



Biota Colombiana

ISSN: 0124-5376

ISSN: 2539-200X

biotacol@humboldt.org.co

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos
"Alexander von Humboldt"

Colombia

Moncada-Álvarez, Ligia I.; Cuadrado-Argel, Luz A.; Pinilla-Agudelo, Gabriel A.
Biodiversidad de simúlidos (Diptera: Simuliidae) de Colombia: estado del conocimiento
Biota Colombiana, vol. 18, núm. 2, 2017, pp. 164-179
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt"
Colombia

DOI: <https://doi.org/10.21068/c2017.v18n02a10>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49162495010>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

Biodiversidad de simúlidos (Diptera: Simuliidae) de Colombia: estado del conocimiento

Biodiversity of Blackflies (Diptera: Simuliidae) in Colombia: state of knowledge

Ligia I. Moncada-Álvarez, Luz A. Cuadrado-Argel y Gabriel A. Pinilla-Agudelo

Resumen

Se hace una revisión de especies de la familia Simuliidae reportadas en Colombia, se consultaron bases de datos, publicaciones con los descriptores Colombia y Simuliidae y descripciones de especies. Se encontró que el país posee una alta riqueza del grupo, se han reportado 20 especies pertenecientes al género *Gigantodax* y 54 al género *Simulium*. Esta riqueza se puede explicar por la variedad de ecosistemas que se encuentran a lo largo del territorio, debido a la presencia de las tres cordilleras y de diferentes sistemas acuáticos continentales, lo que ofrece diversos hábitats para el desarrollo de estos insectos. El género *Gigantodax* está presente en regiones con altitudes superiores a los 1300 m s.n.m. Se resalta la presencia de especies que solo han sido descritas para el país y el posible aumento de la diversidad, proporcionalmente con el número de hábitats muestreados, ya que se pueden compartir especies que se han informado en los países vecinos, como Venezuela, Ecuador, Panamá y Brasil. En el caso del subgénero *Psilopelmia*, Colombia posee 74 % de las especies descritas del grupo *Bicoloratum*. Comparando la proporción de la riqueza en relación al área del país, Colombia superaría en riqueza a países como Brazil y los países Bolivarianos.

Palabras clave. Ambientes lóticos. Dermatitis. Jejenes. Salud pública. Vectores.

Abstract

A review of reported species of blackflies (family Simuliidae) in Colombia was made undertaken the consultation of databases, publications with “Colombia” and “Simuliidae” keywords, and species descriptions. A high species richness for the country was found, for 20 species from the genus *Gigantodax* and 54 species of *Simulium* were found to be reported for the country. Such richness may be explained due to the variety of ecosystems present in the territory as a result of the presence of three mountain ranges and a diversity of aquatic continental systems. This ecosystem variety translates into a diversity of habitats for blackflies. Species of *Gigantodax* genus occur above 1,300 m a.s.l. It must be highlighted that this genus contains several endemic species, and there will probably be an increase in species richness as more locations are sampled. In fact, some species may be shared with neighboring countries such as Venezuela, Ecuador, Panama, and Brazil. In the case of the subgenus *Psilopelmia*, 74% of described species in the *Bicoloratum* group are found in Colombia. If species richness for blackflies is corrected by area, Colombia’s richness may even surpass that of countries such as Brazil, Venezuela, Panama, Peru, and Ecuador.

Key words. Dermatitis. Lotic environments. Public health. Transmission of pathogen agents.

Introducción

Los insectos de la familia Simuliidae son importantes en salud humana y animal por ser vectores de varios agentes patógenos para el hombre (Tidwell *et al.* 1980a, b, c) y para los animales vertebrados, tanto mamíferos como aves (Lombardi *et al.* 1992, Lotta *et al.* 2016). Además, los estadios inmaduros cumplen un papel trófico fundamental en los ecosistemas lóticos, al participar en la producción de alimento para otros invertebrados y vertebrados que viven en estos ambientes. Los simúlidos pueden ser valiosos como indicadores de calidad del agua, dada su preferencia por condiciones oxigenadas y oligo a mesotróficas en los ríos (Feld *et al.* 2002, Lautenschläger y Kiel 2005, Docile *et al.* 2015).

La familia Simuliidae Newman, 1834, pertenece al orden Diptera, suborden “Nematocera”, el cual es denominado como Dípteros inferiores, en la literatura más reciente (Friedemann *et al.* 2014); infraorden Culicomorpha, y junto con Thaumadelidae forman la superfamilia Chironomoidea (Bertone *et al.* 2008). Las familias más cercanas son Ceratopogonidae, Chironomidae y Thaumadelidae (Bertone *et al.* 2008, Currie y Adler 2008).

La familia Simuliidae tiene representantes en todo el mundo con excepción de la Antártica y algunas islas oceánicas (Adler *et al.* 2004, Reeves y Adler 2011) y su distribución altitudinal va desde 0 hasta 5000 m s.n.m. (Coscarón y Coscarón-Arias 2007). La presencia y la distribución se restringen por dos factores: ausencia de fuentes de agua o porque éstas han sido contaminadas y no permiten el desarrollo de las formas inmaduras. La familia se subdivide en dos subfamilias: Parasimuliinae con un solo género, *Parasimulium* y Simuliinae, en la cual se ubican los demás géneros (Grenier y Regeau 1960, Adler y Crosskey 2016). Esta subfamilia a su vez está conformada por las tribus Prosimuliini, que se encuentra en el holártico, y Simuliini distribuida en el resto del mundo.

Según el inventario de simúlidos de 2017, publicado por Adler y Croskey, existen 12 registros fósiles y 2232 especies vivas distribuidas en 26 géneros.

En el Neotrópico se han encontrado ocho géneros: *Araucnephia*, *Cnesia*, *Gigantodax*, *Lutzimulum*, *Paraustrosimulum*, *Pedrowygomyia*, *Simulium* y *Tlalocomyia* (Coscarón y Coscarón-Arias 2012, Adler y Crosskey 2017). Pessoa *et al.* (2012) describieron la especie *Araucnephia cearensis* con localidad tipo en el estado de Ceará en la región nororiental de Brasil, con lo cual se amplió la distribución de este género hacia el norte de Sur América; su origen se ha postulado en la Gondwana. Al respecto Coscarón y Coscarón-Arias (2002) consideran que los Andes son un límite para la presencia de algunos géneros y subgéneros de *Simulium*. En Colombia solamente se han encontrado dos géneros (Wolf *et al.* 2016 y Adler y Crosskey 2017), pero estos autores reportan para el país diferentes números de especies.

En el país, estos insectos se conocen generalmente con el nombre vulgar de jejenes, pringadores, borrachudos, rodadores o polvorines; aunque con estas denominaciones, se pueden reconocer en algunas regiones todos los nematóceros hematófagos (Muñoz de Hoyos 1990). Según Adler *et al.* (2004) en otros países de habla hispana como Costa Rica son llamados moscas del café. Todos los estadios inmaduros, huevos, larvas y pupas, son acuáticos. Los huevos son depositados sobre sustratos flotantes como vegetación, rocas o materiales de desecho como plástico, o también pueden ser lanzados sobre la superficie del agua como ocurre en *Cnephia pecuarum*, los cuales se hunden y van al sedimento. La información que existe sobre los huevos proviene en su mayoría de ejemplares de zonas templadas y especialmente de Norte América (Adler *et al.* 2004). En Colombia se han descrito los huevos de *Simulium cormonsi* (Moncada *et al.* 2013) y *Simulium dinellii* (Mantilla *et al.* 2015).

Ubicación biogeográfica de Colombia

Según Morrone (2006), una región geográfica es un área que comparte procesos históricos y ecológicos, que incluyen los componentes bióticos. Es decir, las regiones albergan conjuntos de taxones espacio-temporalmente relacionados que caracterizan un área biogeográfica, Colombia forma parte principalmente

de la región neotropical que comprende los trópicos del Nuevo Mundo. Esta región corresponde al este de la antigua Gondwana desde los 30° N a los 30° S, esto es el sur de La Florida (Estados Unidos), las islas del Caribe, el sur de México, América Central y gran parte de América del Sur. El Neotrópico se subdivide en varias subregiones: Caribe, Amazonas, Chocó y Paraná, Colombia tiene territorio en las tres primeras. Es necesario aclarar que estas subregiones no incluyen el área andina de Sur América, la cual está clasificada como la región de los Andes, en la que se ubica parte del territorio colombiano y corresponde a la alta montaña por encima de los 3000 m s.n.m., desde el norte de Chile y la región central de Argentina hasta el occidente de Venezuela, pasando por Perú, Ecuador y Colombia.

Contexto orográfico e hidrográfico

En el Plioceno, hace aproximadamente entre cinco y 2,5 millones de años, se levantaron las cordilleras hasta su altitud actual. En este período se formó el bosque andino, por encima de los 2000 m s.n.m., a partir de una evolución y adaptación de especies presentes en cotas inferiores y por inmigración y adaptación desde la región austral andina de Sur América y después desde la región holártica y mesoamericana (Van der Hammen y Otero 2007). En el Cuaternario hubo varias glaciaciones y en ese período los glaciares bajaron hasta los 2600 m s.n.m., en algunos casos (Guhl 1982, Van der Hammen y Otero 2007). Esta secuencia de períodos de glaciación-interglaciación pudo contribuir al proceso de especiación de la biota alto andina, incluidos representantes de la familia Simuliidae.

Los bosques alto andinos y andinos son biomas muy importantes como generadores de agua. Se localizan entre los 2100 y los 3800 m s.n.m. y se dividen en tres categorías: bosque andino bajo o inferior, que se encuentra aproximadamente entre los 2100 y 2800 m s.n.m., con temperatura promedio entre 15 y 17 °C; bosque andino alto o superior entre 2800 y 3300 m s.n.m. donde la temperatura oscila entre 11 y 12 °C; y páramo, entre 3300 y 3800 m s.n.m., con temperaturas que se encuentran en un rango entre 6 y 8 °C.

Los insectos de la familia Simuliidae se desarrollan

en corrientes de agua (sistemas lóticos), la velocidad y el transporte de nutrientes, sedimentos y materia orgánica constituyen características fundamentales de su funcionamiento. Los estadios inmaduros de los simúlidos toman parte muy activa en las cadenas tróficas dulceacuícolas (Adler *et al.* 2004), por lo cual se hace énfasis en la riqueza hídrica de Colombia. En palabras de García *et al.* (2001), “La ubicación geográfica, la variada topografía y el régimen climático que caracterizan al territorio colombiano han determinado que posea una de las mayores ofertas hídricas del planeta, aunque esta oferta no se distribuye uniformemente en todo el territorio nacional, hay zonas donde se presenta déficit de agua y otras donde se presentan inundaciones periódicas de duración considerable”. Otras características como la geología y la geomorfología de algunas regiones favorecen el almacenamiento de aguas subterráneas y la presencia de lagos y lagunas, tanto naturales como artificiales. Sin embargo, muchas fuentes están siendo afectadas por factores antropogénicos, en especial por la alteración de los componentes biofísicos que influyen sobre el ciclo hidrológico (deforestación, erosión), y primordialmente por la contaminación generalizada que modifica drásticamente la calidad del agua (Marques *et al.* 2014).

Son estas razones las que motivan la búsqueda y organización de la información disponible sobre la diversidad de especies de la familia Simuliidae, puesto que el conocimiento sobre la riqueza de este grupo de organismos puede ser de gran utilidad para establecer prioridades de investigación y conservación de algunos ecosistemas acuáticos colombianos.

Materiales y métodos

Se hizo una revisión de bases de datos, descripciones de especies y artículos que mencionan la biodiversidad de simúlidos en el país: ICN, colecciones en línea, <http://www.biovirtual.unal.edu.co/es/colecciones/search/invertebrates/>; Antunes (1937), Barreto (1969), Bueno *et al.* (1979), Moncada *et al.* (1981), Muñoz de Hoyos *et al.* (1982), Muñoz de Hoyos (1990), Muñoz de Hoyos (1995), Muñoz de Hoyos y Miranda-Esquível (1997), Muñoz de Hoyos y Coscarón (1999), Coscarón y Coscarón-Arias (2007), Coscarón *et al.* (2008), Wolf

et al. (2016). A partir de esta información se reportaron o calcularon las elevaciones mínima y máxima sobre el nivel del mar. En esta revisión se usó la nomenclatura citada por Adler y Crosskey (2016) y Wolff *et al.* (2016).

Resultados y discusión

En este trabajo se registran 74 especies de insectos de la familia Simuliidae en Colombia: 20 especies del

género *Gigantodax* y 54 del género *Simulium*. En la tabla 1 y anexo 1 se resume la composición taxonómica de esta familia.

En la figura 1 se observa la riqueza de especies informada para cada departamento de Colombia, la mayor riqueza, en su orden, ha sido reportada para Cundinamarca, Tolima, Valle del Cauca y Risaralda y 9 departamentos en los que no existen reportes de la familia.

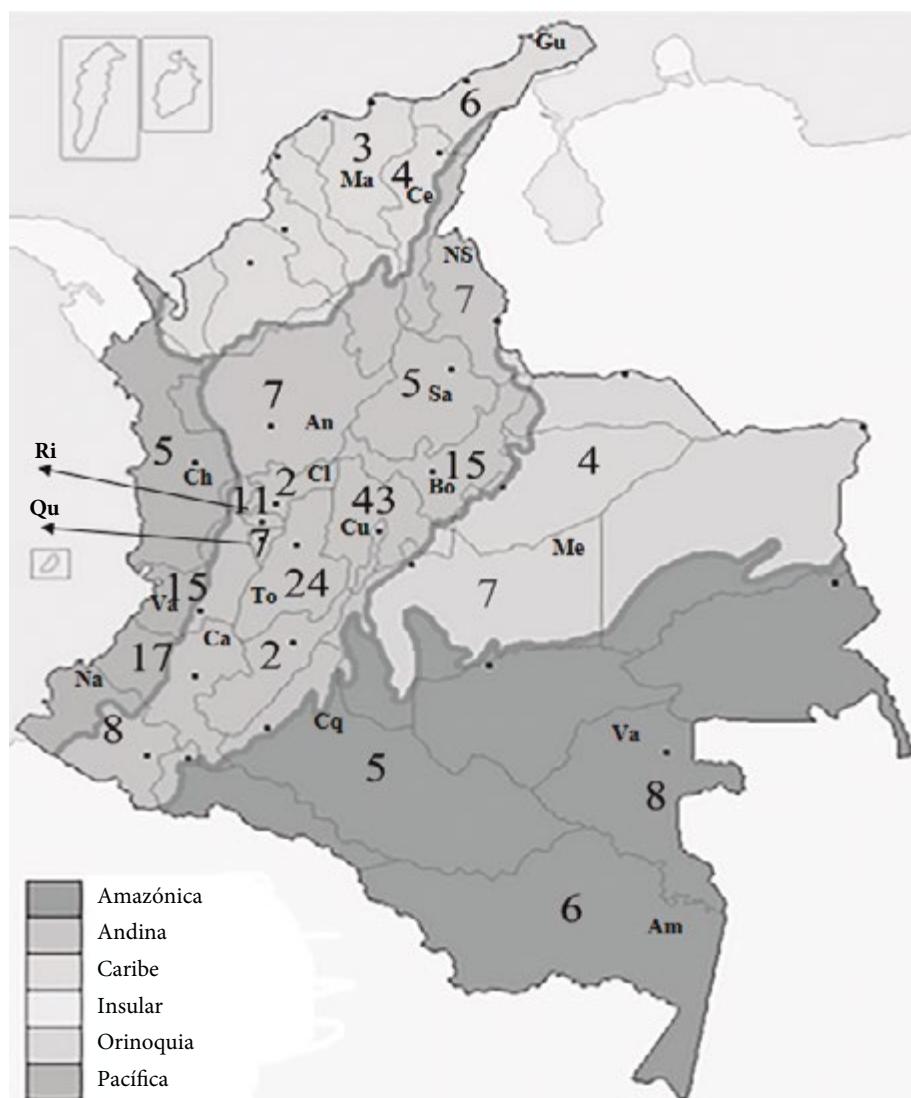


Figura 1. Especies la familia Simuliidae registradas en los departamentos de Colombia. Am=Amazonas, An=Antioquia, Bo=Boyacá, Ca=Cauca, Ce=Cesar, Cl=Caldas, Cq=Caquetá, Cu=Cundinamarca, Ch=Chocó, Gu=Guajira, Ma=Magdalena, Me=Meta, Na=Nariño, NS=Norte de Santander, Qu=Quindío, Ri=Risaralda, Sa=Santander, To=Tolima, Va=Valle, Va=Vaupés. Modificado de: <http://socialesjaiensec.blogspot.com.co/2010/07/relieve-colombiano.html>

El género *Gigantodax* se encuentra distribuido desde Estados Unidos hasta la región más austral de Sur América, pero la mayor área de distribución se encuentra en la región norte de Sur América, coincidiendo con la cordillera de los Andes, es importante mencionar que este género no se ha reportado en Brasil. En Colombia se han hecho registros del género en las tres cordilleras. Sin embargo, esta distribución tiene el sesgo de colecta, ya que la mayor cantidad de especies halladas en el país se encuentra cerca de las principales ciudades, y especialmente de Bogotá, que está ubicada a 2600 m s.n.m., en una meseta en la cordillera Oriental. La altura

más elevada a la cual se habían reportado las especies *G. basinflatus* y *G. nasutus* era de 3700 m s.n.m. (Muñoz de Hoyos 1995). Por el contrario, la menor altitud en la que se ha encontrado el género es 1150 m s.n.m., para esta misma especie. Recientemente, Mantilla *et al.* (2013) ubicaron a *G. basinflatus*, *G. arrarteorum* y *G. misitu* a 3950 m s.n.m., y a *G. arrarteorum* y *G. basinflatus* a 4000 m s.n.m. en la cordillera Central, en las inmediaciones de la Laguna del Otún, registro que se constituye en el más alto para el género en el país (Tabla 1).

Tabla 1. Especies del género *Gigantodax* presentes en Colombia. **a.** Error de identificación; **b.** Un solo registro; **c.** Se modifica la altura registrada; **d.** Altura buscada en google earth; **e.** No se encontró información; **f.** Únicos datos.

Grupo/porcentaje de diversidad	Especies	Altura mínima	Altura máxima (m s.n.m.)
“ <i>Brophi</i> ” 6 de 19; 31,58 %	<i>G. chilensis</i>	^a error de identificación	
	<i>G. multituberculatus</i> Wygodzinsky & Coscarón, 1989	2270, carretera Sibaté-La Aguadita	3500, Río Chisacá, Páramo Sumapaz, Cundinamarca, Páramo de los Valles, quebrada La Mna, Anime, Cajamarca, Tolima
	<i>G. ortizi</i> Wygodzinsky, 1973	2750, Río San Francisco, Bogotá	3500, Río Chisacá, Páramo Sumapaz, Cundinamarca
	<i>G. osornorum</i> Muñoz de Hoyos, Martínez, Mejía & Bueno, 1994	3150, Río Chisacá, Cundinamarca	3410, Quebrada Del Oso, Páramo de Sumapaz, Cundinamarca
	<i>G. paranomorum</i> Muñoz de Hoyos, Martínez, Mejía & Bueno, 1994	2265, quebrada Garbanzal, Albán, Cundinamarca	3410, Quebrada del Oso, Páramo de Sumapaz, Cundinamarca
“ <i>Cilicinus</i> ” 3 de 11; 27,27 %	<i>G. zumbahue</i> Wygodzinsky & Coscarón, 1989	3285, quebrada Potosí, Páramo de los Valles, Anaime, Cajamarca, Tolima	3410, Quebrada La Brecha, Anaime, Cajamarca, Tolima
	<i>G. arrarteorum</i> Wygodzinsky & Coscarón, 1989		^b 3950, Laguna del Otún, PNN Los Nevados
	<i>G. basinflatus</i> Wygodzinsky & Coscarón, 1989	3235, Quebrada Salada, Santander	3700, Páramo de Sumapaz, Cundinamarca
“ <i>Cormonsi</i> ” 7 de 10; 70 %	<i>G. destitutus</i> Wygodzinsky & Coscarón, 1989	1745, Piquetedaero, Campo Alegre, Gachalá, Cundinamarca	2095, Vía Albán-Sasaima km 90, Cundinamarca
	<i>G. brevis</i> Wygodzinsky & Coscarón, 1989	2700, Vetas, Santander	3300 carretera Usma- Páramo de Sumapaz, Cundinamarca
	<i>G. gracilis</i> Wygodzinsky & Coscarón, 1987		^b 3014 Quebrada Aguas Cientes, Pupiales, Nariño
	<i>G. leonorum</i> Wygodzinsky & Coscarón, 1989	1300 Querenal, Valle del Cauca	3130, El Crucero Sogamoso, Boyacá

Cont. **Tabla 1.** Especies del género *Gigantodax* presentes en Colombia. **a.** Error de identificación; **b.** Un solo registro; **c.** Se modifica la altura registrada; **d.** Altura buscada en google earth; **e.** No se encontró información; **f.** Únicos datos.

Grupo/porcentaje de diversidad	Especies	Altura mínima	Altura máxima (m s.n.m.)
“ <i>Cormonsi</i> ” 7 de 10; 70 %	<i>G. misitu</i> Wygodzinsky & Coscarón, 1989	3100, Carretera Bogotá-Choachí	3590 Río Chisacá, Páramo de Sumapaz, Cundinamarca
	<i>G. siberianus</i> Wygodzinsky & Coscarón, 1989	3050, La Siberia W de la Calera, Cundinamarca	3590, Río Chisacá, Páramo de Sumapaz, Cundinamarca
	<i>G. vulcanicus</i> Wygodzinsky & Coscarón, 1987		^b 3014 Quebrada Aguas Calientes, Pupiales, Nariño
	<i>G. wygodzinskyi</i> Moncada, Muñoz de Hoyos & Bueno, 1981	^c 2416 Pamplona, Norte de Santander	3590, Quebrada Hoya Honda, Páramo de Sumapaz, Cundinamarca
“ <i>Multifilis</i> ” 1 de 1; 100 %	<i>G. multifilis</i> Wygodzinsky & Coscarón, 1989	2970. Quebrada Pozos, Aquitania, Boyacá	3500 Quebrada Potosí, Reserva Anaime, Tolima
“ <i>Wrighti</i> ” 4 de 18; 22,22 %	<i>G. cervicornis</i> Wygodzinsky, 1973	2270, carretera Sibaté-La Aguadita, Cundinamarca	3950, Laguna del Otún, PNN Los Nevados
	<i>G. cypellus</i> Wygodzinsky & Coscarón, 1989	1850, Salto de Tequendama, Cundinamarca	3500, Quebrada la Nina, Reserva de Anaime, Tolima
	<i>G. nasutus</i> Wygodzinsky & Coscarón, 1989	1150, La Vega, río San Francisco, Cundinamarca	3700, Páramo de Sumapaz, Cundinamarca
	<i>G. septenarius</i> Wygodzinsky & Coscarón, 1989	2265, quebrada Garbanzal, Albán, Cundinamarca	2400, 2Km al SW de Albán

En el género *Simulium* la distribución más alta conocida en Colombia correspondía a *S. sumapazense* a 3700 m s.n.m. (Muñoz de Hoyos y Coscarón 1999). No obstante, Mantilla *et al.* (2013) hallaron a *S. quimbayum* a 3950 m s.n.m. (Anexo 1). Esta especie pertenece al subgénero *Pternaspatha*, el cual fue reportado por primera vez para el país por estos autores, ampliando los registros de distribución, porque anteriormente se creía que este subgénero se distribuía desde la región austral de Suramérica hasta Ecuador (Coscarón y Wygodzinsky 1972). Las especies del género *Simulium* con el menor registro altitudinal informado, corresponden a *S. lutzianum* y *S. callidum*, con 250 m s.n.m. en el departamento del Tolima (ICN, Colecciones en línea: <http://www.biovirtual.unal.edu.co/es/>). Aunque se carece de información detallada sobre algunos sitios de colecta, es muy probable que existan lugares de muestreo con alturas menores, como es el caso de lo informado para el departamento de Amazonas, o del departamento de Nariño, en los

cuales las localidades de recolección están por debajo de los 150 m s.n.m., aunque los autores no reportan la elevación específica para cada género. Otro tanto se puede decir de las especies *S. oyapockense* y *S. quadrifidum*, que fueron colectadas en Santa Marta (Vaupés), que está localizada a 69 m s.n.m., según una aproximación de elevación tomada de Google Earth, a partir del lugar de colecta que existe en las bases de datos o la literatura consultada.

De las especies registradas, las que tienen una distribución más amplia en el territorio nacional son *S. exiguum*, que se ha colectado en 17 departamentos, y *S. metallicum* que se ha registrado en 13 departamentos y en alturas que van de los 1600 hasta los 2040 m s.n.m. (Anexo 1). Hay varias especies con reporte único por departamento, como es el caso de *S. quimbayum* (*Pternaspatha*) y *S. cormonsi*, entre otras, pero que podrían tener una distribución más amplia si se intensifica el esfuerzo de muestreo (Tablas 2 y 3).

Tabla 2. Especies de la familia Simuliidae y su respectivo número (ver Tabla 3).

Número de la especie	Especies de simúlidos	Número de la especie	Especies de simúlidos
1	<i>G. multituberculatus</i>	38	<i>S. bicoloratum</i>
2	<i>G. ortizi</i>	39	<i>S. bicornutum</i>
3	<i>G. osornorum</i>	40	<i>S. callidum</i>
4	<i>G. paranomorum</i>	41	<i>S. cormonsi</i>
5	<i>G. zumbahue</i>	42	<i>S. furcillatum</i>
6	<i>G. arrarteorum</i>	43	<i>S. ignescens</i>
7	<i>G. basinflatus</i>	44	<i>S. pautense</i>
8	<i>G. destitutus</i>	45	<i>S. pifanoi</i>
9	<i>G. brevis</i>	46	<i>S. tolimaense</i>
10	<i>G. gracilis</i>	47	<i>S. tunja</i>
11	<i>G. leonorum</i>	48	<i>S. dinellii</i>
12	<i>G. misitu</i>	49	<i>S. ochraceum</i>
13	<i>G. siberianus</i>	50	<i>S. shewellianum</i>
14	<i>G. vulcanicus</i>	51	<i>S. rorotaense</i>
15	<i>G. wygodzynskyi</i>	52	<i>S. albánense</i>
16	<i>G. multifilis</i>	53	<i>S. anaimense</i>
17	<i>G. cervicornis</i>	54	<i>S. escomeli</i>
18	<i>G. cypellus</i>	55	<i>S. gabaldoni</i>
19	<i>G. nasutus</i>	56	<i>S. haematopotum</i>
20	<i>G. septenarius</i>	57	<i>S. lutzianum</i>
21	<i>S. matteabranchium</i>	58	<i>S. machetorum</i>
22	<i>S. metallicum</i>	59	<i>S. romanai</i>
23	<i>S. exiguum</i>	60	<i>S. samboni</i>
24	<i>S. gonzalezi</i>	61	<i>S. quimabyium</i>
25	<i>S. amazonicum</i>	62	<i>S. chimguazaense</i>
26	<i>S. argentiscutum</i>	63	<i>S. lahillei</i>
27	<i>S. oyapockense</i>	64	<i>S. muiscorum</i>
28	<i>S. sanguineum</i>	65	<i>S. nigrimanum</i>
29	<i>S. schmidtmummi</i>	66	<i>S. orbitale</i>
30	<i>S. subnigrum</i>	67	<i>S. scutistriatum</i>
31	<i>S. incrustatum</i>	68	<i>S. sumapazense</i>
32	<i>S. jujuyense</i>	69	<i>S. townsendi</i>
33	<i>S. limbatum</i>	70	<i>S. paynei</i>
34	<i>S. cauchense</i>	71	<i>S. pulverulentum</i>
35	<i>S. quadrifidum</i>	72	<i>S. rubrithorax</i>
36	<i>S. quadrivittatum</i>	73	<i>S. tarsatum</i>
37	<i>S. arcabucense</i>	74	<i>S. virgatum</i>

Tabla 3. Especies de la familia Simuliidae reportadas en los departamentos de Colombia.
 * Los números corresponden a la especie según la Tabla 3.

Departamentos de Colombia	Especies de simúlidos*
Amazonas	22, 25, 26, 40, 49, 71
Antioquia	22, 23, 28, 33, 40, 49, 70
Boyaca	1, 2, 11, 15, 22, 23, 29, 37, 38, 39, , 42, 43, 47, 70, 73
Caldas	43, 71
Caquetá	25, 26, 49, 51, 65
Casanare	23, 33, 34, 57
Cauca	1, 12, 17, 18, 22, 23, 28, 31, 32, 36, 38, 40 ,43, 49, 57, 59, 70
Cesar	22, 23, 25, 55
Choco	23, 28, 36, 54, 57
Cundinamarca-Bogotá	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 12, 13, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 28, 29, 32, 33, 38, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 47, 49, 50, 52, 57, 59, 62, 63, 64, 68, 69, 70, 71, 74
Guajira	23, 31, 32, 59, 60, 65
Huila	22, 43
Magdalena	22, 23, 70
Meta	23, 30, 31, 32, 49, 57, 72
Nariño	10, 14, 23, 24, 36, 49, 57, 70
Norte Santander	2, 15, 17, 23, 43, 57, 64
Putumayo	
Quindío	2, 22, 23, 49, 57, 59, 70
Risaralda	6, 7, 12, 17, 38, 43, 48, 49, 58, 61, 70
Santander	22, 23, 33, 43, 71
Tolima	1, 2, 5, 7, 12, 15, 16, 17, 22, 23, 28, 33, 38, 39, 43, 46, 49, 53, 57, 58, 59, 60, 70, 71
Valle del Cauca	2, 11, 22, 23, 31, 32, 38, 40, 43, 49, 50, 55, 57, 59, 70
Vaupés	25, 27, 28, 34, 35, 51, 65, 70

En este trabajo se informan 74 especies y se actualizan los datos obtenidos en la revisión hecha por Wolf *et al.* (2016) quienes informan 71 especies, pero no se incluyeron *S. chimguazaense* (Díaz *et al.*, 2015) y *Simulium cauchense*, pero en esta revisión figura *Gigantodax chilensis* que fue una identificación errada. Y en el inventario de simúlidos del mundo de Adler y Crosskey de 2017, faltan las especies *G. arrarteorum*, que se reporta en el artículo de Mantilla *et al.* (2013) compartiendo hábitat con *S. maecheterorum*,

G. basinflatus y *G. misitu*, *Simulium virgatum*, una especie presente en varios departamentos de Colombia y que Adler y Crosskey (2017), la reportan para Estados Unidos, México, Guatemala, El Salvador y Panamá; *S. limbatum* que ha sido registrada en Antioquia, Casanare, Cundinamarca, Tolima y Santander y en América del Sur se encuentra en Guyana, Brasil y Venezuela (Adler y Crosskey 2017); *S. cauchense*, informada para los departamentos de Vaupés y Casanare, y para Brasil, Guyana, Guayana Francesa, Surinam y Venezuela y *S.*

gonzalezi, presente en el departamento de Nariño. (ICN <http://www.biovirtual.unal.edu.co/es/colecciones/result/species/Simulium%20gonzalezi/?page=4>) la distribución para América es México, Guatemala, Belize, Costa Rica y Ecuador (Adler y Crosskey 2017)

Debido a la geografía montañosa del país por la presencia de las cordilleras, a la posición con respecto a la línea ecuatorial y a la gran riqueza hídrica, es altamente probable que al aumentar el esfuerzo de recolección en regiones donde el registro de simúlidos es ausente o muy bajo, se incremente la cantidad de especies conocidas. Este podría ser el caso de grandes ríos como los que corren en las regiones de la Orinoquia y de la Amazonía, donde en departamentos como Arauca, Guaviare, Guainía, Putumayo no se ha informado su presencia. Otro tanto se puede decir de los territorios insulares como San Andrés y Providencia.

Adler *et al.* (2010), sugieren la hipótesis que los simúlidos se originaron en zonas montañosas frías, lo cual daría origen al fenómeno de vicarianza en algunas especies que se encuentran en alta montaña. Este es el caso de las especies de *Gigantodax*, en las que los reportes corresponden a zonas de bosque andino o superiores. En Colombia el menor registro de altitud corresponde a la especie *G. nasutus*, en el río San Francisco, municipio La Vega, Cundinamarca, que a pesar del sitio de muestreo estar localizado en una región de piso térmico medio, pero se desconoce la temperatura del agua. y el mayor registro altitudinal corresponde a *G. cervicornis* a 3950 m s. n. m., en la Laguna del Otún. Teniendo en cuenta la hipótesis que los simúlidos se originaron en zonas montañosas frías explica la diversidad encontrada para el género.

En este género se encuentran las especies *Gigantodax multituberculatus*, *G. zumbahae*, *G. basinflatus* *G. gracilis*, *G. leonorum*, *G. vulcanius*, *G. misitu*, *G. multifilis*, *G. cervicorne*, *G. cypellus*, que son compartidas con alta montaña entre Ecuador y Colombia, al igual que *G. ortizi*, *G. destitutus*, que se comparten con Venezuela y *Gigantodax cervicorne* que se encuentra en los tres países (Adler y Crosskey 2017).

Es de resaltar el caso del subgénero *Psilopeltmia*, grupo

bicoloratum, de las 23 especies reconocidas para el grupo, 17 de ellas (el 74 %) se han encontrado en el país y algunas como *S. jaimeramirezi*, cuya presencia se ha informado en Venezuela y en Ecuador, podría encontrarse en el país. De acuerdo con lo establecido por Morrone (2006), la entomofauna de las zonas de transición muestra una sobreposición de taxones de insectos de las regiones neotropicales y de los Andes.

La posición de Colombia en la esquina norte de Sur América favorece la presencia de algunas especies de *Simulium* que se encuentran en el hemisferio norte, como es el caso de *S. matteabranchium*, *S. sanguineum*, *S. callidum*, *S. ochraceum*, *S. haematopotum*, *S. samboni* y *S. pulverulentum*. También comparten con especies que se encuentran especialmente en la región amazónica como *S. amazonicum*, *S. argentiscutum*, *S. oyapockense*, *S. subnigrum* y *S. rorotaense*. Es de resaltar que hay especies como *S. paynei* que se encuentra en toda Latinoamérica y *S. exiguum* que tiene una amplia distribución en el territorio colombiano y en Sur América.

Colombia comparte 29 especies de simúlidos con Venezuela, pero hay 27 especies que no muestran la distribución común. Algunas de estas últimas son *S. (Psilopeltmia) jaimeramirezi*, *G. bettyae* y *G. conviti*, que se han encontrado en Mérida en la rama de la cordillera Oriental que entra a Venezuela. No obstante, con esa localidad se comparten especies como *S. cormonsi*, por lo que es posible que las especies de Venezuela mencionadas se encuentren también en Colombia, en la cordillera Oriental, a altitudes similares a las de su distribución en Mérida.

De igual manera, en el departamento del Cauca, donde estaba ubicado el foco de Oncocercosis en Colombia (Barreto 1969, Barreto *et al.* 1970, Tidwell *et al.* 1980a) hay dos posibles fuentes de recolección que podrían contribuir a una mayor riqueza reportada de estos dípteros. La primera se debe a la presencia de las especies que pudieran estar implicadas en la transmisión de la oncocercosis (*Onchocerca volvulus*) y la segunda al páramo de Puracé (Tidwell *et al.* 1980b), en estas localidades hay un mayor esfuerzo de muestreo.

De otro lado, debido a la presencia de complejos de especies en la familia, a medida que se vayan implementando otras técnicas para su reconocimiento como Citogenética y Biología Molecular, la riqueza también puede aumentar, es el caso de los complejos *Simulium ignescens* y *Simulium tunja*, los autores plantean dos citoformas llamadas D y B y sugieren que pueden ser dos diferentes taxones, cercanos a las especies antes mencionadas (Colorado *et al.* 2017). Esta misma situación se ha encontrado en otros países como Tailandia, y en los vectores de *Onchocerca volvulus* tanto de África, el complejo *Simulium damnosum* (Post *et al.* 2011), *Simulium metallicum*, para Venezuela, en este complejo según Grillet *et al.* (1995), se han encontrado al menos 11 citotipos y para Colombia diferentes citoformas de la especie *Simulium exiguum* (Charalambous *et al.* 1993), las cuales fueron propuestas como variaciones intraespecíficas. En la medida en que se incremente el estudio de las especies con nuevas herramientas, se pueden aclarar los diferentes complejos (Shelley 1991). En este artículo se sigue la nomenclatura usada por Porka *et al* (2017) quienes definen a una citoforma como organismos que comparten un patrón distintivo de inversiones cromosómicas, el cual puede ser una citoespecie, cuando se encuentran inversiones homocigotas, pero no heterocigotas, lo que se entiende como evidencia de aislamiento reproductivo o un citotipo que son un conjunto de poblaciones que comparten un perfil distintivo de inversiones cromosómicas, pero su status taxonómico es todavía incierto y aún no han sido consideradas especies diferentes.

Conclusión

Con los datos hasta ahora conocidos, la riqueza actual de especies de simúlidos por unidad de área en Colombia ubicaría al país como el más biodiverso de Suramérica en este grupo de insectos. Mientras que en Colombia se han encontrado 74 especies en un área continental de 1.141.746 m², en Brasil, con una extensión mayor a 8,5 millones de m², se han registrado 91 especies de los géneros *Auraucnephia*, *Lutzsimulium* y *Simulium* (Hamada *et al.* 2002, Adler y Crosskey 2016). El contraste es aún mayor con los otros países andinos (Bolivia, Ecuador, Perú y Venezuela), a pesar

que en esos países también se encuentran ejemplares de los dos géneros presentes en Colombia: *Simulium* y *Gigantodax*, y con Panamá, en donde únicamente se han colectado especies del género *Simulium*.

Agradecimientos

A la Universidad Nacional de Colombia, por su apoyo, al grupo de Infecciones y Salud en el Trópico, al grupo de Limnología, departamento de Biología de la Universidad Nacional de Colombia. A Camilo Prado, Carolina Cubides, John Fredy Barriga. Financiación: Este artículo hace parte de un proyecto financiado por COLCIENCIAS, según código 110165944176.

Bibliografía

- Adler, P. H., D. C. Currie y D. M. Wood. 2004. The black flies (Simuliidae) of North America. A ROM Publication. 941 pp.
- Adler, P. H., R. A. Cheke y R. J. Post. 2010. Evolution, epidemiology and population genetics of Black Flies (Diptera: Simuliidae). *Infection Genetics and Evolution* 10: 845-865.
- Adler, P. y R. W. Crosskey. 2016. World blackflies (Diptera: Simuliidae): A comprehensive revision of the taxonomic and Geographical inventory. <http://www.clemson.edu/cafsl/biomia/pdfs/blackflyinventory.pdf>(accessed 13 December 2016)
- Antunes, P. C. A. 1937. Informe sobre una investigación entomológica realizada en Colombia. *Revista Facultad de Medicina*. 6(2): 65-87.
- Barreto P. 1969. The species of Black Flies found in Colombia. *Journal of the New York Entomological Society* 77 (1):31-35.
- Barreto, P., H. Trapido y V. H. Lee. 1970. Onchocerciasis in Colombia. Colombia Entomological findings in the first observed focus. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 13 (5): 837- 841
- Bertone, M. A., G. W. Courtney, B. M. Wiegmann. 2008. Phylogenetics and temporal diversification of the earliest true flies (Insecta: Diptera) based on multiple nuclear genes. *Systematic Entomology* 33: 668 – 687.
- Briceño-Iragorri, L. 1946. Breve nota acerca de simúlidos colombianos. *Revista Facultad de Medicina* 15 (3): 209-210.
- Bueno, M. L., L. I. Moncada y P. Muñoz-de Hoyos. 1979. Simuliidae (Insecta: Diptera) de Colombia. I. Nueva especie de *Simulium* (Hemicneta). *Caldasia* 12 (60): 581-592
- Castaño-Uribe, C. (Editor). Páramos y sistemas alto andinos de Colombia en condición hot-spot & *Global Climatic Tensor*. IDEAM. 25pp.
- Colorado-Garzón, F. A., P. H. Adler, L. F. García, P. Muñoz de Hoyos, M. L. Bueno, N. E. Matta. 2017. Estimating diversity of Black Flies in the *Simulium ignescens* and *Simulium tunja* Complexes in Colombia. Chromosomal rearrangements as the core of Integrative Taxonomy. *Journal of Heredity* 108 (1): 12-24.

- Coscarón, S. y C. L. Coscarón-Arias. 2002. *Araucnephia iberaensis* n. sp., a Neotropical black fly with a peculiar distribution (Diptera-Simuliidae). *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* 97 (1): 81-87.
- Coscarón, S. y C. L. Coscarón-Arias. 2007. Neotropical Simuliidae (Diptera: Simuliidae). En: Adis, J., J. R. Arias, y G. Rueda-Delgado (Editores). *Aquatic Biodiversity in Latin America*. Vol. 3. Pensoft Sofia-Moscow, 685 pp.
- Coscarón, S., C. L. Coscarón-Arias y N. Papavero. 2008. Catalogue of Neotropical Diptera Simuliidae. *Neotropical Diptera* 2: 1-90.
- Coscarón, S. y C. L. Coscarón-Arias. 2012. *Araucnephia iberaensis* n. sp. A neotropical black fly with a peculiar distribution (Diptera: Simuliidae). *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* 17 (1): 81-87.
- Coscarón, S. y P. Wygodzinsky. 1972. Taxonomy and distribution of the black fly subgenus *Simulium* (Pternaspatha) Enderlein (Simuliidae, Diptera, Insecta). *Bulletin of the American Museum of Natural History* 147: 201-240.
- Crosskey, R. W. 1991. The fossil pupa *Simulimima* and the evidence it provides for the Jurassic origin of the Simuliidae (Diptera). *Systematic entomology* 16: 401-406.
- Currie, D. C. y P. H. Adler. 2008. Global diversity of black flies (Diptera: Simuliidae) in freshwater. *Hydrobiologia* 595 (1): 469-475.
- Charalambous, M., P. D. Ready, A. J. Shelley, M. Arzube y L. A. Lowry. 1993. Cytological and isoenzyme analysis of the Bucay and Quevedo cytotypes of the Onchocerciasis vector *Simulium exiguum* in Ecuador. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* 88 (1): 39-48.
- Díaz, S. A., L.I. Moncada, C. H. Murcia, I. A. Lotta, N. E. Matta, P. H. Adler. 2015. Integrated taxonomy of a new species of Black Fly in the subgenus *Trichodagmia* (Diptera: Simuliidae) from the Páramo region of Colombia. *Zootaxa* 3914 (5): 541-557.
- Docile, T. N., R. Figueiró, L. H. Gil-Azevedo y J. L. Nessimian. 2015. Water pollution and distribution of the black fly (Diptera: Simuliidae) in the Atlantic Forest, Brazil. *Revista de Biología Tropical* 63 (3): 683-693.
- Feld, C. K., E. Kiel y M. Lautenschläger. 2002. The indication of morphological degradation of streams and rivers using Simuliidae. *Limnologica* 32: 273-288.
- Forka, L. C., M. A., J. C. Adeleke, J. C. Anikwe, W.B. Hardy, D. K. Mathias, W. A. Makanjuola, H. Y. Fadapiro. 2017. Poor genetic differentiation but clear cytoform divergence among cryptic species in *Simulium damnosum* complex (Diptera: Simuliidae). *Systematic Entomology*. Doi:10.1111/syen.12256.
- Friedemann, K., K. Schneeberg y R. B. Beutel. 2014. Fly on the wall – attachment structures in lower Diptera. *Systematic Entomology* 39: 460-473.
- García, M., F. D. Sánchez, R. Martín, H. Guzmán, N. Verdugo, E. Dominguez, S. O. Varga, L. Panizzo, N. Sánchez, J. Gómez y G. Cortés. 2001. Pp: 114-189. El agua. En: Leyva, P. (Ed). *El Medio Ambiente en Colombia*. 2^a. Edición.
- García, A. 2011. Colombia país Maravilloso. Libro Breviario de Colombia, Corporación autónoma regional para el desarrollo sostenible del Chocó. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Disponible en: <http://www.todacolombia.com/geografia/vertientescolombia.html>, consultado: 25 de agosto de 2012.
- Grenier, P. y J. Rageau. 1960. Simulies (Dipt: Simuliidae) de Tahiti. Remarques sur a classification des Simuliidae. *Bulletin Society Pathology Exotic* 53: 727-742.
- Grillet, M. E., R. Barrera y J. Conn. 1995. 9: *Simulium metallicum* cytotypes E larval habitat characterization in the Altamira focus of Onchocerciasis, Northern Venezuela. *Medical and Veterinary Entomology*. 9: 195-201.
- Guhl, E. 1982. Los páramos circundantes de la sabana de Bogotá. Bogotá, Jardín Botánico José Celestino Mutis. Litografía Arco. 127 pp.
- Hamada, N., J. W. McCreadie y P. H. Adler. 2002. Species richness and spatial distribution of blackflies (Diptera: Simuliidae) in streams of Central Amazonia, Brazil. *Freshwater Biology* 47 (1): 31-40.
- Lautenschläger, M. y E. Kiel. 2005. Assessing morphological degradation in running waters using Blackfly communities (Diptera, Simuliidae): Can habitat quality be predicted from land use? *Limnologica* 35: 262-273.
- Lombardi, C., P. C. Borges, A. Chaul, S. A. Sampaio, E. A. Rivitti, H. Friedman, C. R. Martínez, J. A. Jr. Sanches, P. R. Cunha, R. G. Hoffmann y L. A. Díaz. 1992. Environmental risk factors in the endemic pemphigus foliaceus (Fogo selvagem). *Journal of Investigative Dermatology* 98 (6): 847-850.
- Londoño, C. 2001. Cuencas hidrográficas: Bases conceptuales-caracterización planificación-administración. Ibagué, Colombia, Universidad del Tolima, Facultad de Ingeniería Forestal. Trabajo de año sabático. Disponible en: http://desarrollo.ut.edu.co/tolima/hermesoft/portal/home_1/rec/arc_8459.pdf (Accedido el 27 de octubre de 2012).
- Lotta, I. A., M. A. Pacheco, A. A. Escalante, A. D. González, J. S. Mantilla, L. I. Moncada, P. Adler y N. E. Matta. 2016. Leucocytzoon Diversity and Possible Vectors in the Neotropical highlands of Colombia. *Protist* 167 (2): 185-204.
- Mantilla, J. S., L. I. Moncada, N.E. Matta y P. H. Adler. 2013. Two new species of black flies (Diptera: Simuliidae) from the High Andes of Colombia. *Zootaxa* 3700 (3): 423-434.
- Mantilla, J. S., L. I. Moncada, N.E. Matta y P. H. Adler. 2015. Comportamiento de oviposición y caraterización de la microestructura coriónica de los huevos de *Simulium dinellii* Joan (Diptera: Simuliidae). *Acta Biológica Colombiana* 20 (1): 217-220.
- Moncada, L. I., P. Muñoz de Hoyos y M. L. Bueno. 1981. Simuliidae (Insecta: Diptera) de Colombia. III. Descripción de una nueva especie de *Gigantodax* Enderlein, 1925. *Caldasia* 13 (62): 301-311.
- Moncada, L. I., J. S. Mantilla, I. A. Lotta, N. E. Matta, P. H. Adler. 2013. *Simulium cormonsi* Wygodzinsky (Diptera: Simuliidae) in Colombia: First record, egg and larval description and bionomics. *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 115 (1): 103-106.
- Morrone, J. J. 2006. Biogeographic areas and transition zones of Latin America and the Caribbean islands based on panbiogeographic and cladistic analyses of the entomofauna. *Annual Review of Entomology* (51): 467-494.
- Muñoz de Hoyos, P. 1990. La importancia de los cromosomas polítenicos en la determinación taxonómica de los Simúlidos. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales* 16 (66): 511-520.

- Muñoz de Hoyos, P. 1995. Género *Gigantodax* (Diptera: Simuliidae) en Colombia. *Revista Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales* 19 (74): 607-629.
- Muñoz de Hoyos, P., M. L. Bueno y L. I. Moncada. 1982. Simuliidae (Insecta: Diptera) de Colombia. II. Especies de Simúlidos registradas en Colombia. *Scientiae* 1 (2):142-146.
- Muñoz de Hoyos, P. y S. Coscarón. 1999. Claves para la identificación de simúlidos (Diptera: Simuliidae) presentes entre las vertientes magdalense y Orinocense, en un sector al centro de Colombia. *Revista Academia de Ciencias Exactas Físicas y Naturales* (23): 181-214.
- Muñoz de Hoyos, P. y D. R. Miranda-Esquível, 1997. Simúlidos (Díptera: Simuliidae) presentes en las vertientes Magdalense y Orinocense, en un sector al centro de Colombia. *Caldasia* 19 (1-2): 297-310.
- Pessoa, F. A. C., C. M. Ríos-Velásquez y V. Py-Daniel. 2012. A new species of *Araucnephia* (Diptera: Simuliidae) from the Northeast Region of Brazil. *Zootaxa* 3343(1): 31-44.
- Posada, E. y L. Cárdenas. 2007. Generalidades de Colombia. En: Morales M, Otero J, Van der Hammen T, Torres A, Cadena C, Pedraza C, Rodríguez N, Franco C, Betancourth JC, Olaya E, Posada E y Cárdenas L. 2007. Atlas de páramos de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C. 208 p.
- Post R. J., E. Onyenwe, S. A. E. Somiari, H. B. Mafuyai, J. L. Crainey, P. O y Ubachukwu 2011. A guide to the *Simulium damnosum* complex (Diptera: Simuliidae) in Nigeria, with a cytotoxic key for the identification of the sibling species. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology* 105 (4): 277-297.
- Reeves, W. K. y P. H. Adler. 2011. Colonization of Pacific Islands by Black Flies (Diptera: Simuliidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 113 (3): 371-376.
- Shelley A. J. 1991. Simuliidae and the Transmission and Control of Human Onchocerciasis in Latin America. *Cadernos de Saude Publica* 7 (3): 310-327.
- Tidwell, M. A., B. V. Peterson, J. Ramírez Pérez, M. Tidwell y L. A. Lacey. 1980a. Notas y claves preliminares de los jejenes neotropicales pertenecientes a los grupos *Simulium amazonicum* y *Simulium sanguineum* (Diptera: Simuliidae) incluyendo los vectores de *Onchocerca volvulus* y *Mansonella ozzardi*. *Boletín de la Dirección de Malaria y Saneamiento Ambiental* 22 (2): 78-89.
- Tidwell, M. A., M. A. Tidwell, P. Muñoz de Hoyos y A. Corredor. 1980b. *Simulium exiguum*, the vector of *Onchocerca volvulus* on the Rio Micay, Colombia. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 29 (3): 377-381.
- Tidwell, M. A., M. A. Tidwell, P. Muñoz de Hoyos, A. Corredor y P. Barreto. 1980c. Vectores de *Onchocerca volvulus* y *Mansonella ozzardi* en Colombia. *Colombia Medica* 11 (4): 119-27.
- UNESCO 2003. Water for people, water for life. Executive summary fo the UN World water development report. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO, París, France. Disponible en <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129556s.pdf> (Accedido el 29 septiembre 2012).
- Van der Hammen T. y J. Otero. 2007. Los páramos archipiélagos terrestres en el norte de los Andes. Pp: 25-32. En: Morales, M., J. Otero, T. Van der Hammen, A. Torres, C. Cadena, C. Pedraza, N. Rodríguez, C. Franco, J. C. Betancourth, E. Olaya, E. Posada E y L. Cárdenas. Atlas de páramos de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Wolff, M. I., D. R. Miranda-Esquível y L. I. Moncada-Álvarez. 2016. Family simuliidae. *Zootaxa* 4122 (1): 154-177. En: Wolff, M., S. S. Nihei y C. J. De Carvalho. Catalogue of Diptera of Colombia: an introduction. *Zootaxa* 4122 (1): 8-14.

Anexo 1. Especies del género *Simulium* presentes en Colombia. **a.** Error de identificación; **b.** Un solo registro; **c.** Se modifica la altura registrada; **d.** Altura buscada en google earth; **e.** No se encontró información; **f.** Únicos datos.

Subgéneros	Grupo	Porcentaje presente en Colombia	Porcentaje presente en Colombia	Especies	Altura mínima	Altura máxima
<i>Aspathia</i>	<i>Aspathia</i> , Enderlein: 2 de 26; 7,69 %	<i>S. matteabranchium</i> Anduze, 1947	1100, Quimbaya, Quindío	<i>S. metallicum</i> Bellardi, 1859	650, Minca, Sierra Nevada de Santa Marta, Magdalena ^b	2400, Vía Albán-Sasaima Km 90, Cundinamarca 2300, Vía Medellín,-Las Palmas, Antioquia
<i>Notolepria</i>	<i>Notolepria</i> , Enderlein: 2 de 9; 22,22 %	<i>S. exiguum</i> Roubaud, 1906	250, Quebrada Bengala, Río Carbonero, Melgar, Tolima ^a *Río Arquía, Puerto Palacio, Chocó	<i>S. gonzalezi</i> Vargas y Díaz Nájera	15, Río Mataje Tumaco	2100, Jenezano, Boyacá ^d 1185, Cundinamarca
<i>Amazonicum</i>	4 de 18; 22,2 %	<i>S. amazonicum</i> Goeldi, 1905	228 Araracuara, Santa Helena	<i>S. oyapokense</i> Floch & Abonnec, 1946	Caquetá, Araracuara,	^c 228, Araracuara, Santa Helena
				<i>S. argentiscutum</i> Shelley & Dias, 1980	^d 17, Mitú, Vaupés	
				<i>S. sanguineum</i> Knab, 1915	300, Río Magdalena, Honda, Tolima	2054 Río Magdalena, Honda, Tolima
<i>Auristriatum</i>	1 de 5; 20 %	<i>S. schmidtmummi</i> Wygodzinsky, 1973	2610, Vía Sibaté-Aguadita, Cundinamarca	<i>S. subnigrum</i> Lutz, 1910	^e	3300, Garagoa, Boyacá
<i>Psaroniocompsa</i>	1 de 10; 10 %	<i>S. incrassatum</i> Lutz, 1910	^b 1260, El Hatillo, Barbosa, Antioquia	<i>S. jujuyense</i> Paterson & Shannon, 1928		^b 1575, Fusagasugá, Cundinamarca
<i>Incrassatum</i>	3 de 5; 60 %	<i>S. limbatum</i> Knab, 1915	1260, Río Valderrama, El Hatillo, Antioquia	<i>S. cauchense se Floch & Abonnenc, 1946</i>		1300, Icononzo, Tolima ^d 183. Mitú, Mitúseño
<i>Quadrifidum</i>	2 de 6; 33,33 %	<i>S. quadrifidum</i> Lutz, 1917	^{b,d} 171, Santa Martha, Vaupés	<i>S. quadrivittatum</i> Loew, 1862		^{b,d} 67, Río Yuyero, Tumaco, Nariño
<i>Psilopelma</i>	11 de 23; 47,83 %	<i>S. arcabucense</i> Coscarón, 1990	Boyacá	<i>S. bicoloratum</i> Malloch, 1912	2600, Duitama, Boyacá	3925, Risaralda, Río Otún

Cont. Anexo 1. Especies del género *Simulium* presentes en Colombia. **a.** Error de identificación; **b.** Un solo registro; **c.** Se modifica la altura registrada; **d.** Altura buscada en google earth; **e.** No se encontró información; **f.** Únicos datos.

Subgéneros	Grupo	Porcentaje presente en Colombia	Porcentaje presente en Colombia	Especies	Altura mínima	Altura máxima		
<i>Bicoloratum</i> 11 de 23; 47,83 %	<i>S. bicoloratum</i>	11 de 23; 47,83 %	11 de 23; 47,83 %	<i>S. bicornutum</i> Wygodzinsky & Coscarón, 1982	3150, Río Chisacá, Páramo de Sumapaz, Cundinamarca	3590, Las Ruinas, Páramo de Sumapaz, Cundinamarca		
				<i>S. callidum</i> Dyar & Shannon, 1927	250, Río Carbonero, Melgar, Tolima	2100, Jenesano, Boyacá		
				<i>S. cormonsi</i> Wygodzinsky, 1971	2975, PNN Chingaza, Cundinamarca	3100, PNN Chingaza, Cundinamarca		
				<i>S. furcillatum</i> Wygodzinsky & Coscarón, 1982	2100, vía Bogotá, Chipaque, Cundinamarca	3590, Las Ruinas, Páramo de Sumapaz, Cundinamarca		
				<i>S. ignescens</i> Roubaud, 1906	1300, El Gallinazo, Ibagué, Tolima	3590, Río Chisacá, Páramo de Sumapaz, Cundinamarca		
	<i>S. pautense</i>			<i>S. pautense</i> Coscarón & Takaoka, 1989	2975, Bosque Palacio, PNN Chingaza, Cundinamarca	3100, Río Chuza, Diamante, PNN Chingaza, Cundinamarca		
				<i>S. pifanoi</i> Ramírez Pérez, 1971		e		
				<i>S. tolimaense</i> Coscarón, 1984	3100, Tolima	3500 Quebrada Potosí, Reserva Anaime, Tolima		
				<i>S. tunja</i> Coscarón, 1990	1950, Río Barro Blanco, Aguadita, Cundinamarca	3410, Quebrada del Oso, Santa Helena, Páramo Sumapaz, Cundinamarca		
				<i>S. dinellii</i> Joan, 1912		^b 1885, El Cedral, Risaralda		
<i>Psilopeltmia</i>	<i>S. dinellii</i>	3 de 17; 17,65 %	3 de 17; 17,65 %	<i>S. ochraceum</i> Walker, 1861	1412, Quebrada La Ruidosa, Viotá, Cundinamarca			
				<i>S. shewellianum</i> Coscarón, 1984	1540, El descanso, Vía Guaduas, Villetá, Cundinamarca			
	<i>S. perflavum</i>	1 de 7; 14,29 %	1 de 7; 14,29 %	<i>S. rorotaense</i> Floch & Abonnenc, 1946		^b 840, Chiribiquete, Caquetá		
				<i>S. albánense</i> Coscarón, 1990	1760, río Palmar, vía Ubaque-Chipaque	2400, Vía Albán-Sasaima, Km 90, Cundinamarca		
				<i>S. anaimense</i> Coscarón & Muñoz de Hoyos, 1995	2330, Quebrada Potosí, Anaime, Tolima	3285, Quebrada Potosí, Anaime, Tolima		
	<i>S. romanai</i>	9 de 22; 40,91 %	9 de 22; 40,91 %	<i>S. escomeli</i> Roubaud, 1909		e		
				<i>S. gabaldoni</i> Ramírez Pérez, 1971		e		
				<i>S. haematopotum</i> Malloch, 1914		e		

Cont. Anexo 1. Especies del género *Simulium* presentes en Colombia. **a.** Error de identificación; **b.** Un solo registro; **c.** Se modifica la altura registrada; **d.** Altura buscada en google earth; **e.** No se encontró información; **f.** Únicos datos.

Subgéneros	Grupo	Porcentaje presente en Colombia	Porcentaje presente en Colombia	Especies	Altura mínima	Altura máxima
<i>Psilopelmia</i>	<i>Romanai</i>	9 de 22; 40,91 %		<i>S. lutzianum</i> Pinto, 1931	250, Quebrada Bengala, Finca Carbonero, Melgar, Tolima	2650, vía Sibaté-Aguadita
				<i>S. machetorum</i> Mantilla, Moncada, Matta & Adler, 2013		^b 3590, Laguna del Otún, PNN Los Nevados
				<i>S. romanai</i> Wygodzinsky, 1991	1100, Quimbaya, Quindío	2900, Sibaté (Muña), Basurero
				<i>S. samboni</i> Jennings, 1915		^b 470, quebrada Padilla, Honda Tolima
<i>Pternaspatha</i>	<i>Nigrimanum</i>	1 de 12; 8,33 %		<i>S. quimabyium</i> Mantilla, Moncada, Matta & Adler, 2013		^b 3590, Laguna del Otún, PNN Los Nevados
<i>Orbitale</i>		8 de 18; 44,44 %		<i>S. chimguazaense</i> Díaz, Moncada, Lotta, Matta, & Adler, 2015	2975, Bosque Palacio, PNN Chingaza, Cundinamarca	3100, Río Chuza, El Diamante, PNN Chingaza, Cundinamarca
				<i>S. lahillei</i> (Peterson & Shannon, 1927)		^e
				<i>S. muiscorum</i> Bueno, Moncada & Muñoz de Hoyos, 1979	1950, Río Barro Blanco, Vía Aguadita-Pasca	3590, Río Chisacá, Las Ruinas, Páramo de Sumapaz, Cundinamarca
				<i>S. nigrimanum</i> Macquart, 1838		^e
<i>Trichodagmia</i>				<i>S. orbitale</i> Lutz, 1910		^e
				<i>S. scutistriatum</i> Lutz, 1909		^e
				<i>S. sumapazense</i> Coscarón & Py-Daniel, 1989	2240, Vía Bogotá.Choachí, Cundinamarca	3700, Páramo de Sumapaz, Cundinamarca
				<i>S. townsendi</i> Malloch, 1912		^e
<i>Tarsatum</i>		5 de 19; 26,32		<i>S. paynei</i> Vargas, 1942	1100, Buena Vista, Quimbaya, Quindío	2050, Zoológico Santa Cruz, Cundinamarca
				<i>S. pulverulentum</i> Knab, 1915	525, Quebrada Gualanday	630, La Victoria, Amazonas y El Águila, Lebrija Santander
				<i>S. rubrithorax</i> Lutz, 1909		^{b,d} 451, Restrepo, Meta
				<i>S. tarsatum</i> Macquart, 1846		^{b,d} 840, Muzo, Boyacá
				<i>S. virgatum</i> Coquillet, 1902		^e

Ligia Inés Moncada-Álvarez
Laboratorio de Entomología Medica (LEMUN),
Facultad de Medicina
Universidad Nacional de Colombia,
Bogotá, Colombia
limoncadaa@unal.edu.co

Luz Angélica Cuadrado-Argel
Laboratorio de Entomología Medica (LEMUN),
Facultad de Medicina
Universidad Nacional de Colombia,
Bogotá, Colombia
lacuadradoa@unal.edu.co

Gabriel Antonio Pinilla-Agudelo
Departamento de Biología, Facultad de Ciencias
Universidad Nacional de Colombia,
Bogotá, Colombia
gpinillaa@unal.edu.co

Biodiversidad de simúlidos (Diptera: Simuliidae) de Colombia: estado del conocimiento

Citación del artículo: Moncada-Álvarez, L. I., L. A. Cuadrado Argel y G. A. Pinilla-Agudelo. 2017. Biodiversidad de simúlidos (Diptera: Simuliidae) de Colombia: estado del conocimiento. *Biota Colombiana* 18 (2): 164 – 179. DOI: 10.21068/c2017. v18n02a10.

Recibido: 25 de abril de 2017
Aprobado: 05 de septiembre de 2017