Contribución al estudio de los arácnidos (Arachnida) asociados a un bosque de galería en Meta (Colombia)

Angie Natalia Fonseca-F.[1, 2, 3] & Óscar Mahecha-J. [1, 2, 4, 5]

[1] Zoological Division of the Nature Education Centre, Jagiellonian University, Gronostajowa 5, 30-387, Kraków, Poland. angiefonsecaf@gmail.com, oscarmahecha23@gmail.com
[2] Grupo en Ecología Evolutiva y Biogeografía Tropical ECOBIT, Jagiellonian University, Kraków, Poland y Universidad INCCA, Bogotá, Colombia. [3] Semillero en Biogeografía y Ecología Evolutiva Neotropical BEEN, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Carrera 3 N° 26 A 40, Bogotá, Colombia. [4] Instituto de Ciencias Naturales ICN, Universidad Nacional de Colombia, Carrera 30 N°. 45-03, Bogotá, Colombia. [5] Laboratorio de Ecología del Paisaje y Modelación de Ecosistemas ECOLMOD, Universidad Nacional de Colombia, Carrera 30 N°. 45-03, Bogotá, Colombia

Resumen: Son pocos los estudios aracnológicos sobre los bosques de galería de Colombia, un hábitat que en los últimos años se ha visto afectado por actividades como la ganadería, agricultura extensiva y urbanización, causantes de la pérdida de biodiversidad en el país. Por tal motivo, el objetivo de este estudio es contribuir al estudio de la diversidad taxonómica de los arácnidos presentes en un bosque de galería en la Reserva Natural el Caduceo, San Martin, Meta, Colombia. Se realizaron capturas manuales, tanto diurnas como nocturnas, siguiendo metodologías estandarizadas para el estudio de los arácnidos. Se recolectaron un total de 69 individuos, pertenecientes a 4 órdenes (Araneae, Amblypygi, Uropygi y Scorpiones), 18 familias y 39 especies/morfoespecies (msp.), siendo las familias Araneidae, Lycosidae y Ctenidae las de mayor número de especies/morfoespecies. Los géneros más representativos fueron *Tetragnatha*, *Tityus* y *Lycosa*. Se amplía la distribución geográfica conocida de *Gelanor zonatus* (Mimetidae) y *Senoculus* msp. (Senoculidae) para el departamento del Meta, y se registra por primera vez la asociación de estas especies a bosques riparios. Los resultados de este estudio aportan datos preliminares sobre la diversidad taxonómica de los arácnidos presentes en los bosques de galería, especialmente en los llanos orientales de Colombia.
Palabras clave: Arachnida, bosque ripario, diversidad taxonómica, San Martín, Colombia.

Contribution to the study of arachnids (Arachnida) associated with a gallery forest in Meta (Colombia)
Abstract: There are few arachnological studies on Colombia's gallery forests, a habitat that in recent years has been affected by activities such as livestock rearing, extensive agriculture and urbanisation, causes of biodiversity loss in the country. With this in mind, the objective of this study is to contribute to the study of the taxonomic diversity of the arachnids present in a gallery forest in the Reserva Natural el Caduceo, San Martin, Meta, Colombia. Manual captures were made, both by day and at night, following standardised methodologies for the study of arachnids. A total of 69 individuals were collected, belonging to 4 orders (Araneae, Amblypygi, Uropygi and Scorpiones), 18 families and 39 species/morphospecies, with the families Araneidae, Lycosidae and Ctenidae as the ones with the greatest number of species/morphospecies. The most representative genera were *Tetragnatha*, *Tityus* and *Lycosa*. The known geographical distribution of *Gelanor zonatus* (Mimetidae) and *Senoculus* msp. (Senoculidae) is extended for the department of Meta, and the association of these species to riparian forests is registered for the first time. The results of this study provide preliminary data on the taxonomic diversity of the arachnids present in gallery forests, especially in the eastern plains of Colombia.
Key words: Arachnida, riparian forest, taxonomic diversity, San Martín, Colombia.

Introducción

La biodiversidad o diversidad biológica está definida como el número de especies (diversidad taxonómica), la variedad de genes (diversidad genética) y los diferentes tipos de ecosistemas (diversidad ecológica) (Ahuja & Jain, 2017). Colombia se destaca en el mundo por ser un país que presenta una alta biodiversidad de especies, genes y ecosistemas, lo que lo convierte en un país megadiverso y de gran importancia para la conservación (Andrade-C, 2011; Mahecha-J & Díaz-S, 2015). Un ejemplo de esta biodiversidad global son los artrópodos, los cuales presentan un rol ecológico muy importante en los diferentes ecosistemas ya sean naturales o modificados (Beare *et al*., 1992; Bradford *et al*., 2002; Kumarí *et al*., 2017) y se emplean con una mayor frecuencia como bioindicadores del estado de conservación del hábitat (Schmidt *et al*., 2008; Kumarí *et al*., 2017). Uno de los grupos de artrópodos más diversos son los Arácnidos (Clase Arachnida) en especial las arañas y los ácaros (Coddington & Colwell, 2001; Francke, 2014; Kumarí *et al*., 2017) y son considerados como un buen modelo para estudiar patrones de biodiversidad (Platnick, 1999; Kumarí *et al*., 2017). No obstante, los diversos procesos de fragmentación del hábitat, en su mayoría causados por actividades antropogénicas, han reducido los hábitats naturales del país, lo que puede originar una reducción del tamaño poblacional y un aislamiento de las poblaciones de las especies, conllevando a posibles cuellos de botella y a potenciales extinciones locales (Van Der Hammen & Andrade, 2003; Mahecha-Jiménez *et al*., 2011; Urbano *et al*., 2014; Mahecha-J & Díaz-S, 2015; Murillo-P *et al*., 2018), y a la disminución de nichos ecológicos presentes en los hábitats naturales (Lavilla, 2004; Almada & Sarquis, 2017).

Por tal razón, se hace necesario intensificar los estudios enfocados en investigar la biodiversidad en sus diferentes escalas para poder apoyar las estrategias de conservación y gestión ambiental (Kumarí *et al*., 2017) en los diferentes hábitats del país. Uno de los hábitats que han sido poco estudiados en Colombia es el bosque ripario o de galería en los llanos orientales de Colombia, un tipo de hábitat que en los últimos años ha venido siendo afectado por actividades antrópicas como la ganadería, agricultura y urbanización (Urbano *et al*., 2014), en especial por los monocultivos de palma de aceite, en donde, entre los años 1985-2016 el 19,38% de los bosques de galería han desaparecido (1.845,45 hectáreas), con una tasa anual de reducción promedio de 3,22% (59,53 hectáreas) y por lo general fueron reemplazados por cultivos de palma de aceite (Rojas & Rozo-Castiblanco, 2018). Lo anterior, puede ocasionar una homogeneización del paisaje y son las principales causas de pérdida de biodiversidad en un ecosistema (Alameda & Sarquis, 2017), puesto que disminuye la riqueza de especies que pueden coexistir, como también la diversidad de gremios tróficos, generando un déficit de nutrientes en los suelos, intensificando la pérdida de la biodiversidad (Tews *et al*., 2004; Avalos *et al*., 2009; Alameda & Sarquis, 2017).

Por otra parte, la importancia ecológica de los bosques de galería es albergar una alta diversidad de especies, provee un microclima que modera el ambiente acuático durante la estación seca, además regulan el caudal durante el año, absorben el calor del verano, enfrían las aguas y las enriquecen (Williams, 1990; Fajardo *et al*., 1999). Además de conservar el agua, transportan materiales disueltos, sustancias suspendidas, energía y nutrientes a los límites

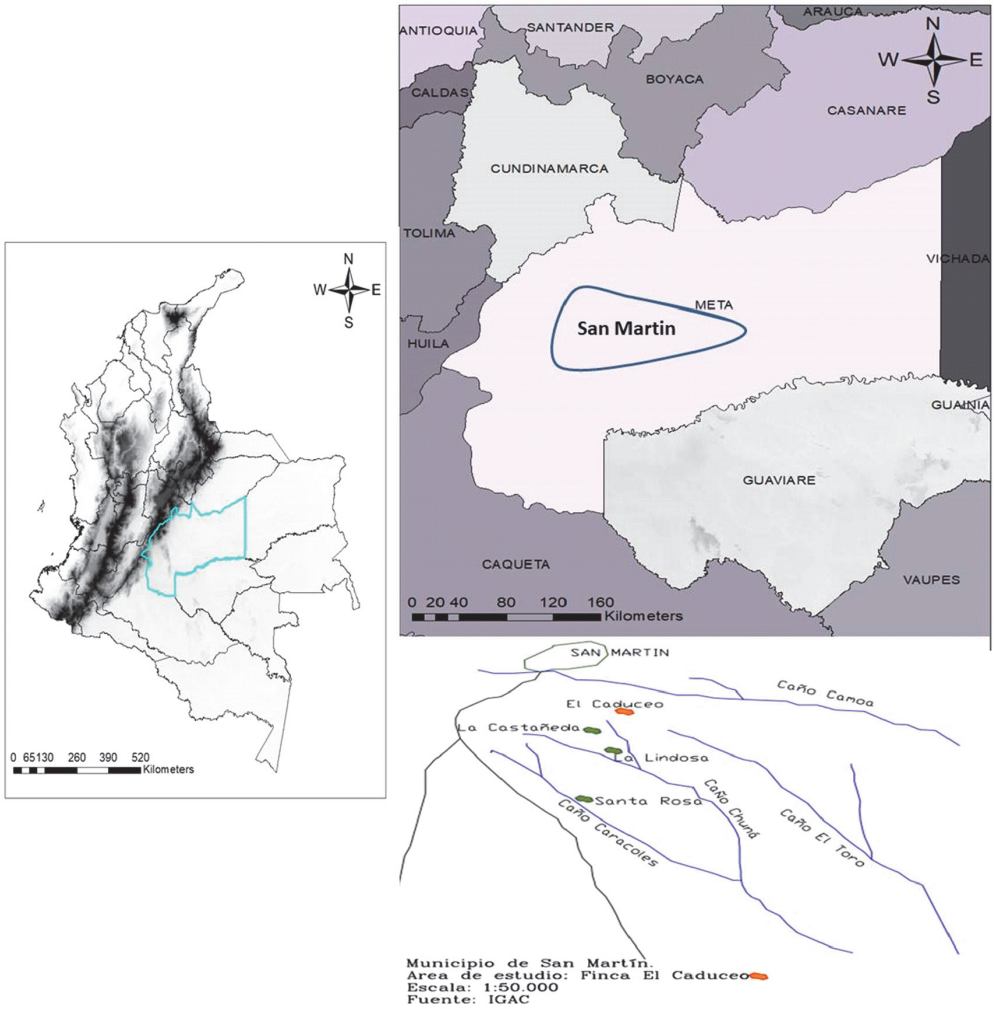


Fig. 1. Mapa del área de estudio: Vereda San Francisco, Reserva Natural el Caduceo, Municipio de San Martin, Meta, Colombia.

con la sabana y con otros ecosistemas (Fajardo *et al*., 1999). Sin embargo, estudios enfocados a conocer la diversidad de Arácnidos existentes en los bosques de galería de los llanos orientales colombianos son poco frecuentes, puesto que la mayoría de estudios aracnológicos en Colombia se han enfocado en la Región Andina Central (Flórez & Sánchez, 1995; Gilede-Moncayo & Bello-Silva,2000; Romero-Ortiz, 2017) o arácnidos, especialmente arañas, asociados a agroecosistemas (ver Benamú *et al*., 2017; García *et al*., 2017), siendo muchos de estos estudios trabajos de grado que no han sido publicados, lo que los hace de difícil acceso o conocimiento.

Por tal motivo, el presente estudio está dirigido a contribuir al conocimiento sobre la Aracnofauna presente en un bosque de galería en el piedemonte llanero en la Reserva Natural El Caduceo, San Martin, Meta, Colombia, siendo éste el primer estudio enfocado a investigar la diversidad taxonómica de los arácnidos asociados a este tipo de bosque en esta zona geográfica, logrando así, aportar al estudio de la aracnología en el país.

Métodos y materiales

Área de Estudio. El estudio se realizó en la Reserva Natural el Caduceo, ubicada en el piedemonte llanero en la vereda San Francisco, al Sur-Oriente del municipio de San Martín, Meta (03°40'06"N-73°39'14,3"W) (Fig.1). Tiene una extensión de 173 ha, de las cuales 70 son de bosques ripario o de galería inundables y no inundables, destinados para la conservación de la biodiversidad local de la zona. La Reserva presenta una altitud entre los 359 y 400 msnm., con una precipitación promedio anual de 255,4mm. La temperatura promedio es de 25,5 °C, con fluctuaciones entre 23,1 °C y 28,2 °C (Annicchiarico *et al*., 2006; Basto-González, 2009). La temporada de lluvia se extiende desde abril hasta noviembre y la temporada seca desde diciembre hasta marzo. La humedad relativa supera el 80% en la época lluviosa y de 60- 65% en la época seca. En su mayoría los suelos de la reserva muestran una textura arcilloso-limosa (Rippstein *et al*., 2001; Basto-González, 2009).

Los bosques de galería normalmente se encuentran entre franjas angostas a lo largo de corrientes fluviales, éstos presentan una estructura vegetal heterogénea, la cual se diferencia en composición florística y estructural a la de otros tipos de bosques (Treviño *et al*., 2001; Basto-González, 2009). Según la vegetación presente en el Caduceo, se puede evidenciar que se encuentra en un estado de sucesión ecológica temprana, en donde la composición vegetal está representada por: el Bosque de Vega con las especies *Euterpe precatoria* y *Iriartea deltoidea*; el Brizal, con la especies *Vismia mocanera* y *Dicranopteris* spp.; la Vegetación Pionera con *Vismia* spp., *Solanum quitoense* y *Sepium* spp.; el Morichal con *Mauritia flexuosa*; el Latizal con *Matayba, Jacaranda* y la familia Melastomataceae, y finalmente el Bosque secundario con *Sclerobium* spp. y *Virola* spp. (Annicchiarico *et al*., 2006; Basto-González, 2009).

Fase de campo. La fase de campo se realizó entre abril a octubre del 2016, y en abril del 2017, abarcando la época de inicio de lluvias, época de lluvia y descenso de lluvias. Se realizó un muestreo aleatorio tratando de abarcar la mayor área posible de la reserva para tener una mejor representatividad de los diferentes biotipos posibles presentes en el bosque de galería y así maximizar la captura de los diferentes grupos de arácnidos. Para la captura de los individuos se realizó una búsqueda activa tanto diurna como nocturna, empleando 2 técnicas de muestreo: colecta manual en diferentes estratos del hábitat y agitación de follaje (Coddington *et al*., 1991; Flórez, 1996; Cepeda & Flórez, 2007; Cardoso, 2009), llevadas a cabo por dos personas entre las 10:00 am a 4:00 pm y entre las 7:00 pm a 12:00

am. Los ejemplares se recolectaron con pinzas y el muestreo se realizó desde 50 cm sobre el nivel del suelo hasta 2 m de altura (Avalos *et al*., 2009). Los ejemplares capturados fueron preservados en alcohol al 70% y a cada ejemplar se le hizo un registro de los datos de colecta, como tipo de microhábitat, hábito, temporada climática, sustrato, entre otros, para poder posteriormente realizar un análisis sobre la autoecología de las especies, siguiendo lo propuesto por Ferreira-Ojeda *et al*. (2009).

Determinación taxonómica. Los ejemplares colectados fueron separados inicialmente por familia empleando para arañas las claves de Flórez (1996) y Ramírez (1999). Posteriormente, fueron determinados hasta el nivel taxonómico de género y especie siguiendo las claves y trabajos de revisiones disponibles en el World Spider Catalog Versión 19.5 (2018). Para escorpiones se usaron las claves taxonómicas propuestas por Flórez (2001, 2013) y Moreno (2013). En la determinación de los Amblypygi y Uropygi se usó el trabajo de Amat-García (2009). Así mismo, se consideraron tanto adultos como juveniles. En el caso de los juveniles su determinación a nivel genérico o morfo-específico estuvo relacionada al grado de madurez de los especímenes y de la capacidad de resolución por comparación morfológica directa con los adultos (Rubio, 2015).

En este estudio se incluyen también algunos especímenes de arácnidos que no se han podido determinar hasta el nivel de especie por diferentes razones, como por ejemplo: grupos no revisados taxonómicamente, especies nuevas, carencia de claves taxonómicas, entre otras. Por tal razón, se manejó el concepto de morfoespecie para estos casos y se usó la abreviación 'msp.' para designar estos especímenes (Rubio, 2015; Almada & Sarquis, 2017). Cabe aclarar que no se incluyeron dentro el estudio por su complejidad taxonómica y carencia de información para poder realizar las respectivas determinaciones taxonómicas los grupos Opilionida y Acarí. Finalmente, todos los ejemplares capturados fueron conservados en alcohol al 70 % y depositados en la Colección Aracnológica del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia.

Resultados y Discusión

Se colectaron un total de 69 individuos (59 adultos, 10 juveniles) agrupados en 4 órdenes (Araneae, Amblypygi, Uropygi y Scorpiones) pertenecientes a 18 familias, distribuidas en 30 géneros y 39 especies/morfoespecies. El mayor número de familias en el área de estudio pertenecieron al orden Araneae (14 familias), siendo las familias Araneidae, Lycosidae y Ctenidae las que presentaron un mayor número de especies/morfoespecies (Tabla I).

Se reporta por primera vez la presencia de la familia Senoculidae (*Senoculus* msp.) para los llanos orientales en el departamento del Meta, lo que permite ampliar el rango de distribución geográfica en el país, puesto que esta familia solo había sido reportada para el departamento del Atlántico (Quijano & Martínez, 2015). Además, se convierte en el primer registro de esta familia para un bosque de galería, ya que el hábitat en donde se ha reportado corresponde solo a bosques secos tropicales (Quijano & Martínez, 2015).

Por su parte, Araneidae fue la familia con mayor composición de especies/morfoespecies debido a que es una de las familias que presenta una amplia distribución cosmopolita y diversidad a nivel mundial (Quijano & Martínez, 2015) y por ser muy exitosa colonizando cualquier nicho ecológico, siendo reportada en todos los diferentes estratos vegetales y microhábitats posibles (Coddington & Levi, 1991; Silva, 1996; Flórez, 1998; Sorensen 2003; Cepeda & Flórez, 2007; Ferreira-Ojeda *et al*., 2009; Escorcia *et al*., 2012; Quijano & Martínez, 2015), como se pudo evidenciar en los resultados del presente estudio (Tabla II), en donde se encontraron especies/morfoespecies en todos los tipos de microhábitats y vegetación que se pueden encontrar en el bosque de galería, tales como, vegetación arbustiva, herbácea, morichales, troncos, cuerpos de agua, etc. A su vez, la mayor composición de especies/morfoespecies de Lycosidae, se puede atribuir a la alta acumulación de hojarasca en el suelo, muy común en bosques riparios (Treviño *et al*., 2001; Basto-González, 2009; Romo & Flórez, 2009), lo cual puede aumentar las presas potenciales para esta familia, como algunos artrópodos detritófagos (Buddle *et al.,* 2000; Giraldo *et al*., 2004; Quijano & Martínez, 2015).

A nivel de géneros, *Tetragnatha* fue el género más representativo según el número de individuos colectados (5 individuos) seguido de *Tityus*, *Lycosa*, *Loxosceles*, *Gelanor*, *Argiope* y *Nesticodes* cada uno con 3 individuos. Igualmente, se presentaron *singletons* (ej. *Chactas* msp., *Parawixia audax*, *Micrathena* msp.1) y *doubletons* (ej. *Gasteracantha cancriformis*, *Araneus* msp.1, *Mastigoproctus colombianus*, *Heterophrynus batesii*). A su vez, el género que presentó una mayor riqueza fue *Araneus* (3 sp./msp.), *Micrathena* (3 sp./msp.), *Lycosa* (3 sp./msp.) *y Ctenus* (3 sp./msp.). El género

Tabla I. Géneros y especies/morfoespecies reportadas para cada familia de arácnidos en el área de estudio.

ARANEAE
Araneidae
Gasteracantha cancriformis (Linnaeus, 1758)
Argiope argentata (Fabricius, 1775)
Parawixia audax (Blackwall, 1863)
Neoscona msp. (Simon , 1864)
Araneus msp.1 (Clerck, 1757)
Araneus msp.2
Araneus msp.3
Cyclosa msp 1 (Menge, 1866)
Cyclosa msp.2
Micrathena msp.*1* (Sundevall, 1833)
Micrathena msp.2
Micrathena msp.3
Sicariidae
Loxosceles msp. (Heineken & Lowe, 1832)
Pholcidae
Holocnemus msp. (Simon, 1873)
Pholcus msp. (J.K. Füssli, 1775)
Mimetidae
Gelanor zonatus (CL Koch, 1845)
Theridiidae
Latrodectus geométricus (CL Koch, 1841)
Nesticodes rufipes (Lucas, 1846)
Tetragnathidae
Tetragnatha msp. (Latreille, 1804)
Leucauge argyra (Walckenaer, 1841)
Sparassidae
Olios msp. (Walckenaer, 1837)
Pisauridae
Thaumasia velox (Simon, 1898)
Dolomedes msp. (Latreille, 1804)
Trechaleidae
Trechalea msp. (Thorell, 1869)
Oxyopidae
Peucetia msp. (Thorell, 1869)
Oxyopes msp. (Latreille, 1804)
Thomisidae
Misumenops msp. (F.O.P-Cambridge, 1900)
Lycosidae
Lycosa msp.1 (Latreille, 1804)
Lycosa msp.2
Lycosa msp.3
Ctenidae
Ctenus msp.1 (Walckenaer, 1805)
Ctenus msp.2
Ctenus msp.3
Ancylometes msp. (Bertkau, 1880)
Senoculidae
Senoculus msp. (Taczanowski, 1872)
AMBLYPYGI
Phrynidae
Heterophrynus batesii (Butler, 1873)
UROPYGI
Thelyphonidae
Mastigoproctus colombianus (Mello-Leitão, 1940)
SCORPIONES
Buthidae
Tityus msp. (C.L.Koch, 1836)
Chactidae
Chactas msp. (Gervais, 1844

Tabla II. Composición de especies de arácnidos por **Temporada:** S (Seca), LM (Lluvias Máximas) y AL (Ascenso de Lluvias); **Microhábitat:** ARB (Árbol), ARBU (Arbustivo), HERB (Herbáceas), PIED (Piedra) y TRON (Troncos); **Hábito:** DIUR (Diurno) y NOCT (Nocturno).

FAMILIA	ESPECIE	TEMPORADA			MICROHÁBITATS					HÁBITAT	
		S	LM	AL	ARB	ARBU	HERB	PIED	TRON	DIUR	NOCT
Araneidae	*Gasteracantha cancriformis*	1	0	1	0	1	1	0	0	2	0
	Argiope argentata	2	0	1	0	0	3	0	0	3	0
	Parawixia audax	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
	Neoscona msp.	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1
	Araneus msp.1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	Araneus msp.2	0	2	0	0	2	0	0	0	1	1
	Araneus msp.3	0	0	2	0	1	0	1	0	0	2
	Cyclosa msp.1	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0
	Cyclosa msp.2	2	0	0	0	0	0	0	2	0	2
	Micrathena msp.1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0
	Micrathena msp.2	0	2	0	0	2	0	0	0	2	0
	Micrathena msp.3	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
Sicariidae	*Loxosceles* msp.	0	3	0	0	0	0	3	0	0	3
Pholcidae	*Holocnemus* msp.	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0
	Pholcus msp.	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
Mimetidae	*Gelanor zonatus*	3	0	0	0	3	0	0	0	0	3
Theridiidae	*Latrodectus geometricus*	1	0	1	0	0	0	1	1	0	2
	Nesticodes rufipes	1	1	1	0	0	0	2	1	0	3
Tetragnathidae	*Tetragnatha* msp.	1	1	3	0	2	3	0	0	0	5
	Leucauge argyra	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0
Sparassidae	*Olios* msp.	0	2	0	0	1	1	0	0	0	2
Pisauridae	*Thaumasia velox*	1	1	0	0	2	0	0	0	1	1
	Dolomedes msp.	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
Trechaleidae	*Trechalea* msp.	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Oxyopidae	*Peucetia* msp.	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
	Oxyopes msp.	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0
Thomisidae	*Misumenops* msp.	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
Lycosidae	*Lycosa* msp.1	2	1	0	0	0	0	3	0	0	3
	Lycosa msp.2	2	0	0	0	0	0	2	0	1	1
	Lycosa msp.3	0	1	1	0	0	2	0	0	0	2
Ctenidae	*Ctenus* msp.1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
	Ctenus msp.2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	Ctenus msp.3	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
	Ancylometes msp.	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
Senoculidae	*Senoculus* msp.	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Phrynidae	*Heterophrynus batesii*	0	0	2	2	0	0	0	0	0	2
Thelyphonidae	*Mastigoproctus colombianus*	0	1	1	0	0	0	1	1	0	2
Buthidae	*Tityus* msp.	1	1	1	0	0	0	2	1	1	2
Chactidae	*Chactas* msp.	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
Total		**31**	**20**	**18**	**5**	**22**	**14**	**19**	**9**	**22**	**47**

Cyclosa presentó 2 sp./msp., y los demás géneros presentaron solo una especie/morfoespecie durante el estudio (Tabla I).

Adicionalmente, se amplía la distribución geográfica de la especie *Gelanor zonatus* (Mimetidae) para el departamento del Meta, puesto que esta especie solo había sido reportada para los departamentos del Atlántico, Magdalena y Tolima (Benavides & Hormiga, 2016), por lo que se aumenta la riqueza de arañas para la región de los llanos orientales de Colombia, y se convierte en el primer registro de esta especie asociada a bosques riparios en esta área geográfica del país.

Se evidencia que la composición de arácnidos encontrada en la reserva el Caduceo se ve influenciada por la variación en la vegetación y la conformación del paisaje que se presenta en la zona (ver Annicchiarico *et al*., 2006; Basto-González, 2009), puesto que el bosque de galería al presentar una estructura vegetal heterogénea y una variación en los tipos de suelo (Treviño *et al*., 2001; Basto-González, 2009) pueden generar diversos microhábitats que pueden ser utilizados por las diferentes especies de arácnidos, especialmente por las arañas.

Además, autores como Weeks & Holtzer (2000) y Almada & Sarquis (2017), evidenciaron que la composición de arácnidos se encuentra fuertemente influenciada por el tipo de hábitat y patrones del uso del suelo, más específicamente por la variación de la vegetación, la cual ha sido reconocida como un importante factor que influye en la presencia, riqueza y composición de especies (Jiménez-Valverde & Lobo, 2006; Almada & Sarquis, 2017), por ejemplo las arañas demuestran una fuerte dependencia a la estructura física del ambiente (Halaj *et al*., 2000; Almada & Sarquis, 2017), respondiendo de manera diferencial tanto al hábitat local, como a la conformación del paisaje (Sjödin *et al*., 2008; Almada & Sarquis, 2017), lo que se corrobora en nuestros resultados, ya que se encontraron especies de arácnidos asociados a microhábitats particulares (Tabla II), por ejemplo *Argiope argentata*, *Ancylometes* msp., *Oxyopes* msp., se observaron solamente en vegetación tipo herbácea, así como *Parawixia audax* y *Gelanor zonatus* sólo en vegetación arbustiva, *Latrodectus geometricus*, *Nesticodes rufipes* y *Mastigoproctus colombianus* estuvieron asociados únicamente a troncos y piedras, y *Chactas* msp. exclusivamente a troncos.

Se encontraron especies/morfoespecies de arácnidos con hábitos de preferencia diurna, nocturna y mixta (diurna-nocturna) (Tabla II), por ejemplo: *Parawixia audax, Gelanor zonatus, Latrodectus geometricus, Nesticodes rufipes, Tityus* msp., entre otros, presentan hábitos nocturnos, y *Gasteracantha cancriformis*, *Argiope argentata* y *Leucauge argyra*, exhiben hábitos diurnos. No obstante, hay especies con hábitos tanto diurnos como nocturnos como *Tityus* msp., *Thaumasia velox*, *Araneus* msp.2. y *Lycosa* msp.2. Lo anterior también fue reportado por Ferreira-Ojeda *et al*. (2009), quienes encontraron especies exclusivamente diurnas y nocturnas, y otras con hábitos mixtos (diurna-nocturna), estas variaciones en los hábitos quizás se deba a las características autoecológicas que presenta cada especie en particular, como reproducción, depredación, entre otras, que están relacionadas con el fitness de las especies.

La presencia de las diferentes especies/morfoespecies en el área de estudio, pueden estar relacionadas con la variación temporal en que se realizó el estudio, puesto que investigaciones en artropofauna tropical demuestran cambios en las densidades poblacionales regulados por las variaciones interanuales de lluvia y sequía incluso siendo de un año a otro (Willis, 1976; Buskirk & Buskirk, 1976; Ferreira-Ojeda *et al*., 2009; Carvalho *et al*., 2015; Quijano & Martínez, 2015), es así como, para la época seca se reporta el mayor número de especies/morfoespecies en la zona de estudio (Tabla II). Lo anterior también puede deberse a las condiciones microclimáticas que puede presentar un hábitat en particular a lo largo del año (Arana-Gamboa *et al*., 2014), como ocurre en los bosques de galería, en donde los microclimas son muy variables y se ven muy influenciados por la estructura vegetacional y la época del año (Treviño *et al*., 2001; Basto-González, 2009) lo que afecto la composición de arácnidos reportados en la zona de estudio, por lo que se debe realizar un muestreo que abarque los diferentes periodos climáticos, y así poder analizar el efecto de la variación temporal en la composición y diversidad de arácnidos en el área de estudio.

Del mismo modo, las técnicas de muestreo usadas en el estudio y el esfuerzo de muestreo bajo, afectaron los resultados de la investigación, favoreciendo la presencia de algunas familias y especies/morfoespecies en el área de estudio (Scharff *et al*., 2003; Coddington *et al*., 2009; Arana-Gamboa *et al*., 2014), por lo que se esperaría que con un mayor tiempo de muestreo, más la implementación de otras técnicas de captura complementarias a las empleadas, se pueda obtener una mejor representación de la riqueza específica de los arácnidos asociados a los bosques de galería en esta parte del país (Coddington *et al*.,1996, 2009; Arana-Gamboa *et al*., 2014). Lo anterior explicaría la ausencia de familias representativas de arácnidos, especialmente de arañas, y que han sido reportadas para esta parte del país como Salticidae.

Finalmente, los resultados preliminares obtenidos en este trabajo, pueden constituir una ventana biológica inicial que permite observar lo que ocurre en un momento dado a nivel de paisaje en los ensamblajes de arácnidos en un bosque de galería en los llanos orientales en Colombia (Scharff *et al*., 2003; Coddington *et al*., 2009; Arana-Gamboa *et al*., 2014), siendo la presente investigación, el primer trabajo enfocado en estudiar la diversidad taxonómica de los arácnidos asociados a un bosque de galería en esta zona geográfica del país, contribuyendo de esta forma al conocimiento de la aracnofauna en Colombia.

Agradecimiento

Los autores expresan sus agradecimientos a don Miguel Suarez, por su apoyo logístico en las salidas de campo. Al Zoological Division of the Nature Education Centre, Jagiellonian University, Kraków, Poland, al Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia y a la Universidad Distrital F.J.C. por su apoyo durante el estudio. A las diferentes personas que han colaborado en el desarrollo de esta investigación y en la elaboración del escrito.

Bibliografía

AHUJA, M.R., & S.M JAIN (Eds.). 2017. *Biodiversity and Conservation of Woody Plants* (Vol. 17). Springer. 511 pp.

ALMADA, M.S. & J.A. SARQUIS 2017. Diversidad de arañas del suelo y su relación con ambientes heterogéneos del Parque General San Martín, Entre Ríos, Argentina. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, **88**(3): 654-663.

AMAT-GARCÍA, G.D. 2009. *Biodiversidad regional: Santa María, Boyacá. Guía de Campo. Artrópodos: Arácnidos, Miriápodos, Crustáceos, Insectos*. Serie de Guías de Campo del Instituto de Ciencias Naturales No. 5. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D C., Colombia. 238 pp.

ANDRADE-C, M.G. 2011. Estado del conocimiento de la Biodiversidad en Colombia y sus amenazas. Consideraciones para fortalecer la interacción ciencia-política. *Revista Academia Colombiana de Ciencias*. **35**(137): 491-507.

ANNICCHIARICO, L., S. CORNELIO, A. MORALES, M. HOYOS, J. CORTES, P. DIAZ., A. SUAREZ & D. URREGO 2006. *Plan de Manejo - Zona de Estudio Finca "El Caduceo" San Martín de los Llanos - Meta (Colombia)*. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Bogotá D.C. 28 pp.

ARANA-GAMBOA, R.N., M.A PINKUS-RENDÓN & E.A REBOLLAR-TÉLLEZ 2014. Spatial and temporal diversity and structure of cursorial spiders (Arachnida: Araneae) in a fragmented landscape in Yucatán, Mexico. *Southwestern Entomologist*, **39**(3): 555-580.

AVALOS, G., G. RUBIO, M. BAR, M. DAMBORAKY & E. OSCHOROV 2009. Composición y distribución de la araneofauna del Iberá. *Revista de Biología Tropical*, **57**: 339-351.

BASTO-GONZÁLEZ, M.A. 2009. Interacciones sociales en un grupo de *Callicebus ornatus*, ubicado en un fragmento de bosque de galería en San Martín, Meta, Colombia (Bachelor's thesis, Facultad de Ciencias), 89 pp. [no publicada].

BEARE, M.H., R.W. PARMELEE, P.F. HENDRIX, W. CHENG, D.C. COLEMAN & D.A. CROSSLEY 1992. Microbial and faunal interactions and effects on litter nitrogen and decomposition in agroecosystems. *Ecological Monographs*, **62**: 569-591.

BENAMÚ, M.A., M. LACAVA, L.F. GARCÍA, M. SANTANA & C. VIERA 2017. Spiders Associated with Agroecosystems: Roles and Perspectives. Pp. 275-302. In Viera, C. & M.O. Gonzaga (eds), *Behaviour and Ecology of Spiders,* Springer, Cham. 437 pp.

BENAVIDES, L. R., & G. HORMIGA 2016. axonomic revision of the Neotropical pirate spiders of the genus *Gelanor* Thorell, 1869 (Araneae, Mimetidae) with the description of five new species. *Zootaxa*, **4064** (1), 1. doi:10.11646/zootaxa.4064.1.1

BRADFORD, M.A., G.M. TORDOFF, T. EGGERS, T.H. JONES & J.E. NEWINGTON 2002. Microbiota, fauna, and mesh size interactions in litter decomposition. *Oikos.* **99**: 317-323.

BUDDLE, C.M., J.R. SPENCE & D.W. LANGOR 2000. Sucession of boreal forest spider assemblages following wildfire and harvesting. *Ecography*, **23**: 424-436.

BUDDLE, C.M. & A.L. RYPSTRA 2003. Factorsinitiating emigration of two wolfspider species (Araneae: Lycosidae) in an agroecosystem. *Environmental Entomology,* **32**: 88-95.

BUSKIRK, R.E. & W.H. BUSKIRK1976. Changes in arthropod abundance in a highland Costa Rican forest. *American Midland Naturalist*, **95**: 288-298.

CARDOSO, P. 2009. Standardization and optimization of arthropod inventories the case of Iberian spiders. *Biodiversity and Conservation,* **18**, 3949-3962.

CARDOSO, P., S. PEKÁR, R. JOCQUÉ & J.A. CODDINGTON 2011. Global patterns of guild composition and functional diversity ofspiders. *PLoS ONE*, **6**, e21710.

CEPEDA, J.C. & E. FLÓREZ 2007. Arañas tejedoras: uso de diferentes microhábitats en un bosque andino de Colombia. *Revista ibérica de aracnología*, **14**: 39-48.

CODDINGTON, J.A, C.E GRISWOLD, D.S. DAVILA 1991. Designing and testing sampling protocols to estimate biodiversity in tropical ecosystems. Pp. 44-60. In Dudley E.C. *et al*., (eds), *The unity of evolutionary biology: proceedings of the fourth International Congress of Systematic and Evolutionary Biology, Vol I*. Dioscorides Press, Portland. 1048 pp.

CODDINGTON, J. & H. LEVI 1991. Systematics and Evolution of spiders (Araneae). *Annual Review of Ecology and Systematics,* **22**: 565-592.

CODDINGTON, J., L. YOUNG & F. COYLE 1996. Estimating spider species richness in a southern Appalachian cove hardwood forest. *Journal of Arachnology*, **24**: 111-128.

CODDINGTON, J.A. & R.K. COLWELL 2001. Arachnids. Pp.199-218. In Levin S.A (eds), *Encyclopedia of biodiversity*. Academic Press, San Diego. 826 pp.

CODDINGTON, J., I. AGNARSSON., J. MILLER, M. KUNTNER & G. HORMIGA 2009. Undersampling bias: the null hypothesis for singleton species in tropical arthropod surveys. *Journal Animal Ecology,* **78**: 573-584.

COMSTOCK, J. 1948. *The spider book*: *a manual for the study of the spiders and their near relatives*. Vail Ballou Press. 756 pp.

ESCORCIA, R., N. MARTÍNEZ & J. SILVA 2012. Estudio de la diversidad de arañas de un Bosque Seco Tropical (Bs-T) en Sabanalarga, Atlántico, Colombia. *Bol. Cient. Mus. Hist. Nat. U. de Caldas*, **16**(1): 247-260.

FAJARDO, A., E. VENEKLAAS, S. OBREGON, N. BEAULIEU 1999. *Los bosques de galería. Guía para su apreciación y su conservación*. Centro Internacional de Agricultura Tropical., Publicación interna. Cali, Colombia. 75 pp.

FERREIRA-OJEDA, L., E. FLÓREZ & A. SABOGAL-GONZÁLEZ 2009. Arañas orbitelares de un bosque húmedo subtropical de la Sierra Nevada de Santa Marta (Magdalena, Colombia). *Caldasia*, **31**(2): 381-391.

FLÓREZ, E. & H. SÁNCHEZ 1995. La diversidad de los arácnidos en Colombia. Pp. 327-372. En: Rangel. O. (eds.) *Colombia Diversidad Biotica* I. Universidad Nacional de Colombia, Inderena. 373 pp.

FLOREZ, E.1996. *Las arañas del departamento del Valle del Cauca*, Ed. Inciva & Colciencias. Colombia, 59-63.

FLÓREZ, E. 1998. Estructura de comunidades de arañas (Araneae) en el departamento del Valle, Suroccidente de Colombia. *Caldasia,* **20** (2): 173-192

FLÓREZ, E. 2001. Escorpiones de la familia Buthidae (Chelicerata: Scorpiones) de Colombia. *Biota Colombiana*, **2** (1): 25-30.

FLÓREZ, E. 2013. *Revisión taxonómica, análisis filogenético y distribucional del género Nor-Andino Chactas Gervais, 1844 (Scorpiones, Chactidae) con énfasis en las especies colombianas*. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. 189 pp. [no publicada].

FRANCKE, O.F. 2014. Biodiversidad de Arthropoda (Chelicerata: Arachnida exAcari) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, **85**: 408-418.

GARCÍA, L.G., Y.O VIDES, C.F. HERRERA, K.P. GARCÍA & E.C. ALVAREZ 2017. Diversidad de artrópodos asociados al algodón Bt y convencional (*Gossypium hirsutum* L.) en Colombia. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, **8**(4): 905-918.

GILEDE-MONCAYO, O. & J.C. BELLO-SILVA 2000. La familia Araneidae (Araneoidea: Orbicularie) en el departamento del Meta, Colombia. *Biota Colombiana*, **1**(1): 125-130.

GIRALDO, A., D. PÉREZ & G. ARELLANO 2004. Respuesta de la comunidad de arañas epígeas (Araneae) en las lomas de Lachay, Perú, ante la ocurrencia del evento El Niño 1997-98. *Ecología Aplicada*, **3**(1-2): 45-58.

HALAJ, J., A.B CADY & G.W UETZ 2000. Modular habitat refugia enhance generalist predators and lower plant damage in soybeans. *Environment Entomology*, **29**: 383-393

JIMÉNEZ-VALVERDE, A. & J.M. LOBO 2006. Establishing reliable spider (Araneae, Araneidae and Thomisidae) assemblage sampling protocols: estimation of species richness, seasonal coverage and contribution of juvenile data to species richness and composition. *Acta Oecologica*, **30**: 21-32.

KUMARI, V., K.C. SAINI & N.P. SINGH 2017. Diversity and distribution of spider fauna in arid and semi-arid region of Rajasthan. *Journal of Biopesticides*, **10**(1): 17-24.

LAVILLA, E.O. 2004. Economía, educación y conservación: el costo de nuestra ignorancia. *Natura Neotropicalis*, **33**: 95-101.

MAHECHA-JIMÉNEZ, O.J, J.C. DUMAR-RODRIGUEZ & W.T. PYRCZ 2011. Efecto de la fragmentación del hábitat sobre las comunidades de Lepidoptera de la tribu Pronophilini a lo largo de un gradiente altitudinal en un bosque andino en Bogotá (Colombia) (Lepidoptera: Nymphalidae, Satyrinae). *SHILAP, Revista de Lepidopterología,* **39**(153): 117-126.

MAHECHA-J O. & V. DIAZ-S. 2015. Aproximación a la diversidad taxonómica de las mariposas diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea) en la Vereda Cafrería, Municipio Icononzo, Tolima. *Revista Científica Unincca,* **20**, 2: 83-91.

MORENO, J. 2013. *Revisión taxonómica de Tityus (Archaeotityus) (Scorpiones: Buthidae) de Colombia. Trabajo de grado*. Universidad del Valle. Cali, Colombia. 189 pp. [no publicada].

MURILLO, A., G., ROBAYO-CH & O. MAHECHA-J. 2018. Mariposas asociadas a humedales en el municipio de Soacha, Cundinamarca, Colombia (Lepidoptera: Papilionoidea). *SHILAP Revista de lepidopterología*, **46**(182): 207-219.

PLATNICK, N.I. 1999. Dimensions of biodiversity: targeting mega diverse groups. Pp. 33–52. In Cracraft J. & F.T. Grifo (eds), *The Living Planet in Crisis: Biodiversity Science and Policy*. Columbia University Press, New York. 311 pp.

QUIJANO C.L. & H.N. MARTÍNEZ 2015. Variación temporal de la araneofauna (Arachnida: Araneae) en un fragmento de Bosque Seco Tropical (BST), en el departamento del Atlántico, Colombia. *Bol. Cient. Mus. Hist. Nat. U. de Caldas*, **19**(2): 381-396. 10.17151/bccm.2015.19.2.24

RAMÍREZ, M.J. 1999. Orden Araneae. Pp. 39-59. En Crespo F.A *et al*., (eds). *ABC en la determinación de artrópodos. Claves para especímenes presentes en la Argentina I*. Buenos Aires: Editorial CCC Educando. 108 pp.

RIPPSTEIN G., G. ESCOBAR. & F. MOTTA 2001. *Agroecología y Biodiversidad de las Sabanas en los Llanos Orientales de Colombia*. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali- Colombia. 302 pp.

RIECHERT, S. & R. GILLESPIE 1986. Habitat choice and utilization in web-building spiders. Pp. 23-48. In Shear, W. *Spiders webs, behavior, and evolution*. Stanford University press, California. 492 pp.

ROJAS, J.C. & C. ROZO-CASTIBLANCO 2018. Variabilidad espacial y análisis multitemporal sobre los cambios en las coberturas de la tierra ocasionados por la expansión del cultivo de la palma de aceite en los años 1985, 2000 y 2016 en el municipio de San Carlos de Guaroa (Colombia). *Gestión y Ambiente,* **21**(1): 59-68.

ROMERO-ORTIZ, C. 2017. Pseudoescorpiones (Arachnida: Pseudoscorpiones) del nororiente andino de Colombia. *Biota Colombiana*, **18**(1): 198-205.

ROMO, M.I. & E. FLÓREZ 2009. Orb weaver spider community (Araneae: Orbiculariae) associated to the high Andean forest int the Galeras flora and fauna sanctuary in Nariño, Colombia. *Boletín Científico Centro de Museos,* **13**(1): 114-126.

RUBIO, G.D. 2015. Diversidad de arañas (Araneae, Araneomorphae) en la selva de montaña: un caso de estudio en las yungas argentinas. *Graellsia,* **71**(2): 1-21. e029. http://dx.doi.org/10.3989/graellsia.2015.v71.134

SCHARFF, N., J. CODDINGTON, C. GRISWOLD, G. HORMIGA & P. BJØRN 2003. When to quit? Estimating spider species richness in a Northern European deciduous forest. *Journal Arachnology,* **31**: 246-273.

SCHMIDT, M.H., S. ROCKER, J. HANAFI & A. GIGON 2008. Rotational fallows as overwintering habitat for grassland arthropods: the case of spiders in fenmeadows. *Biodiversity and Conservation,* **17**: 3003-3012

SILVA, D. 1996. Species composition and community structure of Peruvian rainforest spiders: A case study from seasonally inundated forest along the Samira river. *Revue suisse de Zoologie,* **2**: 597-610.

SJÖDIN, E.N., J. BENGTSSON & B. EKBOM. 2008. The influence of grazing intensity and landscape composition on the diversity and abundance of flower-visiting insects. *Journal of Applied Ecology*, **45**: 763-772.

SORENSEN, L. 2003. Stratification of spider fauna in a Tanzanian forest. Pp. 92-101. In Basset, Y. *et al.,* (eds), *Arthropodos of tropical forest*, Ed. Cambridge University Press. UK. 469 pp.

TEWS, J., U. BROSE, V. GRIMM, K. TIELBÖRGER, M.C. WICHMANN, M. SCHWAGER *et al*. 2004. Animal species diversity driven by Habitat heterogeneity/diversity: the importance of keystone structures. *Journal of Biogeography,* **31**: 79-92.

TREVIÑO, E., C. CAVAZOS & O. AGUIRRE 2001. Distribución y Estructura de los Bosques de Galería en dos Ríos del Centro Sur de Nuevo León. *Madera y Bosques,* **7**(1): 13-25.

URBANO, P., J. MUNEVAR, O. MAHECHA-J & E. HINCAPIÉ 2014. Diversidad y estructura de las comunidades de Lepidoptera en la zona del ecotono entre el piedemonte llanero y sabana inundable en Casanare-Colombia (Lepidoptera: Papilionoidea). *SHILAP Revista de Lepidopterología,* **42**(167): 433-437.

VAN DER HAMMEN, T. & G. ANDRADE-C. 2003. *Estructura Ecológica Principal de Colombia (primera aproximación)*. Ministerio de Ambiente e Ideam, Bogotá, Colombia. 74 pp.

WEEKS, R.D. & T.O. HOLTZER 2000. Habitat and season in structuring ground-dwelling spider (Araneae) communities in a shortgrass steppe ecosystem. *Environmental Entomology*, **29**(6): 1164-1172.

WILLIAMS, M. 1990. Understanding wetlands. Pp 1-41. In Williams, M. (eds), *A threatened landscape*. Basil Blackwell. UK. 432 pp.

WILLIS, E.O. 1976. Seasonal changes in the invertebrate litter fauna on Barro Colorado Island, Panama. *Revista Brasileira de Biologia,* **36**: 643-657.

WORLD SPIDER CATALOG 2018. World Spider Catalog. Version 19.5. Natural History Museum Bern, online at http://wsc.nmbe.ch, accessed on {15 Agosto de 2018}. doi: 10.24436/2