

Comunidades de arañas de la región Pacífica del departamento del Valle del Cauca, Colombia

Spider communities from de Pacific region of the Valle del Cauca department, Colombia

EDUARDO FLÓREZ D.¹

Revista Colombiana de Entomología 26(3-4): 77-81 (2000)

Resumen. Las arañas se colectaron en bosques de tipo pluvial tropical, ubicados en la Reserva Natural de Escalerete y en los alrededores de Ladrilleros (zona litoral), en el Departamento del Valle del Cauca (Suroccidente de Colombia), mediante el empleo de diversas técnicas de captura. Se reseña la diversidad detectada (familias y morfoespecies), preferencia de microhábitats, eficiencia de los métodos de captura, incluyendo índices de riqueza de especies y de diversidad. Se colectaron 482 especímenes, los cuales se agruparon en 196 morfoespecies, 26 familias y dos subórdenes. Las familias más diversas fueron Araneidae, Salticidae, Theridiidae, Tetragnathidae y Linyphidae. Los microhábitats preferidos se ubican en los estratos de vegetación arbustiva y arbórea. Las técnicas de captura manual, agitación de follaje arbóreo y barrido con red entomológica fueron las más efectivas para el muestreo de la diversidad de arañas.

Palabras clave: Arañas. Diversidad. Riqueza. Hábitat. Microhábitat. Técnicas de muestreo.

Summary. The spider fauna was sampled in a tropical rain forest in the Reserva Natural de Escalerete, and the litoral zone near the locality of Ladrilleros, of the Department of Valle del Cauca (Southwest of Colombia), using diverse capture methods. It is registered the detected diversity [families and morphospecies], preference of microhabitats, efficiency of the capture methods, indexes of species richness, diversity and number of species estimated. The results obtained show a total of 482 specimens, grouped in 196 morphospecies, 26 families and two Suborders. The families with major diversity were Araneidae, Salticidae, Theridiidae, Tetragnathidae and Linyphidae. The preferred microhabitats were located in the arbustive and arboreal vegetation. The manual method, sweeping with entomological net and shaking the foliage, were the most effective for sampling the diversity of spiders.

Key words: Spiders diversity. Richness. Habitat. Microhabitat. Capture methods.

Introducción

Las arañas conforman uno de los grupos faunísticos más abundantes y diversos en los ecosistemas terrestres, particularmente en los bosques tropicales en los cuales se alberga aún la mayor cantidad de especies de arañas que faltan por describir (Coddington y Levi 1991). Un creciente número de estudios ha sido realizado en diferentes partes del mundo, éstos están encaminados a obtener aproximaciones de la composición y estructura de las comunidades de arañas (Rypstra 1986; Hoffer 1990; Dobel *et al.* 1990; Silva 1996 y Silva y Coddington 1996, entre otros). En Colombia, en particular en años recientes, se han generado diversas contribuciones sobre este particular (Barriga 1995, Bello 1995, Valderrama 1996, Vallejo 1997, Medina 1997 y Flórez 1998).

Este creciente interés se debe en gran parte al hábito exclusivamente depredador que las caracteriza, lo cual determina el papel importante que juegan como reguladoras de poblaciones de insectos y otros invertebrados. En los últimos años se han incrementado además, los trabajos sobre arañas asociadas a cultivos agrícolas, tratando de establecer su papel en el

control de diversas plagas de importancia agrícola.

La presente contribución forma parte de una serie de artículos que han sido iniciados con la publicación de los resultados globales de los estudios de comunidades de arañas efectuados en ocho tipos de bosque en el departamento del Valle (Flórez 1998), así como de aportes particulares presentados en Flórez (1997 y 1999), desarrollados dentro de un proyecto amplio encaminado al estudio de la estructura y diversidad de las comunidades de arañas en diferentes ecosistemas del occidente de Colombia.

Este estudio se realizó con la finalidad de establecer la diversidad y abundancia de arañas en ecosistemas poco alterados por la intervención humana, en dos sectores de la costa Pacífica vallecaucana.

Materiales y Métodos

La formación vegetal correspondiente al bosque pluvial tropical del departamento del Valle del Cauca se encuentra ubicada en la región biogeográfica Chocó, que abarca la zona litoral y parte de la llanura Pacífica; se caracteriza por su gran pluviosidad,

superior a los 8000 mm anuales, humedad relativa alta (mayor de 80%) y temperatura media superior a los 24 °C.

Los muestreos se llevaron a cabo en dos sitios diferentes con el fin de colectar la araneofauna de la franja costera, entre 0 y 20 msnm (sector entre Ladrilleros y la Barra), y de un bosque representativo del interior, entre 100 y 350 msnm, Reserva Natural de "Escalerete".

El sector comprendido entre Ladrilleros - La Barra corresponde a una zona de playa arenosa que abarca entre 20 y 50 metros de amplitud con fluctuaciones ocasionadas por las mareas diarias; esta franja se encuentra delimitada por el inicio de un bosque secundario, con alto grado de intervención humana.

De otra parte la Reserva Natural de "Escalerete" comprende un área de 20.000 hectáreas con predominio de bosque primario y algunos parches intervenidos. Faber-langendoen y Gentry (1991) consideran que la mayor concentración de especies de la región Chocó se encuentra en la zona comprendida entre los ríos San Juan, Calima y Anchicayá, dentro de la cual se ubica la R.N. "Escalerete".

1 Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, A. A., 7495, Bogotá, Colombia. E-mail: eflorez@ciencias.ciencias.unal.edu.co

Los muestreos se realizaron durante una salida de campo de 15 días en el mes de diciembre de 1994, en el sector de Ladrilleros-La Barra; con colectas de 5 días y en la R.N. "Escalere" de 10 días de duración. Se observaron y colectaron arañas en jornadas diurnas y nocturnas, empleando diversas técnicas de captura, involucrando el esfuerzo de dos colectores. La descripción de los métodos y técnicas empleadas ha sido presentada en Flórez (1997, 1998 y 1999).

Los datos cuantitativos obtenidos en cada una de las localidades muestreadas se trataron con las siguientes pruebas estadísticas:

1. Abundancia relativa. Calculada para cada familia de acuerdo con: $AR = (N_i / N) \cdot 100$, en donde N corresponde al número total de morfoespecies encontradas en la localidad y N_i al número de especies de la familia i , para dicha localidad.

2. Índice de riqueza de especies (R). Se aplicó el índice de Margalef (1958) [citado en Odum, (1972)]: $R = S - 1 / \ln(n)$, en donde n es el número total de morfoespecies detectadas en cada localidad y S el número total de morfoespecies para dicha localidad.

3. Índice de Diversidad. Se utilizó el índice de Shannon (H') (Shanon y Weaver 1949) [citado en Odum (1972)]:

$$H' = -\sum_{i=1}^s (p_i \ln p_i)$$

en donde H' representa la diversidad observada en la comunidad, s el número de morfoespecies y p_i la abundancia relativa de la i -ésima morfoespecie de la muestra.

4. Índice estimado de diversidad de especies (no paramétrico) de Chao 1 ($S1$) (Colwell y Coddington 1994): $S1 = Sobs + (a^2/2b)$, donde $Sobs$ corresponde al

número de morfoespecies observadas en la localidad; a al número de morfoespecies con un solo individuo, y b al número de morfoespecies con dos individuos en la localidad.

5. Frecuencia (F). $F = (a / n) \cdot 100$. Se utilizó para medir la frecuencia al nivel de familias. En la fórmula a corresponde al número

de localidades en donde se presenta la familia i y n al número total de localidades muestreadas.

Resultados

La determinación del material colectado arrojó 482 individuos, agrupados en 196 morfoespecies y 26 familias (Tabla 1). En

Tabla 1. Araneofauna encontrada en bosques pluviales del departamento del Valle del Cauca, discriminada por familias.

Familia	No de M-Especies	No Especímenes			Singulares	
		A	J	T	No	%
ANYPHAENIDAE	6	4	9	13	4	2.04%
ARANEIDAE	56	64	111	175	26	13.27%
CORINNIDAE	1	0	1	1	1	0.51%
CTENIDAE	8	3	7	10	6	3.06%
DICTYNIDAE	1	1	0	1	1	0.51%
DINOPIIDAE	2	1	2	3	1	0.51%
DIPLURIDAE	2	1	1	2	2	1.02%
HETEROPODIDAE	1	0	1	1	1	0.51%
LINYPHIIDAE	10	19	5	24	6	3.06%
LIOCRANIDAE	1	1	0	1	1	0.51%
LYCOSIDAE	3	2	6	8	1	0.51%
OONOPIDAE	2	2	0	2	2	1.02%
OXYIOPIDAE	2	3	0	3	1	0.51%
PHOLCIDAE	5	10	7	17	2	1.02%
PISAURIDAE	7	10	9	19	4	2.04%
SALTICIDAE	25	17	25	42	14	7.14%
SCYTODIDAE	1	1	0	1	1	0.51%
SEGESTRIIDAE	1	0	1	1	1	0.51%
TETRAGNATHIDAE	17	22	25	47	3	1.53%
THERAPHOSIDAE	2	1	2	3	1	0.51%
THERIDIIDAE	23	31	26	57	12	6.12%
THERIDIOSOMATIDAE	4	7	1	8	1	0.51%
THOMISIDAE	6	1	7	8	5	2.55%
TRECHALEIDAE	1	1	0	1	1	0.51%
ULOBORIDAE	8	19	14	33	4	2.04%
ZODARIIDAE	1	0	1	1	1	0.51%
TOTALES (26)	196	221	261	482	103	52.55%

(M-Especies= morfoespecies, A= adultos, J= juveniles, T= total).

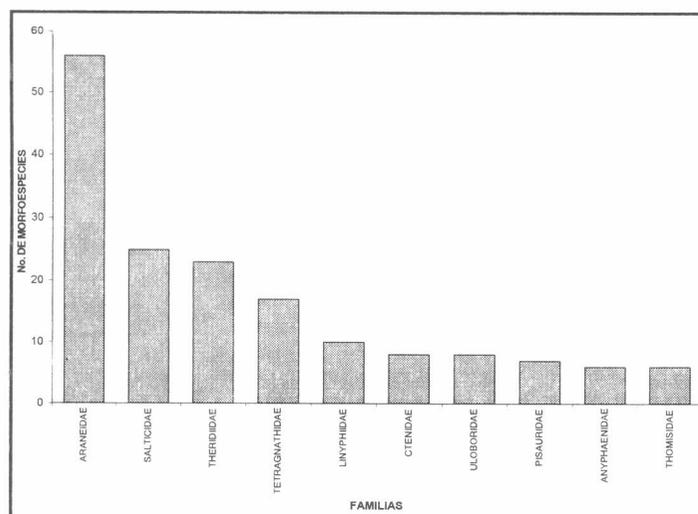


Figura 1. Familias de arañas más diversas en bosques pluviales del departamento del Valle del Cauca.

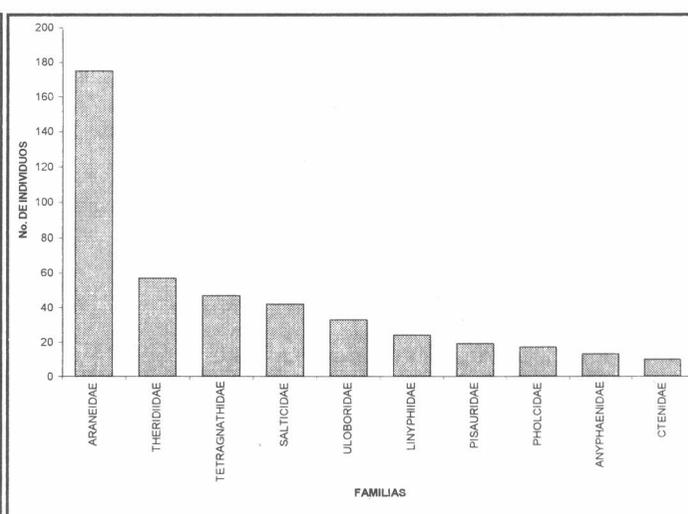


Figura 2. Familias de arañas más abundantes en bosques pluviales del departamento del Valle del Cauca.

Tabla 2. Resumen de la araneofauna encontrada en bosques pluviales del departamento del Valle del Cauca

NUMERO DE FAMILIAS	No. DE MORFOESPECIES	No. DE INDIVIDUOS	No. DE UNICOS	INDICE DE RIQUEZA	INDICE DE DIVERSIDAD	ESTIMADO DE ESPECIES
26	196	482	103	31.564	4.862	328.613

la tabla 2 se presenta el número de morfoespecies representadas por un solo individuo o singulares ("singletons") y los valores de los índices de riqueza, diversidad y estimado de diversidad de especies para las dos localidades.

Las familias más diversas (con mayor número de morfoespecies) fueron Theridiidae, Araneidae, Salticidae, Scytodidae y Thomisidae (Fig. 3); las familias más abundantes (con mayor número de individuos) fueron Theridiidae, Araneidae, Salticidae, Oxyopidae y Scytodidae (Fig. 2).

La mayoría de la araneofauna registrada correspondió al Suborden Araenomorpha (87.8% de las familias, 97.1% de las morfoespecies y el 97.7% de los individuos colectados). El Suborden Mygalomorpha estuvo representado por las familias Dipluridae y Theraphosidae.

El gremio de arañas tejedoras orbiculares resultó ser ampliamente dominante en este tipo de bosque, ya que un poco más de la mitad de la araneofauna hallada (53.6%) correspondió a este grupo, mientras que los gremios de tejedoras de telas irregulares y de cursoriales sobre vegetación sólo alcanzaron valores de 20.8% y 18,9%, respectivamente (Tabla 3).

Los microhábitats de mayor preferencia por el conjunto de la araneofauna detectada se ubicaron entre la vegetación arbustiva y arbórea (Fig. 3, Tabla 4); y las técnicas de captura predominantes resultaron ser las de colecta manual, agitación de follaje y barrido con red entomológica (Fig. 4, Tabla 5).

Discusión

Los datos obtenidos muestran resultados similares, en aspectos relacionados con las familias más diversificadas, a los señalados por Silva y Coddington (1996), en Pakitza, Perú, quienes encontraron que las familias más diversificadas fueron: Araneidae y Theridiidae cada una con el 28% de la araneofauna colectada, así como con los presentados por Nentwig (1993) para Panamá y Costa Rica; Paz (1978), Silva (1996) y Flórez y Sánchez (1995) para Colombia.

La distribución de las arañas del bosque pluvial tropical mostró una marcada preferencia por microhábitats ubicados entre la vegetación arbustiva y arbórea, que corresponden a los ambientes que ofrecen

Tabla 3. Distribución de la araneofauna en gremios detectada en bosques pluviales del departamento del Valle del Cauca. (No I = Número de individuos)

GREMIO	No I	%
Tejedoras de Embudo	2	0.4
Tejedoras Irregulares	99	20.8
Tejedoras Orbiculares	255	53.6
Cursoriales en Suelo	30	6.3
Cursoriales en Vegetación	90	18.9
TOTALES	476	100.0

Tabla 4. Microhábitats preferidos por la araneofauna encontrada en bosques pluviales del departamento del Valle del Cauca, discriminada por familias

Familia	Microhábitat							
	VB	VH	VA	SU	HO	IT	SN	NN
ANYPHAENIDAE	0	0	2	8	3	0	0	0
ARANEIDAE	28	107	27	7	0	0	6	0
CORINNIDAE	0	1	0	0	0	0	0	0
CTENIDAE	1	1	0	3	4	1	0	0
DICTYNIDAE	0	0	0	0	1	0	0	0
DINOPIIDAE	0	1	2	0	0	0	0	0
DIPLURIDAE	0	0	1	0	1	0	0	0
HETEROPODIDAE	0	0	0	0	1	0	0	0
LINYPHIIDAE	12	5	5	1	1	0	0	0
LIOCRANIDAE	0	0	0	1	0	0	0	0
LYCOSIDAE	0	0	0	8	0	0	0	0
OONOPIDAE	0	0	0	0	2	0	0	0
OXYIOPIDAE	0	0	3	0	0	0	0	0
PHOLCIDAE	4	2	1	0	0	0	10	0
PISAUROIDAE	0	7	5	2	0	0	0	5
SALTICIDAE	1	12	8	19	2	0	0	0
SCYTODIDAE	0	1	0	0	0	0	0	0
SEGESTRIIDAE	0	0	0	0	1	0	0	0
TETRAGNATHIDAE	3	17	19	7	0	0	1	0
THERAPHOSIDAE	0	0	0	0	0	3	0	0
THERIDIIDAE	5	18	15	13	6	0	0	0
THERIDIOSOMATIDAE	3	4	1	0	0	0	0	0
THOMISIDAE	0	5	0	3	0	0	0	0
TRECHALEIDAE	0	0	0	0	0	0	0	1
ULOBORIDAE	0	27	3	3	0	0	0	0
ZODARIIDAE	0	0	0	0	1	0	0	0
TOTALES (26)	57	208	92	75	23	4	17	6

(VB= Vegetación baja, VH= Vegetación arbustiva, VA= Vegetación arbórea, SU= Suelo, HO= Hojarasca, IT= Interior de troncos en descomposición, SN= Sinantrópica, NN= Otros)

una mayor cantidad de substratos para las arañas que tejen telas, grupo predominante en este tipo de bosque.

Las tasas reducidas de captura de arañas por medio de embudos de Berlesse y tram-

pas de caída pueden estar correlacionadas con la capa de hojarasca escasa que caracteriza a los bosques tropicales (Bultman y Uetz 1982), a los mínimos índices de humedad de la hojarasca, factor determinante en la incidencia de artrópodos en el

suelo/hojarasca (Levings y Windsor 1984), así como a las cantidades bajas de materia orgánica de los suelos tropicales, que inciden en la densidad de la microfauna del suelo y hojarasca (Seastedt 1984).

El porcentaje elevado de morfoespecies representadas por un solo individuo (52.5%), a pesar de haber sido empleados varios métodos de captura y de la búsqueda en diversos microhábitats, corrobora la particularidad poblacional de la arthropofauna tropical, caracterizada por presentar un número alto de especies, de las cuales una cantidad significativa es rara (con bajas densidades poblacionales) o singular. Resultados semejantes han sido obtenidos por Silva (1996) y Silva y Coddington (1996) en estudios faunísticos con arañas de bosques neotropicales

El estimado de especies (índice de Chao 1) deja entrever que la araneofauna de la localidad muestreada, se encuentra submuestreada y que faltarían aproximadamente 132 especies (67.3% de la araneofauna estimada) por detectar.

Tradicionalmente se ha considerado que las densidades poblacionales de las faunas tropicales, exhiben poca variabilidad en virtud a la noción de que las comunidades complejas y diversas son más estables y a la relativa estabilidad de las condiciones climáticas. Diversos estudios fenológicos de la arthropofauna tropical han demostrado que existen variaciones reguladas por los picos de períodos lluviosos/secos (Willis 1976, Buskirk y Buskirk 1976, Levings y Windsor 1985, Pearson y Derr 1986).

En consecuencia, los resultados deben ser complementados con estudios futuros que conlleven a establecer una mayor aproximación a la riqueza real de la araneofauna local, así como a evaluar la fenología de la

Tabla 5. Capturas de arañas de acuerdo con las técnicas empleadas en bosques pluviales del departamento del Valle del Cauca, discriminada por familias

Familia	Técnicas de Captura					
	ML	RE	AF	EB	HM	TH
ANYPHAENIDAE	2	0	9	0	2	0
ARANEIDAE	140	29	6	0	0	0
CORINNIDAE	0	1	0	0	0	0
CTENIDAE	9	0	0	0	0	1
DICTYNIDAE	0	0	1	0	0	0
DINOPIIDAE	3	0	0	0	0	0
DIPLURIDAE	1	0	0	0	1	0
HETEROPODIDAE	0	0	0	0	1	0
LINYPHIIDAE	19	1	3	0	0	1
LIOCRANIDAE	1	0	0	0	0	0
LYCOSIDAE	6	0	0	0	0	2
OONOPIIDAE	0	0	0	1	1	0
OXYIOPIDAE	3	0	0	0	0	0
PHOLCIDAE	17	0	0	0	0	0
PISAURIDAE	13	4	1	0	0	1
SALTICIDAE	12	7	21	0	1	1
SCYTODIDAE	1	0	0	0	0	0
SEGESTRIIDAE	0	0	0	1	0	0
TETRAGNATHIDAE	43	1	3	0	0	0
THERAPHOSIDAE	3	0	0	0	0	0
THERIDIIDAE	36	1	16	4	0	0
THERIDIOSOMATIDAE	8	0	0	0	0	0
THOMISIDAE	2	3	3	0	0	0
TRECHALEIDAE	1	0	0	0	0	0
ULOBORIDAE	33	0	0	0	0	0
ZODARIIDAE	0	0	0	0	1	0
TOTALES (26)	353	47	63	6	7	6

(ML= Manual, RE= barrido con red entomológica, AF=Agitación de follaje arbóreo, EB= Embudo de Berlesse, HM= Revisión de hojarasca manual, TH= Trampas de hoyo [pitfall]).

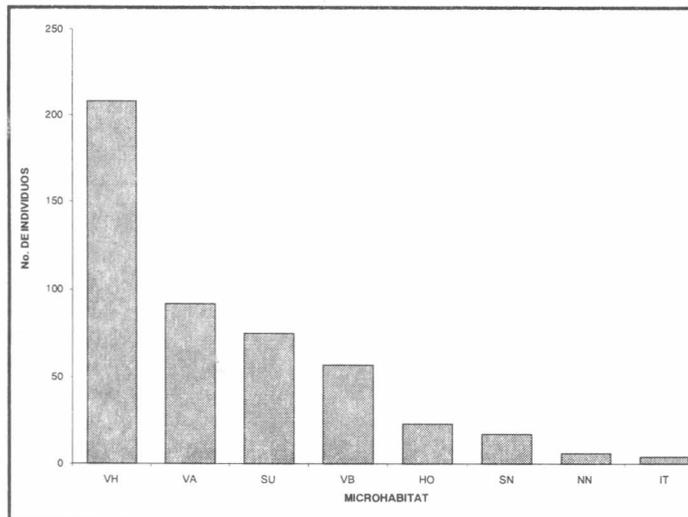


Figura 3. Preferencias de microhábitats por la araneofauna detectada en bosques pluviales del departamento del Valle del Cauca. (VB Vegetación baja; VH Vegetación arbustiva; VA Vegetación arbórea; SU Suelo; HO Hojarasca; IT Interior de troncos en descomposición; SN Sinantrópica; NN Otros)

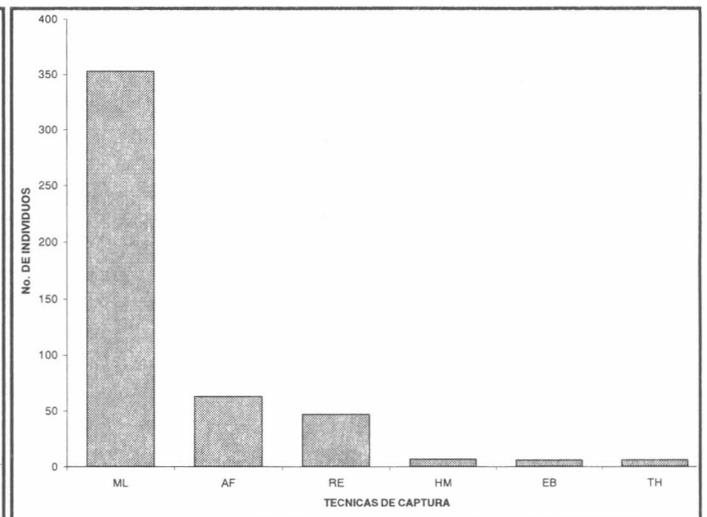


Figura 4. Captura de arañas con diferentes técnicas en bosques pluviales del departamento del Valle del Cauca. (ML Manual; RE Barrido con red entomológica; AF Agitación de follaje arbóreo; EB Embudo de berlesse; HM Revisión de hojarasca manual; TH trampas de hoyo.)

comunidad de arañas en el bosque pluvial tropical por períodos de, al menos, un año continuo de muestreos intensivos.

Agradecimientos

Al Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología, COLCIENCIAS, financiador del estudio (proyecto 2108-05-001-92), al Instituto Vallecaucano de Investigaciones Científicas, INCIVA, por su apoyo logístico. A mi amigo y auxiliar de campo Lic. Humberto Villa y a las Empresas Públicas de Cali por la concesión del permiso para efectuar los muestreos en la Reserva Natural "Escalerete".

Bibliografía

- BARRIGA, J.C. 1995. Cambios en la diversidad de arañas constructoras de telas orbiculares a lo largo de un gradiente altitudinal, en el Parque Nacional Natural Munchique, Cauca. Trabajo de Grado, Departamento de Biología, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá. 103 pp.
- BELLO, J.C. 1995. Efectos de borde sobre la diversidad y distribución de arañas orbiculares en el bosque nublado de la Reserva Natural de La Planada. Trabajo de Grado, Departamento de Biología, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.
- BULTMAN, T.L.; UETZ, G.W. 1982. Abundance and community structure of forest floor spiders following litter manipulation. *Oecologia* 55: 34-41.
- BUSKIRK, R.E.; BUSKIRK, W.H. 1976. Changes in arthropod abundance in a highland Costa Rican forest. *Amer. Midl. Nat.* 95 (2): 288-298.
- CODDINGTON, J.A.; LEVI, H. 1991. Systematics and evolution of spiders. *Annual review of Ecology and Systematics* 22: 565-592.
- COLWELL, R.; CODDINGTON, J.A. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Phil. Trans. R. Soc. London* 345: 101-118.
- DOBEL, H.G.; DENNO, R.F.; CODDINGTON, J.A. 1990. Spider community structure in an intertidal salt marsh: Effects of vegetation structure and tidal flooding. *Environmental Entomology* 19: 1356-1370.
- FABER-LANGENDOEN, D.; GENTRY, A.H. 1991. The structure and diversity of rain forest at Bajo Calima, Choco region, western Colombia. *Biotropica* 23: 2-11.
- FLOREZ, D.E. 1997. Estudio de la comunidad de arañas en el bosque seco tropical de la Estación Biológica "El Vínculo". *Cespedesia* 69 (22): 37-57.
- FLOREZ, D.E. 1998. Estructura de comunidades de arañas (Araneae) en el Departamento del Valle, suroccidente de Colombia. *Caldasia* 20 (2): 173-192.
- FLOREZ, D.E. 1999. Estructura y composición de una comunidad de arañas en un bosque muy seco tropical de Colombia. *Boletín de Entomología Venezolana* 14 (1): 37-51.
- FLOREZ, D.E.; SANCHEZ, H. 1995. La diversidad de los arácnidos de Colombia. Aproximación inicial. pags. 327-372. En: Rangel, O. (ed.) : Colombia Biótica. Universidad Nacional & Inderena. Bogotá.
- HOFER, H. 1990. The spider community of a central amazonian blackwater inundation forest. *Acta Zoologica Fennica* 190: 173-179.
- LEVINGS, S.C.; WINDSOR, D.M. 1984. Litter moisture content as a determinant of litter arthropod distribution and abundance during the dry season on Barro Colorado Island, Panamá. *Biotropica* 16 (2): 125-131.
- LEVINGS, S.C.; WINDSOR, D.M. 1985. Litter arthropod populations in a tropical deciduous forest: relationships between years and arthropod groups. *J. An. Ecol.* 54: 6-169.
- MEDINA, M. M. 1997. Estructura de la comunidad de arañas tejedoras asociada a tres tipos de hábitat en la sede campestre de la Fundación Universitaria de Popayán, Cauca. Trabajo de Grado, Programa de Ecología, Fundación Universitaria de Popayán.
- NENTWIG, W. 1993. Spiders of Panama. Sandhill Crane Press, Inc.
- ODUM, E.P. 1972. Ecología. Nueva Editorial Interamericana, México, 442 pp.
- PAZ, N. 1978. Introducción a la aracnofauna de Antioquia. Museo Universitario. Universidad de Antioquia, Medellín, 43 pp.
- PEARSON, D.L.; DERR, J.A. 1986. Seasonal patterns of lowland forest floor arthropod abundance in Southeastern Peru. *Biotropica* 18 (3): 244-256.
- RYPSTRA, A.L. 1986. Web spiders in temperate and tropical rainforests: Relative abundance and environmental correlates. *American Midland Naturalist* 115: 42-51.
- SEASTEDT, T.R. 1984. The role of microarthropods in decomposition and mineralization processes. *Ann. Rev. Entomol.* 29: 25-46.
- SILVA, D. 1996. Species composition and community structure of peruvian rainforest spiders: a case study from a seasonally inundated forest along the Samiria river. *Revue Suisse de Zoologie*, vol hors serie: 597-610.
- SILVA, D.; CODDINGTON, J.A. 1996. Spiders of Pakitza (Madre de Dios, Peru): species richness and notes in community structure, pags. 241-299. En: D.E. Wilson & A. Sandoval, (Eds.), The biodiversity of Pakitza and its environs. Smithsonian Institution, Washington.
- VALDERRAMA, C.A. 1996. Comparación de la distribución vertical de arañas constructoras de telas orbiculares en tres zonas de un bosque nublado. Trabajo de Grado, Departamento de Biología, Universidad de los Andes, Bogotá. 93 pp.
- VALLEJO, M.I. 1997. Estructura de una comunidad de arañas orbiculares en sistemas agroforestales del bajo Anchicayá, Pacífico colombiano. Trabajo de Grado, Departamento de Biología, Universidad del Valle, Cali, 68 pp.
- WILLIS, E.O. 1976. Seasonal changes in the invertebrate litter fauna on Barro Colorado Island, Panama. *Rev. Bras. Biol.* 36 (3): 643-657.