Revista Ibérica de Aracnología, nº **24** (30/06/2014): 81–86.
Grupo Ibérico de Aracnología (S.E.A.). ISSN: 1576 - 9518.

DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LAS ARAÑAS DEL GÉNERO *CHRYSOMETA* (ARANAE: TETRAGNATHIDAE) EN COLOMBIA

Camila Castellanos-Vargas[1] & Eduardo Flórez-Daza[2]

[1] Bióloga, Universidad del Tolima, Colombia – cvargascamila@gmail.com
[2] Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá – aeflorezd@unal.edu.co

Resumen: El género *Chrysometa* Simon, 1894, se encuentra conformado por 130 especies distribuidas en la región neotropical, de las cuales 45 han sido registradas para Colombia. En el presente estudio se aporta al conocimiento de su diversidad y distribución geográfica en el país, tomando como referencia el material depositado en diferentes colecciones biológicas de Colombia. En total se revisaron 337 especímenes, correspondientes a 28 especies, cinco de las cuales se constituyen en nuevos registros para el país: *C. monticola, C. poas, C. ramon, C. satura* y *C. xavantina*. La distribución geográfica evidencia una mayor representatividad de especies en la región Andina. El rango altitudinal se establece entre los 100 y los 3.470 m, aunque el 70% de sus especies se encuentran por encima de los 2.000 m.
Palabras clave: Taxonomía, rango altitudinal, colecciones biológicas, diversidad.

Diversity and geographic distribution of the genus *Chrysometa* (Araneae: Tetragnathidae) in Colombia
Abstract: The Neotropical spider genus *Chrysometa* Simon 1849 has 130 species, 45 of which have been reported in Colombia. The present study contributes to the knowledge its diversity and geographical distribution in this country. Several Colombian biological collections were revised and a total of 337 specimens corresponding to 28 different species were accounted for. Five of these species were recorded for the first time in this country: *C. monticola, C. poas, C. ramon, C. satura* y *C. xavantina*. The geographical distribution shows a greater representation of species in the Andean region. The altitudinal range were the genus inhabits is between 100 and 3,470 MASL, and 70% of its species are found above 2,000 MASL.
Keywords: Taxonomy, altitudinal range, biological collections, diversity.

Introducción

El género *Chrysometa* Simon, 1894 exhiben una amplia distribución en la región neotropical, extendiéndose desde México hasta Bolivia (Levi, 1986) y en la actualidad presenta 130 especies descritas (Platnick, 2014). Los miembros de este género construyen telarañas orientadas verticalmente sobre la vegetación boscosa, sus telas usualmente presentan un segmento abierto en la parte superior de la red, pocos radios y espirales con un centro abierto (Levi, 1980).

El principal estudio del género *Chrysometa* corresponde a la revisión de Levi (1986), en la que describe 127 especies de las cuales 94 resultaron ser nuevas para la ciencia e incluye una completa revisión nomenclatural, estableciendo las bases para describir más especies y ampliar la distribución geográfica a nivel neotropical. Para lo concerniente a sinonimias y referencias bibliográficas, se recomienda consultar dicha fuente.

El género *Chrysometa* fue ubicado dentro de la subfamilia Metainae por Álvarez-Padilla *et al*., (2009), sin embargo Dimitrov & Hormiga (2011) señalan que de acuerdo a diferentes estudios moleculares y análisis sobre el número y composición de los principales linajes de Tetragnathidae, muestra una relación filogenéticamente inestable dentro de la familia, por tanto las relaciones entre ellos permanece en gran parte sin resolver.

Los caracteres que permiten su reconocimiento son: presencia de tres dientes fuertes en el margen anterior de los quelíceros y de cuatro dentículos en el posterior; los ojos posteromedianos presentan un "canoe tapetum" estrecho y situado hacia la línea media. El abdomen ovalado con manchas dorsales plateadas, blancas, negras o diversas combinaciones de ellas (Levi, 1986). Adicionalmente, se tienen en cuenta otros caracteres tales como: fémur sin tricobotrias, epiginio plano, los ductos de fertilización se originan anteriormente y se cruzan por encima de la espermateca; la región cefálica del macho es más estrecha que en la hembra, la longitud de la tibia palpal aproximadamente tan larga como su punto más ancho, paracimbio articulado y con varias apófisis (Álvarez-Padilla & Hormiga, 2011).

Entre los estudios que han aportado al conocimiento del género se cuenta con la revisión efectuada por Levi (1986) en la que describe 127 especies; posteriormente, Kochalka (1991) registra al género por primera vez para Paraguay. Álvarez-Padilla (2007) incluyó al género *Chrysometa* dentro la subfamilia denominada 'Metines s.s', el cual fue replanteado y cambiado por Metainae dos años más tarde por Álvarez-Padilla *et al*. (2009), aunque Dimitrov & Hormiga (2011) señalan que la mayoría de los linajes establecidos para Tetragnathidae coinciden con los grupos anteriormente definidos: Leucauginae, Metainae, Tetragnathinae, y el clado Nanometa adicionando dos clados más, conformados por los géneros *Allende* y *Chrysometa* y otro por *Metleucauge*, *Diphya*, *Mollemeta* y *Azilia*. Finalmente Nogueira *et al.* (2011) describieron ocho especies nuevas de la amazonía brasilera.

En Colombia se encuentran registradas 45 especies de *Chrysometa* (Platnick, 2013), la mayoría de las cuales exhiben una particular riqueza en bosques altoandinos (Levi ,1986; Barriga, 1995; Valderrama, 1996; Romo & Flórez, 2008; Blanco *et al*.,2003, Bastidas & Ramirez, 2006; Cepeda & Flórez, 2007, Benavides & Flórez, 2007; Sabogal, 2010), infiriendo que se trata de un grupo de gran interés para futuros estudios en donde se evalúe el impacto del cambio climático sobre la fauna de alta montaña (Flórez, com. pers).

Tabla I. Distribución geográfica del género *Chrysometa* en Colombia y el Neotrópico.

Los taxones marcados con los símbolos (*) corresponden a nuevos registros. El símbolo (-) corresponde a un valor altitudinal desconocido, debido a que la localidad referenciada por Levi, 1986 no fue posible georreferenciarla. En la columna de <<Distribución geográfica>>, se designaron las abreviaturas de los países del Neotrópico empleadas por Levi (1986). Br= Brasil; CtR= Costa rica; Cb= Cuba; Ec= Ecuador; Gmla= Guatemala; Mex= Mexico; Pn= Panamá; Pr= Perú; Vz= Venezuela. En la columna <<Departamentos >> se designaron las abreviaturas de los departamentos donde se registraron las especies para Colombia. Ama= Amazonas; Boy= Boyacá; Cun= Cundinamarca; Cau= Cauca; Caq= Caquetá; Mag= Magdalena; Nar= Nariño; Ris= Risaralda; Sat= Santander; Tol= Tolima; Va= Valle

Taxón *Chrysometa sp.*	# Ind. revis. ♀	♂	Distribución Neotropical	Altura (Revisión Levi,1986)	Distribución Colombia	Altura (Revisión actual)	Referencia bibliográfica	Colección de referencia
C. adelis	5		Col	2000	Va Cun Tol	2380 -2600	Levi 1986	ICN, ICESI
C. alajuela	9	3	CtR Pn Col	400	Nar Boy Tol	1400 - 2900	Levi 1986	ICN, ICESI
C. alboguttata	4	3	Mex – Ec	800 -1300	Cau Va Ris	1000 -1800	Cambridge 1889	ICN, ICESI
C. buga	27		Col	1620 - 1800	San Tol Mag	900 - 1800	Levi 1986	ICN
C. cali	4		Col	995	Va Ris	1800 -1850	Levi 1986	ICN, MPUJ
C. calima	4	1	Col	1300-1500	Cun Mag Va Nar	1050 -2600	Levi 1986	ICN, ICESI
C. cebolleta	5		Col	3000	Nar	3450 - 3470	Levi 1986	ICN
C. columbicola		5	Col	1760	Boy	2240 - 3300	Strand1916	ICN, MPUJ
C. aff decolorata	40		Gmla	2300	Tol	2300 - 2600	Cambridge, 1889	ICN
C. digua	3		Col	400 - 1300	Boy Ama	100 - 3100	Levi 1986	ICN
C. donachui		5	Col	2500-4000	Cun Nar	1850 - 3130	Levi 1986	ICN
C. huila	8	6	Col Ec	2300	Nar Cau Boy Sat Va	1800 - 3450	Levi 1986	ICN, MPUJ, ICESI
C. keyserlingi	121	4	Col	1560	Boy Nar Sat Tol Va	1440 - 2900	Levi 1986	ICN, ICESI, IMCN
*C. monticola**		1	Pr	2600	Va	3225	Keyserling 1883	IMCN
C. muerte	22		Col	1100	Sat Boy	2240 - 2315	Levi 1986	ICN, MPUJ
C. nigrovittata	1	1	Col Ec	2900	Va Boy	2240- 2600	Keyserling 1865	MPUJ, ICESI
C. niebla	7		Col	1800	Va	1800 -2600	Levi 1986	ICESI
C. nuevagranada	1		Col	1570	Boy	1800	Levi 1986	ICN
C. aff. nubigena	5		Br	2000	Cun	3130	Nogueira *et al* 2011	ICN
*C. poas**		2	Mex CtR Pn	1000-2300	Sat Va	2325 - 2600	Levi 1986	ICN, ICESI
*C. ramon**		4	Pr	1000	Mag Sat	900 - 1800	Levi 1986	ICN
C. saladito	3	6	Col	1000 - 1800	Nar Ris Va	900 - 1850	Levi 1986	ICN, MPUJ, ICESI
*C. satura**	2		Col	1100	Va	2600	Levi 1986	IMCN
C. schneblei	13		Col Ec	1700 - 3000	Cun Boy San Tol Va	1800 - 3130	Levi 1986	ICN, ICESI
C. tenuipes	4		Col	2600	Caq Nar Tol	242 - 1800	Keyserling1864	ICN
C. uaza	6		Ec Col	3690	Nar Tol Boy	700 - 3470	Levi 1986	ICN
*C. xavantina**	1		Br	400	Nar	3450	Levi 1986	ICN
C. zelotipa	5		CtR Pan VzCo-lEcPr	-	Boy Cau	2800 - 2900	Keyserling 1883	ICN

Con el fin de establecer una contribución al conocimiento del género *Chrysometa* en el territorio colombiano, se estudió su composición específica y distribución geográfica en el país.

Materiales y métodos

Fueron revisadas las principales colecciones aracnológicas de Bogotá y Cali: Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, Museo de Historia Natural de la Pontificia Universidad Javeriana, Museo de Ciencias Naturales Federico Carlos Lehmann-INCIVA y la Universidad ICESI.

Los especímenes fueron revisados en un microscopio estereoscopio AdvanceOptical Jsz6 y las fotografías fueron tomadas por la cámara digital AMSCOPE 3.0. por medio del Programa Toupview. La determinación a nivel de especie se realizó con base en las diagnosis de Levi (1986) contando además con las descripciones de especies posteriores publicadas por Álvarez-Padilla, (2007); Nogueira *et al*. (2011) y Álvarez-Padilla & Hormiga, (2011). Se efectuó la extracción del epiginio siguiendo la técnica de Levi (1965) complementada con la utilización de KOH (10%) para la digestión del tejido blando por un espacio aproximado de 3 horas, adicionalmente se extrajo el palpo izquierdo, de acuerdo al procedimiento descrito en Levi (1986).

Los mapas de distribución, se realizaron por medio del programa QGis versión 2.2.0 Valmiera.

Abreviaturas Colecciones: Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia (ICN), Museo de Historia Natural de la Pontificia Universidad Javeriana (MPUJ), Museo de Ciencias Naturales Federico Carlos Lehmann (IMCN) y la Universidad ICESI, Cali (ICESI).

Resultados

La revisión efectuada permite incrementar el número de especies con distribución en Colombia de 45 a 50, que obedece a los nuevos registros de: *C. monticola*, *C. poas*, *C. ramon*, *C. satura* y *C. xavantina*. Adicionalmente se amplían los datos de localidad para el país, correspondientes a Tolima, Santander, Boyacá, Amazonas y Caquetá. (Tabla I).

La tabla I muestra el listado de las especies encontradas en la presente revisión con su respectiva distribución geográfica y rango altitudinal, complementada con datos procedentes de la revisión de Levi (1986). Cada taxón presenta la referencia bibliográfica y la colección en donde se encuentran depositados.

Adicionalmente, los registros de distribución geográfica encontrados en el presente trabajo se muestran en las figuras 1-5.

El rango altitudinal del género *Chrysometa* en Colombia, se encuentra comprendido desde los 100 hasta los 3470 m. Sin embargo, el 70% de las especies fueron encontradas por encima de los 2000 m, con excepción de *C. digua*, y *C. tenuipes* que se encontraron en alturas por debajo de los 600 m.

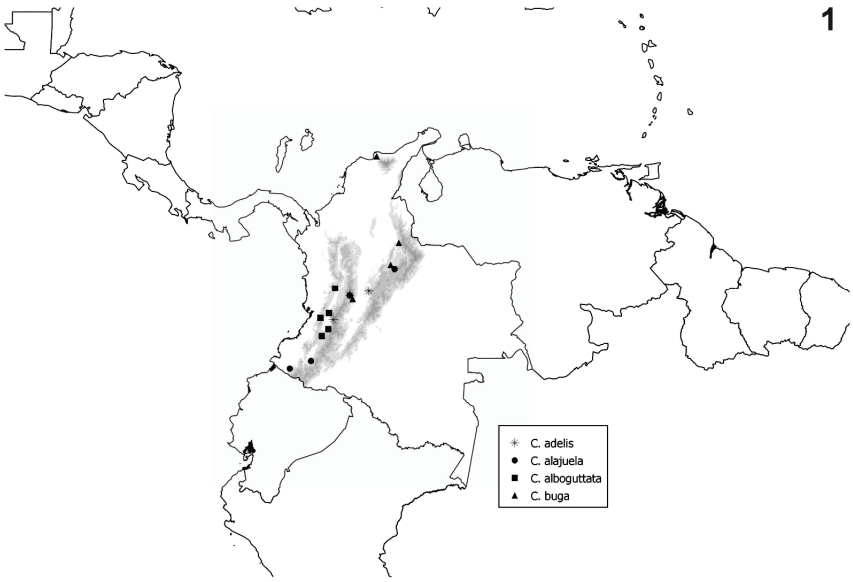


Fig. 1. Distribución geográfica de las especies *Chrysometa adelis, C.alajuela, C. alboguttata, C. buga.*

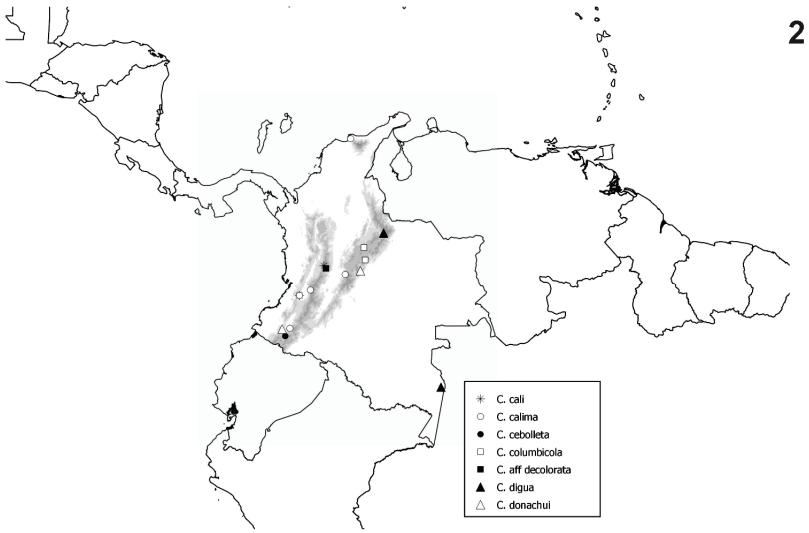


Fig. 2. Distribución geográfica de las especies *Chrysometa cali, C. calima C. cebolleta, C. columbicola, C. aff decolorata, C. digua, C. donachui.*

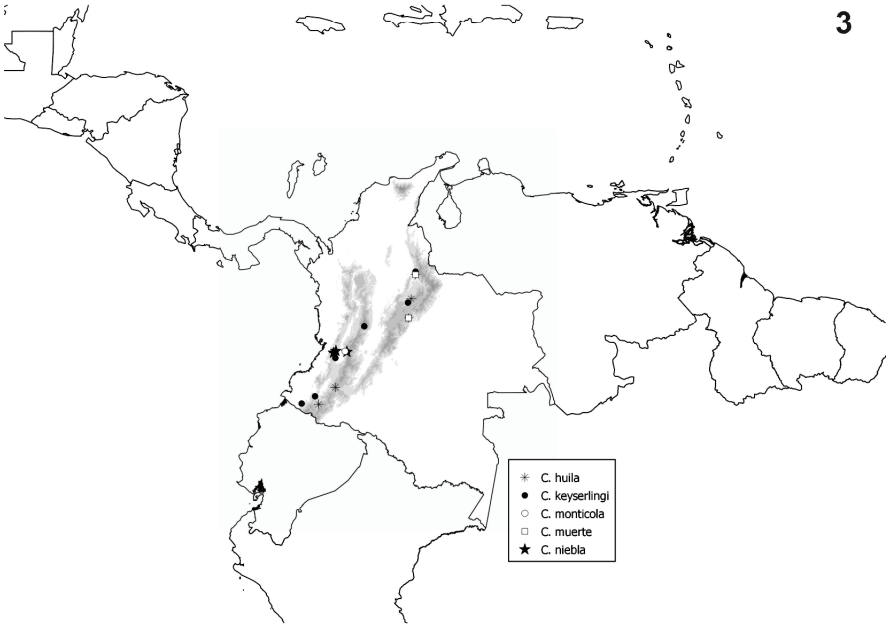


Fig. 3. Distribución geográfica de las especies *Chrysometa huila, C. keyserlingi, C. monticola, C. muerte, C. niebla*.

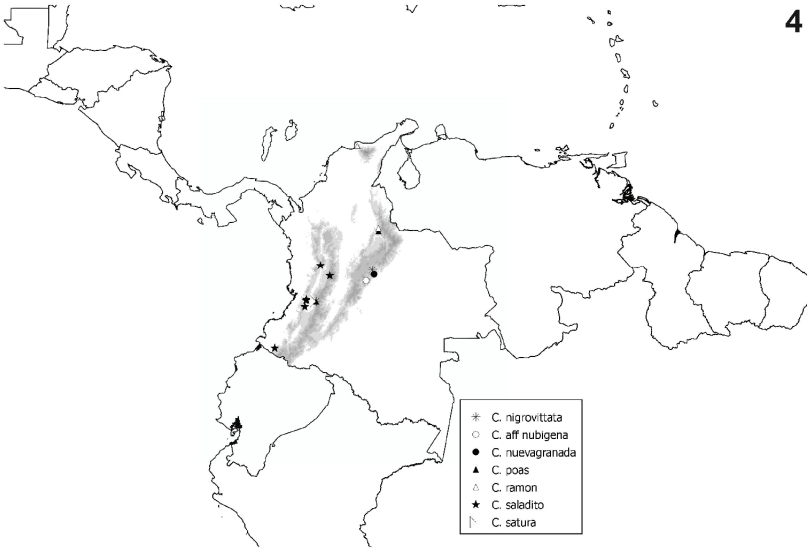


Fig. 4. Distribución geográfica de las especies *Chrysometa nigrovittata, C. aff nubigena, C. nuevagranada, C. poas, C. ramón, C. saladito, C. satura.*

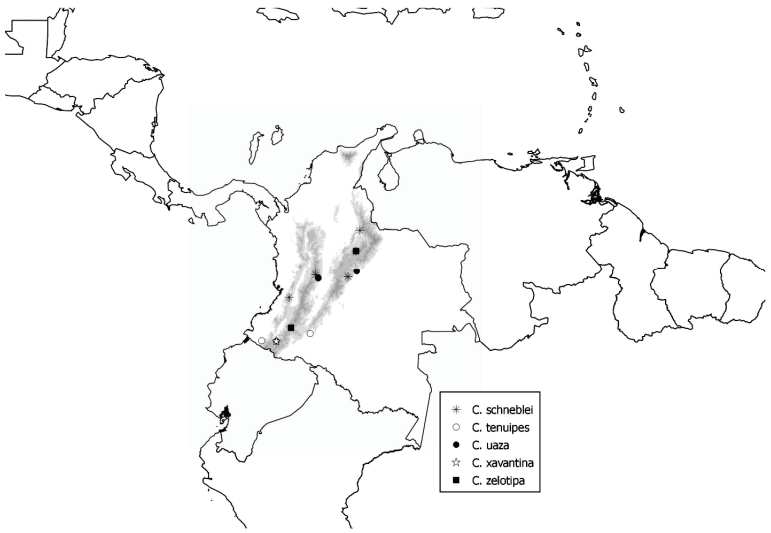


Fig. 5. Distribución geográfica de las especies *Chrysometa schneblei, C. tenuipes, C. uaza, C. xavantiva, C. zelotipa*.

Discusión

Las especies del género *Chrysometa*, presentan un amplio rango de distribución que oscila desde 100 hasta los 3470 m.s.n.m, sin embargo la mayoría se encuentran en alturas superiores a los 2000 m. Por otra parte, algunas especies [*C. digua* y *C. tenuipes*], fueron halladas en alturas inferiores correspondientes a los 600 m. Lo anterior, es consistente con lo señalado por Levi, (1986) y Nogueira *et al*. (2011), quienes indicaron que algunas especies pueden encontrarse en localidades de elevaciones bajas e intermedias, resaltando además, el estudio realizado por Kochalka (1995), quien registró al género en un bosque subtropical de Paraguay en un rango altitudinal desde 190 hasta 370 m.s.n.m.

De acuerdo a los datos extractados de la revisión de Levi (1986), la distribución de las especies del género *Chrysometa* se presentan predominantemente en la zona Andina con un registro de 32 especies, le sigue la región Caribe en la localidad del Magdalena con 15 especies registradas y finalmente con un solo registro en la región de la Orinoquía en el departamento del Meta. Esta información es consistente con nuestros resultados, debido a que la mayoría de las especies se registraron en la Región Andina, siendo ésta la más diversa a nivel específico, conforme a lo expuesto por Flórez & Sánchez (1995) quienes reconocieron a *Chrysometa* como el género de arañas de mayor riqueza en Colombia.

El levantamiento del sistema montañoso andino jugó un papel importante en la historia de la diversificación de los organismos neotropicales, mediante procesos de aislamiento geográfico y por el desarrollo de nuevos hábitats de gran altura que pudieron ser colonizados (Brumfield & Scott, 2006), lo que podría explicar la alta diversidad de las especies de *Chrysometa* en la región andina, debido a que probablemente este género desarrolló evolución paralela al levantamiento y diversificación de los andes (Levi, 1986).

Adicionalmente al levantamiento final de los Andes por medio de episodios glaciales durante el Pleistoceno, se produjo un nuevo tipo ambiente en Sudamérica, la Alta Montaña tropical húmeda (Monasterio, 2001, citado en Monasterio, 2002) un singular ecosistema, conocido como páramo (Monasterio & Vuilleumier 1986), el cual se extiende por las regiones más elevadas de Venezuela, Colombia y Ecuador con algunas ramificaciones hacia el

norte en Costa Rica y Panamá y hacia el sur en el norte del Perú (Azocar & Fariñas, 2003), la posición geográfica, la latitud, la topografía, la historia geológica y evolutiva del lugar, son factores que influyen en la distribución altitudinal, que puede variar entre 3200-3300 y 4700-4800 m (Van der Hammen, 1998).

Las especies encontradas en el presente estudio y que corresponden al ecosistema de páramo son: *C. columbicola*, *C. huila*, *C. cebolleta*, *C. uaza* y *C. xavantina*; según Rangel (2000) y Castaño-Uribe (2002) señalan que estos ecosistemas son considerados como uno de los biomas más estratégicos y a la vez, uno de los más vulnerables, lo que les ha valido la denominación de Hotspot, en la cual se contraponen altos grados de biodiversidad y endemismo como factores críticos de amenaza.

Por lo tanto, y de acuerdo a lo señalado por Levi (1986) el páramo constituye un ecosistema que se encuentra aun prácticamente inexplorado, lo que se esperaría un mayor incremento en la diversidad de las especies del género *Chrysometa*.

Por otra parte, la revisión efectuada permitió ampliar en un 38% - respecto al nivel neotropical - el número de las especies registradas para Colombia, correspondientes a cinco nuevos registros, las cuales son pertenecientes a países limítrofes y pueden ser agrupadas en la categoría de periféricas, que se refiere a especies que se encuentran en uno o más de los países fronterizos (Sabogal, 2010).

Lo anterior conlleva a inferir que el número de especies del género *Chrysometa* para Colombia puede aumentar significativamente, debido a la presencia de especies en países limítrofes, las cuales aún no han sido encontradas en el país, y podrían constituirse a futuro en nuevos registros.

Los resultados obtenidos también fueron congruentes con lo expresado por Sabogal & Flórez (2000), quienes manifestaron que el territorio colombiano y su estratégica ubicación geográfica permite albergar taxones representativos tanto de la fauna centroamericana como sudamericana, constituyéndose de por sí en un importante corredor para la dispersión y distribución de estos organismos.

Sin embargo, se hace necesario el estudio desde el enfoque filogenético para conocer la historia evolutiva del género y los procesos responsables de la distribución de las especies (Nogueira *et al*., 2011).

Agradecimiento

Agradecemos a todas las colecciones y curadores que nos brindaron apoyo logístico para la revisión del material. También al Dr. Fernando Álvarez Padilla por la revisión del manuscrito y los valiosos comentarios. Finalmente, a Catalina Romero por sus aportes y colaboración durante la elaboración de los mapas.

Bibliografía

ÁLVAREZ-PADILLA, F. 2007. Systematics of the spider genus *Metabus* O. P.-Cambridge, 1899 (Araneoidea: Tetragnathidae) with additions to the tetragnathid fauna of Chile and comments on the phylogeny of Tetragnathidae. Zoological *Journal of the Linnean Society*, **151**: 285-335.

ÁLVAREZ-PADILLA, F., D. DIMITROV, G. GIRIBET & G. HORMIGA 2009.Phylogenetic relationships of the spider family Tetragnathidae (Araneae, Araneoidea) based on morphological and DNA sequence data. *Cladistics,* **25**: 109-146.

ÁLVAREZ- PADILLA, F. & G. HORMIGA 2011. Morphological and phylogenetic atlas of the orb-weaving spider family Tetragnathidae (Araneae: Araneoidea). *Zoological Journal of the Linnean Society*, **162**: 713-879.

ANDERSON, S. 1994. Area and endemism. *Quarterly Review of Biology,* **69**: 451- 471.

AZÓCAR, A., & M. FARIÑAS 2003. Páramos. pp. 716-733, en: Aguilera, M., A. Azócar & E. González-Jiménez (Eds): *Biodiversidad en Venezuela*. Tomo II. FONACIT-Fundación Polar, Caracas.

BLANCO, E., G. AMAT & E. FLÓREZ 2003. Araneofauna orbitelar(Araneae: Orbiculariae) de los Andes de Colombia: comunidades en hábitats bajo regeneración. *Revista Ibérica de Aracnología*, **7**: 189-203

BARRIGA, J. 1995. *Cambios en la diversidad de arañas constructoras de telas orbiculares (Araneae: Orbiculariae) a lo largo de un gradiente altitudinal, en el Parque Nacional Natural Munchique, Cauca*. [Tesis de Pregrado, Biología]. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá. 103 pp. [no publicada]

BAKKER, D,. J. MAELFAIT, H. HENDRICKX, D. WAESBERGHE, B.B. VOS & L.D. BRUYN 2000. A first analysis on the relationship between forest soil quality and spider (Araneae) communities of flemish forest stands. *Ekológia,* **19**(3): 45-58.

BENAVIDES, L. & E. FLÓREZ 2007. Comunidades de arañas (Arachnida: Araneae) en microhábitats de dosel en bosques de tierra firme e Igapó de la Amazonía Colombiana. *Revista Ibérica de Aracnología,* **14**: 49-62.

BRUMFIELD, B. T. & E. S. SCOTT 2006. Evolution into and out of the andes: a bayesian analysis of historical diversification in Thamnophilus antshrikes. *Evolution,* **61**(2): 346-367.

CASTAÑO-URIBE, C. 2002. Colombia alto andina y la significancia ambiental del bioma páramo en el contexto de los Andes tropicales: Una aproximación a los efectos futuros por el calentamiento climático global (Global Climatic Tensor). pp. 24-49, en: Ange, C., C. Castaño, F. Arjona, J. Rodríguez & C. Durán (eds.): C*ongreso Mundial de Páramos, Memorias.* Tomo I. Colombia. Ed. Gente Nueva.

CEPEDA, J. & E. FLÓREZ 2007. Arañas tejedoras: uso de diferentes microhábitatsen un bosque andino de Colombia. *Revista Ibérica de Aracnología,* **14**: 39-48.

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

DIMITROV, D. & G. HORMIGA 2011. An extraordinary new genus of spiders from Western Australia with an expanded hypothesis on the phylogeny of Tetragnathidae (Araneae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, **161**: 735-768.

DIPPENAAR-SCHOEMAN A. S. & R. JOCQUE 2007. *Spider Families of the World*. Musée Royal de L'Afrique Centrale: ARC-PPRI. 336 pp.

FLÓREZ, E & H. SÁNCHEZ 1995. Diversidad de los arácnidos en Colombia, aproximación inicial. pp. 327-345, en: *Colombia, Diversidad Biótica I.* Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

HORMIGA G., W. EBERHARD & J. CODDINGTON 1995. Web construction behaviour in Australian Phonognatha and the phylogeny of nephiline and tetragnathid spiders (Araneae: Tetragnathidae). *Australian Journal of Zoology,* **43**: 313-364.

KOCHALKA, J. A. 1991. Hallazgo del género *Chrysometa* (Araneae: Tetragnathidae). *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay,* **10**: 23-32

LEVI, H. W. 1980. The orb-weaver genus *Mecynogea*, the subfamily Metinae and the genera *Pachygnatha*, *Glenognatha* and *Azilia* of the subfamily Tetragnathinae north of

Mexico (Araneae: Araneidae). Bul*letin of the Museum of Comparative Zoology,* **149**: 1-75.

LEVI, H. W. 1986. The Neotropical orb-weaver genera *Chrysometa* and *Homalometa* (Araneae: Tetragnathiade). *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology,* **151**(3): 91-215.

MONASTERIO, M. 2002. Evolución y transformación de los páramos en la Cordillera de Mérida: paisajes naturales y culturales en Venezuela. Pp. 99-109, en: *Paisajes Culturales En Los Andes*. Lima: UNESCO.

MONASTERIO, M. & F. VUILLEUMIER 1986. Introduction: High tropical mountain biota of the world. pp. 3-7, en: Vuilleumier, F. & M. Monasterio (Eds). *High Altitude Tropical Biogeography*. Oxford University Press.

NOGUEIRA, A., J. BARBOSA, E. VENTICINQUE & A. BRESCOVIT 2011.The spider genus *Chrysometa* (Araneae, Tetragnathidae) from the Pico da Neblina and Serra do Tapirapecó mountains (Amazonas, Brazil): new species, new records, diversity and distribution along two altitudinal gradients. *Zootaxa,* **27**(72): 33-51.

OXFORD, G. 1999. Significado evolutivo de la variación de color en los artrópodos: Lecciones de las arañas. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa,* **26**: 619-635.

PEARCE, J.L. & L. A. VENIER 2006. The use of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) and spiders (Araneae) as bioindicators of sustainable forest management. *Ecological Indicators,* **6**: 780-793.

PLATNICK, N. I. 2014. *The world spider catalog*, version 14.5. American Museum of Natural History. En línea. http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/index.html

RANGEL, CH., J. O. (ed.). 2000. *Colombia Diversidad Biótica III. La región de vida paramuna*. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Instituto de Ciencias Naturales.

RIECKEN, U. 1999. Effects of short-term sampling on ecological characterization and evaluation of epigeic spider communities and their habitats for site assessment studies. *The Journal of Arachnology,* **27**: 189-195.

ROMO, M. & E. FLÓREZ 2008. Comunidad de arañas orbitelares (Araneae: Orbiculariae) asociada al Bosque Altoandino del Santuario Flora y Fauna Galeras, Nariño, Colombia. *Boletín Científico Centro de Museos, Museo de Historia Natural*, **13**(1): 114-126.

SABOGAL, A. 2010. Estado actual del conocimiento de arañas (Araneae) en Colombia. pp. 123-136, en: *XXXVII Congreso Colombiano de Entomología, Resúmenes*. Bogotá, Colombia.

SKERL, K.L & R. G. GUILLESPIE 1999. Spiders in conservation tools, targets and other topics. *Journal of Insect Conservation,* **3**: 249-250.

VALDERRAMA, C. 1996. *Comparación de la distribución vertical de arañas constructoras de telas orbiculares en tres zonas de un bosque nublado*. [Trabajo de Maestría, Biología]. Bogotá, Cundinamarca. Universidad de Los Andes. 93 p. [no publicado]

VAN DER HAMMEN, T. 1998. *Plan ambiental de la Cuenca Alta del río Bogotá (Análisis y Orientaciones para el Ordenamiento Territorial)*. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, CAR. Bogotá. 142 pp.