

# SIMULIDOS (DIPTERA:SIMULIIDAE) DE LA REGION DE CHISACA, CUNDINAMARCA, COLOMBIA \*

por

Paulina Muñoz de Hoyos\*\*, Xatlí Martínez\*\*\*, Antonio Mejía\*\*\*\*  
& Martha Lucía Bueno\*\*\*\*\*

## Resumen

Muñoz de Hoyos, P., Martínez, X., Mejía, A. y M. L. Bueno. Simúlidos (Diptera:Simuliidae) de la región de Chisacá, Cundinamarca, Colombia. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 19 (73): 393-412, 1993. ISSN 0370-3908.

Se suministra información sobre las especies de la familia Simuliidae de la región de Chisacá, Cundinamarca, Colombia. Se describe la larva de *Gigantodax nasutus* Wygodzinsky y Coscarón, 1989 y se anota la existencia de una nueva especie del género *Gigantodax*. Se comenta de distribución y abundancia de las especies en la zona de estudio y finalmente se incluye una clave para la identificación de las larvas y las pupas de los géneros *Simulium* y *Gigantodax* de la zona de Chisacá entre 3590 y 3150m de altitud.

**Palabras claves:** Simuliidae - Colombia.

## Abstract

Data related to the species of the Simuliidae family from the region of Chisacá, Cundinamarca, Colombia are given. The description of the larva of *Gigantodax nasutus* Wygodzinsky and Coscarón, 1989 is presented. A new species of the genus *Gigantodax* is mentioned. The distribution and abundance of the species from the studied zone is commented. There is a key for the identification of larva and pupa of the species of the genus *Simulium* and *Gigantodax* from Chisacá region, between 3590 and 3150m of altitude.

**Key words:** Simuliidae - Colombia.

## Introducción

En el estudio de los simúlidos de la región de Chisacá se realizaron capturas quincenales y/o mensuales de larvas y pupas, durante los años de 1988 y 1990, en cuatro sitios seleccionados, dos de ellos en el río Chisacá, a diferentes altitudes, y los otros en quebradas aledañas a éste. El proyecto tenía como objetivos clasificar las especies de simúlidos del área, tanto morfológica como

citológicamente, y los enemigos naturales de las larvas, así como enriquecer la colección de entomología del Instituto de Ciencias Naturales-Museo Historia Natural. En la presente publicación se dan a conocer los resultados morfotaxonómicos y se presenta una clave para la identificación de larvas y pupas de los simúlidos de la región de estudio. De cada especie se suministra información nueva y se dan rangos en que pueden fluctuar algunas características medibles y contables. Así mismo, se relaciona el material examinado, se anota la distribución de la especie, se adicionan registros nuevos para esas especies en Colombia y se proporcionan datos de biología. Se dan a conocer las características de la larva de *Gigantodax nasutus* Wygodzinsky y Coscarón, 1989. La descripción de la especie nueva del género *Gigantodax* saldrá en una próxima publicación.

Los trabajos taxonómicos de simúlidos en Colombia son escasos; puede decirse que, con este estudio y

\* Estudio financiado por Colciencias y Universidad Nacional de Colombia

\*\* Universidad Nacional Facultad de Ciencias Instituto de Ciencias Naturales A. A. 7495, Bogotá D.C.

\*\*\* Corporación Araracuara (COA)

\*\*\*\* Labfarve. Av. Corpas Km 3 Suba

\*\*\*\*\* Universidad Nacional Facultad de Ciencias Depto de Biología A. A. 23227, Bogotá D.C.

el anterior realizado en el río Teusacá Municipio de La Calera (Moncada & Bueno, 1977; Bueno, Moncada & Muñoz de Hoyos, 1979; Moncada, Muñoz de Hoyos & Bueno, 1981; Muñoz de Hoyos, Bueno & Moncada, 1984), la fauna de simúlidos de las regiones altas, paramunas y de bosque alto andino, de la cordillera oriental, vertiente occidental, de la sabana de Bogotá, es la que mejor se conoce.

En la zona de estudio existen en total 13 especies de la familia Simuliidae, 6 del género *Simulium* Latreille, 1802: *S. bicornutum*, *S. furcillatum*, *S. ignescens*, *S. tunja*, *S. muiscorum* y *S. schmidtummi* y 7 del género *Gigantodax* Enderlein, 1925: *G. ortizi*, *G. brevis*, *G. basinflatus*, *G. siberianus*, *G. misitu*, *G. nasutus* y *Gigantodax* sp. nov.

Los simúlidos de esta región no son antropofílicos, muy seguramente las hembras toman la comida de sangre del ganado, las ovejas, las aves de corral y los animales silvestres que habitan en la zona, por lo tanto las colecciones se centraron en los estadios inmaduros hallados en sustratos vegetales y/o piedras en las diferentes corrientes de agua.

En el momento, el género *Simulium* de la tribu Simuliini está representado en Colombia por 11 subgéneros con 44 especies. En la región de Chisacá se hallan 3 subgéneros: el subgénero *Ectemnaspis* es neotropical concentrado más que todo en América del Sur. Según Coscarón (1984) el grupo *bicoloratum*, al cual pertenecen las 4 especies de Chisacá, es exclusivamente andino de la cordillera oriental y probablemente su centro de dispersión se localiza en el nordeste de América del Sur. El subgénero *Psaroniocompsa* es de zonas bajas tropicales y subtropicales, la especie *S. schmidtummi* es la única registrada en zonas altas (Wygodzinsky, 1973a). El subgénero *Grenieriella* es un taxon representado mejor en la región Neotropical (Cascarón, 1987).

El género *Gigantodax* es el más grande, en cuanto al número de especies se refiere, de los Prosimuliini neotropicales. Tiene una distribución amplia a lo largo del sistema Andino desde el sur de México hasta Tierra del Fuego. Wygodzinsky y Coscarón (1989) empleando caracteres apomórficos dividieron el género en grupos y de ellos, 4 se encuentran en Colombia y en la región de Chisacá: grupo *brophyi*, grupo *cilicinus*, grupo *cormonsi* y grupo *wrightii*.

### Materiales y métodos

El área de estudio está ubicada en el municipio de Usme, Departamento de Cundinamarca, veredas El Hato y Chisacá. La zona se extiende desde la Hacienda El Hato hasta las Ruinas y se encuentra entre los 74° 12' 11" y 74° 11' 02" L.O. y entre los 4° 23' 16" y 4° 21' 9" L.N. Los cuatro sitios seleccionados se ubican en la vía entre Usme y San Juan de Sumapaz: Río Chisacá, cerca a las Ruinas, km 27, 3590 m; Quebrada del Oso, cerca a Santa Helena, km 22-23, 3410 m; Quebrada Hoya Honda, cerca a El Brasil, km 20, 3240 m y Río Chisacá, cerca a la Hacienda El Hato, km 17, 3150 m.

Las larvas y pupas se localizan en las rocas y vegetación que están en contacto directo con el agua corriente. Estas se separan del sustrato con pinzas finas y se colocan en frascos plásticos o de vidrio con agua para ser transportadas al laboratorio. De cada una de las corrientes de agua muestreadas se registraron datos de temperatura superficial y pH del agua.

La mayoría de los especímenes colectados (larvas y pupas) se transfirieron a alcohol al 96%. Los adultos (hembras y machos) se obtuvieron en el laboratorio a partir de pupas maduras.

Los montajes de las preparaciones de larva, pupa y adulto se hicieron con las técnicas empleadas en el Museo Británico - Historia Natural, gentilmente proporcionadas por el Dr. A.J. Shelley a Muñoz de Hoyos y el material está depositado en la colección de entomología del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional (ICN-MHN). Los dibujos se hicieron con la ayuda de la cámara lúcida y las mediciones con el uso de un ocular micrométrico. Las figuras han sido elaboradas por uno de los autores (A. Mejía).

### Resultados

#### Sitios de muestreo

**Río Chisacá, 3590 m. Páramo.** En este sitio el río tiene aproximadamente 10 metros de ancho como máximo y 3 metros como mínimo. La vegetación de hojas pequeñas, en su mayor parte Gramineas, en contacto con el agua, y las rocas proporcionan el sustrato de adhesión para larvas y pupas. Las larvas prefieren localizarse sobre las piedras de color oscuro. Durante el último año de muestreo la velocidad del río decayó por el aumento del material de sedimentación y la contaminación del lugar. Los promedios de la temperatura y el pH del agua fueron 11.04°C y 6.75 respectivamente. El 50.6% del material colectado correspondía al género *Simulium* y el 49.4% al género *Gigantodax*.

**Quebrada del Oso, 3410 m. Subpáramo.** Corresponde a un curso de agua pequeño, de 60 a 80 cm de ancho, con poco sedimento en suspensión y agua transparente. El 12.1% de larvas y pupas de la quebrada pertenecían al género *Simulium* y el 87.9% al género *Gigantodax*. Los promedios de la temperatura y el pH del agua fueron 10.34°C y 6.55 respectivamente.

**Quebrada Hoya Honda, 3240 m. Bosque alto andino.** Corresponde a un curso de agua pequeño, de 1 m de ancho, con agua transparente y material en suspensión. En la época de lluvias el pasto cercano a la quebrada es cubierto por el agua y éste proporciona un buen sustrato para la adhesión de larvas y pupas. Aproximadamente el 19.5% del material colectado era del género *Simulium* y el 80.5% del género *Gigantodax*. Los promedios de la temperatura y el pH del agua fueron 10.13°C y 6.61 respectivamente.

**Río Chisacá, 3150 m. Bosque alto andino.** El río recibe, entre otras, las aguas de las dos quebradas anteriores; es un curso de agua mayor, 5 a 7 metros de ancho, con agua menos clara, el material vegetal se li-

mita a las orillas del río y en mayor parte son plantas de cortadera que dejan colgar sus hojas en el agua, las piedras son abundantes. El género *Simulium* es más frecuente (72.9 %) que el género *Gigantodax* (27.1 %). Los promedios de la temperatura y el pH del agua fueron 12.24°C y 6.64 respectivamente.

### Especies presentes. Género *Simulium*

*Simulium (Ectemnaspis) bicornutum* Wygodzinsky y Coscarón (Figs. 1-4 )

*Simulium (Ectemnaspis) bicornutum* Wygodzinsky y Coscarón, 1982, p.2. Coscarón, 1984, p. 300. Coscarón, 1990, p. 128.

**Hembra.** Longitud ala 2.9-3.3 mm. *Scutum* amarillo cubierto de pelos marrón oscuro; *scutellum* amarillo, postnoto café. Patas oscuras o bicoloras. Tergitos I-IV amarillo grisosos, III y IV con placa central oscura, V a IX marrón oscuro, casi negro. Esternitos I-IV amarillo verdosos; V a IX oscuros. Triángulo frontocular tan alto como ancho. Frente 0.12 mm. Maxila con 26 dentículos vs 28 - 30 (Wygodzinsky & Coscarón, 1982). Proporción segmentos III a V del palpo maxilar I: 1.3-1.5 : 2.2-2.4 (Fig. 1a). Vesícula sensorial ovalada y ornamentada, más grande que la del macho. Antena como en la figura 1b. Cibario liso con cornuae prominente y oscura. Vena C del ala con tricomas largos y pequeños y espinas entremezcladas. Sc con 13-15 pelos en los 3/4 basales. Sección basal de R desnuda. R1 basalmente con cerca de 34 setas en hilera y distalmente con espinas entremezcladas. Rs con una hilera de pelos (Fig. 1c). Forma y proporción de las patas como en la figura 1d. Basitarso posterior 6.1-6.3 veces más largo que ancho. Calcípala pequeña, apenas cubre el pedisulco. Uña con pequeño diente subbasal. Octavo esternito con un número mayor de setas a cada lado (46 vs 30). Gonapófisis subtriangular con bordes internos ligeramente abiertos y pigmentados (Fig. 1e). Cerco subcircular. Horquilla genital con rama mediana esclerotizada, fuertemente engrosada en el ápice, brazos laterales con terminaciones en forma de sombrero (Fig.1f). Espermateca globular con superficie rugosa (Fig. 1g).

**Macho.** Longitud ala 2.8 - 3.2 mm. *Scutum* naranja con bordes laterales oscuros a manera de banda angosta. Vesícula sensorial ovalada, pequeña y ornamentada. Vena Sc del ala con 5 setas en la región basal, número menor al de la descripción (6) (Fig. 2a). Basitarso posterior (incluida la calcípala) 4.0-4.3 veces más largo que ancho. Calcípala pequeña, tan larga como ancha, no más ancha que larga, alcanza a cubrir el pedisulco. Esclerito mediano pigmentado en la región más angosta (Fig. 2b) y órgano endoparameral como en la figura 2c.

**Pupa.** Capullo: Longitud ventral 3.5-3.8 mm; longitud dorsal 4.2 mm. Translúcido. Color café amarillento. Frontoclípeo con 1+1 tricomas faciales de 4-6 ramas, con 2+2 tricomas frontales de 4-6 ramas (vs 6-8) y con un grupito de tubérculos muy pequeños localizados cerca a los tricomas faciales (Figs. 3a y 3b).

**Larva.** Longitud total 5.34 - 6.48 mm. Apotoma cefálico como en la figura 4a. Puente postgenal la mi-

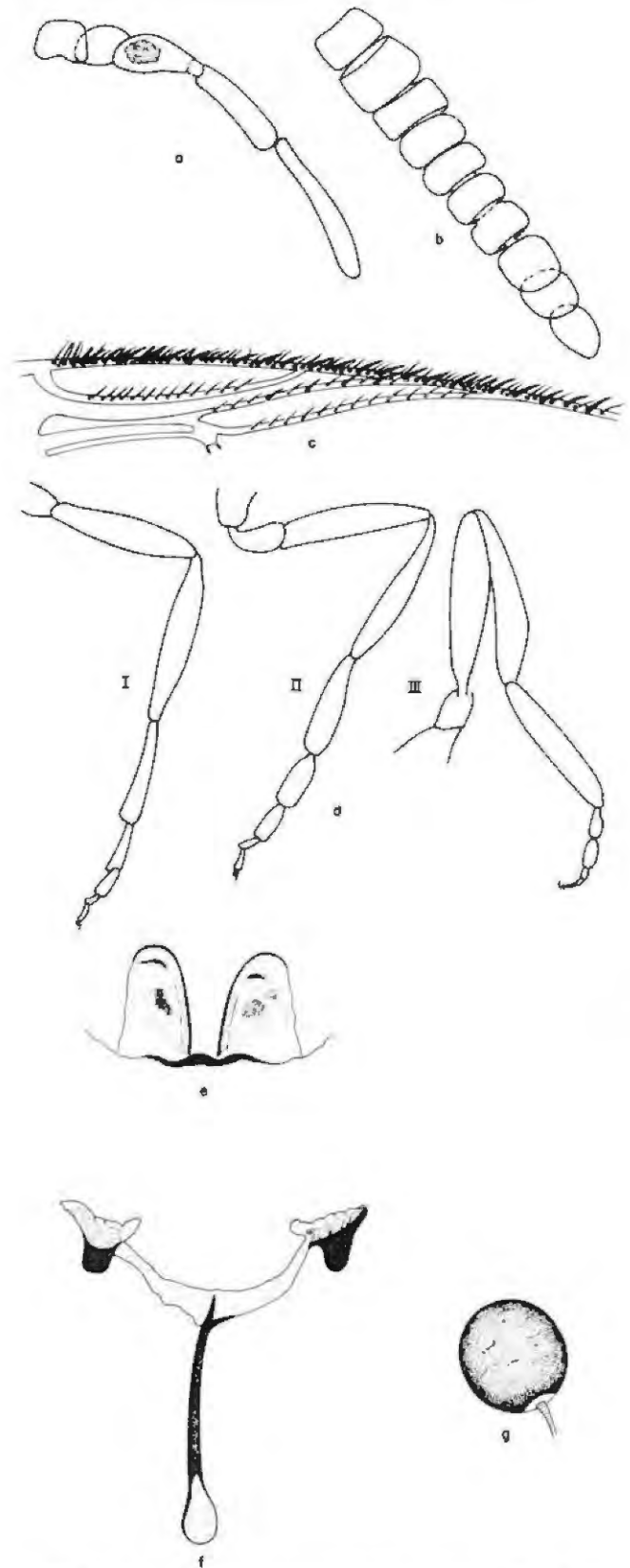


Figura. No. 1. *Simulium (Ectemnaspis) bicornutum*. Hembra. a: Palpo maxilar. b: Antena. c: Detalle del ala. d: Patas. e: Gonapófisis. f: Horquilla genital. g: Espermateca.

tad del largo del hipostomio. Hipostomio con 3-7 aserraciones. Abanico cefálico con 32-38 rayos mayores (vs 40) y 10 rayos menores; detalle de los dientes del rayo del abanico cefálico como en la figura 4b. Relación artejos antenales I-III : 1 : 1.33-1.75 : 1.66-2.25 vs 1 : 1.7 : 2.5. Antena ligeramente menor que la base del

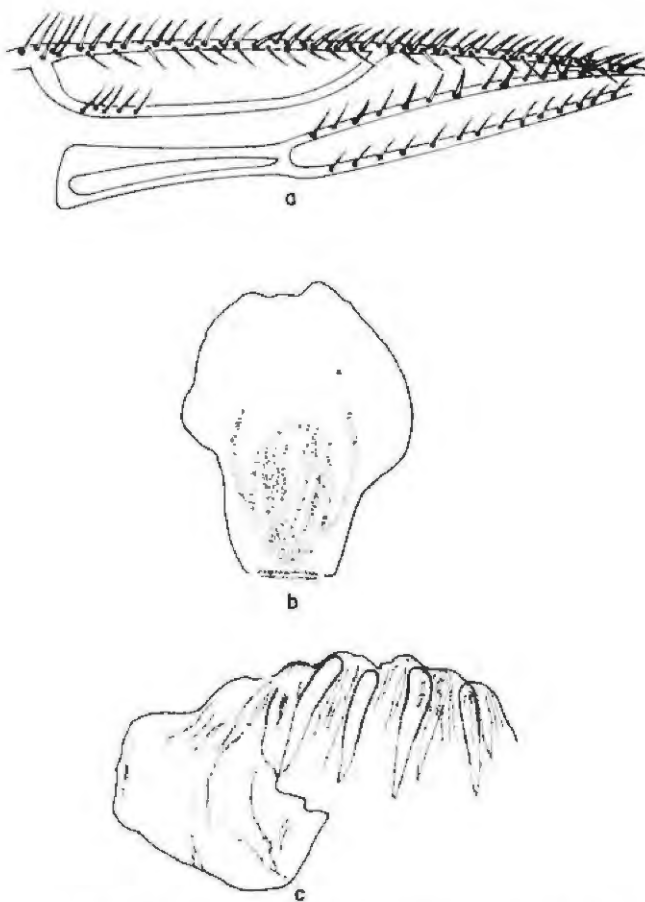


Figura. No. 2. *Simulium (Ectemnaspis) bicornutum*. Macho. a: Detalle del ala. b: Esclerito mediano. c: Organo endoparameral.

abanico cefálico. Mandíbula con 9-10 dientes internos, 2-3 endentaduras, la más distal siempre muy pequeña, a veces imperceptible, la segunda 1/5 de la primera y la primera, en ocasiones, con un proceso pequeño. Brazos ventrales del esclerito anal bastante largos, llegan a la hilera de ganchos No. 19 del círculo anal; presenta pequeñas setas entre los brazos dorsales y ventrales. Anillo anal con 82-92 bileras de ganchos, 16 ganchos por hilera.

**Material examinado.** CUNDINAMARCA: Río Chisacá, Ruinas, 3590m, montados en lámina: 8 hembras criadas (ICN-MHN-DIPSi 001-003, 005-006), 6 machos criados (ICN-MHN-DIPSi 007-008, 010-015), 10 larvas (ICN-MHN-DIPSi 021-030); preservados en alcohol: 1 macho criado (ICN-MHN-DIPSi 197), 8 pupas (ICN-MHN-DIPSi 073, 200, 310), 9 larvas (ICN-MHN-DIPSi 066, 198-199, 622-624). Río Chisacá, Hacienda El Hato, 3150m, montada en lámina: 1 hembra (ICN-MHN-DIPSi 009). Quebrada del Oso, Santa Helena, 3410m, preservados en alcohol: 2 hembras criadas (ICN-MHN-DIPSi 308, 621), 1 macho criado (ICN-MHN-DIPSi 309), 5 larvas (ICN-MHN-DIPSi 307, 511, 625).

**Citas nuevas:** BOYACA: Municipio de Aquitania, Páramo de los Curies, Quebrada El Machito, 3240m, mar-21-1989, conservados en alcohol: 6 pupas (J. Campos; ICN-MHN-DIPSi 527), 14 larvas (V. Acero; ICN-MHN-DIPSi 528). Páramo de Pisba, 3900m, ago-13-1976, montados en lámina: 1 pupa (L. Moncada; ICN-MHN-DIPSi 016), 4 larvas (L. Moncada & M. Bueno; ICN-MHN-DIPSi 017-020).

**Distribución.** Colombia. BOYACA (3240m - 3900m). CUNDINAMARCA (3150 - 3700m).

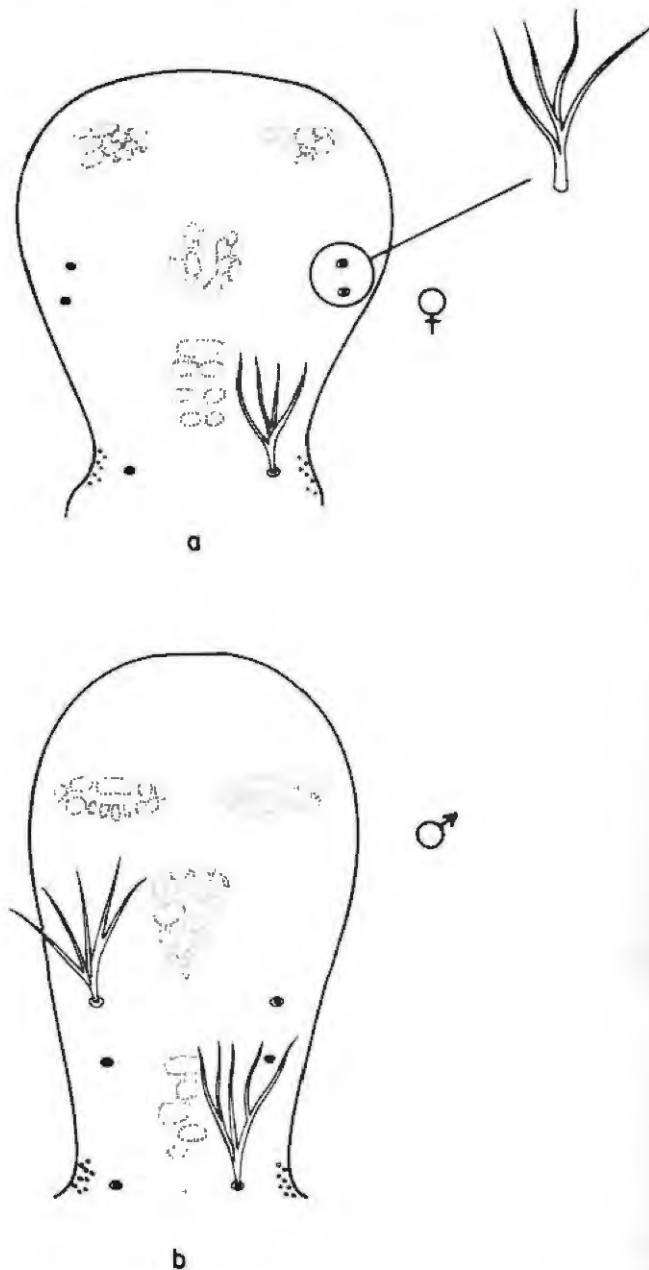


Figura. No. 3. *Simulium (Ectemnaspis) bicornutum*. Pupa. a: Frontoclipeo de la hembra. b: Frontoclipeo del macho.

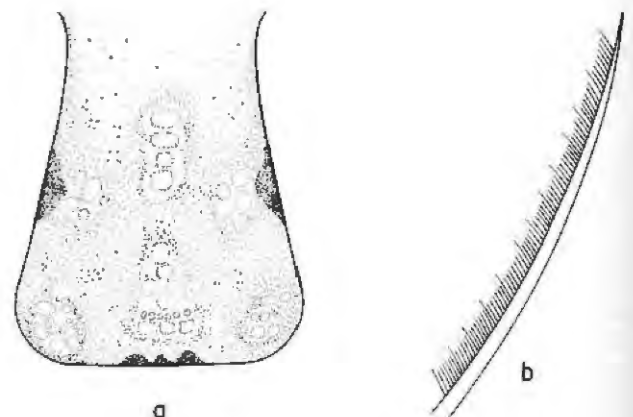


Figura 4. *Simulium (Ectemnaspis) bicornutum*. Larva. a: Apotoma cefálico. b: Detalle del rayo del abanico cefálico.

**Biología.** Las larvas y las pupas se localizan en la vegetación colgante en contacto con el agua clara. Las hojas verdes de *Calamagrostis* sp. y *Poa annua*, las hojas verdes y los tallos de *Calitriche nubigena*, *Plagiocheilus salivaeformis*, *Ranunculus fageliformes* y el musgo *Zigodon* sp. sirven de sustrato a las larvas (Martínez & Mejía, 1991). Prefieren corrientes de agua con temperaturas de 11.04°C y pH 6.75; es característica del río Chisacá, 3590m. *Polydispyrenia simulii* (Microspora) infecta las larvas de *S. bicornutum* del río Chisacá (Hernández, 1990). El 60% de las larvas de la especie en este lugar presentaron parasitismo por un mermíto del género *Isomermis* Coman, 1953 (Acero, 1991).

**Notas.** Los datos que se suministran pueden ser considerados como adicionales o complementarios a la descripción de la especie ya que en algunos casos se muestra que la medida presenta una variación mayor quizá debido a que el material empleado en la descripción de la especie por Wygodzinsky y Coscarón (1982) fue reducido (1 hembra farate, 1 macho, 4 pupas y 1 larva). El par de manchas laterales plateadas en el segmento abdominal VI en el macho percibidas por Wygodzinsky y Coscarón (1982) no se visualizaron en el material fijado en alcohol. Las patas y el ala no habían sido examinadas en la hembra.

*Simulium (Ectemnaspis) furcillatum* Wygodzinsky y Coscarón (Figs. 5-8)

*Simulium (Ectemnaspis) furcillatum* Wygodzinsky y Coscarón, 1982, p.6. Coscarón, 1984, p. 300. Coscarón, 1990, p. 128.

**Hembra.** Longitud ala 2.55-2.57 mm. Color general del cuerpo amarillo naranja y negro. Cabeza oscura. *Scutum* amarillo limón con dibujo naranja y una pequeña placa negra en la región anterior. Patas bicolores, no café oscuro como señalan Wygodzinsky y Coscarón (1982). Tergitos I-III amarillos; IV amarillo con una placa pequeña oscura; V-IX oscuros. Triángulo frontocular tan alto como ancho. Maxila con 22-28 denticulos. Proporción segmentos III-V palpo maxilar: 1 : 1.06-1.21 : 1.73-1.86 (Fig. 5a). Vesícula sensorial ovalada. Antena como en la figura 5b. Cibario sin dientes y con cornuae pigmentada. Frente 0.10-0.13 mm. Vena C de ala con tricomas y espinas a todo lo largo. Sc con 12-16 tricomas en los 2/3 basales, Wygodzinsky y Coscarón (1982) encontraron 2 o 3 pelos. Rb desnuda (Fig. 5c). Basitarso posterior 5.4-5.7 veces más largo que ancho. Octavo esternito con 26-30 setas. Gonapófisis con bordes internos abiertos ligeramente pigmentados. Rama mediana de la horquilla esclerotizada y con ensanchamiento apical. Espermateca redonda, con cuello y base membranosa (Fig. 5d).

**Macho.** Longitud ala 2.52-2.80 mm, menor que la suministrada en la descripción de la especie (2.9 mm) por Wygodzinsky y Coscarón en 1982. Color general del cuerpo amarillo y negro, macrofacetas del ojo amarillo quemado y microfacetas café rojizo oscuro. Patas bicolores o marrón oscuro, no solo marrón oscuro. Las manchas laterales plateadas del segmento abdominal VIII no se aprecian en material conservado en alcohol. Pro-

porción segmentos III-V del palpo maxilar 1: 1.1-1.2 : 1.8-1.9. Vena C del ala con tricomas y espinas a todo lo largo. Vena Sc con 3-5 pelos; sección basal de R desnuda; R1 con tricomas y espinas (Fig. 6a). Basitarso posterior 3.8-4.4 veces más largo que ancho. Placa ventral de la genitalia acorazonada con procesos laterales anchos y cubierta de pelos numerosos y largos. Esclerito mediano y órgano endoparameral como en las figuras 6b y 6c.

**Pupa.** Capullo: Longitud al dorso 3.7-4.2 mm. Frontoclípeo con una grupo pequeño de tubérculos entre los tricomas faciales y frontales y en posición lateral; con 1+1 tricomas faciales de 5 ramas cada uno y 2+2 tricomas frontales de 4-6 ramas cada uno (Figs. 7a y 7b). Cefalotórax con escasos tubérculos distribuidos irregularmente; con 5-6 tricomas torácicos de 4-6 ramas cada uno (Fig. 7c). Branquias respiratorias con superficie rugosa.

**Larva.** Color general del cuerpo verde oliva, con pigmentación sepia. Cabeza semioscura. Dorsalmente

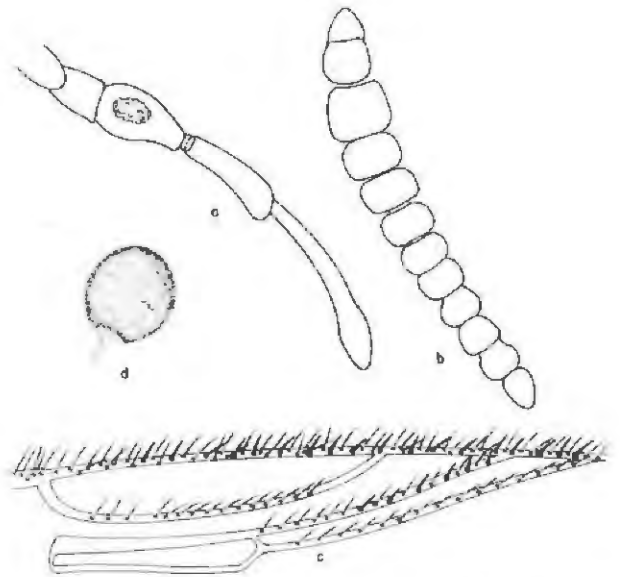


Figura. No. 5. *Simulium (Ectemnaspis) furcillatum*. Hembra. a: Palpo maxilar. b. Antena. c: Detalle del ala. d: Espermateca.

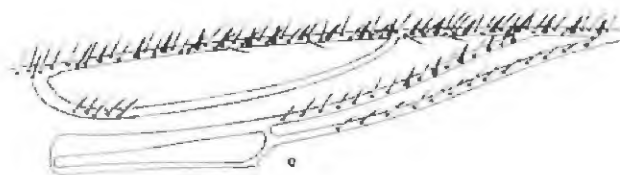


Figura. No. 6. *Simulium (Ectemnaspis) furcillatum*. Macho. a: Detalle del ala. b: Esclerito mediano. c: Organó endoparameral.

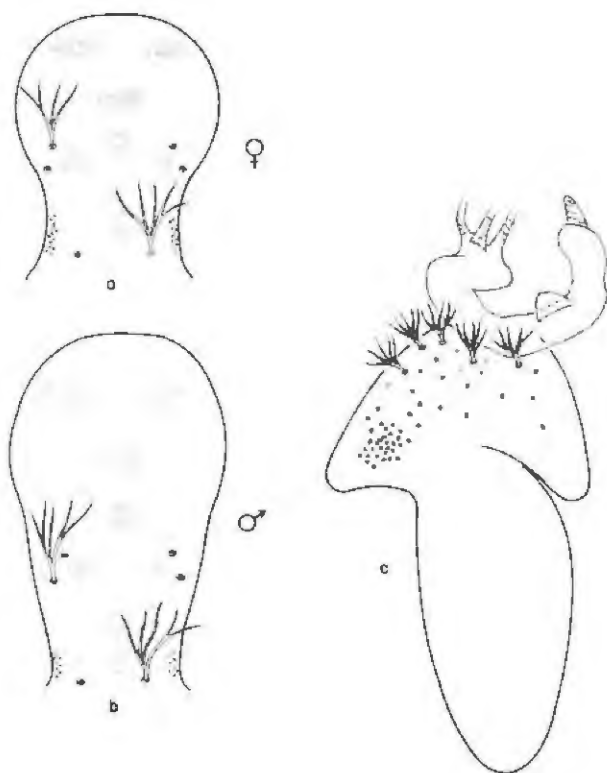


Figura No. 7. *Simulium (Ectemnaspis) furcillatum*. Pupa. a: Frontoclípeo de la hembra. b: Frontoclípeo del macho. c: Cefalotórax.

los segmentos abdominales I a IV con pigmentación verde oliva muy claro, los restantes con pigmentación sepia. Ventralmente el primer segmento abdominal oscuro, los otros claros con pigmentación verdosa. Cerca al pseudópodo torácico presenta tres bandas transversales oscuras. Hipostomio con 4-6 aserraciones laterales y con 5-6 setas hipostomiales en hilera. Abanicos cefálicos con menor número de rayos al de la descripción 28-30 vs 35. Relación artejos antenales I-III : 1: 1.42 : 1.64 vs 1: 1.3: 1.8. Antena igual o ligeramente menor que la base del abanico cefálico. Mandíbula con 2 dientes externos, 1 apical largo y robusto, 3 preapicales descendientes en tamaño, 10 internos y 2 endentaduras laterales (Fig. 8a). Brazo ventral del esclerito llega a la hilera 14-15 del círculo anal (Fig. 8b).



Figura. No. 8. *Simulium (Ectemnaspis) furcillatum*. Larva. a: Mandíbula. b: Esclerito anal.

**Material examinado.** CUNDINAMARCA: Río Chisacá, Ruinas, 3590m, montados en lámina: 2 machos (ICN-MHN-DIPSi 004, 212). Río Chisacá, Hacienda El Hato, 3150m, montada en lámina: 1 hembra criada (ICN-MHN-DIPSi 213); conservada en alcohol 1 pupa (ICN-MHN-DIPSi 305). Quebrada del Oso, Santa Helena, 3410m, montados en lámina: 3 hembras criadas (ICN-MHN-DIPSi 214, 217, 579), 3 machos criados (ICN-MHN-DIPSi 209-211), 3 pupas (ICN-MHN-DIPSi 108); preservados en alcohol: 1 hembra criada (ICN-MHN-DIPSi 619), 1 macho criado (ICN-MHN-DIPSi 109). Quebrada Hoya Honda, El Brasil, 3240m, montados en lámina: 4 hembras criadas (ICN-MHN-DIPSi 215-216, 218, 604), 1 macho criado (ICN-MHN-DIPSi 208), 6 larvas (ICN-MHN-DIPSi 219-224); conservados en alcohol: 1 hembra criada (ICN-MHN-DIPSi 617), 1 macho criado (ICN-MHN-DIPSi 618), 4 pupas (ICN-MHN-DIPSi 304), 3 larvas (ICN-MHN-DIPSi 306, 620).

**Citas nuevas.** BOYACA: Arcabuco, Santuario de Flora y Fauna, Parque Nacional Natural Iguaque, 2800m, ago-25-1992, conservados en alcohol: 1 macho farate, 2 pupas, 7 larvas (C. Moreno; ICN-MHN-DIPSi 516). CUNDINAMARCA: Río Tunjuelo, Usme, 3010m, jun-23-1990, conservadas en alcohol: 3 larvas (V. Acero; ICN-MHN-DIPSi 546).

**Distribución.** Colombia. BOYACA (2800 - 3400m). CUNDINAMARCA (2750 - 3590m).

**Biología.** Como sustrato de adhesión emplea las hojas de *Cortaderia* sp., *Mimulus glabratus*, *Rumex acetocella*, *Cardamine bonariensis* y el musgo *Zygodon* sp. (Martínez & Mejía, 1991). Debido a que las larvas se pueden colectar durante todos los meses del año se cree que la especie tiene varias generaciones por año. Es una especie bien adaptada a las quebradas del Oso y Hoya Honda, corrientes pequeñas de agua clara con temperaturas de 10.13°C - 10.34°C y pH 6.55 - 6.61. *Polydispyrenia simulii* ataca las larvas de *S. furcillatum* (Hernández, 1991) e igualmente son susceptibles al mermítilo *Isomermis* sp., en la Quebrada del Oso (Acero, 1991). La caracterización de los cromosomas politénicos aparece en Campos (1989) y Campos y Muñoz de Hoyos (1990).

**Notas.** Los adultos de *S. furcillatum* son bastante parecidos a los adultos de *S. bicornutum*. La separación de las dos especies se hace con base en los filamentos branquiales de la pupa. Posiblemente comparten un ancestro común reciente (Wygodzinsky & Coscarón, 1982).

#### *Simulium (Ectemnaspis) ignescens* Roubaud

*Simulium ignescens*, Roubaud, 1906, p. 107. Wygodzinsky, 1971, p. 14. Coscarón, 1984, p. 295. Ramírez Pérez & Ramírez, 1983, p. 32. Muñoz de Hoyos et al., 1984, p. 15.

*Simulium (Ectemnaspis) ignescens* Roubaud, 1906. Coscarón, 1990, p. 121.

*Eusimulium ignescens* Surcouf y González Rincones, 1911, p. 281. Pinto, 1932, p. 732.

**Hembra.** Longitud ala 2.39-2.69 mm. Color general del cuerpo amarillo naranja y café oscuro. Cabeza negra. Tercer segmento de palpo maxilar oscuro. *Scutum* amarillo claro con dibujo amarillo intenso de tonalidad

des más oscuras hacia los lados y una pequeña mancha negra en la parte anterior, cubierto de pelos oscuros. *Scutellum* amarillo. *Postnotum* café oscuro. Patas bicolores y/o marrones. Tergitos I-III amarillos, IV con una placa tergal negra, V-IX negros. Esternitos I-IV amarillos. Esternito V ligeramente más oscuro. Triángulo frontocular más ancho que alto. Maxila con 19-23 denticulos. Proporción segmentos III-V del palpo maxilar 1 : 1.0-1.43 : 1.58-1.86. Vesícula sensorial ovalada y ornamentada, 1.75 veces más larga que ancha. Cibario con una leve depresión en la parte media, lateralmente con un conjunto de granulaciones, no muy bien definidas, con ~~cornuae~~ fuertemente pigmentada y gruesa. Vena C del ala con espinas y pelos a todo lo largo. Sc con 17-20 pelos. Sección basal de R con una hilera de 19 pelos. R1 con pelos y espinas y Rs con pelos y espinas en una hilera. Relación longitud/anchura basitarso posterior 5.3-6.2. Calcípala cubre aproximadamente 1/3 - 1/4 del II segmento tarsal. Uña con pequeño diente subbasal. Octavo esternito con numerosas escamas distales y aproximadamente 40 tricomas a cada lado. Gonapófisis con bordes internos abiertos y esclerotizados hacia el ápice. Cerco subcuadrado y bicolor. Paraprocto subtriangular. Horquilla genital con la rama media esclerotizada y ensanchada en el ápice. Espermateca globosa con superficie rugosa.

**Macho.** Longitud ala 2.5- 2.8 mm. Color general del cuerpo amarillo naranja y café oscuro. Cabeza bicolor. *Scutum* con dibujo predominantemente amarillo naranja y en ocasiones, con una franja lateral café oscuro que puede ser ancha o delgada, o una mancha pequeña oscura en la porción anterolateral o posterolateral. *Scutellum* amarillo. *Postnotum* negro. Patas bicolores u oscuras. Tergitos abdominales I-II amarillos, tergitos III y IV con placa tergal oscura, tergitos restantes marrón oscuro. Esternitos I-IV amarillos. Esternitos V-VI más oscuros que los anteriores. Esternitos VII-IX negros. Proporción segmentos III-V del palpo: 1: 1.27- 1.31 : 1.61-1.87. Vesícula sensorial ovalada, aproximadamente 1/3 de la longitud del III segmento del palpo. Vena C del ala con 2 hileras de espinas y setas en toda su longitud. Sc con 3 pelos basales, 1-8 pelos mediales y desnuda distalmente. Sector basal de R con una hilera de pelos. R1 con una hilera de espinas y una hilera de pelos y Rs con 2 hileras de pelos. Relación longitud / anchura basitarso posterior 4.6-5.1. Calcípala más larga que ancha. Distímero más corto que el basímero, subcónico, curvado distalmente y con una espina terminal; basímero subcuadrado. Placa ventral subtriangular, más larga que ancha. Organó endoparameral con 5 dientes largos poco esclerotizados y varios dientes cortos fuertemente pigmentados. Esclerito mediano más largo que ancho, con base esclerotizada.

**Pupa.** Capullo: Longitud máxima en el dorso 2.25-3.81 mm; branquias 2.01-3.15 mm; longitud cuerpo pupa 3.0-3.8 mm. Relación longitud branquias/ longitud cuerpo pupa 0.57-1.44. Capullo color miel; forma de china, tejido burdo con hilos y ventanas visibles. Porción central anterior con una proyección y reborde anterior reforzado en toda su longitud. Capullo cubre casi todo el cuerpo de la pupa, solo sobresale la parte anterior de

la cabeza. Frontoclípeo con un grupo de tubérculos en la porción lateral entre los tricomas frontales y los faciales y entre los dos faciales, con 1+1 tricomas faciales arborescentes y largos de 4 a 5 ramas cada uno; con 2+2 tricomas frontales arborescentes de 3-5 ramas. Cefalotórax con escasos tubérculos la mayoría localizados cerca a la base de los filamentos branquiales; con 5 tricomas torácicos arborescentes, de 4 - 7 ramas. Branquias respiratorias con 5 ramas basales que se bifurcan muy cerca a la base para dar un total de 10 filamentos largos y delgados de color gris.

**Larva.** Color general amarillo con pigmentación jaspeada verde oliva. Cabeza de color variable; algunas veces oscura. Relación longitud/anchura cápsula cefálica: 0.75 - 0.79. Tegumento del cuerpo glabro excepto en la región perianal. Apotoma cefálico con patrón negativo, oscuro en la base, con espinitas distribuidas irregularmente y manchas claras en las regiones posterolaterales, posteromedial, anterolaterales y anteromedial. Puente postgenal 1/3 del cuerpo del hipostomio. Escotadura gular profunda, subtriangular. Relación longitud/anchura de la escotadura gular: 1.55 - 2.0. Hipostomio con 3-5 aserraciones laterales conspicuas y con 4 - 6 setas hipostomiales en hilera. Abanicos cefálicos con 26-34 rayos mayores con dientes largos alternados con otros más cortos. Antena igual o ligeramente menor que la base del abanico cefálico. Relación artejos antenales I-III : 1: 1.3-1.5 : 1.27-1.4. Mandíbulas con 2 endentaduras marginales. Porción hialina del palpo maxilar 1/4 de la longitud total del palpo. Esclerito anal con escamas muy pequeñas, no siempre visibles. Anillo anal con 72-80 hileras de ganchos, 13-16 ganchos por hilera; pelos. Branquias anales con tres ramas principales multilobuladas (17-11-17).

**Material examinado.** CUNDINAMARCA: Río Chisacá, Hacienda El Hato, 3150m, montados en alfiler: 1 macho (ICN-MHN-DIPSi 590), 1 hembra (ICN-MHN-DIPSi 592); montados en lámina: 13 hembras criadas (ICN-MHN-DIPSi 044-049, 051-057), 12 machos criados (ICN-MHN-DIPSi 032-042, 537), 8 larvas (ICN-MHN-DIPSi-058-065); preservados en alcohol: 9 hembras criadas (ICN-MHN-DIPSi 087, 091, 095, 318, 320, 322-323, 325, 327), 1 hembra (ICN-MHN-DIPSi 321), 1 macho farate (ICN-MHN-DIPSi 092), 9 machos criados (ICN-MHN-DIPSi 084-086, 088, 090, 094, 324, 326, 328), 1 macho (ICN-MHN-DIPSi 089), 6 pupas (ICN-MHN-DIPSi 093, 319). Quebrada del Oso, Santa Helena, 3410m, montada en lámina: 1 hembra criada (ICN-MHN-DIPSi 050).

**Citas nuevas.** CUNDINAMARCA: vía Sibaté-Aguadita Km 31-32, 2610m, nov-29-1979, montado en lámina: 1 macho criado (M. Bueno; ICN-MHN-DIPSi 031); conservados en alcohol: idem, mar-31-1991, 2 pupas (P. Muñoz; ICN-MHN-DIPSi 170). Río Barro Blanco, Aguadita, 1930m, jun-15-1991, montados en lámina: 1 macho criado (R. Miranda; ICN-MHN-DIPSi 110); idem, nov-16-1991, 1 larva (R. Miranda; ICN-MHN-DIPSi 535). Vía Aguadita-Pasca, Quebrada La Pradera, 2010m, abr-21-1992, montado en alfiler: 1 macho criado (P. Muñoz; ICN-MHN-DIPSi 626); idem, abr-21-1992, montadas en lámina: 3 larvas (V. Acero; ICN-MHN-DIPSi 638). Río Teusacá, La Calera, 3025m, may-30-1979, montada en alfiler: 1 hembra (P. Muñoz; ICN-MHN-DIPSi 591); idem, mar-04-1976, preservados en alcohol: 22 pupas (L. Moncada; ICN-MHN-DIPSi 316), idem, jun-18-1979, 20 machos (M. Bueno; ICN-MHN-DIPSi 317). Río Tunjuelo,

Usme, 3010m, jun-09-1990, preservados en alcohol: 9 larvas (A. Mejía; ICN-MHN-DIPSi 548). Vía Albán-Sasaima, Km 90-91, 2095m, feb-15-1992, montada en alfiler: 1 hembra criada (P. Muñoz; ICN-MHN-DIPSi 627). SANTANDER DEL NORTE: Pamplona, Río Pamplonita, 2200m, dic-27-1976, preservadas en alcohol: 7 pupas (L. Moncada; ICN-MHN-DIPSi 607).

**Distribución.** Bolivia (700 - 2000m). Colombia: BOYACA (2600m). CAUCA (2300 - 2800m). CUNDINAMARCA (1800 - 3410m). SANTANDER DEL NORTE (2200m). TOLIMA (2400m). VALLE (1700 - 2550). Ecuador (1120 - 2650m). Perú (1800m). Venezuela (1500 - 3500m).

**Biología.** Las larvas y pupas se encuentran adheridas a vegetación (*Cortaderia* sp., *Mimulus glabratus*, *Rumex acetocella*, *Cardamine bonariensis* y el musgo *Zygodon* sp., Martínez & Mejía, 1991) colgante en las corrientes de agua clara con y sin sombra. Es más frecuente en el río Chisacá, 3150m, que en las quebradas aledañas a éste. Es una especie que se encuentra en asociación con *S. tunja* en el río Chisacá, Hacienda el Hato, 3150m. La amplia distribución de la especie indica que se adapta fácilmente a las diferentes condiciones ambientales. Se encontró la microsporidia *Polydispyrenia simulii* en larvas de esta especie (Hernández, 1990) y cerca del 43% de las larvas del río Chisacá, 3150m mostró parasitismo por *Isomermis* sp. (Acero, 1991). La descripción de los cromosomas politénicos de la especie se efectuó con material de La Calera, Río Teusacá (Duque, 1980; Duque et al., 1988). Nunca atacó al hombre aunque León y Wygodzinsky (1953) lo señalan para Ecuador.

**Notas.** Ramírez Pérez y Ramírez (1983) se refieren a las patas de color marrón oscuro uniforme, en Chisacá las patas pueden ser bicolors también; señalan que los tergitos I-II son amarillo limón y que los III y IV tienen placas oscuras centrales. En Chisacá, los segmentos I-III son amarillo limón y el IV tiene placa central oscura. Las características anotadas por Coscarón (1984) coinciden con el material colombiano, a excepción del número de lóbulos en las branquias anales; él señala entre 15 y 20 lóbulos. El color del *scutum*, tanto en hembras como en machos, es variable en cuanto al grado de intensidad y tamaño de la zona oscura; igualmente el color de las patas. La especie *S. ignescens* es polimórfica, varios caracteres varían considerablemente dentro de la especie y otros poseen rangos de medición bastante amplios con respecto a la redesccripción hecha por Wygodzinsky en 1971. La coloración del *scutum* en adultos de ambos sexos, las serraciones laterales y las setas del hipostomio son un ejemplo de ello.

*Simulium (Ectemnaspis) tunja* Coscarón

*Simulium (Ectemnaspis) tunja* Coscarón, 1990, p. 126.

*Simulium* sp. Muñoz de Hoyos et al., 1984, p. 16.

**Hembra.** Longitud del ala puede tener un rango amplio de variación 2.43-2.91 vs 2.8-2.9 mm. Color general del cuerpo amarillo y negro. Cabeza negra. *Scutum* amarillo claro con dibujo naranja intenso con una mancha lateral oscura. Esternitos I-VI amarillos,

VII-VIII ligeramente más oscuros. Patas negras o bicolors las cuales, según Coscarón (1990), son negras. Proporción segmentos III-V del palpo maxilar 1 : 1.0 - 1.3 : 1.4 - 2.0. Vesícula sensorial ovalada. Cibario liso, con cornuae esclerotizada. Vena C del ala con espinas a todo lo largo. Sc con 14 - 15 pelos pero basalmente desnuda. Sección basal de R desnuda. R1 con pelos y espinas. Rs con una hilera de pelos a todo lo largo. Relación largo/ancho del basitarso posterior 5.9-7.1. Uña con débil diente subbasal. Cerco subcuadrado y bicolor. Paraprocto subtriangular. Horquilla genital con dos procesos laterales esclerotizados; rama mediana muy esclerotizada y ensanchada en el ápice. Espermateca subglobosa con textura rugosa.

**Macho.** Patas en la mayoría de los ejemplares bicolors. Proporción segmentos III-V del palpo: 1 : 0.9-1.2 : 1.6-1.9. Vesícula sensorial más larga que ancha. Vena C del ala con 2 hileras de espinas y setas en toda su longitud. Sc con 7-14 pelos, desnuda distalmente. Sector basal de R desnudo. R1 con pelos y espinas y Rs con 1 hilera de pelos. Relación longitud / anchura basitarso posterior 3.1-4.4. Calcípala pequeña, cubre menos de la tercera parte del 2° segmento tarsal; casi tan larga como ancha. Distímero un poco más corto que el basímero, curvado apicalmente y con una espina terminal; basímero cuadrado. Placa ventral subtriangular. Órgano endoparameral con 5 dientes largos poco esclerotizados y varios dientes cortos fuertemente pigmentados. Esclerito mediano subrectangular, hialino con base esclerotizada.

**Pupa.** Capullo color ámbar claro, en forma de chivela, subcónico, con proyección dorso-lateral acusada; bordes lisos, reborde anterior reforzado en toda su longitud. Tejido más o menos compacto, con hilos distinguibles pero no tan separados como en *S. ignescens*. Capullo cubre casi todo el cuerpo de la pupa, sólo sobresale la parte anterior de la cabeza. Branquias respiratorias con 10 filamentos. Basalmente se aprecian tres ramas con distribución 4-4-2. El tronco dorsal se bifurca cerca a la base e inmediatamente se vuelve a dividir para dar un total de 4 filamentos. El tronco medial se bifurca más lejos de la base, uno de los filamentos se bifurca muy cerca y el otro lo hace distalmente a 0.57 mm de la base en la hembra y a 0.72 mm en el macho, para dar un total de 4 filamentos. El tronco ventral posee una base alargada y delgada y se bifurca antes de la separación distal del tronco anterior.

**Larva.** Escotadura gular profunda, generalmente no presenta puente postgenal o si lo tiene es muy reducido. Antena igual o ligeramente mayor que la base del abanico cefálico. Abanicos cefálicos con 30-32 rayos. Hipostomio con 4-5 setas hipostomiales. Brazo largo del esclerito anal llega a la hilera 15-17 del círculo anal.

**Material examinado.** CUNDINAMARCA: Río Chisacá, Hacienda El Hato, 3150m, montados en alfiler: 4 hembras criadas (ICN-MHN-DIPSi 582-584, 586), 1 macho criado (ICN-MHN-DIPSi 585); montados en lámina: 9 hembras criadas (ICN-MHN-DIPSi 147-155), 13 machos criados (ICN-MHN-DIPSi 117, 126-137), 1 pupa (ICN-MHN-DIPSi 156), 10 larvas (ICN-MHN-DIPSi 159-168); preservados en alcohol : 15 hembras criadas (ICN-MHN-DIPSi 186-194, 551-

555, 557), 3 machos criados (ICN-MHN-DIPSi 185, 550, 556), 23 pupas (ICN-MHN-DIPSi 184, 558). Quebrada el Oso, Santa Helena, 3410m, montados en lámina : 1 macho criado (ICN-MHN-DIPSi 107), 2 pupas (ICN-MHN-DIPSi 195).

**Citas nuevas:** CUNDINAMARCA: La Calera, Río Teusacá, 3025m, montados en lámina: mar-10-1978, 1 macho (M. Bueno; ICN-MHN-DIPSi 581), idem, feb-23-1977, 2 machos (M. Bueno; ICN-MHN-DIPSi 114-115), idem, feb-22-1979, 1 macho (M. Bueno; ICN-MHN-DIPSi 138), idem, feb-24-1979, 1 macho (M. Bueno; ICN-MHN-DIPSi 139), idem, feb-26-1979, 3 machos (P. Muñoz; ICN-MHN-DIPSi 140-142), idem, sep-24-1979 (M. Bueno; ICN-MHN-DIPSi 143), idem, abr-16-1976 (L. Moncada; ICN-MHN-DIPSi 157), idem, abr-27-1976, 1 pupa (L. Moncada; ICN-MHN-DIPSi 158); preservados en alcohol: idem, jun-18-79, 25 machos (P. Muñoz; ICN-MHN-DIPSi 559). Vía Sibaté-Aguadita, km 31-32, 2610m, nov-29-1979, montados en lámina: 1 macho (M. Bueno; ICN-MHN-DIPSi 146); idem, dic-20-1979, 1 macho (L. Moncada; ICN-MHN-DIPSi 116); idem, ene-07-1980, 1 macho (P. Muñoz; ICN-MHN-DIPSi 144); idem, ene-20-1980, 8 machos (P. Muñoz; ICN-MHN-DIPSi 118-125); idem, may-18-1991, 1 hembra criada (R. Miranda; ICN-MHN-DIPSi 281); idem, jun-15-1991, preservada en alcohol: 1 hembra criada (V. Acero; ICN-MHN-DIPSi 102); idem, montado en alfiler: 1 macho criado (R. Miranda; ICN-MHN-DIPSi 587).

**Distribución.** Colombia. BOYACA (2900 - 3050m). CUNDINAMARCA (1200 - 3410m).

**Biología.** Las larvas y las pupas emplean vegetación colgante en la corriente de agua, como sustrato de adhesión. Las hojas de *Cortaderia* sp. son las preferidas

(Martínez & Mejía, 1991). Es una especie muy frecuente en el río Chisacá, Hacienda del Hato. La especie también es parasitada por el mermítido *Isomermis* sp., aproximadamente el 12% de las larvas llevaban el parásito (Acero, 1991). Es una especie muy semejante a *S. ignescens* en estado larval. Los cromosomas politénicos de la especie se conocen en el estudio realizado en La Calera, río Teusacá, 3025m por Duque (1980) y Duque et al. (1988) con el nombre de *Simulium* "C".

**Notas.** La especie *S. tunja* es polimórfica, varios caracteres son inconstantes dentro de la especie y otros poseen rangos de medición bastante amplios con respecto a la descripción hecha por Coscarón en 1990. La coloración del escudo en las hembras, el número de serraciones laterales y setas del hipostomio en la larva y la distancia de las ramificaciones secundarias de los filamentos branquiales de la pupa son muy variables.

*Simulium (Grenieriella) muiscorum* Bueno, Moncada y Muñoz de Hoyos (Figs. 9-12)

*Simulium (Hemicnetha)muiscorum* Bueno, Moncada y Muñoz de Hoyos, 1979, p.581. Muñoz de Hoyos et al., 1984, p. 15.

**Hembra.** Longitud ala 3.24-3.69 vs 3.9-4.1 mm. Frente y triángulo fronto-ocular como en la figura 9a. Proporción segmentos III-V del palpo: 1 : 0.6-0.9 : 1.6-2.1. V segmento palpar muy delgado casi el doble del IV. Vesícula sensorial más grande que en el macho, de forma ovalada. Cibario con tubérculos muy pequeños. Vena Sc del ala con 1 hilera de 31-48 pelos, el quinto distal desnudo. Relación longitud/anchura basitarso posterior 5.0-6.7. Calcípalas como en la figura 9b. Rama media de

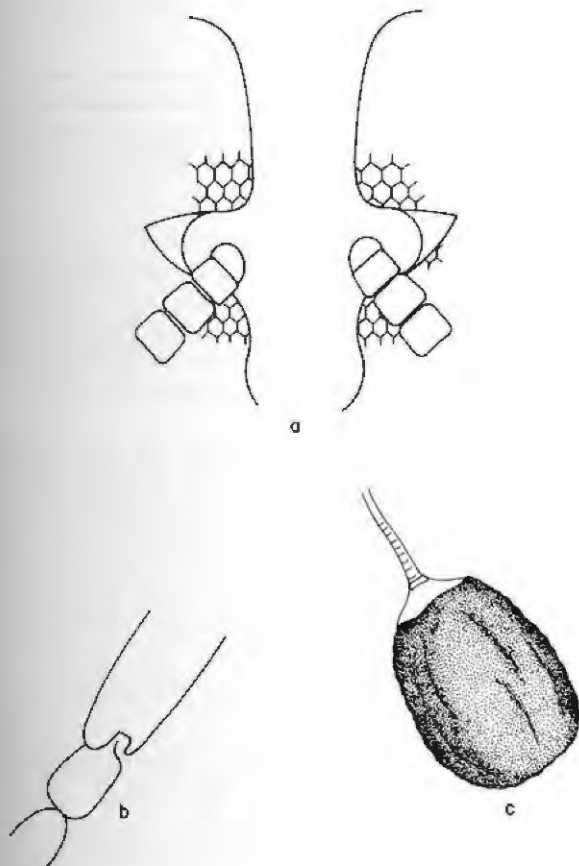


Figura. No. 9. *Simulium (Grenieriella) muiscorum*. Hembra. a: Frente y triángulo fronto-ocular. b: Calcípalas y pedisulco. c: Espermateca.

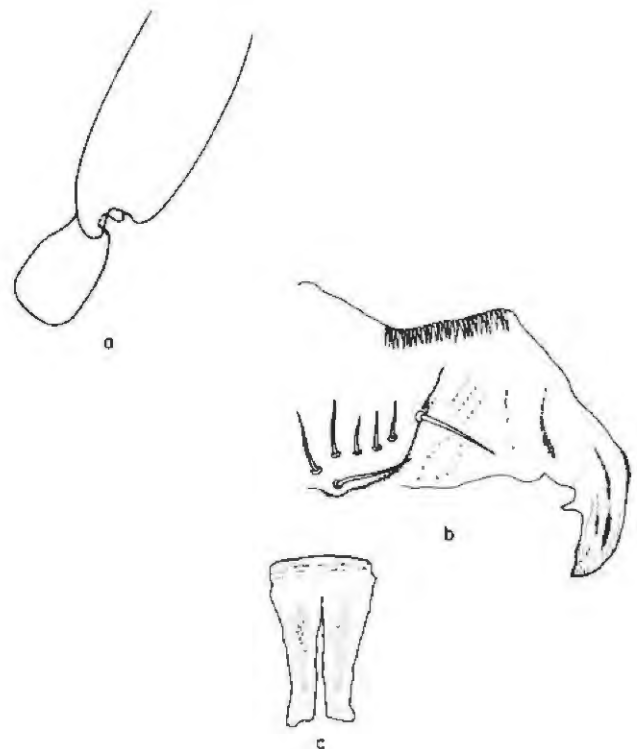


Figura. No. 10. *Simulium (Grenieriella) muiscorum*. Macho. a: Calcípalas y pedisulco. b: Organó endoparameral. c: Esclerito mediano.

la horquilla esclerotizada, ensanchada apicalmente; procesos laterales de la horquilla con una pequeña porción media esclerotizada. Espermateca de superficie rugosa (Fig. 9c) y no de textura suave y frágil como se señala en la descripción (Bueno et al., 1979).

**Macho.** Longitud ala 3.24-3.69 vs 3.5-3.9 mm. Las patas son de color oscuro, en el material del río Teusacá eran bicolores. Proporción segmentos III-V del palpo maxilar: 1: 0.8-0.9 : 1.7-2.3. V segmento del palpo muy delgado. Vesícula sensorial más pequeña que en la hembra. La vena Sc posee cerca de 8 pelos cortos en la región basal; en la descripción apenas se anotaban 3-5 pelos. Basitarso posterior 2.1-3.0 veces más largo que ancho. Tibia y basitarso posteriores bien abultados. Calcíspala tapando el pedisulco. Calcíspala tan larga como ancha (Fig. 10a). Organó endoparameral y esclerito mediano como en las figuras 10b y 10c.

**Pupa.** Capullo longitud máxima en el dorso 5.0-6.0 mm; branquias 1.14-1.47 mm vs 1.22 mm. Longitud cuerpo pupa 4.86-5.40 mm vs 4.8-5.0 mm. Relación longitud branquias/longitud cuerpo pupa 0.23-0.32. Capullo color ámbar claro o café, en la descripción está anotado como marrón oscuro, en forma de zapato, con collar pronunciado y borde exterior triangular. Tejido denso. Capullo deja descubierto parte de los filamentos branquiales y la región anterior del cefalotórax. Frontoclípeo con numerosos tubérculos grandes y con granulaciones, exceptuando los lugares de las placas central y distal; presenta un dibujo particular formado por la distribución de los tubérculos y pliegues del frontoclípeo (Figs. 11a y 11b). Tiene 1+1 tricomas faciales arborescentes de 10-13 ramas, de forma característica y 2+2 tricomas frontales, arborescentes en hembra y simples en macho. Cefalotórax con numerosos tubérculos sobresalientes, sin disposición determinada; cerca a la base de los filamentos se evidencian dos placas que carecen de tubérculos y con 2+2 tricomas torácicos de 4 a 6 ramas, en la descripción se mencionan 3-5 ramas (Fig. 11c). Branquias respiratorias con 12 filamentos (Fig. 11c).

**Larva.** Color general del cuerpo y cabeza oscuro. Apotoma cefálico como en la figura 12a. Puente postgenal amplio, más de 1/2 del cuerpo del hipostomio. Proporción segmentos I-III de la antena 1: 1.8-2.1: 1.0 (Fig. 12b). Antena menor que la base del abanico cefálico. Palpo maxilar como en la figura 12c. Abanicos cefálicos con 38 rayos con dientes de igual tamaño (Fig. 12d). Mandíbula con 2 dientes externos fuertes esclerificados, 1 apical, 3 preapicales largos y anchos, 2 hileras de dientes internos y 2 endentaduras laterales (Fig. 12e). Esclerito de la propata como en la figura 12f. Esclerito anal con escamas entre los brazos cortos (Fig. 12g).

**Material examinado.** CUNDINAMARCA: Río Chisacá, Ruinas, 3590m, montados en lámina: 2 hembras criadas (ICN-MHN-DIPSi 268-269), 2 machos criados (ICN-MHN-DIPSi 265-266), 4 larvas (ICN-MHN-DIPSi 271, 276-278); preservados en alcohol: 1 hembra criada (ICN-MHN-DIPSi 101); 22 pupas (ICN-MHN-DIPSi 207, 543). Río Chisacá, Hacienda el Hato, 3150m, montada en lámina: 1 hembra criada (ICN-MHN-DIPSi 267). Quebrada del Oso, Santa Helena, 3410m, montadas en lámina: 1 pupa (ICN-MHN-

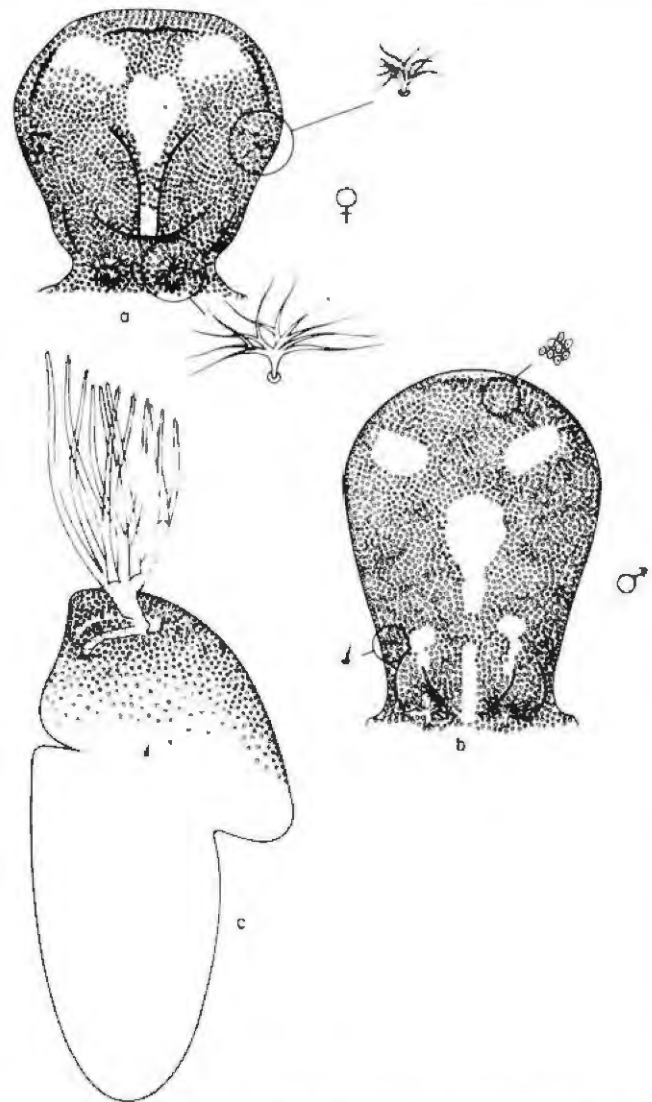


Figura. No. 11. *Simulium (Grenieriella) muiscorum*. Pupa. a: Frontoclípeo de la hembra y detalle de los tricomas faciales y frontales. b: Frontoclípeo del macho y detalle de los tricomas frontales y tubérculos. c: Cefalotórax.

DIPSi 104), 6 larvas (ICN-MHN-DIPSi 270, 272-274, 279, 639); preservadas en alcohol: 15 larvas (ICN-MHN-DIPSi 667). Quebrada Hoya Honda, El Brasil, 3240m, montados en lámina: 3 machos criados (ICN-MHN-DIPSi 262-264), 1 pupa (ICN-MHN-DIPSi 315), 1 larva (ICN-MHN-DIPSi 275); preservadas en alcohol: 2 larvas (ICN-MHN-DIPSi 668).

**Citas nuevas:** CUNDINAMARCA: Subachoque, 2600m, ene-18-1975, preservadas en alcohol: pupas (P. Muñoz; ICN-MHN-DIPSi 103). La Pradera, 2600m, jun-25-1988, preservada en alcohol: 1 pupa (M. Bueno; ICN-MHN-DIPSi 615). SANTANDER DEL NORTE: Pamplona, Río Pamplonita, 2200 m, dic-27-2977, preservadas en alcohol: 8 pupas (L. Moncada; ICN-MHN-DIPSi 112); idem, dic-27-1977, montado en lámina: 1 macho criado (L. Moncada; ICN-MHN-DIPSi 539); idem, mar-21-1978, preservadas en alcohol: pupas y exuvias (L. Moncada; ICN-MHN-DIPSi 599).

**Distribución.** Colombia: CUNDINAMARCA (2600 - 3590m). SANTANDER DEL NORTE (2200m).

**Biología.** Las larvas y las pupas emplean de preferencia los sustratos de piedra y en ocasiones se encuentran en hojas de *Cortaderia* sp. (Martínez & Mejía, 1991). Es la especie del género *Simulium* de mayor lon-

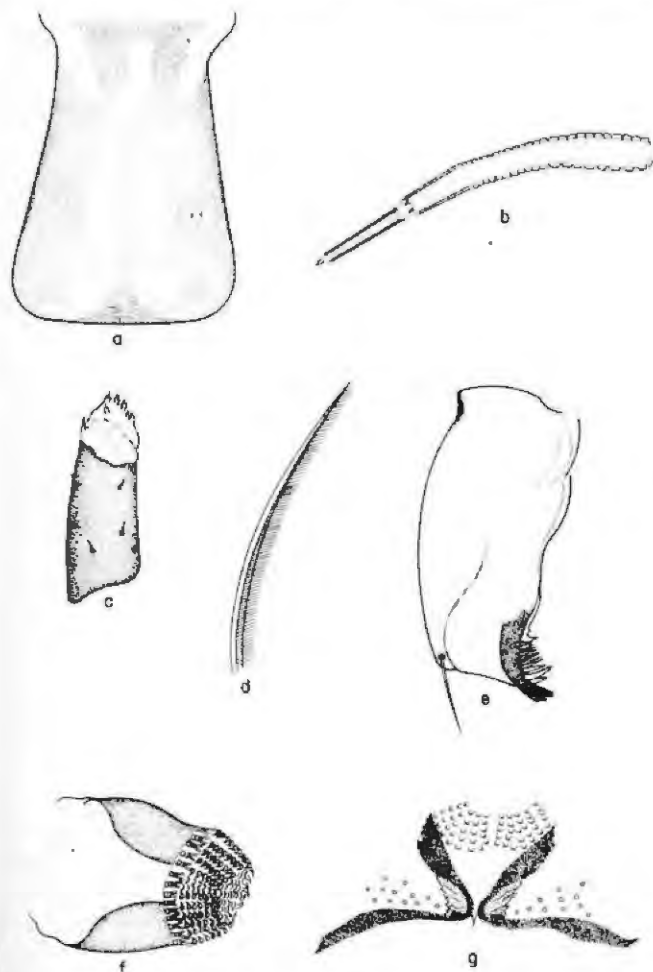


Figura No. 12. *Simulium (Grenieriella) muiscorum*. Larva.

a: Apotoma cefálico. b: Antena. c: Palpo maxilar. d: Detalle del abanico cefálico. e: Mandíbula. f: Esclerito de la propata. g: Esclerito anal.

gitud en la región y la más frecuente en la Quebrada Hoya Honda, 3240m. Aproximadamente el 29% de las larvas de esta especie se encontraron parasitadas por *Isomermis* sp. y en muy baja frecuencia por *Agamomermis* sp. (Acero, 1991). Los cromosomas politénicos fueron caracterizados por Moreno (1982) con material del río Teusacá, La Calera, localidad típica de la especie y sus marcadores primarios se detallan en Muñoz de Hoyos (1990).

**Notas.** El basitarso de la pata posterior es más robusto en machos y el basitarso de la pata media es más robusto en hembras. La especie *S. sumapazense*, descrita por Coscarón y Py-Daniel (1989) con una pupa vacía del Páramo de Sumapaz, 3700m y una pupa vacía proveniente del Páramo de Guasca, 3300m, no fue hallada en los años de muestreo y se diferencia de *S. muiscorum* porque aquella no posee tubérculos en el frontoclípeo y cefalotórax de la pupa. Sería conveniente conocer la hembra, el macho y la larva de *S. sumapazense* para saber si sono no la misma especie.

*Simulium (Psaroniocompsa) schmidtummii* Wygodzinsky

*Simulium schmidtummii* Wygodzinsky, 1973a, p.2. Muñoz de Hoyos et al., 1984, p. 16.

**Macho farate.** Longitud ala 2.5 mm vs 3.0 mm. Cabeza oscura, scutum negro. Proporción segmentos III a V del palpo maxilar 1:1.2 :2.0. Costa con pelos, espinas y escamas en forma de bate, típicas del subgénero. Sc con 3 setas vs 1-2 en porción central. Rb desnuda.

**Pupa.** Longitud branquias 3 vs 4.3 mm. Longitud cuerpo 2.7 vs 3.5-3.8 mm. Relación longitud branquias/ longitud cuerpo de la pupa : 1.1.

**Material examinado.** CUNDINAMARCA: Río Chisacá, Hacienda El Hato, 3150m, ene-23-1989, 1 macho farate, (ICN-MHN-DIPSi 358).

**Citas nuevas.** BOYACA: Aquitania, Quebrada El Tejar, Páramo de Los Curies, 3220m, mar-21-1989, preservadas en alcohol: 7 larvas (J. Campos; ICN-MHN-DIPSi 603); idem, montadas en lámina: 1 larva (J. Campos; ICN-MHN-DIPSi 642), idem, 1 pupa (J. Campos; ICN-MHN-DIPSi 643). CUNDINAMARCA: La Calera, Río Teusacá, 3025m, nov-17-1976, montada en lámina: 1 pupa (L. Moncada; ICN-MHN-DIPSi 357). Vía Sibaté-Aguadita, km 31-32, 2610m, feb-20-1993, preservada en alcohol : 1 hembra criada (P. Muñoz; ICN-MHN-DIPSi 614).

**Distribución.** Colombia: BOYACA (3050 - 3450m). CUNDINAMARCA (2610 - 3250m).

**Notas.** El escaso material de *S. schmidtummii* encontrado en la zona de estudio indica que los lugares seleccionados para la colección del material no corresponden a su sitio de cría.

### Género *Gigantodax*

Cuando había transcurrido el segundo año del estudio, se tenía la seguridad de que 6 de las 7 especies encontradas en la región de Chisacá eran especies nuevas, salvo *G. ortizi*. En 1990 se recibió la revisión del género *Gigantodax* hecha por Wygodzinsky y Coscarón en 1989 y en ella se describían 5 de ellas empleando material colombiano recolectado por P. y B. Wygodzinsky y E.W. Schmidt-Mumm en los años 1965, 1967 y 1969. Los autores describen, en forma muy completa y con muy buenas ilustraciones, la hembra, el macho, la pupa y la larva de *G. basinflatus* y *G. brevis* de la región de Chisacá; la hembra y la pupa de *G. nasutus* también de Chisacá; *G. siberianus* de La Siberia, oeste de La Calera y *G. misitu* del Ecuador. Por este motivo, no se considera necesario hacer una redescrición de esas especies, se indican solamente aquellas características que muestran diferentes rangos, contrapuestas con las anotadas en la monografía en forma de vs (versus). Si no hay anotaciones de confrontación se pueden considerar como datos nuevos. Se describe la larva de *G. nasutus* La descripción de la hembra, el macho farate, la pupa y la larva de *Gigantodax* sp. nov. se hará en publicación aparte.

*Gigantodax ortizi* Wygodzinsky (Fig. 13 )

*Gigantodax ortizi* Wygodzinsky, 1973b, p.246. Wygodzinsky y Coscarón, 1989, p. 116. Muñoz de Hoyos et al., 1984, p.17. Ramírez Pérez y Ramírez, 1983, p. 116

**Hembra.** Longitud ala 3.3-3.6 m igual que la anotada por Muñoz de Hoyos et al. (1984) y Ramírez

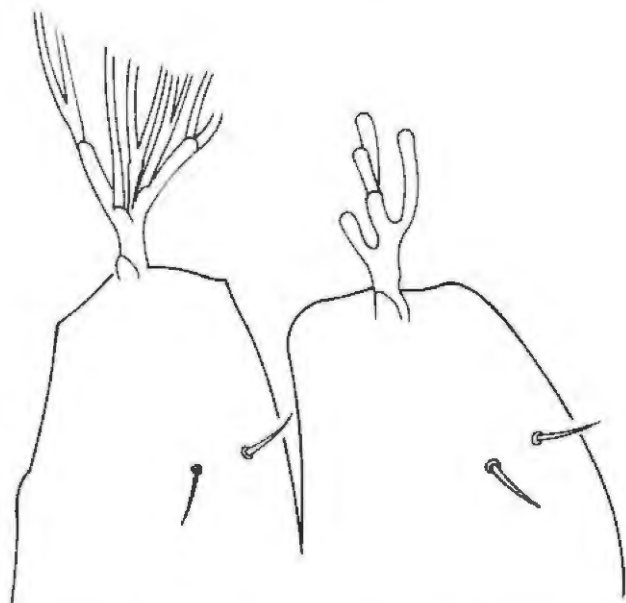


Figura. No. 13. *Gigantodax ortizi*. Pupa. Filamentos branquiales anormales.

Perez y Ramírez (1983) y menor que la señalada por Wygodzinsky y Coscarón (3.7-3.9 mm). Longitud palpo 0.55-0.64 mm. Proporción segmentos III-V del palpo maxilar 1 : 0.86-0.93 : 1.05-1.42. Vesícula sensorial 1/4 - 1/5 parte del tercer segmento palpar. Vena Sc con 30-35 pelos a todo lo largo exceptuando la porción distal vs 25-28. Uña con diente basal grande de acuerdo con Wygodzinsky y Coscarón (1989) y opuesto a Ramírez-Pérez y Ramírez (1983) quienes señalan la uña con pequeño diente basal.

**Macho.** Longitud ala 3.24-3.75 mm vs 3.2-3.6 mm. Longitud palpo 0.48-0.49 mm. Proporción segmentos III-V del palpo maxilar: 1: 0.86-0.93 : 1.26-1.50; vesícula sensorial aproximadamente 1/4 de la longitud del segmento III del palpo. Vena Sc con 20-34 pelos vs 20. Relación longitud / anchura basitarso posterior 5.0-6.5 vs 5.9-6.2 señalada por Wygodzinsky y Coscarón (1989).

**Pupa.** Capullo longitud máxima en el dorso 3.15-6.0 mm vs 4.0-5.2. Longitud branquias 2.43-3.75 mm vs 3.5 mm. Frontoclípeo cubierto con tubérculos irregularmente distribuidos vs tubérculos no numerosos distribuidos en grupos pequeños. Tricomas faciales simples y cortos. Branquias respiratorias de 18 filamentos delgados y largos, 8 filamentos en la rama dorsal y 10 en la ventral. En unos individuos los filamentos proximales de las ramas ventrales 1 y 2 se ahren a un mismo nivel; estas dicotomías a diferentes niveles fueron señaladas también por Wygodzinsky y Coscarón (1989).

**Larva.** Longitud total 5.4 - 6.45 mm (ejemplares conservados en alcohol) vs 7.5-8.0 mm (Muñoz de Hoyos et al., 1984), vs 6-7 mm (Wygodzinsky & Coscarón, 1989). Abanicos cefálicos con 26 - 30 rayos vs 22-26. Relación artejos antenales I-III: : 1: 0.54-0.69: 1.21-1.41 vs 1: 0.48-0.58: 1.09-1.39. Antena igual o un poco menor que la base del abanico cefálico. Anillo anal con 100-115 hileras de ganchos, 19 ganchos por hilera vs 110-

120 hileras, 18-20 ganchos por hilera (Wygodzinsky & Coscarón, 1989).

**Material examinado:** CUNDINAMARCA: Río Chisacá, Ruinas, 3590m, preservadas en alcohol: 2 pupas (ICN-MHN-DIPSi 201). Río Chisacá, Hacienda El Hato, 3150m, montados en lámina: 1 hembra criada (ICN-MHN-DIPSi 417), 1 pupa (ICN-MHN-DIPSi 542), 1 larva (ICN-MHN-DIPSi 436). Quebrada del Oso, Santa Helena, 3410m, montadas en lámina : 5 hembras criadas (ICN-MHN-DIPSi 418-419, 421-423); 1 larva (ICN-MHN-DIPSi 437); preservados en alcohol: 2 machos criados (ICN-MHN-DIPSi 075,076); 1 pupa (ICN-MHN-DIPSi 077). Quebrada Hoya Honda, El Brasil, 3240m, montados en lámina: 5 hembras criadas (ICN-MHN-DIPSi 415,416,420,424,425), 10 machos criados (ICN-MHN-DIPSi 404-413), 7 larvas (ICN-MHN-DIPSi 433-435, 4388-441); preservados en alcohol: 5 hembras criadas (ICN-MHN-DIPSi 176, 177, 180, 182, 666), 3 machos criados (ICN-MHN-DIPSi 178, 179, 181), 6 larvas (ICN-MHN-DIPSi 183).

**Citas nuevas:** BOYACA : Páramo de Pisba, 3900m, ago-13-1976, 3 larvas (M. Bueno; ICN-MHN-DIPSi 427, 428, 429).

**Distribución.** Colombia: BOYACA (3300 - 3900m). CUNDINAMARCA (2750 - 3590m). Venezuela ( 3400 - 3500m).

**Biología.** Es una especie muy abundante en la región de estudio, especialmente en las Quebradas del Oso (41.6%) y Hoya Honda (52.03%) lo que refleja su amplia tolerancia a los cambios ambientales y a las variaciones de los parámetros fisicoquímicos del agua. Las larvas y pupas generalmente se encuentran adheridas a vegetación. Se presentó un caso de una pupa con los filamentos branquiales normales de un lado y anormales del otro (Fig. 13) ; esto puede ser debido a un daño en el desarrollo del histoblasto en estado de larva o a una mutación genética. Las larvas de la especie de la Quebrada del Oso son parasitadas por *Polydispyrenia simulii* y las del Río Chisacá y Quebrada Hoya Honda por *Polydispyrenia* sp. nov. (Hernández, 1990). Los cromosomas politénicos de *G. ortizi* fueron caracterizados por Moreno (1990); los detalles se darán en otra publicación.

**Notas.** Como ocurre en varias especies del género *Gigantodax* encontradas en la región, existen características que difieren en adultos machos y hembras, tales como: primer segmento flagelar de la antena (más delgado y largo en machos), tamaño de la vesícula sensorial (más pequeña en machos), tamaño del III segmento del palpo maxilar (más ancho en hembras), relación largo/ancho del basitarso posterior (menor en hembras), y número de setas o pelos en la vena Sc del ala (mayor en hembras).

*Gigantodax basinflatus* Wygodzinsky y Coscarón

*Gigantodax basinflatus* Wygodzinsky y Coscarón, 1989, p.147.

**Hembra.** Longitud ala 3.66-4.0 mm vs 3.9-4.1 mm. Longitud palpo maxilar 0.58 mm. Proporción segmentos III-V del palpo maxilar 1 : 0.86 : 1.33. Vesícula sensorial grande y ovalada vs corta. Vena Sc con 30-31 tricomas vs 30-32. Relación largo/ancho del basitarso posterior 6.63-7.3 vs 8.48-8.86 (Wygodzinsky y Coscarón, 1989).

**Macho.** Longitud ala 3.45-3.78 mm vs 3.6-3.9 mm. Longitud palpo maxilar 0.57 mm. Proporción segmentos III-V del palpo: 1: 0.83 : 1.33. Vesícula sensorial pequeña y ovalada. Sc del ala con 20-21 pelos vs 20-22. Relación longitud / anchura basitarso posterior 6.1-6.5. vs 7.3-7.7 (Wygodzinsky & Coscarón, 1989).

**Pupa.** Capullo longitud dorso 3.36-3.9 mm vs 3.0-4.5 mm. Longitud cuerpo pupa 3.48-4.29 mm vs 3.5 (Wygodzinsky & Coscarón, 1989).

**Larva.** Color general del cuerpo habano con abundante pigmentación. Cabeza marrón claro con machas de color café oscuro. Apotoma cefálico positivo, con placas características. Diente medio del hipostomio ancho y al mismo nivel del diente esquinero. Abanicos cefálicos con 30 - 33 rayos vs 31-35. Relación artejos antenales I-III: 1: 0.8-0.9 : 1.53-1.75 vs 1: 0.57-0.68: 1.43-1.67. Antena igual o un poco menor que la base del abanico cefálico. Mandíbula con 10-11 dientes internos y 6-8 endentaduras marginales vs 8-11 dientes internos y 8-9 serraciones. Anillo anal con cerca de 110 hileras de ganchos, 21-24 ganchos por hilera vs 103-108 hileras, 19-21 ganchos por hilera (Wygodzinsky & Coscarón, 1989).

**Material examinado:** CUNDINAMARCA: Río Chisacá, Ruinas, 3590m, montadas en lámina: 10 larvas (ICN-MHN-DIPSi 375-384); preservadas en alcohol : 7 larvas (ICN-MHN-DIPSi 206, 521-522). Quebrada del Oso, Santa Helena, 3410m, montados en lámina: 1 hembra criada, (ICN-MHN-DIPSi 370), 2 machos criados, (ICN-MHN-DIPSi 368,369); preservadas en alcohol : 7 larvas (ICN-MHN-DIPSi 503).

**Citas nuevas :** BOYACA: Páramo de Pisba, 3900m, ago-13-1976, montadas en lámina: 2 larvas (M. Bueno; ICN-MHN-DIPSi 371, 373); idem, 2 larvas (L. Moncada; ICN-MHN-DIPSi 372, 374).

**Distribución.** Colombia: BOYACA (3900m). CUNDINAMARCA (3300 - 3700m). Ecuador (3700 - 3900m).

**Biología.** Es una especie paramuna, abundante en el río Chisacá a 3590m. Se encuentra en aguas claras, transparentes, con temperaturas entre 10. 34°C y 11.04°C y pH entre 6.55 y 6.75.

**Notas.** Las características de *G. basinflatus* coinciden, en rasgos generales, con las señaladas en la descripción de la especie (Wygodzinsky & Coscarón, 1989).

#### *Gigantodax brevis* Wygodzinsky y Coscarón

*Gigantodax brevis* Wygodzinsky y Coscarón, 1989, p.183.

**Hembra.** Longitud cuerpo 5-6.7 mm (ejemplares conservados en alcohol). Longitud palpo 0.75-0.81 mm. Proporción segmentos III-V del palpo maxilar 1 : 0.74-0.86 : 1.07-1.10. Vesícula sensorial ovalada, ocupa la tercera parte del segmento del palpo que la contiene. Vena Sc con 30-31 pelos vs 29-32. Relación largo/ancho basitarso posterior 6.23-7.76 vs 7.2-7.9 (Wygodzinsky & Coscarón, 1989).

**Macho.** Longitud cuerpo 5.5-7.2 mm (ejemplares conservados en alcohol). Longitud palpo 0.69-0.71

mm. Proporción segmentos III-V del palpo: 1: 0.82-0.88 : 1.33-1.44. Vesícula sensorial pequeña, ocupando 1/5 parte del III segmento del palpo. Vena Sc con 21 pelos vs 22-23 pelos (Wygodzinsky & Coscarón, 1989). Distímero curvado, corto y con 2 espinas apicales. Placa ventral en forma de gorro con procesos laterales ligeramente esclerotizados. Organo endoparameral sencillo con 1 diente fuerte y largo. Esclerito mediano delgado.

**Pupa.** Capullo longitud dorso 4.44-5.85 mm vs 4.0-4.3 mm. Longitud branquias 2.85-4.05 mm. Longitud cuerpo pupa 4.62-5.52 mm vs 4.2-5.0 mm. Relación longitud branquias/ longitud cuerpo pupa 0.57-0.77. Frontoclípeo con tubérculos distribuidos irregularmente, más concentrados cerca a los tricomas faciales y hacia los bordes anterior y lateral, con 1+1 tricomas faciales espiniformes. Branquias respiratorias con 18 ramas. Tienen forma de abanico abierto en dos paquetes claramente distintos. Uno de éstos (con 10 ramas) presenta primero un filamento corto aislado, luego 7 filamentos gruesos, fusionados, de igual longitud y 2 de igual tamaño a los anteriores, aparentemente fusionados, con un tronco común corto. El segundo paquete (de 8 ramas) está constituido por un filamento grueso, más largo que los anteriores, en forma de bate, seguido por un grupo de 3 más largos y delgados, siendo el primero ( número 12) el de mayor longitud, y otro grupo también de 3 ramas con el 16 largo y el 17 un poco menos largo. Finalmente se encuentra 1 filamento semejante al No. 17. Cada rama tiene una terminación filamentososa.

**Larva.** Color general del cuerpo pardo muy pálido. Longitud total 7.2-8.8 mm vs 8-8.5 mm. Hipostomio con 4 setas hipostomiales en hilera. Diente medio por debajo del nivel del diente esquinero. Relación artejos antenales I-III: I: 0.52-0.58 : 1.04-1.29 vs 1: 0.5: 1.2-1.35. Antena un poco más larga que la base del abanico cefálico. Anillo anal con 86-96 hileras de ganchos, 20-22 ganchos por hilera vs 80-90 hileras, 18 ganchos en cada hilera (Wygodzinsky & Coscarón, 1989).

**Material examinado.** CUNDINAMARCA: Río Chisacá, Ruinas, 3590m, montados en lámina: 1 hembra criada (ICN-MHN-DIPSi 392), 1 macho criado (ICN-MHN-DIPSi 387), 6 larvas (ICN-MHN-DIPSi 395); preservados en alcohol: 1 hembra criada (ICN-MHN-DIPSi 663), 11 pupas (ICN-MHN-DIPSi 196, 202, 301, 302), 12 larvas (ICN-MHN-DIPSi 203-205, 303). Río Chisacá, Hacienda el Hato, 3150m, montada en lámina 1 hembra criada (ICN-MHN-DIPSi 388); preservados en alcohol: 12 larvas (ICN-MHN-DIPSi 169, 549, 661, 662). Quebrada del Oso, Santa Helena, 3410m, preservadas en alcohol: 2 pupas (ICN-MHN-DIPSi 195), 2 larvas (ICN-MHN-DIPSi 664). Quebrada Hoya Honda, 3240m, 2 machos criados (ICN-MHN-DIPSi 385, 386), 3 hembras (ICN-MHN-DIPSi 389-391), 3 larvas (ICN-MHN-DIPSi 394, 665).

**Citas nuevas :** BOYACA: Páramo de Pisba, 3900m, ago-13-1976, 1 larva (L. Moncada; ICN-MHN-DIPSi 393). Municipio de Tota, vereda La Punta, Quebrada Guachaca, 2955m, mar-20-1989 (V. Acero; ICN-MHN-DIPSi 646)

**Distribución.** Colombia. BOYACA (2955 - 3900m). CUNDINAMARCA (3050 - 3700m).

**Biología.** Las larvas y las pupas se encuentran adheridas a vegetación y prefieren corrientes de aguas

claras y transparentes, con temperaturas de 10.13°C y pH de 6.61. La especie es más abundante en el río Chisacá a 3590m (20.73%) lo que demuestra que está bien adaptada al páramo. *Polydspyrenia* sp. nov. parasita las larvas de la Quebrada Hoya Honda y *Polydspyrenia simulii* las larvas de la Quebrada del Oso (Hernández, 1990).

**Notas.** Los rangos obtenidos en la longitud dorsal del capullo de la pupa de *G. brevis* sobrepasan el rango señalado por Wygodzinsky y Coscarón (4.0-4.3 mm). Estas medidas indican que posiblemente existe dimorfismo sexual en este carácter, las pupas macho de la región eran más grandes que las pupas hembras (machos 4.65-5.85 mm; hembras 4.44-4.86 mm).

*Gigantodax misii*: Wygodzinsky y Coscarón

*Gigantodax misitu* Wygodzinsky y Coscarón, 1989, p. 179.

**Hembra farate.** Relación I/a III segmento del palpo maxilar 2.5. Vesícula sensorial pequeña, más larga que ancha, ocupa menos de la 1/4 parte del segmento III del palpo vs grande. Vena Sc del ala con 34 pelos. Relación longitud/anchura basitarso posterior 7.6 vs 6.9-7.3 (Wygodzinsky y Coscarón, 1989).

**Pupa.** Capullo longitud máxima en dorso 5 mm vs 7.5 mm, branquias 4.14 mm, longitud cuerpo de la pupa 3.9 mm vs 4.5-5.0 mm. Relación longitud branquias/ longitud cuerpo de la pupa: 1.1. Capullo color café claro con el borde anterior ligeramente reforzado y con una proyección medial suave. Tejido del capullo de aspecto liso, trama tupida y translúcido. El capullo cubre totalmente el cuerpo y la cabeza de la pupa; sobresalen solo los filamentos branquiales. Frontoclípeo subcuadrado con algunos tubérculos, más concentrados alrededor de las placas, con 1+1 tricomas faciales en forma de espinas y sin tricomas frontales. Posee 3 grupos de placas centrales (anterior, medio y posterior) y dos grupos de placas laterales (anterior y medial). Cefalotórax con tubérculos dispersos y algunos reunidos en grupos de 2 a 4 en rosetas y con 2+2 tricomas dorsolaterales semejante a pelos; las 3+3 espinas dorsocentrales no se observaron por la superposición de las branquias. Branquias respiratorias de color gris plata, con 18 ramas: 1 y 2 muy cortas, 3 a 11, 13 a 15, 17 y 18 de tamaño medio y 12 y 16 largos siendo la número 12 más gruesa que la 16. Las ramas 1, 2 y 18 se abren directamente del tronco principal. Las ramas 3 y 4, 5-10, 11-14 y 15-17 se fusionan en una rama común cada una. De todas las ramas, exceptuando la 12 y 16, se desprende un filamento. La superficie de las ramas es de apariencia rugosa, cada una posee numerosos tricomas gruesos, fuertes, a manera de espinas; las ramas 12 y 16 presentan espinas notorias sólo en la región basal, distalmente éstas disminuyen considerablemente en tamaño.

**Material examinado:** CUNDINAMARCA: Río Chisacá, Ruinas, 3590m, 1 hembra farate (ICN-MHN-DIPSi 402).

**Distribución.** Colombia. CAUCA (3300m). CUNDINAMARCA (3100 - 3590m). Ecuador (3300 - 3700m).

**Biología.** Su presencia en la región es poco significativa (0.6%).

**Notas.** Es el primer registro de la especie en Chisacá. La única pupa encontrada de *G. misitu* presenta variaciones con la descripción original en cuanto a la cobertura del capullo y forma de los filamentos número 12 y 16 de las branquias respiratorias (Wygodzinsky & Coscarón, 1989). Sin embargo, al comparar estas características con los dibujos de la especie que los autores presentan las diferencias desaparecen.

*Gigantodax siberianus* Wygodzinsky y Coscarón

*Gigantodax siberianus* Wygodzinsky y Coscarón, 1989, p: 208.

**Pupa.** Branquias respiratorias características, con tres paquetes gruesos, el dorsal con 8 ramas, el lateral con 6 y el ventral con 4, todas fusionadas, cortas y gruesas. El paquete dorsal es el más largo y presenta una rama más corta hacia la línea media. Todas las ramas tienen terminaciones filamentosas.

**Larva.** Apotoma cefálico con patrón positivo. Relación artejos antenales I-III: 1: 0.53:129 vs 1: 0.5-0.55: 1.1-1.25. Antena más larga que la base del abanico cefálico. 7-9 vs 9-11 aserraciones mandibulares (Wygodzinsky & Coscarón, 1989). Histoblasto de las branquias respiratorias constituido por filamentos respiratorios en paquete en forma de corbatín grueso.

**Material examinado:** CUNDINAMARCA: Río Chisacá, Ruinas, 3590m, montada en lámina: 1 pupa (ICN-MHN-DIPSi 443). Río Chisacá, Hacienda el Hato, 3150m, montada en lámina: 1 larva (ICN-MHN-DIPSi 445). Quebrada Hoya Honda, El Brasil, 3240m, montada en lámina: 1 larva (ICN-MHN-DIPSi 444).

**Distribución.** Colombia. CUNDINAMARCA (3050 - 3590m).

**Biología.** Fue bastante escasa, su porcentaje no subió del 1%.

**Notas.** Es la primera vez que se registra la especie en Chisacá.

*Gigantodax nasutus* Wygodzinsky y Coscarón (Fig. 14)

*Gigantodax nasutus* Wygodzinsky y Coscarón, 1989, p. 240.

**Descripción.** Larva. Color general azul-grisáceo. Apotoma cefálico, esclerito cervical y palpo maxilar como en las figuras 14a y 14b. Hipostomio con tres grupos de dientes bien definidos; diente medio por debajo del nivel del diente esquinero; con 5-7 aserraciones laterales y con 4-5 setas hipostomiales en hilera (Fig. 14d). Zona postgenal con banda medial clara (Fig. 14f). Abanicos cefálicos con cerca de 25 rayos mayores y 16 menores. Relación artejos antenales I-III: 1: 0.57: 1.4 (Fig. 14c). Longitud de la antena igual que la de la base del abanico cefálico. Mandíbula con 2 dientes externos, 1 apical, 10 internos, 2 aserraciones marginales bien definidas y 7 de menor tamaño (Fig. 14e). Esclerito anal

con escamas agrupadas sobre los brazos dorsales del esclerito (Fig. 14g). Anillo anal con aproximadamente 76 hileras de ganchos y con 17-20 ganchos por hilera. Histoblasto de las branquias respiratorias formado por 5 filamentos gruesos y cortos y uno adicional muy angosto, distribuidos en dos grupos; el primero con tres filamentos igualmente gruesos y cortos poseyendo el medial una pequeña proyección semejante a un filamento abortado y el otro con 2 filamentos más largos y más gruesos (Fig. 14h).

**Material examinado:** CUNDINAMARCA: Río Chisacá, Ruinas, 3590m, ago-19-1989, montada el lámina: 1 larva (ICN-MHN-DIPSi 403).

**Distribución.** Colombia. CUNDINAMARCA (2800 - 3700m).

**Biología.** Su presencia en el sitio de mayor altitud de los muestreados es muy poco significativa (0.6%).

**Notas.** La larva de *G. nasutus* (Wygodzinsky & Coscarón, no se conocía, ésta fue identificada como *G. nasutus* por la forma, estructura y conformación del histoblasto de los filamentos branquiales que coinciden con los descritos para la pupa.

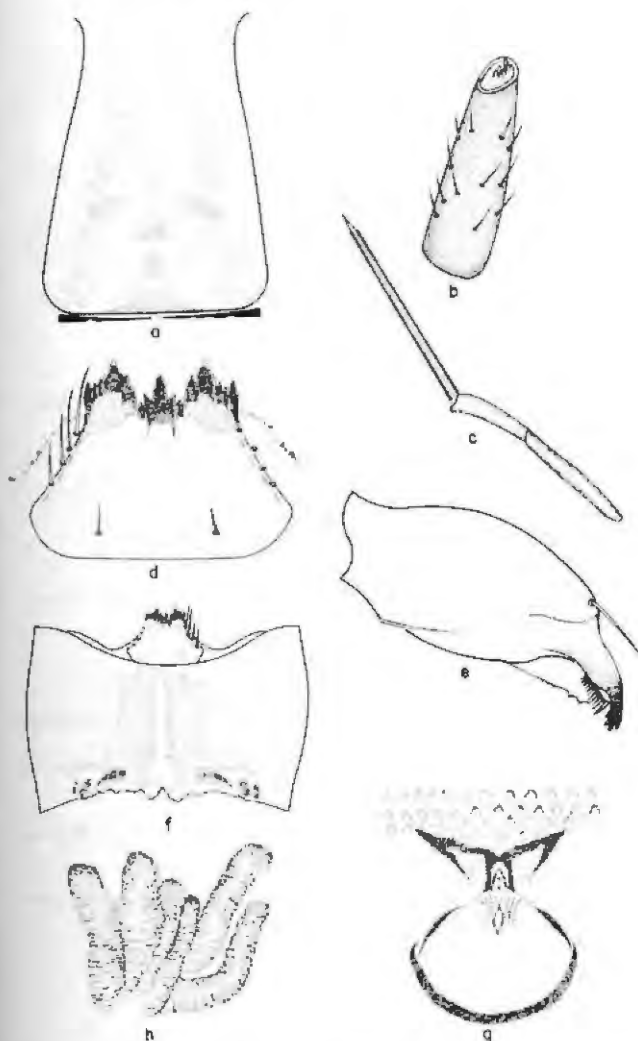
**Distribución y abundancia de las especies**

Al haber identificado los 2536 individuos de los 4 sitios seleccionados se percibió que cada especie tiene preferencia por uno o dos de ellos. *Simulium bicornutum*, *S. muiscorum*, *Gigantodax brevis* y *G. basinflatus* son las especies más frecuentes en el Río Chisacá, Ruinas, 3590m (Tabla No. 1). *G. ortizi* es la especie más abundante en la Quebrada del Oso, Santa Helena, 3410m, le siguen *S. furcillatum* y *G. brevis* (Tabla No. 2). En la Quebrada Hoya Honda, El Brasil, 3240m, *G. ortizi* tiene una densidad muy alta, le siguen *S. muiscorum*, *Gigantodax* sp. nov., *S. furcillatum* y *G. brevis* (Tabla No. 3). *S. ignescens* y *S. tunja* son habitantes permanentes del Río Chisacá, Hacienda El Hato, 3150m (Tabla No. 4). *S. schmidtummi*, de bosque alto andino, *G. siberianus*, de bosque alto andino y subpáramo, *G. nasutus* y *G. misitu* de páramo, son especies esporádicas y su porcentaje no pasa del 0.6% en la región estudiada de Chisacá.

**Clave para las especies de simúlidos de la región de Chisacá**

**Larvas maduras**

- 1. Brazos ventrales del esclerito anal formando un anillo. Escotadura gular ausente ..... 7
- - Brazos ventrales del esclerito anal sin formar anillo. Escotadura gular presente ..... 2
- 2. Longitud total mayor de 8 mm. Color oscuro. Histoblasto branquial pequeño ..... *Simulium muiscorum*
- - Longitud total menor de 8 mm. Color e histoblasto diferentes ..... 3
- 3. Histoblasto branquial con estructuras filamentosas visibles ..... 4
- - Histoblasto branquial de aspecto cerebroide ..... 6
- 4. Abanico cefálico con patrón negativo ..... *Simulium ignescens*
- - Abanico cefálico diferente ..... 5
- 5. Apotoma cefálico sin manchas diferenciadas. Escotadura gular profunda. Puente postgenal muy reducido ..... *Simulium tunja*
- - Apotoma cefálico con manchas notorias. Puente postgenal ancho ..... *Simulium schmidtummi*
- 6. Histoblasto con una división en el medio ..... *Simulium bicornutum*



**Figura. No. 14.** *Gigantodax nasutus*. Larva. a: Apotoma cefálico y esclerito cervical. b: Palpo maxilar. c: Antena. d: Hipostomio. e: Vista ventral de la cápsula cefálica. f: Mandíbula. g: Esclerito anal. h: Histoblasto.

- |     |  |                               |     |  |                               |
|-----|--|-------------------------------|-----|--|-------------------------------|
| -.  | Histoblasto diferente .....  | <i>Simulium furcillatum</i>   | -.  | Con 4 filamentos .....   | <i>Simulium schmidtummi</i>   |
| 7.  | Histoblasto con estructuras filamentosas delgadas .....  | 8                             | 5.  | En distribución 2-2-2-2. Frontoclípeo y cefalotórax con escasos tubérculos .....   | <i>Simulium ignescens</i>     |
| -.  | Histoblasto con estructuras gruesas .....  | 9                             | -.  | En distribución 2-4-4. Frontoclípeo y cefalotórax con abundantes tubérculos .....  | <i>Simulium tunja</i>         |
| 8.  | Cabeza oscura, ceja pronunciada .....  | <i>Gigantodax</i> sp. nov.    | 6.  | Branquias respiratorias en forma de media luna en vista lateral con los brazos terminados en punta y con una pequeña protuberancia en el borde interno ..... | <i>Simulium bicornutum</i>    |
| -.  | Cabeza no tan oscura .....   | <i>Gigantodax ortizi</i>      | -.  | Branquias respiratorias con dos brazos rígidos en forma de U; uno termina en punta, el otro posee tres procesos delgados .....                               | <i>Simulium furcillatum</i>   |
| 9.  | Abanico cefálico con 25 o menos rayos .....  | 10                            | 7.  | Branquias respiratorias con filamentos delgados e individualizados .....   | 8                             |
| -.  | Abanico cefálico con más de 25 rayos .....   | 12                            | -.  | Branquias respiratorias con filamentos gruesos en la base y algunos de ellos fusionados .....  | 9                             |
| 10. | Esclerito anal con numerosas escamas perianales .....  | 11                            | 8.  | Con 18 filamentos .....  | <i>Gigantodax ortizi</i>      |
| -.  | Esclerito anal con pocas escamas perianales .....  | <i>Gigantodax siberianus</i>  | -.  | Con 14 filamentos y por lo menos uno de ellos corto .....  | <i>Gigantodax</i> sp. nov.    |
| 11. | Escamas perianales formando un anillo .....  | <i>Gigantodax misitu</i>      | 9.  | Ramas gruesas, cortas y en número de 5 .....   | <i>Gigantodax nasutus</i>     |
| -.  | Escamas perianales sin formar anillo .....   | <i>Gigantodax nasutus</i>     | -.  | Ramas gruesas o hinchadas basalmente y en número mayor .....   | 10                            |
| 12. | Diente medio del hipostomio igual que el diente esquinero. Escamas perianales formando un anillo ..... | <i>Gigantodax basinflatus</i> | 10. | Con 18 filamentos gruesos, algunos fusionados ..   | 11                            |
| -.  | Diente medio del hipostomio menor que el diente esquinero. Escamas perianales sin formar anillo .....  | <i>Gigantodax brevis</i>      | -.  | Con 17 filamentos hinchados basalmente .....   | <i>Gigantodax basinflatus</i> |

### Pupas

- |    |  |                           |     |   |                              |
|----|--|---------------------------|-----|---|------------------------------|
| 1. | Espinas terminales del abdomen fuertes y dirigidas dorsalmente. Esternitos VI-VIII divididos longitudinalmente en la línea media ..... | 7                         | 11. | Branquias con tres grupos de 8-4-6 filamentos gruesos y fusionados .....  | <i>Gigantodax siberianus</i> |
| -. | Espinas terminales del abdomen muy pequeñas. Esternitos completos .....  | 2                         | -.  | Branquias con más de tres grupos .....  | 12                           |
| 2. | Branquias respiratorias filamentosas y con tronco basal .....  | 3                         | 12. | Branquias de 18 filamentos gruesos, 1 y 2 cortos, 3-11, 13-15, 17-18 medianos, 12 y 16 largos, con procesos cuticulares espinosos ..... | <i>Gigantodax misitu</i>     |
| -. | Branquias respiratorias tubulares sin tronco basal .....   | 6                         |     |   |                              |
| 3. | Con 12 filamentos cortos ....  | <i>Simulium muiscorum</i> |     |   |                              |
| -  | Con menos de 12 filamentos .....   | 4                         |     |   |                              |
| 4. | Con 10 filamentos .....  | 5                         |     |   |                              |

- Branquias con 18 filamentos gruesos, 1 muy corto, 2-8 cortos y fusionados, 9-10 cortos y fusionados, 11 corto y grueso, 12 y 16 largos, con procesos cuticulares filiformes .....  
..... *Gigantodax brevis*

**Discusión**

Existen diferentes parámetros físicos y químicos que pueden afectar los patrones de distribución de las larvas de los simúlidos. Entre ellos se pueden mencionar la velocidad de la corriente, el sustrato de adhesión, la temperatura del agua, la sedimentación, el contenido de oxígeno, la concentración de iones de hidrógeno (pH), la composición iónica y la conductividad del agua. Sin embargo, no hay acuerdo general entre los investigadores sobre cuál es el parámetro más influyente (Crosskey, 1990). En la región de Chisacá se ve claramente una diferenciación de *Simulium* y *Gigantodax* en cuanto a la escogencia de hábitat (Tablas No. 1-4); el género *Simulium* prefiere los cursos de agua más amplios con corrientes más fuertes, el género *Gigantodax* elige los afluentes más pequeños, con velocidad de agua más lenta y mayor material de sedimentación. Posiblemente la velocidad de la corriente (mayor en el río), la temperatura del agua (mayor en el río), la sedimentación (mayor en la quebradas) y el tipo de sustrato de adhesión de las larvas (piedras y material vegetal colgante en el río; hojas verdes y secas, raíces y tallos sumergidos en las quebradas) juegan un papel muy importante en la distribución de los dos géneros en la zona estudiada.

En relación con las especies y la cantidad de ejemplares de cada especie en las estaciones trabajadas, se puede inferir que las especies *Gigantodax misitu*, *G. siberianus*, *G. nasutus* y *Simulium schmidtmummi* son ocasionales, demográficamente escasas (Ezcurra, 1990) o que los ejemplares han sido arrastrados por la corriente desde los sitios de crfa (seleccionados por las hembras) localizados a mayor altitud. Igualmente, puede decirse que las especies *Simulium ignescens*, *S. tunja*, *S. bicornutum*, *S. furcillatum*, *S. muiscorum*, *Gigantodax ortizi*, *G. brevis*, *G. basinflatus* y *Gigantodax* sp. nov. pueden ser colectadas en la región de Chisacá en cualquier época del año si las corrientes de agua no se alteran (Tablas No. 1-4).

Al comparar las especies halladas en la región de Chisacá (3150- 3590m) con las registradas para la región de La Calera (3025m) y la región de Sibaté (2610m), localidades ubicadas en el departamento de Cundinamarca, se ve que comparten las especies: *Simulium ignescens*, *S. tunja*, *S. muiscorum*, *S. schmidtmummi* y *Gigantodax ortizi*; que hay especies típicas de la región: *Gigantodax cervicornis* y *G. wygodzinskyi* en La Calera y Sibaté; *Simulium furcillatum*, *S. bicornutum*, *Gigantodax basinflatus*, *G. brevis* y *Gigantodax* sp. nov. en la zona de Chisacá y *S. romanai* en Sibaté. Las especies comunes de las tres regiones, salvo *S. schmidtmummi*, toleran todo tipo de condiciones ambientales y se deben encontrar en la mayoría de las corrientes de agua de la vertiente occidental de la cordillera oriental alrededor de la sabana de Bogotá entre los 2600 y 3000m. El hecho de

**Tabla No. 1** Especies y abundancia de la familia Simuliidae del Río Chisacá, Ruinas, 3590m. Páramo.

Especie	H	M	P	L	Total
<i>Simulium bicornutum</i>	12	9	8	18	47
<i>Simulium furcillatum</i>	-	2	-	-	2
<i>Simulium ignescens</i>	-	-	-	-	-
<i>Simulium muiscorum</i>	4	2	22	6	34
<i>Simulium schmidtmummi</i>	-	-	-	-	-
<i>Simulium tunja</i>	-	-	-	-	-
				Subtotal	83
<i>Gigantodax basinflatus</i>	-	-	-	19	19
<i>Gigantodax brevis</i>	1	2	11	20	34
<i>Gigantodax misitu</i>	1	-	-	-	1
<i>Gigantodax nasutus</i>	-	-	-	1	1
<i>Gigantodax ortizi</i>	-	2	4	6	12
<i>Gigantodax siberianus</i>	-	-	1	-	1
<i>Gigantodax</i> sp. nov.	1	-	-	6	7
<i>Gigantodax</i> spp.				6	6
				Subtotal	81
				Total	164

H = hembra. M= Macho. P= Pupa. L= Larva. *Gigantodax* spp.= larvas inmaduras del género *Gigantodax*. Datos en valores absolutos.

Tabla No. 2. Especies y abundancia de la familia Simuliidae en la Quebrada del Oso, Santa Helena, 3410m. Subpáramo.

Especie	H	M	P	L	Total
<i>Simulium bicornutum</i>	2	1	1	8	12
<i>Simulium furcillatum</i>	5	5	14	17	41
<i>Simulium ignescens</i>	1	-	-	6	7
<i>Simulium muiscorum</i>	-	-	2	13	15
<i>Simulium schmidtummi</i>	-	-	-	-	-
<i>Simulium tunja</i>	2	2	5	9	18
<i>Simulium</i> spp.				50	50
				Subtotal	143
<i>Gigantodax basinflatus</i>	1	2	-	7	10
<i>Gigantodax brevis</i>	1	-	3	29	33
<i>Gigantodax misitu</i>	-	-	-	-	-
<i>Gigantodax nasutus</i>	-	-	-	-	-
<i>Gigantodax ortizi</i>	11	20	45	415	491
<i>Gigantodax siberianus</i>	-	-	-	-	-
<i>Gigantodax</i> sp. nov.	2	1	2	14	19
<i>Gigantodax</i> spp.				484	484
				Subtotal	1037
				Total	1180

H = hembra. M= Macho. P= Pupa. L= Larva. *Simulium* spp = larvas inmaduras del género *Simulium*. *Gigantodax* spp.= larvas inmaduras del género *Gigantodax*. Datos en valores absolutos.

Tabla No. 3. Especies y abundancia de la familia Simuliidae de la Quebrada Hoya Honda, El Brasil, 3240m. Bosque Alto Andino.

Especie	H	M	P	L	Total
<i>Simulium bicornutum</i>	-	-	2	2	4
<i>Simulium furcillatum</i>	6	6	11	13	36
<i>Simulium ignescens</i>	2	-	5	12	19
<i>Simulium muiscorum</i>	3	3	2	61	69
<i>Simulium schmidtummi</i>	-	-	-	-	-
<i>Simulium tunja</i>	4	2	2	1	9
<i>Simulium</i> spp.				16	16
				Subtotal	153
<i>Gigantodax basinflatus</i>	-	-	-	-	-
<i>Gigantodax brevis</i>	7	4	4	20	35
<i>Gigantodax misitu</i>	-	-	-	-	-
<i>Gigantodax nasutus</i>	-	-	-	-	-
<i>Gigantodax ortizi</i>	22	21	64	302	409
<i>Gigantodax siberianus</i>	-	-	-	1	1
<i>Gigantodax</i> sp. nov.	1	-	-	57	58
<i>Gigantodax</i> spp.				130	130
				Subtotal	633
				Total	786

H = hembra. M= Macho. P= Pupa. L= Larva. *Simulium* spp = larvas inmaduras del género *Simulium*. *Gigantodax* spp.= larvas inmaduras del género *Gigantodax*. Datos en valores absolutos.

**Tabla No. 4.** Especies y abundancia de la familia Simuliidae en el Rfo Chisacá, Hacienda El Hato, 3150m. Bosque Alto Andino.

Especie	H	M	P	L	Total
<i>Simulium bicornutum</i>	1	-	-	-	1
<i>Simulium furcillatum</i>	3	-	4	-	7
<i>Simulium ignescens</i>	28	37	19	57	141
<i>Simulium muiscorum</i>	1	-	-	-	1
<i>Simulium schmidtummi</i>	-	1	-	-	1
<i>Simulium tunja</i>	41	15	43	31	130
<i>Simulium</i> spp.				15	15
				Subtotal	296
<i>Gigantodax basinflatus</i>	-	-	-	-	-
<i>Gigantodax brevis</i>	1	-	-	19	20
<i>Gigantodax misitu</i>	-	-	-	-	-
<i>Gigantodax nasutus</i>	-	-	-	-	-
<i>Gigantodax ortizi</i>	1	-	3	54	58
<i>Gigantodax siberianus</i>	-	-	-	1	1
<i>Gigantodax</i> sp. nov.	1	1	1	19	22
<i>Gigantodax</i> spp.				9	9
				Subtotal	110
				Total	406

H = hembra. M = Macho. P = Pupa. L = Larva. *Simulium* spp = larvas inmaduras del género *Simulium*. *Gigantodax* spp. = larvas inmaduras del género *Gigantodax*. Datos en valores absolutos.

no compartir absolutamente todas las especies se debe a condiciones de altitud ya que algunas de ellas son paramunas y/o subparamunas (*Simulium furcillatum*, *S. bicornutum*, *Gigantodax basinflatus*, *G. brevis* y *Gigantodax* sp. nov.) y de los sitios muestreados sólo la región de Chisacá presenta estas formaciones, o, en el caso de *G. cervicornis* y *G. wygodzinskyi* posiblemente a condiciones de pH (Chisacá= 6.64. Sibaté y La Calera =5.79). *S. romanai* registrada en Sibaté es una especie que en Cundinamarca habita zonas localizadas entre 1930 y 2610m y por ello no aparece en las regiones estudiadas de Chisacá y La Calera.

Con el estudio concluído se recomendaría que las descripciones de las especies contemplen muestras numerosas de ejemplares -larvas, pupas, adultos hembras y adultos machos- con el fin de señalar los rangos de variabilidad intraespecífica. Anotando, en lo posible, edad aproximada de las larvas y sexo de las pupas para ciertas características que cambian con la edad de la larva y sexo de la pupa (número de hileras de ganchos en el círculo anal, número de rayos del abanico cefálico en la larva y tamaño del capullo, tamaño y forma del frontoclípeo y quetotaxia de la pupa). Igualmente, señalando las variaciones de algunos caracteres que demuestran una clase de asimetría fluctuante, tales como: número de serraciones laterales del hipostomio y número de endentaduras marginales de la mandíbula en la larva; distancias de las bifurcaciones secundarias de los filamentos branquiales en la pupa; dientes de la lacinia en hembras). Lewontin (1991) considera que estas dife-

rencias entre los lados derecho e izquierdo son causadas por variaciones al azar en el crecimiento y la división celular durante el desarrollo y lo denomina "ruido de desarrollo".

### Bibliografía

- Acero, A.V. 1991. Estudio preliminar de nemátodos en larvas de simúlidos (Diptera:Simuliidae) presentes en el río Chisacá y quebradas aledañas. Trabajo de Grado. Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia.
- Bueno, M.L., Moncada, L.I. & P. Muñoz de Hoyos. 1979. Simuliidae (Insecta:Diptera) de Colombia. I. Nueva especie de *Simulium* (*Hemicnetha*). *Caldasia* XII (60) : 581-594.
- Campos, J. 1989. Estudio citológico de *Simulium furcillatum* (Diptera:Simuliidae) Páramo de Chisacá. Trabajo de Grado. Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia.
- \_\_\_\_\_ & P. Muñoz de Hoyos. 1990. Los cromosomas politénicos de *Simulium furcillatum* (Diptera:Simuliidae) Chisacá, Cundinamarca, Colombia. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* 17 (67) : 715-723.
- Coscarón, S. 1984. Revisión del subgénero *Simulium* (*Ectemnaspis*) Enderlein. (Simuliidae, Insecta, Diptera). *Rev. Soc. Entomol. Argentina* 43 : 283-325.
- \_\_\_\_\_. 1987. El género *Simulium* Latreille en la Región neotropical: Análisis de los grupos supraespecíficos, especies que lo integran y distribución geográfica (Simuliidae: Diptera) Museo Paraense Emilio Goeldi. Belem. 111 pp.
- \_\_\_\_\_. 1990. Taxonomía y distribución del subgénero *Simulium* (*Ectemnaspis*) Enderlein (Simuliidae, Diptera, Insecta). *Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre* (70) : 109-170.

- \_\_\_\_\_. & V. Py-Daniel. 1989. Tres especies de *Simulium* Latreille de la región neotropical : *Simulium (Hemicnetha) cristalinum* sp. n., (*Grenieriella*) *wygodzinskyorum* sp. n. y *sumapazence* sp. n. (Diptera: Simuliidae). Rev. Saude públ., S. Paulo, 23 (4) : 313-321.
- Crosskey, R. W. 1990. The natural history of blackflies. John Wiley & Sons. Chichester, England.
- Duque, S. 1990. Estudio citogenético de *Simulium ignescens* Roubaud, 1906. Trabajo de Grado. Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia.
- \_\_\_\_\_, Muñoz de Hoyos, P. & K. H. Rothfels. 1988. The polytene chromosomes of *Simulium (Ectemnaspis) ignescens* Roubaud and related species *Simulium "C"* both from Colombia. Can. J. Zool. 66 : 300-309.
- Ezcurra, E. 1990. ¿Por qué hay tantas especies raras? Ciencias. Especial 4 : 82-88.
- Hernández, L.M. 1990. Estudios preliminares de microsporidios agentes patógenos en larvas de simúlidos (Diptera:Simuliidae) de la región de Chisacá, Cundinamarca. Trabajo de Grado. Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia.
- León, L. A. & P. Wygodzinsky. 1953. Los simúlidos del Ecuador y su importancia en medicina tropical (Diptera Simuliidae). Rev. Ecuatoriana Ent. Parasit., 1 : 23-39.
- Lewontin, R. C. 1991. Biology as ideology: The doctrine of DNA. Harper Perennial. A division of Harper Collins Publishers.
- Martínez, X. & A. Mejía. 1991. Taxonomía y anotaciones sobre aspectos biológicos de los simúlidos de la región de Chisacá (Cundinamarca). Trabajo de Grado. Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia.
- Moncada, L.I. & M.L. Bueno. 1977. Inventario específico y algunos aspectos biológicos de los simúlidos del río Teusacá. Trabajo de grado. Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia.
- \_\_\_\_\_, Muñoz de Hoyos, P. & M. Bueno. 1981. Simuliidae (Insecta : Diptera) de Colombia. III. Descripción de una nueva especie de *Gigantodax* Enderlein, 1925. Caldasia XIII (62) : 301-311.
- Moreno, C.H. 1982. Estudio citogenético de *Simulium (Hemicnetha) muiscorum* Bueno, Moncada y Muñoz de Hoyos, 1979. Trabajo de Grado. Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia.
- Moreno, C. 1990. Estudio citogenético de *Gigantodax ortizi* Wygodzinsky, 1973 (Diptera: Simuliidae) de la región de Chisacá. Trabajo de Grado. Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia.
- Muñoz de Hoyos, P. 1990. La importancia de los cromosomas politénicos en la determinación taxonómica de los simúlidos. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 16 (66) : 511-520.
- \_\_\_\_\_, P., Bueno, M.L. & L.I. Moncada. 1984. Simuliidae (Insecta : Diptera) de Colombia. IV. Clave gráfica para la identificación de los simúlidos de la región de La Calera, Cundinamarca. Biomédica 4 : 14-24.
- Pinto, C. 1932. Simuliidae da América Central e do Sul. 7º Reunión Soc. Patol. Regional Norte, : 661-763.
- Ramírez-Pérez, J. & A. Ramírez. 1983. La simuliofauna de la región de los Andes (Venezuela). Impreso en los Talleres Gráficos de la Facultad de Ciencias de la Universidad de los Andes. Venezuela.
- Roubaud, M. E. 1906. Simulies nouvelles de l'Amérique du Sud. Bull. Mus. Hist. Nat. Paris, 12 : 106-110.
- Surcouf, J. M. & R. González Rincones. 1911. Essai sur les Dipteres vulnerants de Venezuela, Paris, 320 pp.
- Wygodzinsky, P. 1971. Descriptions and redescrptions of species of the blackfly genus *Simulium* from the northern Andes (Simuliidae, Diptera). American Museum Novitates (2447) : 1-38.
- \_\_\_\_\_. 1973 a. A blackfly of the subgenus *Simulium (Psoniocompsa)* (Simuliidae:Diptera) from the high Andes of Colombia. American Museum Novitates (2513) : 1-11.
- \_\_\_\_\_. 1973 b. Diagnoses of new species of *Gigantodax* Enderlein (Simuliidae:Diptera) from the northern Andes. J.N.Y. Entomol. Soc. LXXXI (4) : 243-246.
- \_\_\_\_\_. & S. Coscarón. 1982. Description of three unusual species of the black fly subgenus *Simulium (Ectemnaspis)* from the Andes of Colombia (Diptera:Simuliidae). American Museum Novitates (2736) : 1-13.
- \_\_\_\_\_. & S. Coscarón. 1989. Revision of the black fly genus *Gigantodax* (Diptera:Simuliidae). Bulletin of the American Museum of Natural History 189 : 1-269.