

ARTÍCULO:

Arañas orbitelares (Araneae: Orbiculariae) en tres formaciones vegetales de la Sierra Nevada de Santa Marta (Magdalena, Colombia)

Luis Ferreira-Ojeda

Grupo de Investigación en Insectos Neotropicales, INTROPIC, Universidad del Magdalena, Carrera 32 N° 22-08, Santa Marta, Colombia.
ferreluis31@gmail.com

Eduardo Flórez-D.

Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. A.A. 7495, Bogotá, Colombia.
aeflorezd@unal.edu.co

Revista Ibérica de Aracnología

ISSN: 1576 - 9518.

Dep. Legal: Z-2656-2000.

Vol. 16, 31-XII-2007

Sección: Artículos y Notas.

Pp: 3 - 16

Fecha publicación: 31 Diciembre 2008

Edita:

Grupo Ibérico de Aracnología (GIA)

Grupo de trabajo en Aracnología de la Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA)

Avda. Radio Juventud, 37

50012 Zaragoza (ESPAÑA)

Tef. 976 324415

Fax. 976 535697

C-elect.: amelic@telefonica.net

Director: Carles Ribera

C-elect.: cribera@ub.edu

Índice, resúmenes, abstracts

vols. publicados:

<http://www.sea-entomologia.org>

Página web GIA:

<http://gia.sea-entomologia.org>

Página web SEA:

<http://www.sea-entomologia.org>

ARTÍCULO:

Arañas orbitelares (Araneae: Orbiculariae) en tres formaciones vegetales de la Sierra Nevada de Santa Marta (Magdalena, Colombia)

Luis Ferreira-Ojeda & Eduardo Flórez-D.

Resumen:

Se estudió la diversidad de arañas orbitelares en tres formaciones vegetales (bosque muy seco Tropical, bosque húmedo Subtropical y bosque muy húmedo Subtropical) de la Sierra Nevada de Santa Marta, considerada como una de las regiones con mayor grado de endemismo de Colombia, en la cuenca del río Gaira (Magdalena). Los muestreos se realizaron en cuatro jornadas diurnas y nocturnas, que abarcaban las dos estaciones secas y las dos lluviosas, entre marzo y octubre de 2006. Se emplearon métodos de colecta manual, barrido con red entomológica y vareo de follaje. Se recolectaron 1.755 arañas orbitelares pertenecientes a 7 familias y 55 morfoespecies. Araneidae fue la familia más rica en especies y la más abundante. Deinopidae Nephilidae y Anapidae fueron las menos ricas en especies y Deinopidae fue la menos abundante. Se reportan por primera vez para el Caribe colombiano siete géneros y cuatro especies de arañas. La araneofauna orbitelar exhibió una diversidad coherente con la megadiversidad de bosques tropicales. La composición y estructura de la araneofauna orbitelar parecen estar relacionadas con el régimen climático y las condiciones de cada localidad. La curva de rango-abundancia se ajustó al modelo log-normal, lo que sugiere que las comunidades de arañas orbitelares son estables y se encuentran en relativo equilibrio. La distribución espacio-temporal de arañas orbitelares parece estar más influida por las condiciones de las localidades que por la estacionalidad.

Palabras clave: Arañas orbitelares, diversidad, riqueza, distribución, Colombia, Sierra Nevada de Santa Marta.

Orb-weaving spiders (Araneae: Orbiculariae) in three vegetation formations of the Sierra Nevada of Santa Marta (Magdalena, Colombia)

Abstract:

We studied the diversity of orb-weaving spiders in three types of vegetation (Tropical very dry forest, Subtropical humid forest and Subtropical very humid forest) within the Sierra Nevada of Santa Marta, which has been considered one of the regions with the highest degree of endemism in Colombia and is located in the basin of the Gaira river (Magdalena). The samples were taken during four sampling dates including night and day samples, and covering the two dry and two rainy seasons, between March and October of 2006. We used manual collection, sweeping net and foliage beating. We collected 1.755 orb-weaving spiders belonging to 7 families and 55 morphospecies. Araneidae was the most species-rich and abundant family, and Deinopidae, Nephilidae and Anapidae showed the least richness; being Deinopidae the least abundant. We reported seven genera and four species of spiders for the first time in the Colombian Caribbean. The orb-weaving spiders exhibited a diversity consistent with the megadiversity of tropical forests. The composition and structure of the orbweaving spider fauna seem to be related to the climatic regime and the conditions of each site. The rank-abundance curve fitted a log-normal pattern, which suggests that the communities of orb-weaving spiders are stable and are in relative balance. The spatiotemporal distribution of orb-weaving spiders seems to be more influenced by the conditions of the site than by seasonality.

Key words: Orb-weaving spiders, diversity, richness, distribution, Colombia, Sierra Nevada of Santa Marta.

Introducción

La destrucción de los recursos naturales es más acusada y presenta más riesgo en algunos países tropicales en desarrollo conocidos como megadiversos. Entre ellos, Colombia posee uno de los patrimonios más ricos de la Tierra y está catalogada después de Brasil e Indonesia como la tercera nación con mayor diversidad del mundo (Mittermeier & Mittermeier, 2004). Colombia posee parte de dos de los sitios con gran diversidad biológica más amenazados en el mundo (Hotspots): los Andes tropicales, considerados número uno a nivel mundial, y el Choco/Darién/Ecuador occidental. De los Andes tropicales, las tres cordilleras Colombianas y dos macizos aislados, la Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía de la Macarena, son algunas de las áreas de mayor diversidad e indudablemente las más amenazadas (Mittermeier & Mittermeier, 2004).

Las arañas comprenden un grupo faunístico diverso y ampliamente distribuido en todos los ecosistemas terrestres del mundo, presentes incluso en ambientes dulceacuícolas (Turnbull, 1973). Son consideradas como uno de los grupos más diversos de la tierra, ubicándose en el séptimo lugar de órdenes de animales (Coddington & Levi, 1991). Las arañas son particularmente diversas en los bosques tropicales, que albergan la mayor proporción de la araneofauna del planeta, estimada en 170.000 especies, y alrededor del 80% de la araneofauna desconocida (Coddington & Levi, 1991). Sin embargo, las arañas del Neotrópico son uno de los componentes faunísticos menos estudiados y el conocimiento que de ellas se tiene es aún incipiente (Flórez, 1996, 1997, 1998, 1999a).

Actualmente para Colombia han sido registradas 680 especies de arañas agrupadas en 249 géneros y 49 familias (Flórez & Sánchez, 1995). Cerca del 20% son endémicas, lo que refleja el gran valor de la araneofauna de los bosques Colombianos (Flórez, 1992). La región Caribe colombiana es considerada una de las más ricas del país en número de especies de arañas (Rangel *et al.*, 1995). Sin embargo, el conocimiento de la araneofauna de esta región se limita al reporte de nuevas especies en la región Caribe (Muller, 1987a; 1987b; 1987c; 1987d; Heimer & Muller, 1988; Muller & Heimer, 1988), al estudio de la influencia de las actividades agropecuarias en la diversidad y abundancia de arañas tejedoras en un bosque seco tropical de la Serranía de Pajuancho, Atlántico (Ow, 2001) y a la descripción de las familias de arañas presentes en un paleocauce del río Palomino, Guajira (Morón, 2004).

Este estudio se llevó a cabo con el fin de contribuir al conocimiento de las arañas orbitelares presentes en tres formaciones vegetales de la Sierra Nevada de Santa Marta, considerada como una de las unidades con mayor grado de endemidad del país (Hernández-Camacho, 1992, en: Mayr *et al.*, 1997). Específicamente se determinó y comparó la estructura y composición de especies de arañas orbitelares teniendo en cuenta la estacionalidad, y se analizó la distribución espacio-temporal de las arañas orbitelares.

Material y Métodos

ÁREA DE ESTUDIO: La Sierra Nevada de Santa Marta es un macizo montañoso situado en el extremo noroccidental de Suramérica, al norte de la república de Colombia, entre los 10° 01' 05'' y 11° 01' 11'' de latitud Norte y entre los 72° 36' 16'' y 74° 12' 49'' de longitud Oeste. En la Sierra Nevada se presentan dos estaciones lluviosas, de abril a junio y de agosto a principios de diciembre, alternadas por dos estaciones secas, de diciembre a marzo y de junio a agosto (veranillo de San Juan) (Mayr *et al.*, 1997, 1998).

Se seleccionaron tres localidades correspondientes a tres formaciones vegetales de la Sierra Nevada, siguiendo el sistema de formaciones vegetales de Holdridge ajustado por Espinal & Montenegro (1963), exactamente en la cuenca del río Gaira, la cual se localiza en la vertiente noroccidental de la Sierra Nevada entre los 11° 10' 08'' y 11° 52' 56'' de latitud Norte y los 74° 01' 07'' y 74° 46' 22'' de longitud Oeste (Frayter *et al.*, 2000). 1) **Reserva Natural La Iguana Verde** (localidad 1): Corresponde a la formación vegetal de bosque muy seco Tropical (bms-T). Su ubicación es 11° 10' 21'' N y 74° 10' 39'' W y presenta una altura media de 113 m.s.n.m. 2) **Honduras** (localidad 2): La formación vegetal característica de esta localidad es bosque húmedo Subtropical (bh-ST). Su ubicación es 11° 07' 45'' N y 74° 05' 42'' W y tiene una altitud media de 900 m.s.n.m. 3) **Embudo** (localidad 3): Corresponde a la formación vegetal de bosque muy húmedo Subtropical (bmh-ST). Su ubicación es 11° 07' 12'' N y 74° 05' 24'' W y presenta una altura media de 1.348 m.s.n.m. (Fig. 1).

FASE DE CAMPO: Se recolectaron arañas orbitelares utilizando el método de colecta manual de revisión superior e inferior (looking up and looking down) propuesto por Coddington *et al.* (1991), examinando exhaustivamente (al azar) la vegetación y los diferentes microhábitats encontrados. Este método fue empleado en muestreos diurnos y nocturnos por espacio de una hora y media cada uno. Complementariamente fueron utilizados dos métodos indirectos (muestreos diurnos): 1) barrido con red entomológica, el cual consistió en realizar cien pases dobles sobre vegetación herbácea y/o arbustiva. Se extrajeron los especímenes de la red con un aspirador bucal y se separaron las arañas orbitelares en el laboratorio, y 2) vareo de follaje arbóreo, que consistió en sacudir (veinte golpes con una vara) una rama frondosa o varias ramas de un árbol, colocando previamente una lona de color blanco (1 x 0,8 m) por debajo, para recolectar los especímenes que caían con dicho vareo. Las arañas orbitelares fueron separadas en el laboratorio. Este método se realizó en diez árboles por cada jornada de muestreo. Las arañas orbitelares recolectadas fueron preservadas en alcohol etílico al 70% para su posterior identificación.

Se realizaron cuatro jornadas de muestreo teniendo en cuenta las estaciones de la región: entre el 31 de marzo y el 28 de abril (seca), entre el 26 de mayo y el

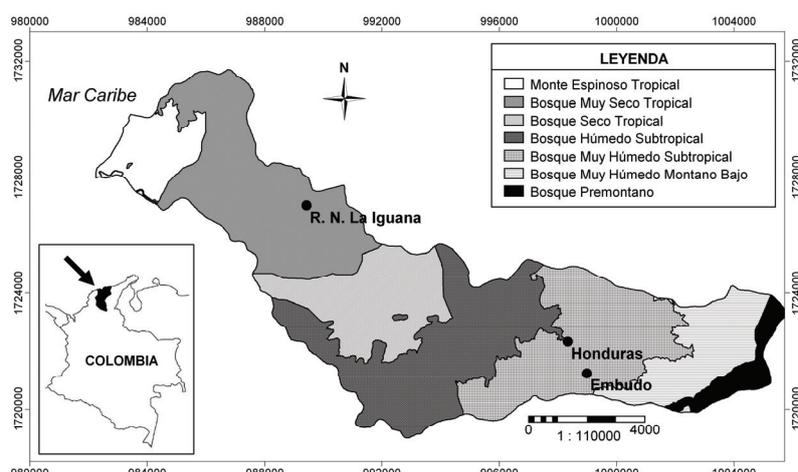


Figura 1. Mapa de formaciones vegetales de la cuenca del río Gaira (Magdalena, Colombia), indicando las localidades de estudio (Tomado de: Tamaris-Turizo & López, 2006).

18 de junio (lluviosa menor), entre el 18 de julio y el 5 de agosto (seca) y entre el 19 de septiembre y el 5 de octubre de 2006 (lluviosa mayor) respectivamente. Cada jornada se dividió en tres periodos de cinco días y cada periodo fue dedicado a una localidad. De esos cinco días, cuatro fueron empleados en colecta manual y uno en barrido con red entomológica y en vareo de follaje arbóreo.

FASE DE LABORATORIO: Las arañas orbitelares recolectadas fueron diferenciadas en morfoespecies y la identificación taxonómica se realizó utilizando las claves de Flórez (1996), Dippenaar-Schoeman & Jocqué (1997), Ramírez (1999), Aguilera & Casanueva (2005), Levi (2002) y las claves adaptadas por Flórez de Levi (1968), Opell (1979), Coddington (1986) y Nentwing (1993). Los especímenes fueron depositados en la Colección Aracnológica del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia (Bogotá).

ANÁLISIS DE DATOS: Se estimó la riqueza de la araneofauna orbitelar a través de la curva de acumulación de especies propuesta por Jiménez-Valverde & Hortal (2003), utilizando los programas EstimateS versión 7.5 (Colwell, 2005) y STATISTICA versión 6 (STATSOFT, 2001).

La diversidad se determinó mediante el índice de Simpson (Dominancia) e índice de Shannon Wiener (Equidad) los cuales fueron obtenidos utilizando el programa BioDiversity Professional versión 2 (Mc Alece, 1997).

Se comparó la diversidad, entre localidades y estaciones, a través del índice de Similitud de Sørensen (corregido para especies inadvertidas) propuesto por Chao *et al.* (2005), con el programa EstimateS versión 7.5 (Colwell, 2005).

La estructura de las comunidades de arañas orbitelares se describió en términos de las curvas de rango de abundancia, determinándose a cual de los modelos (serie geométrica, serie logarítmica y distribución log-normal) se ajustan las comunidades. Para determinar dichos modelos se utilizó el programa PAST versión

1.12 (Hammer *et al.*, 2003).

Se realizó un MDS (Non-metric multidimensional scaling) a partir de una matriz de similitud de Bray-Curtis para analizar la distribución espacio-temporal de la araneofauna orbitelar. Posteriormente se realizó un análisis de tipificación (caracterización) mediante un SIMPER (Porcentajes de similitudes de Bray-Curtis) para identificar las especies que caracterizaron dicha distribución. Estos procedimientos se realizaron con el programa PRIMER 5.0 (Clarke & Warwick, 2001).

Resultados

Se recolectaron 1.755 arañas orbitelares, agrupadas en siete familias, 26 géneros y 55 morfoespecies. Dentro de las familias registradas Araneidae fue la más rica en especies con 38 morfoespecies y la más abundante con 1.273 individuos (72,54%), seguida por Tetragnathidae con 9 morfoespecies y 329 especímenes (18,74%) y por Theridionidae con 3 morfoespecies y 82 individuos (4,67%). Deinopidae, Nephilidae y Anapidae, con una morfoespecie cada una, fueron las familias que presentaron la menor riqueza de especies. Deinopidae con sólo 2 individuos (0,11%) fue la familia menos abundante. Los géneros más ricos en especies fueron *Parawixia*, *Araenus* y *Micrathena* respectivamente, mientras que *Mangora*, *Metazygia* y *Leucauge* fueron los más abundantes. Las morfoespecies más abundantes fueron *Mangora* sp., *Metazygia* sp., *Leucauge* sp. y *Chrysometa* sp.3 respectivamente, mientras que *Uloborus* sp.2, *Wittica* sp.3, *Eustala* sp., *Argiope argentata*, *Eriophora* sp.3, *Larinia* sp., *Parawixia* sp.2, *Leucauge argyra* y *Chrysometa* sp.1 fueron las morfoespecies menos abundantes (Tabla I).

En la Reserva Natural La Iguana Verde fueron recolectadas 236 arañas agrupadas en cinco familias y 29 morfoespecies. Se caracterizó por presentar la menor riqueza y abundancia de especies y porque la familia Deinopidae sólo se registró en esta localidad. Araneidae fue la familia más rica en especies y la más abundante.

Deinopidae, Uloboridae y Nephilidae fueron las menos ricas en especies y Deinopidae fue la menos abundante. *Deinopidae* sp., *Alpaida* sp.1, *Eustala* sp., *Verrucosa* sp.1, *Verrucosa* sp.2, *Eriophora* sp.2, *Eriophora* sp.3, *Larinia* sp., *Araneus* sp.2, *Araneus* sp.4 y *Parawixia* sp.2 fueron morfoespecies exclusivas de esta localidad.

En Honduras se registraron 496 arañas distribuidas en seis familias y 35 morfoespecies, caracterizándose por exhibir la mayor riqueza de familias, así como de especies y porque la familia Anapidae sólo se registró en esta localidad. Araneidae fue la familia más rica en especies y la más abundante, mientras Nephilidae y Anapidae fueron las menos ricas en especies y Nephilidae la menos abundante. Las morfoespecies que sólo se registraron en esta localidad fueron *Uloborus* sp.2, *Micrathena lepidoptera*, *Witica* sp.1, *Witica* sp.3, *Araneus* sp.5, *Leucauge argyra*, *Metabus ocellatus* y *Anapisona* sp.

En el Embudo fueron halladas 1.023 arañas agrupadas en cinco familias y 35 morfoespecies. Se caracterizó por presentar la mayor riqueza de especies (similarmente a Honduras) y la mayor abundancia. Araneidae fue la familia más rica en especies y la más abundante. Nephilidae y Uloboridae fueron las menos ricas en especies y Uloboridae fue la menos abundante. *Alpaida* sp.2, *Argiope argentata*, *Parawixia* sp.4, *Chrysometa* sp.1 y *Chrysometa* sp.2 fueron morfoespecies exclusivas de esta localidad.

ESTIMACIÓN DE RIQUEZA

La curva de acumulación de especies (Fig. 2) permite deducir que el inventario es completo, dado que se recolectó el 83,25% de la araneofauna que puede albergarse en las tres localidades. Sin embargo, cabe destacar que de acuerdo al valor de la pendiente de la curva se puede inferir que el inventario es insuficiente y debe ser tomado con prudencia si se pretende obtener conclusiones sobre la riqueza del lugar, así como comparaciones faunísticas (Jiménez-Valverde & Hortal, 2003). Analizando las curvas de acumulación de cada localidad se puede determinar que en la Reserva Natural La Iguana Verde se registró el 68,09% de las especies estimadas, en Honduras se recolectó el 83,98% de las especies estimadas y en el Embudo se reconoció el 76,17% de las especies estimadas (Fig. 3).

ARANEOFAUNA ORBITELAR Y SU RELACIÓN CON LAS ESTACIONES

Durante la estación seca se registró un total de 32 morfoespecies y 293 individuos, en la estación lluviosa menor fueron recolectadas 35 morfoespecies y 426 individuos, durante el veranillo de San Juan (estación seca) fueron registradas 41 morfoespecies y 462 individuos, en la estación lluviosa mayor fueron halladas 43 morfoespecies y 574 arañas orbitelares (Tabla II). Adicionalmente se presenta la curva de acumulación de especies de la araneofauna orbitelar para cada uno de las estaciones (Fig. 4). En general se observó que la riqueza y abundancia de arañas aumentó a lo largo del año, sin embargo, cabe resaltar que en la Reserva Natural La Iguana Verde la tendencia es menos acusada (tabla II).

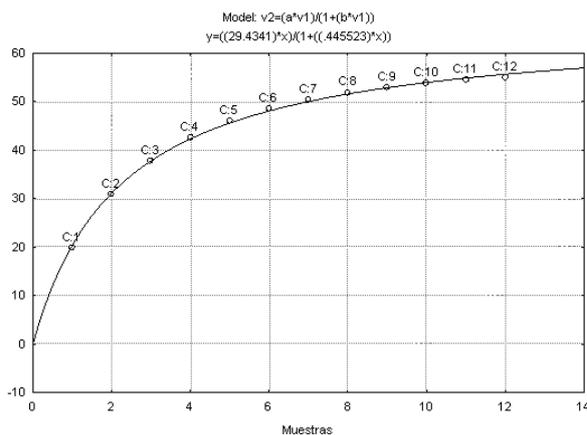


Figura 2. Curva de acumulación de especies de la araneofauna orbitelar presente en tres formaciones vegetales de la Sierra Nevada de Santa Marta, realizada según lo propuesto por (Jiménez-Valverde & Hortal, 2003). Se ajustó a la función de Clench: Sobs = 55; $R^2 = 0,998$; pendiente = 0,627; asíntota predicha por la función = 66,066.

ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN

Las comunidades de arañas orbitelares presentes en la Sierra Nevada de Santa Marta presentaron una diversidad representativa ($H^* = 1,328$), y coherente con la megadiversidad presente en bosques tropicales. Los valores de diversidad de la araneofauna orbitelar recolectada se presentan en la tabla III.

El índice de similitud de Sørensen entre localidades mostró mayor similitud entre Honduras y el Embudo, mientras que la Reserva Natural La Iguana Verde presentó la menor similitud, y entre estaciones reveló mayor similitud entre la estación lluviosa mayor, estación lluviosa menor y el veranillo de San Juan, mientras que la estación seca exhibió la menor similitud (Tablas IV y V).

Las curvas de rango-abundancia para cada localidad mostraron en general pocas especies con alta abundancia y muchas especies con poca abundancia (Fig. 5). En todas las localidades la curva de rango-abundancia se ajustó al modelo log-normal (Tabla VI).

DISTRIBUCIÓN ESPACIO-TEMPORAL

El análisis (MDS) de la distribución espacio-temporal de la araneofauna orbitelar recolectada en las tres formaciones vegetales de la Sierra Nevada, en general muestra un patrón de distribución espacial (Fig. 6). El análisis de tipificación (SIMPER) mostró que las morfoespecies que caracterizaron cada localidad, en general, no fueron comunes entre sí (Tabla VII).

Discusión

Los resultados obtenidos en el presente estudio, permiten inferir que la riqueza de la araneofauna del Caribe colombiano se encuentra aun subvalorada, si se tiene en cuenta la revisión efectuada por Flórez & Sánchez (1995), en la cual se registran 42 especies de arañas orbitelares, lo que contrasta con el presente estudio en

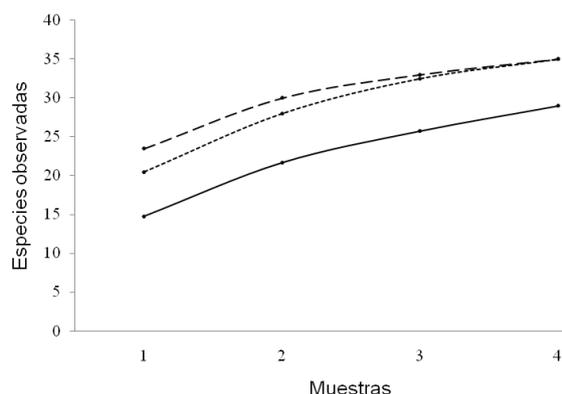


Figura 3. Curva de acumulación de especies de la arañeofauna orbitelar para cada una de las formaciones vegetales de la Sierra Nevada de Santa Marta, ajustada a la función de Clench. — Bosque muy seco tropical: Sobs = 29; $R^2 = 0,998$; pendiente = 0,974; asíntota predicha por la función = 42,587. ---- Bosque húmedo subtropical: Sobs = 35; $R^2 = 0,999$; pendiente = 1,180; asíntota predicha por la función = 41,674. Bosque muy húmedo subtropical: Sobs = 35; $R^2 = 0,999$; pendiente = 1,183; asíntota predicha por la función = 45,947.

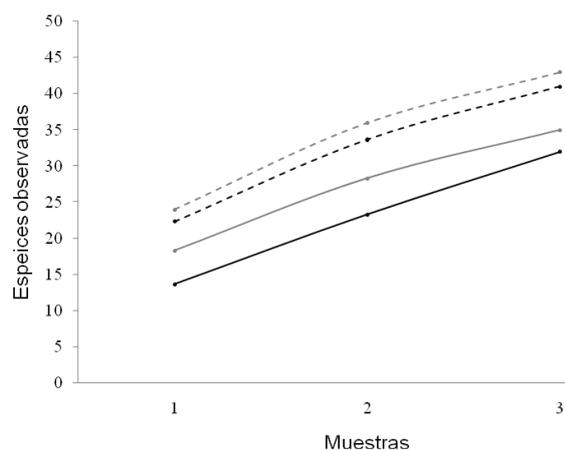


Figura 4. Curva de acumulación de especies de la arañeofauna orbitelar para cada uno de las estaciones, ajustada a la función de Clench. — Estación seca. Sobs = 32; $R^2 = 0,998$; pendiente = 1,437; asíntota predicha por la función = 102,759. — Estación lluviosa menor. Sobs = 35; $R^2 = 0,999$; pendiente = 1,576; asíntota predicha por la función = 64,329. ---- Veranillo de San Juan. Sobs = 41; $R^2 = 0,999$; pendiente = 1,846; asíntota predicha por la función = 70,55. ---- Estación lluviosa mayor = Sobs: 43; $R^2 = 0,999$; pendiente = 1,941; asíntota predicha por la función = 71,152.

que fueron reportadas un total de 55 morfoespecies (Tabla I). Se reportan como nuevos registros para ésta región los géneros *Theridiosoma*, *Azilia*, *Chrysometa*, *Parawixia*, *Pronous*, *Scoloderus* y *Witica* y las especies *Metabus ocellatus*, *Leucauge argyra*, *Argiope florida* y *Micrathena horrida*. Araneidae se registra como la familia más rica en especies dentro de la arañeofauna orbitelar recolectada en tres formaciones vegetales de la Sierra

Nevada de Santa Marta, similarmente a lo registrado por Silva (1996) y Silva & Coddington (1996) en el Neotrópico. En Colombia coincide con lo reportado por Barriga (1995), Bello (1995), Flórez & Sánchez (1995), Flórez (1996, 1998, 1999b), Vallejo (1997) y Ow (2001). Sin embargo, difiere con lo registrado por Blanco-Vargas *et al.* (2003) debido a que la familia Tetragnathidae presentó la mayor riqueza en dicho estudio, al parecer porque se observa una tendencia de reemplazamiento gradual de la familia Araneidae por la familia Tetragnathidae a medida que se incrementa la altitud (Cepeda & Flórez, 2007).

Comparando los resultados con estudios en ambientes semejantes, se encontró que, en la Reserva Natural La Iguana Verde (bms-T) Araneidae fue la familia más abundante y más rica en especies, similarmente a lo registrado por Flórez (1996, 1998, 1999a) en un mismo tipo de formación vegetal, considerando los datos relacionados con el gremio de arañas orbitelares. Honduras (bh-ST) exhibió la mayor riqueza a nivel de familias y Araneidae presentó la mayor abundancia y riqueza de especies, lo que concuerda con lo reportado por Flórez (1996, 1998) en un tipo de bosque similar. En el Embudo (bmh-ST) Araneidae fue la familia más abundante y más rica en especies, similarmente a lo registrado por Flórez (1996, 1998, 1999b) en el mismo tipo de formación vegetal.

Se registró un número importante de especies que están representadas por sólo uno o dos individuos (27,27%), lo que podría atribuirse a la particularidad poblacional de la artropofauna tropical, que se caracteriza por presentar un elevado número de especies con bajas densidades poblacionales (Flórez 1998, 1999a, 1999b). Resultados similares son reportados por Silva (1996) y Silva & Coddington (1996) en otros bosques Neotropicales, y por Flórez (1998, 1999a, 1999b), Niño, *et al.* (2002), Rico, *et al.* (2005) y Cepeda & Flórez (2007) en Colombia.

En cada una de las localidades se presentaron morfoespecies exclusivas. La condición estenoica que al parecer presentan algunas especies de arañas orbitelares podría ser considerada como elemento importante para el manejo y conservación de bosques, así como para la realización de valoraciones de hábitats, dado que las arañas, especialmente las sedentarias, son muy sensibles a los cambios estructurales del ambiente (Robinson, 1981, en: Morón, 2004).

ARANEOFAUNA ORBITELAR Y SU RELACIÓN CON LAS ESTACIONES

La riqueza y abundancia de arañas orbitelares presentes en la Sierra Nevada aumentó a lo largo del año (Tabla II), coincidiendo con el incremento de los niveles de precipitación. Resultados semejantes han sido registrados por Barriga (1995) y Niño *et al.* (2002) pero sin embargo difieren de los presentados por Bello (1995), Blanco-Vargas *et al.* (2003) y Ow (2001). Los resultados obtenidos podrían atribuirse a que el rango y la frecuencia en el número de individuos de una comunidad de arañas puede aumentar o disminuir con los periodos de lluvia (Döbel *et al.*, 1990, en: Niño *et al.*, 2002) y a que los factores climáticos, principalmente la

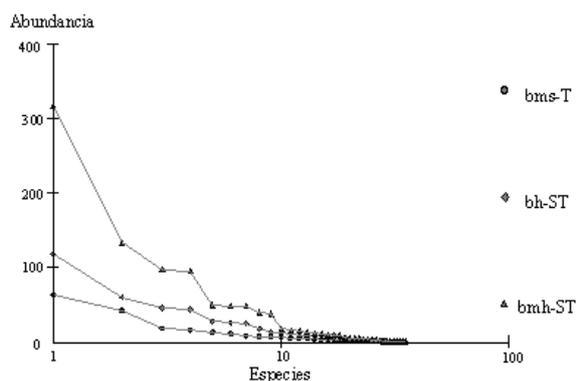


Figura 5. Curva de abundancia de la araneofauna orbitalar presente en tres formaciones vegetales de la Sierra Nevada de Santa Marta.

temperatura y la humedad, determinan la abundancia de las poblaciones de arañas (Flórez, 1997). En la Sierra Nevada la humedad relativa muestra un comportamiento estrechamente relacionado con el régimen de lluvias (Mayr *et al.*, 1997, 1998). Por otra parte estudios fenológicos de la artropofauna tropical han demostrado que existen cambios en las densidades poblacionales regulados por las variaciones interanuales de lluvia y sequía (Willis, 1976; Buskirk & Buskirk, 1976; Levings & Windsor, 1985; Pearson & Derr, 1986).

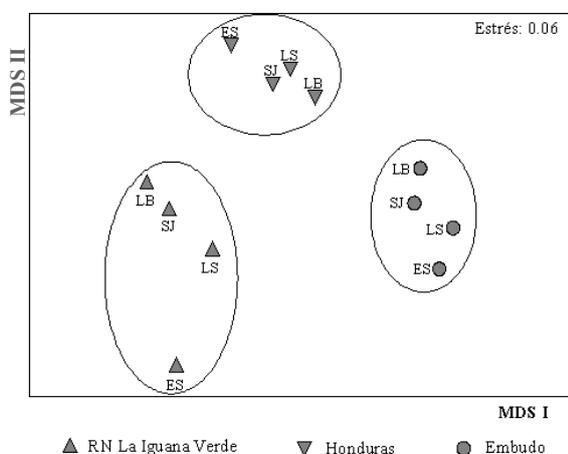


Figura 6. Análisis de la distribución espacio-temporal de las arañas orbitales presentes en las tres formaciones vegetales de la Sierra Nevada de Santa Marta (MDS). ES=estación seca, LS=estación lluviosa menor, SJ=veranillo de San Juan, LB=estación lluviosa mayor.

ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN

Los valores de dominancia (Tabla III) fueron debidos en gran parte a la alta abundancia de las morfoespecies *Mangora* sp. en el Embudo y *Metazygia* sp. en la Reserva Natural La Iguana Verde y en Honduras, debido a que éstas morfoespecies se registraron como las más abundantes (Tabla I) y según Magurran (1988) este índice está fuertemente influenciado por las especies más abundantes. Al analizar los valores de dominancia según las estaciones se observa en general que ésta es

mayor en los estaciones lluviosas con respecto a las estaciones secas, lo cual podría atribuirse a la alta abundancia que presenta la morfoespecie *Mangora* sp. en dichas estaciones (Tabla II).

La equidad fue mayor en Honduras (Tabla III), probablemente porque presentó la mayor riqueza de especies y su abundancia fue proporcional, debido a que este índice expresa uniformidad en los valores de importancia de todas las especies, asumiendo que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra (Magurran, 1988). Los valores de equidad de acuerdo a las estaciones, presentaron una tendencia contraria a los valores de dominancia, debido a que son parámetros inversos de la comunidad (Moreno, 2001). Los valores obtenidos sugieren que el régimen climático, así como las condiciones de cada localidad (formación vegetal) parecen estar relacionadas con variaciones en la composición y estructura de las comunidades de arañas orbitales.

La similitud registrada entre localidades (Tabla IV) se presentó posiblemente por la proximidad que existe entre Honduras y el Embudo (Fig. 1), esta cercanía puede permitir que se presente un efecto de borde, corredores biológicos y condiciones semejantes (precipitación, humedad, temperatura, tipo de vegetación, entre otras) entre dichas localidades. Entre estaciones se presentó dicha similitud (Tabla V) probablemente debido al incremento en los niveles de precipitación a lo largo del año, lo cual puede proporcionar las condiciones adecuadas para que se vean favorecidas determinadas especies de arañas, pues el gradiente de factores ambientales limita la abundancia y riqueza de especies (Matteuci & Colma, 1982, en: Barriga, 1995).

La distribución de abundancia de especies (Fig. 5) concuerda con la esperada para comunidades tropicales, caracterizadas por presentar pocas especies dominantes y muchas especies raras. El modelo de distribución obtenido (Tabla VI) coincide con los registrados por Barriga (1995), Bello (1995) en uno de los hábitat considerados (pastizal) y Cepeda & Flórez (2007), probablemente porque las comunidades de arañas orbitales en las localidades consideradas son estables y se encuentran en un relativo equilibrio (Moreno, 2001); de otra parte estos resultados corroboran la tendencia de la mayoría de los estudios ecológicos que parecen ajustarse a un modelo de rango-abundancia log-normal (May, 1975; Sugihara, 1980; Gaston & Blackburn, 2000; Longino *et al.*, 2002, en: Magurran, 2004).

DISTRIBUCIÓN ESPACIO-TEMPORAL

La distribución espacio-temporal sugiere que la composición y estructura de las comunidades de arañas orbitales parece estar más influida por las condiciones propias de las localidades (formaciones vegetales) que por la estacionalidad. Esto quizás sea debido a que la distribución de las poblaciones de arañas está determinada por muchos factores como la competencia, la depredación, la presencia de parásitos, el grado de diversificación vegetal y la abundancia de las presas (Wise 1993; Flórez, 1997).

Se puede concluir que el Caribe colombiano

presenta una diversidad representativa de arañas orbitelares, sin embargo, el conocimiento de este grupo es aun deficiente, lo que demuestra la necesidad de realizar futuras investigaciones que analicen la estructura y composición de las comunidades de arañas presentes en esta región del país.

Agradecimientos

Este trabajo fue posible gracias al apoyo brindado por el Programa de Biología de la Universidad del Magdalena (Santa Marta) y del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad

Nacional de Colombia (Bogotá).

Agradecemos al Biólogo Alexander Sabogal por su asesoría durante la determinación taxonómica del material; a los evaluadores por las sugerencias realizadas sobre el manuscrito; a Jordi Moya-Laraño por sus contribuciones en la versión final del documento; a Gonzalo Rubio y Milenko Aguilera por la revisión y aportes al documento; a Luz Adriana Velasco y Micky Weber por permitir llevar a cabo los muestreos en la Reserva Natural La Iguana Verde y en la Hacienda La Victoria; al Grupo de Investigación en Insectos Neotropicales, Universidad del Magdalena, por su colaboración.

Bibliografía

- AGUILERA, M. A. & M. E. CASANUEVA. 2005. Arañas chilenas: estado actual del conocimiento y clave para las familias de Araneomorphae. *Gayana*. **69**(2):201-224.
- BARRIGA, J. C. 1995. *Cambios en la diversidad de arañas constructoras de telas orbiculares (Araneae: Orbicularie) a lo largo de un gradiente altitudinal, en el Parque Nacional de Munchique*, Cauca. Trabajo de grado, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.
- BELLO, J. C. 1995. *Efectos de borde sobre la distribución de arañas orbitelares (Araneae: Orbiculariae), en un bosque de niebla de la Reserva Natural La Planada, Nariño*. Trabajo de grado, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.
- BLANCO-VARGAS, E., G. AMAT-GARCIA & E. FLOREZ-DAZA. 2003. Araneofauna orbitelar (Araneae: Orbiculariae) de los Andes de Colombia: Comunidades en hábitats bajo regeneración. *Revista Ibérica de Aracnología*. **7**: 189-203.
- BUSKIRK, R. E. & W. H. BUSKIRK. 1976. Changes in arthropod abundance in highland Costa Rican forest. *Amer. Midl. Nat.* **95**(2): 288-298.
- CEPEDA, J. & E. FLÓREZ. 2007. Arañas tejedoras: uso de diferentes microhábitats en un bosque andino (3131 msnm) de Colombia. *Revista Ibérica de Aracnología*, en prensa.
- CHAO, A., R. L. CHAZDON, R. K. COLWELL & T. J. SHEN. 2005. A new statistical approach for assessing similarity of species composition with incidence and abundance data. *Ecol. Lett.* **8**: 148-159.
- CLARKE, K. R. & R. M. WARWICK. 2001. *Change in marine communities: An approach to statistical analysis and interpretation*. Natural Environment Research Council, UK, 144 pp.
- CODDINGTON, J. A. 1986. The genera of spider family Theridiosomatidae. *Smiths. Contr. Zool.* **442**:1-96.
- CODDINGTON, J. A. & H. LEVI. 1991. Systematic and evolution of spiders (Araneae). *Ann. Rev. Ecol. Syst.* **22**: 565-592.
- CODDINGTON, J. A., C. E. GRISWOLD, D. SILVA, E. PEÑARANDA & S. LARCHER. 1991. Designing and testing sampling protocols to estimate biodiversity in tropical ecosystems. In: DUDLEY, E. C. (ed). *The Unity of Evolutionary Biology: Proceedings of the fourth international congress of systematic and evolutionary biology*. Dioscorides Press. 10-48
- 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>.
- DIPPENAAR-SCHOEMAN, A. S. & R. JOCQUÉ. 1997. *African spiders an identification manual*. Agricultural Research Council. South Africa. 392 pp.
- DÓBEL H., R. DENNO & J. CODDINGTON. 1990. Spider (Araneae) Community structure in a intertidal salt marsh: Effects of vegetation structure and tidal flooding. *Environ. Entomol.* **19**(2): 1356-1370
- ESPINAL, L. S. & E. MONTENEGRO. 1963. *Formaciones vegetales de Colombia*. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Bogotá, Colombia. 201 pp.
- FLÓREZ, E. 1992. Las arañas de Colombia. Aspectos históricos y estado actual de su conocimiento. *Cespedesia*. **19**(62-63): 239-241.
- FLÓREZ, E. 1996. *Las arañas del departamento del Valle. Un manual introductorio a su diversidad y clasificación*. Inciva-Colciencias. Santiago de Cali, Colombia. 89 pp.
- FLÓREZ, E. 1997. Estudio de la comunidad de arañas del bosque seco tropical de la estación biológica "El Vinculo". *Cespedesia*. **22**(69): 37-57.
- FLÓREZ, E. 1998. Estructura de comunidades de arañas (Araneae) en el departamento del Valle, Suroccidente de Colombia. *Caldasia*. **20**(2): 173-192.
- FLÓREZ, E. 1999a. Estructura y composición de una comunidad de arañas (Araneae) en un bosque muy seco tropical de Colombia. *Bol. Entomol. Venez.* **14**(1): 37-51.
- FLÓREZ, E. 1999b. Estudio de comunidades de arañas (Araneae) del Parque Nacional Farallones de Cali, Colombia. *Cespedesia*. **23**(73-74): 99-113.

- FLÓREZ, E. & H. SÁNCHEZ. 1995. Diversidad de los arácnidos en Colombia. Aproximación inicial. En: RANGEL, J. O. *Colombia diversidad biótica I*. Guadalupe LTDA. Bogotá, Colombia. 327-372.
- FRAYTER, V., E. JIMÉNEZ, R. PABÓN & O. VALERO. 2000. *Plan de manejo integral de la cuenca hidrográfica del río Gaira*. Trabajo de grado, Universidad del Magdalena, Santa Marta. D. T. C. H.
- GASTON, K. J. & T. M. BLACKBURN, 2000. *Macroecology*. Oxford, UK: Blackwell science.
- HAMMER, O., D. A. T. HARPER & P. D. RYAN. 2003. *PAST: Paleontological Statistics*. Version 1.12
- HEIMER, S. & H. MULLER. 1988. Spiders from Colombia VIII. *Nehahnia Chibcha* n. sp. from the Sierra Nevada Mountains, Northern Colombia (Araneidae: Hahniidae). *Bull. Br. Arachnol. Soc.* 7(8): 229-230.
- HERNANDEZ-CAMACHO, J. 1992. *Estado de la biodiversidad en Colombia*. COLCIENCIAS. Bogotá, Colombia. 119 pp.
- JIMENEZ-VALVERDE, A. & J. HORTAL. 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología*. 8: 151-161.
- LEVI, H. 1968. The spider genera *Gea* and *Argiope* in America (Aranea: Araneidae). *Bull. Mus. Comp. Zool.* 136(9): 319-352.
- LEVI, H. 2002. Keys to the genera of Araneid orbweavers (Araneae, Araneidae) of the Americas. *J. Arachnol.* 30: 527-562.
- LEVINGS, S. C. & D. M. WINDSOR. 1985. Litter arthropod populations in a tropical deciduous forest: relationships between years and groups. *J. Anim. Ecol.* 54: 6-169.
- LONGINO, J. T., J. CODDINGTON & R. K. COLWELL. 2002. The ant fauna of a tropical rain forest: estimating species richness three different ways. *Ecology*. 83: 689-702.
- MAGURRAN, A. E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press. New Jersey. 179 pp.
- MAGURRAN, A. E. 2004. *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Science Ltd. Australia. 256 pp.
- MATEUCCI, S. D. & S. COLMA. 1982. *Metodología para el estudio de la vegetación*. Secretaría general de la OEA. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington D. C. 168 pp.
- MAY, R. M. 1975. Patterns of species abundance and diversity. In: CODY, M. L. & J. M. DIAMOND (ed). *Ecology and evolution of communities*. Cambridge M. A. Harvard University press. 81-120.
- MAYR, J., H. SÁNCHEZ, P. APREZA, M. CASTILLA, M. C. SUAZA, G. E. RODRÍGUEZ & C. A. AYALA. 1997. *Plan de desarrollo sostenible de la Sierra Nevada de Santa Marta*. Fundación Pro-Sierra Nevada de Santa Marta. Santa Marta, Colombia. 227 pp.
- MAYR, J., M. C. DIAZ-GRANADOS, M. C. SUAZA, G. E. RODRÍGUEZ, F. SALAZAR, E. CARBONÓ, D. RODRÍGUEZ, O. MENDIOLA & M. CASTILLA. 1998. *Evaluación ecológica rápida. Definición de áreas críticas para la conservación en la Sierra Nevada de Santa Marta*. Fundación Pro-Sierra Nevada de Santa Marta. Santa Marta, Colombia. 134 pp.
- MC ALEECE, N. 1997. *Biodiversity Professional Beta 2.0*. The Natural History Museum & The Scottis Association for Marine Science.
- MITTERMEIER, R. A. & C. G. MITTERMEIER. 2004. *Megadiversidad. Los países biológicamente más ricos del mundo*. Editorial CEMEX. 540 pp.
- MORENO, C. E. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. M & T-Manuales y Tesis SEA, Vol. 1. Zaragoza. 84 pp.
- MORÓN, E. 2004. *Descripción de las familias de arañas (Arácnida: Aranae) en un paleócauce del río Palomino, Dibulla-Guajira*. Trabajo de grado, Universidad del Magdalena, Santa Marta. D.T.C.H.
- MULLER, H. G. 1987a. *Neozimiris escandoni* n. sp. aus der Region Santa Marta, N-Kolumbien (Aranea: Gnaphosidae). *Senck. Biol.* 67(4/6): 385-387.
- MULLER, H. G. 1987b. Spiders from Colombia II. A new EILICA from Santa Marta Area (araneida: Gnaphosidae). *Bull. Br. Arachnol. Soc.* 7(5): 146.
- MULLER, H. G. 1987c. Spiders from Colombia IV. *Anapis nevada* n .sp. and *Anapisona guerrai* n. sp. from the Sierra Nevada de Santa Marta (Araneida: Anapidae). *Bull. Br. Arachnol. Soc.* 7(6): 183-184.
- MULLER, H. G. 1987d. Spiders from Colombia V. A new *Mysmenopsis* from the Ciénaga Grande de Santa Marta, (Araneida: Mysmenidae). *Bull. Br. Arachnol. Soc.* 7(6): 185.
- MULLER, H. G. & S. HEIMER. 1988. Spiders from Colombia VII. A new Species of Symposia from Sierra Nevada de Santa Marta, (Araneida: Ageliniidae). *Bull. Br. Arachnol. Soc.* 7(7): 209-210.
- NENTWING, W. 1993. *Spiders of Panama*. Flora & fauna Handbook No. 12. Sandihill Crane Press, Inc. 274 pp.
- NIÑO, D., A. MARTÍNEZ & G. MORA. 2002. *Estudio de las comunidades de arañas (Arácnida: Aranae) de dos ecosistemas en la región subxerofítica de la Vereda Mosquera (Cundinamarca)*. Trabajo de grado, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá.
- OPELL, B. D. 1979. Revision of genera and tropical American species of the spider family Uloboridae. *Bull. Mus. Comp. Zool.* 148(10): 443-549.
- OW, Y. 2001. *Influencia de las actividades agropecuarias en la diversidad y abundancia de arañas tejedoras en un bosque seco tropical en la Serranía de Pajuancho, Municipio de Juan de Acosta, Atlántico*. Trabajo de grado, Universidad del Atlántico, Barranquilla.
- PEARSON D. L. & J. A. DERR. 1986. Seasonal patterns of lowland forest floor arthropod abundance in Southeastern Peru. *Biotropica*. 18: 244-256.
- RANGEL, J. O., P. LOWY & H. SÁNCHEZ. 1995. Región Caribe. En: RANGEL, J. O. *Colombia diversidad biótica I*. Guadalupe LTDA. Bogotá, Colombia. 217-232.
- RAMÍREZ, M. J. 1999. Araneae. En: CRESPO, F. A., M. S. IGLESIAS & A. C. VALVERDE. *El ABC en la deter-*

- minación de artrópodos I. CCC Educando. Argentina. 39-59.
- RICO, A., J. P. BELTRÁN, J. A. ÁLVAREZ & E. FLÓREZ. 2005. Diversidad de arañas (Arachnida: Araneae) en el Parque Nacional Natural Isla Gorgona, Pacífico colombiano. *Biota Neotropica* **5**(1a). Disponible en Internet: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v5n1a/pt/abstract?inventory+BN007051a2005>>
- ROBINSON, J. 1981. The effect of architectural variation in habitat on spider community: An experimental field study. *Ecology*. **62**: 73-80.
- SILVA, D. 1996. Species composition and community structure of Peruvian rainforest spiders: A case study from seasonally inundated forest along the Samira river. *Rev. Suis. Zool.*, vol. hors serie: 597-610.
- SILVA, D. & J. A. CODDINGTON. 1996. Spiders of Pakitza (Madre de Dios) Peru: Species richness and notes on community structure. In: Wilson, D. & A. Sandoval (eds). *The biodiversity of Pakitza and its environs*. Smithsonian Institution, Washington, D. C. USA 241-299.
- STATSOFT. 2001. *STATISTICA (data analysis software system and computer program manual)*. Version 6. StatSoft, Inc., Tulsa, OK.
- SUGIHARA, G. 1980. Minimal Community structure: an explanation of species abundance patterns. *Am. Nat.* **116**: 770-787.
- TAMARIS-TURIZO, C. & H. J. LÓPEZ. 2006. Aproximación a la zonificación climática de la cuenca del río Gaira. *Revista Intropica.*, en prensa.
- TURNBULL, A. L. 1973. Ecology of the true spiders (Araenomorpha). *Ann. Rev. Entomol.* **18**: 305-348.
- VALLEJO, M. 1997. *Estructura de una comunidad de arenas orbitelares (Arácnida: Araneae en sistemas agroforestales del bajo Anchicayá, Pacífico colombiano)*. Trabajo de grado, Universidad del Valle, Cali.
- WILLIS, E. O. 1976. Seasonal changes in the invertebrate. *Rev. Bras. Biol.* **36**: 643-657.
- WISE, D. H. 1993. *Spider in ecological webs*. Cambridge Studies in Ecology. Cambridge University Press. Great Britain. 328 pp.

Tabla I.

Araneofauna orbitelar presente en tres formaciones vegetales de la Sierra Nevada de Santa Marta.
bms-T=Reserva Natural La Iguana Verde, bh-ST=Honduras, bmh-ST=Embudo.

Familias	Especies	bms-T	bh-ST	bmh-ST	Abun. Abs.	Abun. Rel. (%)
Deinopidae	<i>Deinopidae</i> sp.	2	0	0	2	0,11
Uloboridae	<i>Uloborus</i> sp.1	5	9	1	15	0,85
	<i>Uloborus</i> sp.2	0	1	0	1	0,06
Araneidae	<i>Micrathena horrida</i>	7	3	0	10	0,57
	<i>Micrathena lucasi</i>	1	6	10	17	0,97
	<i>Micrathena sexspinosa</i>	16	60	6	82	4,67
	<i>Micrathena lepidoptera</i>	0	4	0	4	0,23
	<i>Alpaida</i> sp.1	4	0	0	4	0,23
	<i>Alpaida</i> sp.2	0	0	48	48	2,74
	<i>Cyclosa</i> sp.	3	9	5	17	0,97
	<i>Witica</i> sp.1	0	8	0	8	0,46
	<i>Witica</i> sp.2	0	1	1	2	0,11
	<i>Witica</i> sp.3	0	1	0	1	0,06
	<i>Eustala</i> sp.	1	0	0	1	0,06
	<i>Wagneriana</i> sp.	5	28	4	37	2,11
	<i>Acacesia</i> sp.	42	8	16	66	3,76
	<i>Mangora</i> sp.	18	18	316	352	20,06
	<i>Argiope argentata</i>	0	0	1	1	0,06
<i>Argiope florida</i>	0	2	11	13	0,74	
<i>Metazygia</i> sp.	63	118	1	182	10,37	

	<i>Verrucosa</i> sp.1	2	0	0	2	0,11
	<i>Verrucosa</i> sp.2	5	0	0	5	0,28
	<i>Eriophora</i> sp.1	13	0	4	17	0,97
	<i>Eriophora</i> sp.2	3	0	0	3	0,17
	<i>Eriophora</i> sp.3	1	0	0	1	0,06
	<i>Scoloderus</i> sp.	2	2	50	54	3,08
	<i>Larinia</i> sp.	1	0		1	0,06
	<i>Araneus</i> sp.1	1	0	12	13	0,74
	<i>Araneus</i> sp.2	7	0	0	7	0,4
	<i>Araneus</i> sp.3	11	0	1	12	0,68
	<i>Araneus</i> sp.4	2	0	0	2	0,11
	<i>Araneus</i> sp.5	0	13	0	13	0,74
	<i>Pronous</i> sp.	0	10	97	107	6,1
	<i>Parawixia</i> sp.1	0	3	48	51	2,91
	<i>Parawixia</i> sp.2	1	0	0	1	0,06
	<i>Parawixia</i> sp.3	0	1	15	16	0,91
	<i>Parawixia</i> sp.4	0	0	3	3	0,17
	<i>Parawixia</i> sp.5	0	2	9	11	0,63
	<i>Parawixia</i> sp.6	0	4	40	44	2,51
	<i>Araneidae</i> sp.1	0	46	13	59	3,36
	<i>Araneidae</i> sp.2	0	1	5	6	0,34
Nephilidae	<i>Nephila clavipes</i>	7	3	18	28	1,6
Tetragnathidae	<i>Leucauge</i> sp.	8	5	133	146	8,32
	<i>Tetragnatha</i> sp.1	1	6	3	10	0,57
	<i>Tetragnatha</i> sp.2	1	0	1	2	0,11
	<i>Leucauge argyra</i>	0	1	0	1	0,06
	<i>Metabus ocellatus</i>	0	13	0	13	0,74
	<i>Chrysometa</i> sp.1	0	0	1	1	0,06
	<i>Chrysometa</i> sp.2	0	0	2	2	0,11
	<i>Chrysometa</i> sp.3	3	44	95	142	8,09
	<i>Azilia</i> sp.	0	7	5	12	0,68
Theridiosomatidae	<i>Theridiosoma</i> sp.1	0	2	38	40	2,28
	<i>Theridiosoma</i> sp.2	0	26	1	27	1,54
	<i>Theridiosomatidae</i> sp.	0	6	9	15	0,85
Anapidae	<i>Anapisona</i> sp.	0	25	0	25	1,42
TOTAL		236	496	1023	1755	100

Tabla III.

Diversidad de la araneofauna orbitelar recolectada en tres formaciones vegetales de la Sierra Nevada de Santa Marta.

Índices	Localidad			Estaciones			
	bms-T	bh-ST	bmh-ST	Seca	Lluviosa menor	Veranillo de San Juan	Lluviosa mayor
Simpson (D)	0,121	0,1	0,14	0,117	0,134	0,069	0,089
Shannon (H')	1,128	1,203	1,082	1,101	1,125	1,32	1,273

Tabla IV.

Índice de Similitud de Sørensen para la araneofauna orbitelar presente en tres formaciones vegetales de la Sierra Nevada de Santa Marta.

	bms-T	bh-ST	bmh-ST
bms-T	*	40,6	56,1
bh-ST	*	*	71,3
bmh-ST	*	*	*

Tabla V.

Índice de Similitud de Sørensen para la araneofauna orbitelar recolectada en tres formaciones vegetales de la Sierra Nevada de Santa Marta, según estaciones.

	Seca	Lluviosa menor	Veranillo de San Juan	Lluviosa mayor
Seca	*	64,5	44,5	61,9
Lluviosa menor	*	*	97,8	90,5
Veranillo de San Juan	*	*	*	96,3
Lluviosa mayor	*	*	*	*

Tabla VI.

Probabilidad de ajuste a los modelos de curva de rango-abundancia para cada una de las formaciones vegetales de la Sierra Nevada de Santa Marta.

Distribución	bms-T	bh-ST	bmh-ST
Serie geométrica	1,337e ⁻¹⁰	4,354e ⁻¹²	0
Serie logarítmica	0,6076	0,9771	0,0001872
Distribución log-normal	0,8878	0,9843	0,253

Tabla VII.

Análisis de tipificación para identificar las especies que caracterizaron la distribución de las arañas orbitelares. Los valores son los porcentajes de similaridad de tipificación para las especies que aportaron más del 10% de la abundancia total.

Especies	bms-T	bh-ST	bmh-ST
<i>Mangora</i> sp.	7,71	2,24	41,24
<i>Acacesia</i> sp.	26,09	1,93	
<i>Metazygia</i> sp.	27,33	26,68	
<i>Micrathena sexspinosa</i>	7,68	15,13	
<i>Chrysometa</i> sp.3		11,4	16,04
<i>Leucauge</i> sp.	7,95		5,57
<i>Araneus</i> sp.2	3		
<i>Araneus</i> sp.3	2,88		
<i>Eriophora</i> sp.1	5,28		
<i>Verrucosa</i> sp.2	2,75		
<i>Wagneriana</i> sp.		5,71	
<i>Witica</i> sp.1		2,44	
<i>Araneus</i> sp.5		4,37	
<i>Metabus ocellatus</i>		1,77	
<i>Theridiosoma</i> sp.2		3,90	
<i>Uloborus</i> sp.1		2,12	
<i>Tetragnatha</i> sp.1		1,93	
<i>Anapisona</i> sp.		1,82	
<i>Araneidae</i> sp.1		8,65	
<i>Nephila clavipes</i>			2,64
<i>Parawixia</i> sp.6			3,35
<i>Pronous</i> sp.			17,82
<i>Scoloderus</i> sp.			4,08
<i>Theridiosoma</i> sp.1			4,69
Promedio de similaridad	36,45	49,12	50,22