y $R^2 = 0.388$, $P < 0.05$). Además, las plantas micrófilas y bipinadas, de menor área foliar, tuvieron el mayor número de individuos ($R^2 = 0.497$, $P < 0.05$ y $R^2 = 0.453$) y una mayor riqueza en el Caracol ($R^2 = 0.472$, $P < 0.05$). Las especies micrófilas y bipinadas de mayor cobertura podrían representar un microhábitat más complejo y mejores condiciones térmicas para las arañas.

PALABRAS CLAVE: Diversidad de arañas, selvas bajas, follaje, biodiversidad.

FOLIAGE SPIDER DIVERSITY IN A DECIDUOUS DRY FOREST IN THE STATE OF JALISCO

ABSTRACT. We collected spiders from 11 tree and shrub species common in western Mexican dry forests. Specimens were collected by beating terminal branches during June, July, September and October 1999 and January and April 2000. A total of 1,349 individuals, grouped in eight families and 21 species, was caught. Rarefaction analyses indicate that the sample was representative of the foliage spiders present in the study sites. Species composition was similar in both sites. *Isaloidea ca. yollotl*, *Hamataliwa puta* (O. P. Cambridge, 1894) and *Peucetia viridans* (Henz, 1832) represented 79% of the total catch in El Caracol and 69% in Charco Verde. Simpson diversity indices were high for *Croton ciliatoglanduliferus* due to high numbers of *P. viridans*, which showed a high preference for this shrub. The same plant had a low equitability (Pielou) index. We estimated the cover, height of all plants, as well as the number of branchlets, foliar area of terminal branches and number of hairs per leaf. Other studies have found that these variables are related to the structure of the foliage spider communities. In the present study, abundance was higher in those plants with higher cover. Abundance and richness were also higher in smaller plants in one of the sites (Caracol). In addition, small-leaved, bipinnate plants, with the higher foliar area, were significantly correlated with spider abundances in both sites and with number of species in one of them (Caracol). Small-leaved, bipinnate species with high cover might represent more complex microhabitats as well as better thermo physical regulation conditions for dry forest spiders.

KEYWORDS: Spider diversity, dry forests, foliage, biodiversity.

INTRODUCCIÓN

A pesar de que las arañas representan uno de los grupos megadiversos (Wise, 1993), en México existen pocos estudios sobre su diversidad y abundancia (Jiménez, 1996). Se cuenta con listados de ciertas regiones (Jiménez 1996, Jiménez *et al.*, 1997, Durán-Barrón, 2004, Durán-Barrón *et al.*, 2006) en donde se han utilizado técnicas mixtas de colecta. Existen también algunos estudios sobre la diversidad, abundancia y número de familias y géneros de arañas en plantaciones de cacao (Moreno-Molina *et al.*, 2001, Ibarra *et al.*, 2004) y de café (Ibarra *et al.* 1995, 1997, Pinkus *et al.* 2006) y, aunque existen estudios ecológicos sobre las comunidades de arañas colectadas en arbustos y árboles (Llinas-Gutiérrez y Jiménez, 2004), no existen trabajos de arañas asociadas al follaje en selvas bajas caducifolias mexicanas.

Estudios en regiones templadas de Norteamérica y Europa sugieren que la riqueza, abundancia y diversidad se puede explicar, al menos en parte, por la altura y cobertura de las plantas, por la biomasa de ramas terminales y hojas o por la orientación (vertical y horizontal) del follaje (Halaj *et al.*, 1998, Hatley and Mac Mahon, 1980, Brierton *et al.*, 2003, Ysnel and Canard, 2000). Sin embargo, los estudios sobre la influencia de la vegetación en la estructura de las comunidades de arañas solamente han incluido a una o dos especies de árboles y/o se han realizado con base en colectas en el follaje de distintos estratos de la vegetación, sin considerar a las especies vegetales muestreadas (Brierton *et al.*, 2003, Russell-Smith and Stork, 1994, Ysnel and Canard, 2000). Además de las variables mencionadas, la vestidura o número de pelos en las hojas puede afectar la distribución de ciertos grupos de arañas (Vasconcellos-Neto *et al.* 2006).

El presente estudio es una aportación al conocimiento de las arañas encontradas en los arbustos y árboles comunes en selvas bajas caducifolias del Estado de Jalisco. Se colectaron las arañas presentes en 11 especies en dos sitios distintos. Para

evaluar la eficiencia del muestreo, se realizaron análisis de rarefacción (Hurlbert, 1971, Colwell and Coddington, 1994). Además, para cada planta se evaluaron cinco parámetros para evaluar su posible influencia en la estructura de las comunidades de arañas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Sitios de estudio

Los sitios de estudio se localizan en el municipio de Villa Corona en el Estado de Jalisco; se trata de dos comunidades de selva baja caducifolia ubicadas en las laderas de los cerros la Coronilla y Charco Verde, Los sitios de muestreo se localizan entre las coordenadas 20° 20' 42''N 103° 40' 31''O y 20° 22' 16.4''N, 103° 45' 26''O y tienen una altitud media de 1450 msnm. La temperatura anual promedio es de 20.3 °C y la precipitación anual de 826 mm. Los meses lluviosos son de junio a septiembre y, como es típico de las selvas bajas, hay de seis a ocho meses secos al año.

Vegetación

Se eligieron ocho especies arbóreas y tres arbustivas para el estudio. Los árboles fueron: *Bursera schlenchtendalli*, *B. bipinnata*, *Guazuma ulmifolia*, *Prosopis juliflora*, *Ipomoea wolcottiana*, *Heliocarpus appendiculatus*, *Lysiloma* sp. y *Mimosa galeotti*, y los arbustos: *Croton ciliatoglanduliferus*, *Acacia cymbispina* y *Byrsonima* sp. Para cada una de las 11 plantas se estimó la cobertura, la altura, el área foliar, el número de ramillas de ramas terminales y el número de pelos en las hojas.

La cobertura del follaje de las plantas en los sitios de estudio se midió con una escuadra óptica marcada con dos líneas perpendiculares. La escuadra tiene dispuestos tres espejos con el fin de que una persona, mirando horizontalmente, pueda ver los objetos encontrados exactamente encima del aparato (Montaña y Ezcurra, 1980). Se marcaron dos transectos perpendiculares de 60 m con dirección N-S

y E-O en 10 parcelas previamente seleccionadas en cada sitio de estudio. Cada dos metros, a lo largo de cada transecto, se contó el número de contactos del follaje de cada planta con la intersección de las líneas del prisma (600 puntos). Un método similar fue utilizado por McNett and Rypstra (2000). Para medir la altura, se utilizó un flexómetro (10 inds por especie). La vestidura de las hojas se obtuvo contando el número de pelos por mm² (10 hojas por especie). El área foliar se obtuvo dibujando el contorno de todas las hojas de ramas terminales de 30 cm en papel milimétrico y promediando el resultado de tres individuos para cada especie.

Arañas

Las colectas se realizaron en 10 parcelas situadas en transectos de 1.5 km. La distancia entre parcelas fue de 150 m. En cada parcela se escogió una rama central del individuo más cercano al centro de las parcelas de cada una de las 11 plantas.

Las arañas fueron colectadas en junio, julio, septiembre y octubre de 1999 y enero y abril del 2000 utilizando la técnica de golpeo (Southwood, 1978, McCaffrey *et al.*, 1984). En cada parcela, una rama terminal de cada especie fue golpeada 10 veces. Los especímenes fueron colectados, con pinzas y aspiradores manuales, de un bastidor de 60 cm² colocado debajo de la rama terminal (10 parcelas x 7 fechas = 70 ramas para cada especie). Las arañas se preservaron en alcohol al 70% y se identificaron en el Centro de Investigaciones Biológicas (CIBNOR) en La Paz, Baja California. Solamente los individuos adultos se incluyeron en los análisis. Para tener una idea del número de especies que faltaría por coleccionar, se utilizaron los algoritmos de Hurlbert (1971), y de Chao, Jackknife y Bootstrap (Colwell, 2005). Además de la riqueza y abundancia, se obtuvieron índices de dominancia (Simpson) y de equidad (Pielou) (Magurran, 1988). Se utilizaron regresiones para estimar la relación entre los parámetros comunitarios y las variables de la vegetación.

RESULTADOS

La especie con mayor cobertura (número de contactos) en los dos sitios fue *Acacia cymbispina*. *Ipomoea wolcottiana* fue común en ambos sitios, mientras que *Croton ciliatoglanduliferus* fue particularmente abundante en el Caracol y *Lysiloma* sp. en Charco Verde (Tabla 1). La altura promedio de los árboles fue de 3.9 m y la de los arbustos de 1.3 m (Tabla 2). El área foliar promedio para las especies latifoliadas fue de 1,915.6 cm² y para las micrófilas, de 312.6 cm². El número promedio de ramillas fue mayor para las dos especies de *Bursera* (22.5 y 22 ramillas por rama terminal) y para *G. ulmifolia* (21.5). *M. galeotti* y *B. bipinnata* fueron las especies con mayor número de tricomas en las hojas (45.8 y 31.8 tricomas por mm² respectivamente) (Tabla 2).

Se capturó un total de 1,349 (675 en El Caracol y 674 en Charco Verde) arañas adultas, pertenecientes a ocho familias y 21 especies (Tabla 3). La composición fue similar en los dos sitios y las especies dominantes en ambos fueron *Isaloides ca. yollotl*, *Hamataliwa puta* (O. P. Cambridge, 1894) y *Peuceitia viridans* (Henz, 1832), representando el 79% del total de individuos en El Caracol y el 69% en Charco Verde. Las cinco especies más abundantes correspondieron al 90% del total de adultos capturados en El Caracol y al 89% en Charco Verde. Cuatro especies estuvieron representadas por un solo individuo: *Micrathena gracilis* (Walckenaer, 1805), *Mallos* sp. y *Euryopsis californica* Banks, 1904 en El Caracol, y *Ocrepeira* sp. en Charco Verde. Además, se encontraron tres especies representadas por menos de tres individuos: *Eriophora edax* (Blackwall, 1863), *Oxyopes bifidus* F.O.P. Cambridge, 1902 y una especie del género *Theridion* (Tabla 3).

A pesar de que las arañas fueron capturadas del dosel de la vegetación, las tejedoras de redes solamente estuvieron representadas por el 1% en El Caracol y por el 5% en Charco Verde. Las familias dominantes fueron las acechadoras (30 y

Diversidad de arañas asociadas al follaje en una selva baja

Tabla 1.

Porcentaje de la cobertura del follaje de once especies típicas de selvas bajas de Jalisco en dos sitios de estudio.

Especie	Familia	Caracol	Charco Verde
<i>Bursera schlechtendalii</i>	Burseraceae	0.6	2.7
<i>Bursera bipinnata</i>	Burseraceae	2.9	3.3
<i>Croton ciliatoglanduliferus</i>	Euphorbeaceae	9.9	0.8
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Esterculiaceae	2.3	5.4
<i>Acacia cymbispina</i>	Leguminosae	31.1	23.2
<i>Prosopis juliflora</i>	Leguminosae	4.8	0.5
<i>Byrsonima sp.</i>	Malpigiaceae	4.8	1.6
<i>Ipomoea wolcottiana</i>	Convolvulaceae	16.0	6.0
<i>Heliocarpus appendiculatus</i>	Tilaceae	1.9	7.9
<i>Lysiloma sp.</i>	Leguminosae	2.9	18.8
<i>Mimosa galeotti</i>	Leguminosae	11.6	4.9
Porcentaje de las plantas incluidas en el estudio		88.9	75.2
Otras plantas		11.1	24.8
Total		100	100

Tabla 2.

Altura, area foliar, número de ramitas por rama terminal y número de tricomas en las hojas de 11 especies típicas de una selva baja del estado de Jalisco.

Planta	Altura (m)		Area foliar (mm ²)		Ramitas		Tricomas (mm ²)	
	Promedio	D.E.	Promedio	D.E.	Promedio	D.E.	Promedio	D.E.
<i>Bursera schlechtendalii</i>	3.4	0.32	8500	3860.6	22.5	6.4	0.0	0.0
<i>Bursera bipinnata</i>	3.4	0.71	5,407	1403.3	22.0	9.9	31.8	5.0
<i>Croton ciliatoglanduliferus</i>	1.1	0.32	10,265	6317.8	9.0	4.2	9.2	0.7
<i>Guazuma ulmifolia</i>	4.8	0.98	33,496	9897.3	21.5	0.7	2.9	0.5
<i>Acacia cymbispina</i>	3.3	0.71	1,204	276.1	10.5	4.9	7.3	0.6
<i>Prosopis juliflora</i>	3.9	1.25	2,419	1051.4	11.0	0.7	0.0	0.0
<i>Byrsonima sp.</i>	2.7	0.70	17,124	10650.5	15.0	4.2	6.8	1.3
<i>Ipomoea wolcottiana</i>	5.0	0.72	25,556	9601.6	11.0	2.1	0.0	0.0
<i>Heliocarpus appendiculatus</i>	5.4	0.96	20000	9749.5	8.0	1.4	5.4	0.7
<i>Lysiloma sp.</i>	4.4	0.47	3,400	1059.2	11.5	3.5	28.7	3.2
<i>Mimosa galeotti</i>	2.7	0.48	3,202	2096.1	11.5	7.8	45.8	5.7

Tabla 3.

Abundancia relativa de las arañas de las localidades «Caracol» y «Charco Verde», Estipac, Municipio de Villa Corone, Jalisco.

		Caracol		Charco verde	
		Total	%	Total	%
Cazadoras de redes					
Araneidae	<i>Neoscona oaxacensis</i> (Keyserling, 1864)	2	0.2	9	1.3
	<i>Micrathena gracilis</i> (Walckenaer, 1805)	1	0.1	0	0
	<i>Euriophora edax</i> (Blackwall, 1863)	1	0.1	6	0.9
	<i>Ocrepeira</i> sp.	0	0	1	0.1
Dictynidae	<i>Mallos</i> sp.	1	0.1	0	0
Theridiidae	<i>Wamba crispulus</i> (Simon, 1895)	2	0.2	7	1
	<i>Theridion</i> sp.	2	0.2	11	1.6
	<i>Euryopsis californica</i> Banks, 1904	1	0.1	0	0
Acechadoras					
Mimetidae	<i>Mimetus puritanus</i> Chamberlin, 1923	18	2	18	2.7
Thomisidae	<i>Isaloides ca. yolloil</i>	166	18.5	179	26.6
	<i>Tmarus ehecaltocatl</i> Jiménez, 1992	54	6	70	10.4
	<i>Misumenoides</i> sp.	14	1.6	5	0.7
	<i>Oxyptila ca. Floridana</i>	5	0.6	3	0.4
Philodromidae	<i>Apollophanes punctives</i> (O. P.-Cambridge, 1891)	5	0.6	3	0.4
	<i>Philodromus albicans</i> O.P. Cambridge, 1891	2	0.2	2	0.3
Perseguidoras					
Oxyopidae	<i>Peucetia viridans</i> (Hentz, 1832)	117	37.9	121	18
	<i>Hamataliwa puta</i> (O. P. Cambridge, 1894)	207	23	166	24.6
	<i>Oxyopes bifidus</i> F.O.P. Cambridge, 1902	3	0.3	1	0.1
Salticidae	<i>Phidippus</i> sp.	44	4.9	63	9.4
	<i>Paramarpissa piratical</i> (Peckham et Peckham, 1888)	16	1.8	5	0.7
	<i>Metaphidippus ca. apicalis</i>	6	0.7	3	0.4
Total		675	100	674	100

42%), en particular de la familia Thomisidae y las perseguidoras (69 y 53%) de las familias Oxyopidae y Salticidae.

Las curvas de acumulación de especies, usando el métodos de rarefacción (Hurlbert, 1971) sugiere que faltarían muy pocas especies por muestrear (Figura 1): el algoritmo indica que, con una muestra de 400 individuos, se hubiera obtenido el 91% de las especies, y con una de 500, el 95% en ambos sitios. La riqueza estimada por diferentes métodos tuvo un rango de 21 a 23 especies (de 20 colectadas) para El Caracol y de 20 a 23 (de 18 colectadas) para Charco Verde (Figura 2).

La abundancia de arañas fue significativamente diferente entre las plantas ($F_{6,70} = 2.21$, $P < 0.05$ y $F_{6,70} = 2.86$, $P < 0.01$ para el Caracol y el Charco Verde respectivamente). El número de arañas fue alto en *A. cymbispina*, *C. ciliatoglanduliferus*, *B. bipinnata* y *P. juliflora*, mientras que las especies de hoja ancha (*G. ulmifolia*, *I. wolcottiana*, *H. appendiculatus*, y *Byrsonima* sp.) tuvieron abundancias bajas en ambos sitios (Figura 3a).

La riqueza fue también significativamente distinta entre los dos sitios ($F_{6,70} = 2.47$, $P < 0.01$ para El Caracol y $F_{6,70} = 2.71$, $P < 0.01$ para Charco Verde) pero el patrón fue menos claro. *A. cymbi-*

Diversidad de arañas asociadas al follaje en una selva baja

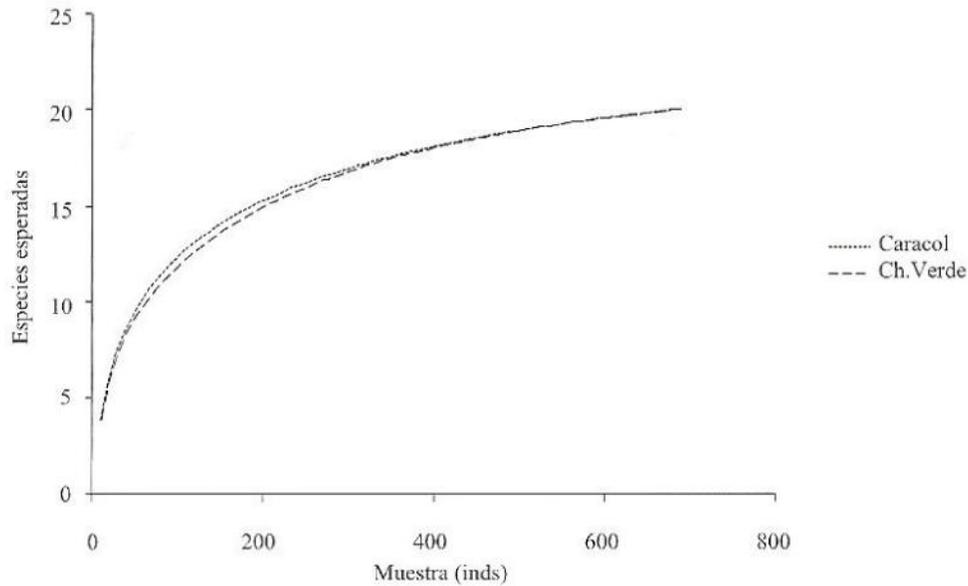


FIGURA 1. Curva de rarefacción de especies (Hurlbet) basadas en arañas capturadas en 660 ramas terminales de 11 arbustos y árboles tropicales en dos sitios de una selva baja caducifolia de Jalisco.

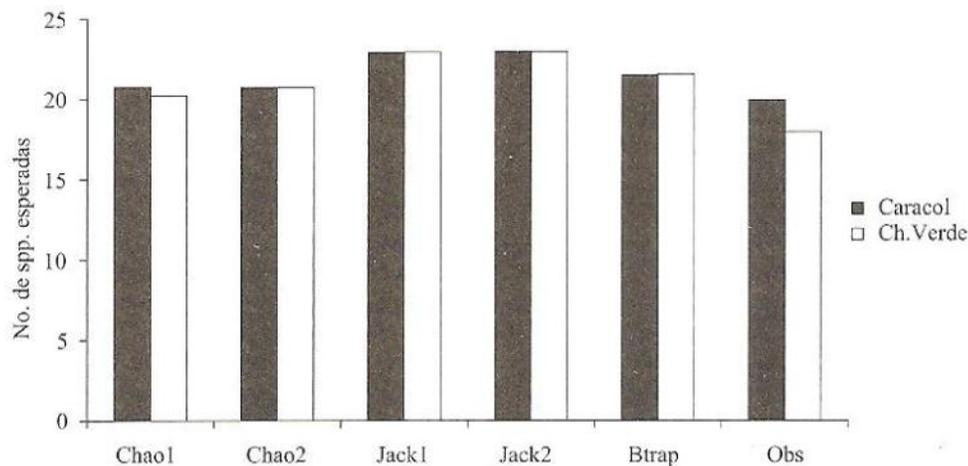
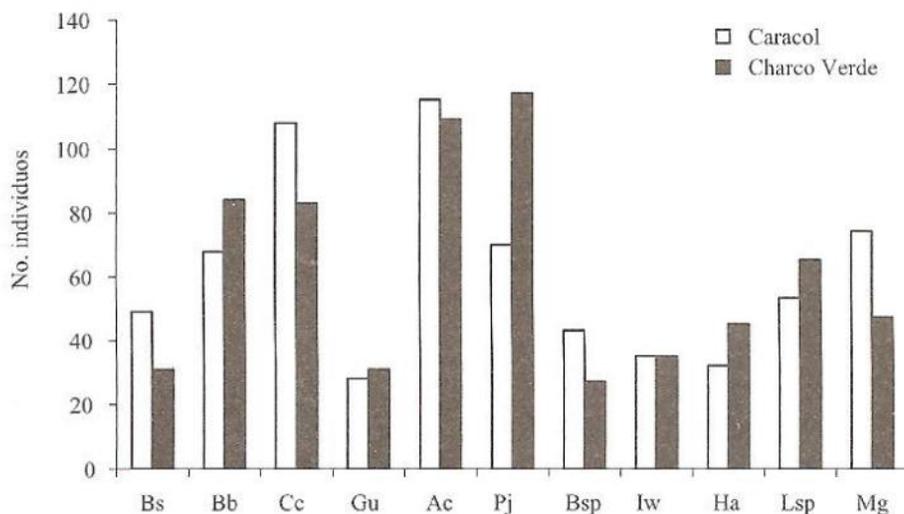


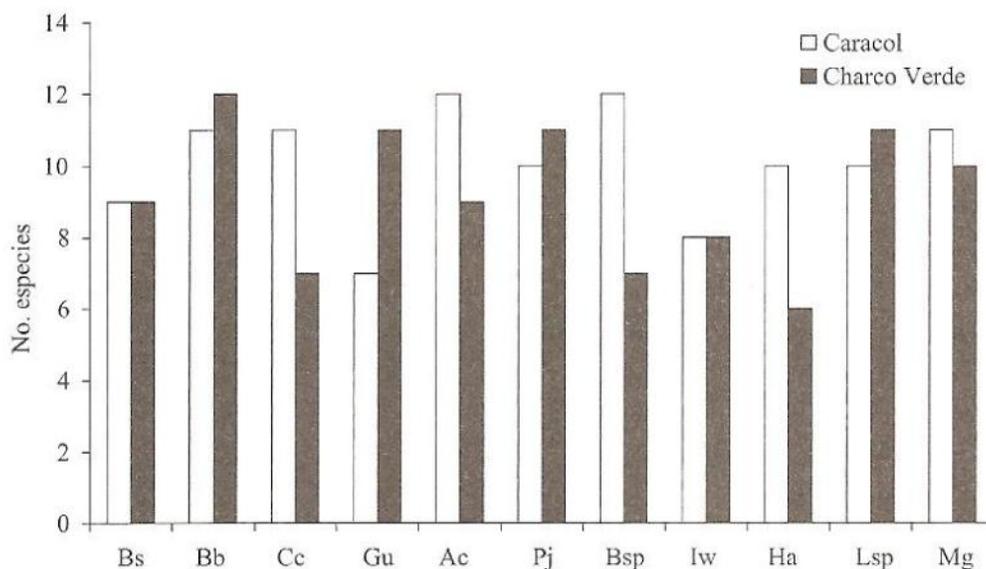
FIGURA 2. Número de especies esperado, según varios métodos, en el follaje de 660 ramas de árboles y arbustos de dos sitios situados en una selva baja del estado de Jalisco. Jack = Jackknife, Btrap = Bootstrap, Obs = Observadas.

spina y *Byrsonima* sp. tuvieron la riqueza más alta en el Caracol, mientras que *B. bipinnata*, *G. Ulmifolia*, *P. juliflora* y *Lysiloma* sp. presentaron un mayor número de especies en Charco Verde (Figura 3b).

Los índices de dominancia fueron particularmente altos en *C. ciliatoglanduliferus* (Tabla 4). La misma especie tuvo los valores de equidad menores (Tabla 4). Esto se explica por la presencia de un gran número de individuos de *P. viridans*, una



FIGURAS 3A. Abundancia total de las arañas encontradas en 11 especies arbóreas y arbustivas de dos sitios de una selva baja del estado de Jalisco. Bb = *Bursera bipinnata*, Bs = *Bursera schlechtendalii*, Cc = *Croton ciliatoglanduliferus*, Gu = *Guazuma ulmifolia*, Ac = *Acacia cymbispina*, Pj = *Prosopis juliflora*, Bsp = *Byrsonima* sp., Iw = *Ipomoea wolcottiana*, Ha = *Heliocarpus appendiculatus*, Lsp = *Lysiloma* sp., Mg = *Mimosa galeotti*.



FIGURAS 3B. Riqueza (número de especies) de las arañas encontradas en 11 especies arbóreas y arbustivas de dos sitios en una selva baja del estado de Jalisco. Bb = *Bursera bipinnata*, Bs = *Bursera schlechtendalii*, Cc = *Croton ciliatoglanduliferus*, Gu = *Guazuma ulmifolia*, Ac = *Acacia cymbispina*, Pj = *Prosopis juliflora*, Bsp = *Byrsonima* sp., Iw = *Ipomoea wolcottiana*, Ha = *Heliocarpus appendiculatus*, Lsp = *Lysiloma* sp., Mg = *Mimosa galeotti*.

Diversidad de arañas asociadas al follaje en una selva baja

de las arañas más comunes en la zona de estudio, que se encuentra principalmente en este arbusto. Resultados preliminares de esta preferencia fueron publicados por Jiménez-Salinas *et al.* (2006).

La regresión entre el área foliar y la abundancia fue negativa en los dos sitios ($R^2 = 0.497$, $P < 0.05$ y $R^2 = 0.453$, $P < 0.05$) y entre el mismo parámetro

y la riqueza en el Caracol ($R^2 = 0.472$, $P < 0.05$) (Tabla 5, Figuras 4a y b). Las regresiones entre la altura y la abundancia y riqueza también fueron significativas para el Caracol ($R^2 = 0.503$, $P < 0.05$ y $R^2 = 0.388$, $P < 0.05$ respectivamente) (Tabla 5 y Figura 4c). Las plantas con mayor cobertura presentaron un mayor número de individuos ($R^2 = 0.067$,

Tabla 4.

Índices de dominancia (Simpson) y de equidad (Pielou) para 11 árboles y arbustos basados en las abundancias de arañas encontradas en una selva baja del estado de Jalisco.

Diversidades	Dominancia		Equidad	
	Caracol	Ch.Verde	Caracol	Ch.Verde
<i>Acacia cymbispina</i>	0.223	0.254	0.721	0.726
<i>Prosopis juliflora</i>	0.227	0.216	0.763	0.749
<i>Lysiloma sp.</i>	0.273	0.271	0.703	0.687
<i>Mimosa galeotti</i>	0.276	0.162	0.673	0.864
<i>Bursera bipinnata</i>	0.238	0.287	0.750	0.679
<i>Bursera schlechtendalii</i>	0.273	0.176	0.727	0.872
<i>Guazuma ulmifolia</i>	0.332	0.143	0.754	0.899
<i>Ipomoea wolcottiana</i>	0.303	0.285	0.731	0.778
<i>Heliocarpus appendiculatus</i>	0.205	0.209	0.822	0.910
<i>Croton ciliatoglanduliferus</i>	0.538	0.698	0.472	0.364
<i>Byrsonima sp.</i>	0.194	0.243	0.806	0.844

Tabla 5.

Valores de las regresiones entre área foliar y altura de 11 plantas y la abundancia y riqueza de las arañas en dos sitios de estudio en una selva baja del estado de Jalisco.

Variables	R ² .	g.l.	F	P	Bo	Pendiente
Area Foliar						
Individuos Caracol	0.5	9	8.9	<0.05	83.52	-0.002
Individuos Ch.Verde	0.45	9	7.46	<0.05	85.44	-0.002
Especies Caracol	0.47	9	8.03	<0.05	11.29	-0.0001
Especies Ch.Verde	0.9	9	0.95	N.S.	9.86	-6E-06
Altura						
Individuos Caracol	0.5	9	9.12	<0.05	120.59	-16.44
Individuos Ch.Verde	0.07	9	0.66	N.S.	85.93	-6.81
Especies Caracol	0.39	9	5.7	<0.05	12.95	-0.791
Especies Ch.Verde	0.02	9	0.13	N.S.	8.43	0.193
Cobertura						
Individuos Caracol	0.67	9	18.6	<0.005	38.72	2.49
Individuos Ch. Verde	0.46	9	7.6	<0.05	32.95	3.1

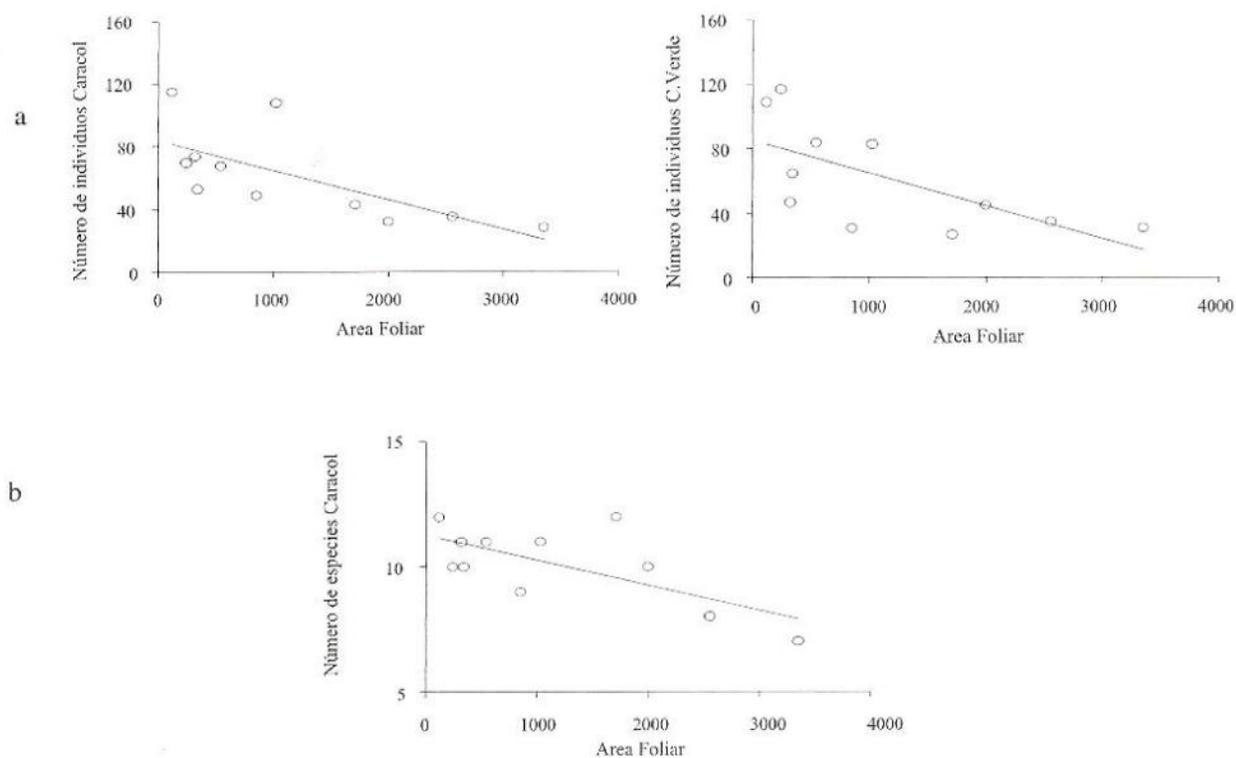


FIGURA 4. a) Regresiones entre el área foliar de 11 plantas y la abundancia de arañas en dos sitios de estudio. b) Regresiones entre el área foliar de 11 plantas y la riqueza de arañas en el sitio denominado «Caracol»

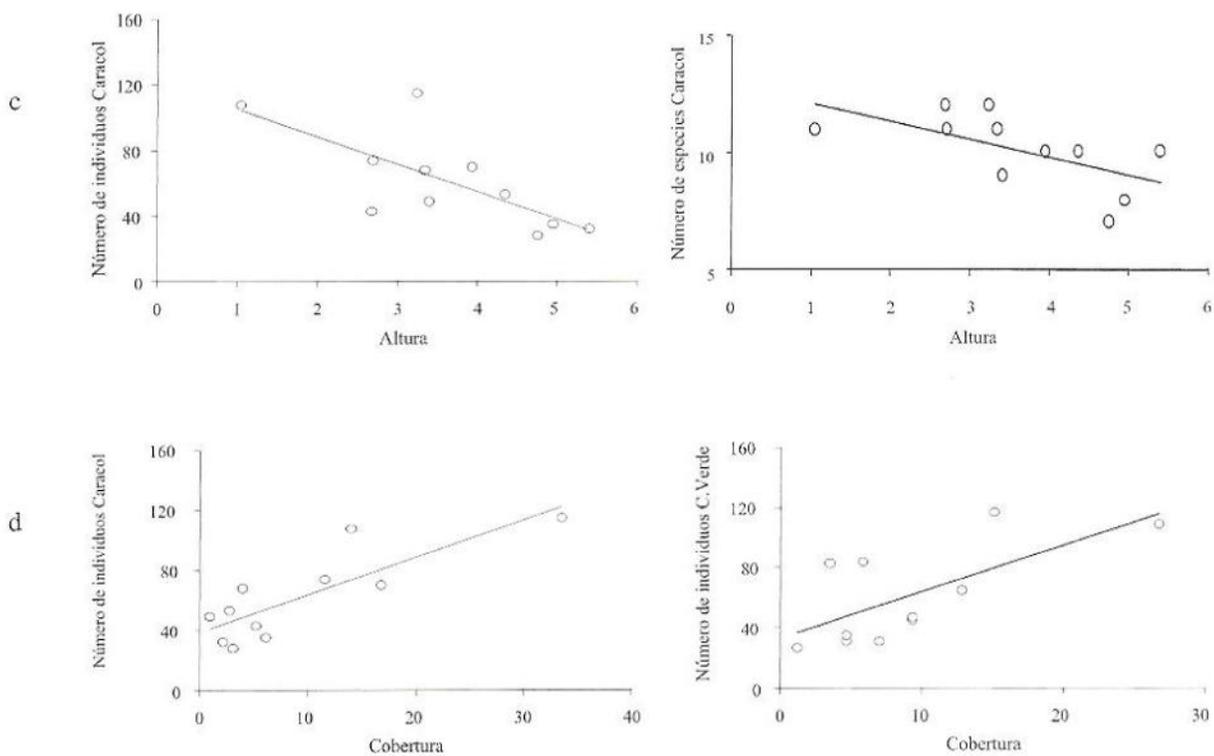


FIGURA 4. c) Regresiones entre la altura de 11 plantas y la abundancia y riqueza de arañas en el sitio denominado «Caracol». d) Regresiones entre la cobertura de 11 plantas y la abundancia de arañas en dos sitios de estudio

$P < 0.005$ para el Caracol y ($R^2 = 0.46$, $P < 0.05$ para Charco Verde) (Tabla 5, Figura 4d). No se encontró una relación significativa entre las variables de la vegetación y la equidad y la dominancia de las arañas. La vestidura no tuvo una relación significativa con la riqueza, abundancia o diversidad (dominancia y equidad) de las arañas.

DISCUSIÓN

Las especies encontradas, así como sus abundancias relativas fueron similares en dos sitios distintos. Aunque la riqueza específica fue baja (21 especies de 1,340 arañas adultas), curvas de acumulación de especies sugieren que la muestra fue representativa en los dos sitios. La riqueza específica de colectas foliares en otros sitios varía de 17 especies en setos de la región de Bretaña, en Francia (Brierton *et al.*, 2003), a 190 especies y morfoespecies en árboles tropicales de Borneo (Russell-Smith and Stork, 1994). Sin embargo, los resultados no se pueden comparar, debido a que éstos incluyen a los juveniles, y/o a las arañas que viven en otros sustratos (troncos y ramas gruesas).

Los grupos más abundantes en las plantas muestreadas fueron las acechadoras de la familia Thomisidae y las perseguidoras de la familia Oxyopidae. Aunque se encontraron ocho especies de tejedoras, sus abundancias fueron muy bajas. Dos especies que son comunes en las áreas de estudio, *Neoscona oxacensis* (Keyserling 1864) y *Micrathena gracilis* se encontraban en *Opuntia* spp., plantas que no fueron incluidas en el estudio. Por otro lado, algunas tejedoras capturadas hacen sus redes estilo taza y plato o en maraña (Dictynidae y Theridiidae). Estas arañas tienden a permanecer en sus telas en lugar de soltarse de las ramas, una estrategia de defensa de muchas arañas que viven en el follaje y probablemente sus abundancias relativas sean más altas a los estimados obtenidos. Por otro lado, McCaffrey y colaboradores (McCaffrey *et al.* 1984) encontraron que la técnica de golpeo era eficiente para obtener muestras representativas de las arañas asociadas al follaje, incluyendo a las te-

jedoras. Para conocer si las tejedoras son realmente escasas en las plantas incluidas o los resultados se deben al método usado, sería necesario comparar distintos métodos de colecta.

Existen pocos estudios que comparen la aracnofauna de distintas especies de árboles y arbustos. Brierton *et al.* (2003) realizaron colectas en dos especies de árboles de bosques templados del estado de Nueva York y Russell-Smith y Stork (1995) muestrearon 10 árboles de cinco especies tropicales, pero no compararon la aracnofauna entre éstos. Por otro lado, Halaj *et al.* (1998) compararon la distribución de seis gremios de arañas de cinco especies de árboles del estado de Oregon. Los autores encontraron que todos los gremios eran más abundantes en el abeto *Pseudotsuga menziesii*, especie que tenía el mayor volumen de follaje y de ramillas terminales. Esto implica que, independientemente de su gremio, las arañas del follaje son más frecuentes en ciertas plantas. Los resultados del presente estudio indican que la abundancia total, así como la riqueza, tienden a ser mayores en las especies micrófilas, que son las que tienen un área foliar menor pero un número de hojas mayor.

En un experimento artificial, Robinson (1981) encontró que cajas con una mayor densidad de yute, eran colonizadas por una mayor diversidad de arañas, lo que sugiere que especies con más «follaje» por unidad de área podrían atraer una mayor densidad y riqueza de especies de arañas. Ramas con una mayor densidad de follaje, podrían representar un mejor microhábitat por diferentes razones. El trabajo del último autor sugiere que, simplemente, proveen de una mayor superficie en donde más arañas pueden coexistir. Heikkinen y MacMahon (1980) proponen lo mismo. Por otro lado, Gunnarson (1990, 1996) y Sundberg y Gunnarson (1994) sugieren que un mayor volumen provee de un mejor refugio en contra de aves depredadoras. En nuestro estudio las plantas con mayor diversidad de arañas fueron las más visitadas por aves insectívoras (Corcuera, 2001). No se encontró

una relación significativas con el número de ramillas, pero sí una correlación negativa entre el área foliar (un parámetro relacionado inversamente con la densidad de follaje) y la abundancia y riqueza de las arañas. Halaj *et al.* (1998) sugieren que la heterogeneidad del microhábitat soportaría una mayor diversidad; es posible que las especies micrófilas (de menor área foliar) y bipinadas de nuestro estudio representen un microhábitat más complejo que las plantas unifoliadas y de hojas anchas. Por otro lado, Riechert & Tracy (1975) mencionan que ciertas plantas podrían verse favorecidas debido a su habilidad de modificar el ambiente térmico. En regiones de clima cálido con largos períodos de sequía, la conservación de la temperatura corporal sería un factor importante que encauzaría a las arañas hacia la selección de especies micrófilas, con menos área foliar pero con un mayor número de hojas por rama, lo cual permitiría una mayor flujo del viento (Corcuera *et al.*, en prensa).

El tamaño de las plantas podría atraer una mayor riqueza y abundancia de arañas (Halaj *et al.*, 1998) simplemente porque «...es más fácil para las arañas encontrar un objeto grande». En este estudio se encontró que los árboles y arbustos con mayor cobertura presentaron un mayor número de individuos, pero no de especies.

Finalmente, Vasconcellos-Neto *et al.* (2006) encontraron que varias Oxyopidae, incluyendo a las del género *Peucetia*, se encuentran en plantas con tricomas glandulares. Debido a que *P. viridans* es una de las arañas más comunes en los sitios de estudio y a su influencia en la abundancia, dominancia y equidad, se esperaba que la vestidura podría estar relacionada con la estructura de la aracnofauna. Sin embargo, no se encontraron correlaciones significativas entre el número de pelos y los indicadores de la diversidad. Posiblemente esto se deba a que la araña se encuentra casi exclusivamente en *Croton ciliatoglanduliferus*.

En conclusión, las plantas bipinadas, que tienen una mayor densidad de hojas (o foliolos), en

particular si tienen una cobertura amplia, podrían representar microhábitats más complejos que permiten la coexistencia de un mayor número y riqueza de arañas.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a Rafael Guzmán, Arturo Jiménez y Miguel Jiménez por su valiosa ayuda en el campo. Las plantas fueron determinadas por el personal del Herbario Metropolitano de la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa.

BIBLIOGRAFÍA

- BRIERTON, B.M., D.C. ALLEN, AND D.T. JENNINGS. 2003. Spider fauna of sugar maple and white ash in northern and central New York State. *Journal of Arachnology*, 31:350-362.
- COLWELL, R.K. 2005. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 7.5. User's Guide and application published at: <http://purl.oclc.org/estimates>.
- COLWELL, R.K. AND J.A. CODDINGTON. 1994. Estimating terrestrial biodiversity. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. B*, 345: 101-118.
- CORCUERA, P. 2001. Plant use and the abundance of four bird guilds in a Mexican dry forest-oak woodland gradient in two contrasting seasons. www.huitzil.net, 2: 2-14.
- CORCUERA, P., M.L. JIMÉNEZ AND P.L. VALVERDE. 2008. Does the microarchitecture of Mexican dry forest foliage influence spider distribution? *Journal of Arachnology*. En Prensa.
- DURÁN-BARRÓN, C.G. 2004. Arañas de la familia Theridiidae Sundervall 1833 (Arachnida: Araneae) de la Estación de Biología Chamela. pp. 1-14. In: A.N. García Aldrete y R. Ayala Barajas (eds.). *Artrópodos de Chamela*. Instituto de Biología, UNAM, México, D.F.
- DURÁN-BARRÓN, C.G. 2006. Arañas de la familia Theridiidae (Arachnida: Araneae) asociadas a la selva mediana perennifolia de Frontera Corozal, Ocosingo, Chiapas. *Entomología Mexicana*, Vol. 5: 25-30.
- GUNNARSSON, B. 1990. Vegetation structure and the abundant and size distribution of spruce-living spiders. *Journal of Animal Ecology*, 59: 743-752.
- GUNNARSSON, B. 1996. Bird predation and vegetation structure affecting spruce-living arthropods in a temperate forest. *Journal of Animal Ecology*, 65: 389-397.
- HALAJ, J., D.W. ROSS AND A.R. MOLDENKE. 1998. Habitat structure and prey availability as predictors of the abundance and community organization of spiders in western Oregon forest canopies. *Journal of Arachnology*, 26: 203-20.
- HATLEY, C.L. AND J.A. MACMAHON. 1980. Spider community organization: seasonal variation and the role of vegetation architecture. *Environmental Entomology*, 9: 632-639.

Diversidad de arañas asociadas al follaje en una selva baja

- HEIKKINEN, M.W. AND J.A. MACMAHON. 2004. Assemblages of spiders on models of semi-arid shrubs. *Journal of Arachnology*, 32:313-323.
- HURLBERT, S.H. 1971. The non-concept of species diversity: a critique and alternative parameters. *Ecology*, 52: 577-585.
- IBARRA, N. G., A. GARCÍA Y M. MORENO. 1995. La comunidad de artrópodos de dos cafetales con diferentes prácticas agrícolas (orgánico y convencional): el caso de las Arañas. Resúmenes XXX Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Entomología. Texcoco, Edo. Mex.
- IBARRA, N. G., A. GARCÍA Y M. MORENO. 1997. Diversidad de arañas tejedoras (Arachnida: Araneae) en los cafetales del Soconusco, Chiapas, México. Memorias XXXII Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Entomología. Metepec, Puebla.
- IBARRA-NÚÑEZ, G., E.B. MORENO-MOLINA, A. RUIZ-COLMENARES, M. TRUJILLO-OLIVERA Y J. A. GARCÍA-BALLINAS. 2004. Las arañas tejedoras (Araneidae:Tetragnathidae, Theridiidae y Uloboridae) en una plantación de cacao en Chiapas, México. *Entomología Mexicana*. 3: 38-41
- JIMÉNEZ, M.L., 1996. El orden Araneae. en: Biodiversidad Taxonomía y Biogeografía de los Artrópodos de México, hacia una síntesis de su conocimiento. pp. 83-101. In: J. Llorente A.N. García-Aldrete y E. González (eds.). *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de Artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento*. México. Instituto de Biología, UNAM, México, D.F.
- JIMÉNEZ, M.L., C. PALACIOS Y A. TEJAS. 1997. Los artrópodos. pp. 107-124. In: L. Arriaga y R. Rodríguez (eds). *Los oasis de Baja California Sur, México*. SIMAC-CIB, La Paz, Baja California Sur.
- JIMÉNEZ-SALINAS, E., P. CORCUERA-MARTÍNEZ DEL RÍO, C. DOMÍNGUEZ PÉREZ-TEJADA Y P.L. VALVERDE-PADILLA. 2006. Selección de hábitat de la Araña Lince, *Peucetia viridans* (Hentz) en *Croton ciliatoglanduliferus* (Ortega) en una selva baja de Jalisco. *Entomología Mexicana*. Vol 5: 232-237.
- LLINAS-GUTIÉRREZ, J. Y M.L. JIMÉNEZ. 2004. Arañas de humedades del sur de Baja California, México. *Anales del Instituto de Biología*, Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoología, 75: 283-302.
- MACGURRAN, A.E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Croom Helm, London. pp. 179.
- MCCAFFREY, J.P., M.P. PARRELLA AND R.L. HORSBURGH. 1984. Evaluation of the limb-beating method for estimating spider (Araneae) populations on apple trees. *Journal of Arachnology*, 11: 363-368.
- MCNETT, B.J. AND A.L. RYPSTRA. 2000. Habitat selection in a large orb-weaving spider: vegetational complexity determines site selection and distribution. *Ecological Entomology*, 25: 423-432.
- MONTAÑA, C., AND E. EZCURRA. 1980. Simple instrument for quick measurement of crown projections. *Journal of Forestry*, 78:699.
- MORENO-MOLINA E. B., G. IBARRA NÚÑEZ Y A. GARCÍA BALLINAS. 2001. Diversidad de arañas en follaje de cacao en el Soconusco, Chiapas, México. Memorias del XXXII Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Entomología. Metepec, Puebla.
- PINKUS, R. M.A., G. IBARRA-NÚÑEZ, PARRA-TABLA V., J.A. GARCÍA-BALLINAS AND Y. HÉNAUT. 2006. Spider diversity in coffee plantations with different management in Southeast Mexico. *Journal of Arachnology*, 34: 104-112.
- RIECHERT, S.E. AND C.R. TRACY. 1975. Thermal balance and prey availability: bases for a model relating web-site characteristics to spider reproductive success. *Ecology*, 56:265-285.
- ROBINSON, J.V. 1981. The effect of architectural variation in habitat on a spider community: an experimental field study. *Ecology*, 62:73-80.
- RUSSELL-SMITH, A. AND N.E. STORK. 1994. Abundance and diversity of spiders from the canopy of tropical rainforests with particular reference to Sualawesi, Indonesia. *Journal of Tropical Ecology*, 10: 545-558.
- RUSSELL-SMITH, A. AND N.E. STORK. 1995. Composition of spider communities in the canopies of rainforest trees in Borneo. *Journal of Tropical Ecology*, 11:223-235.
- SOUTHWOOD, T.R.E. 1978. *Ecological Methods*, 2^a.ed. Chapman and Hall, Londres.
- SUNDBERG, I. AND B. GUNNARSSON. 1994. Spider abundance in relation to needle density in spruce. *Journal of Arachnology*, 22: 190-194.
- VASCONCELLOS-NETO, J., G.Q. ROMERO, A.J. SANTOS AND A.S. DIPPENAAR-SCHOEMAN. 2006. Associations of spiders of the genus *Peucetia* (Oxyopidae) with plants bearing glandular hairs. *Biotropica* 39: 221-226.
- YSNEL, F. AND A CANARD. 2000. Spider biodiversity in connection with the vegetation structure and the foliage orientation of hedges. *Journal of Arachnology*, 28: 107-114.
- WISE, E.H. 1993. *Spiders in Ecological Webs*. Cambridge University Press. Cambridge, 328 pp.