

ARTÍCULO ORIGINAL

MUSCIDAE (INSECTA, DIPTERA): IMPORTANCIA Y DIVERSIDAD PARA COLOMBIA

Sandra Perez, M.Sc., cand. Ph.D., Marta Wolff, Dr. en Entomología

Grupo de Entomología, Instituto de Biología, Universidad de Antioquia, AA. 1226, Medellín, Colombia.

Palabras clave: Muscidae, taxonomía, géneros, Colombia

La primera explicación de la presencia de la familia Muscidae en América del Sur fue hecha por Willi Hennig. La hipótesis postula una dispersión de las especies por medio de la unión terrestre entre masas continentales del Norte al Sur. Hennig (1965) indicó que a través de esas conexiones ocurrió la dispersión, iniciada a finales del Cretácico e inicio del periodo Terciario, hace aproximadamente 65 millones de años. Esta visión esencialmente dispersalista para la explicación de la ocurrencia de las especies, utiliza un concepto de centro de origen, localizado, en este caso, en el Hemisferio Norte. Según Hennig (1965), ese intercambio faunístico se dio en diversas ocasiones. América del Sur quedó aislada del continente norte desde inicios del Terciario hasta el Plioceno, cuando fue reconstruida una unión terrestre estable entre los continentes del norte y el sur, por la elevación del istmo de Panamá.

Para Hennig (1965), las grandes diferencias taxonómicas de las especies de América del Norte y América del Sur serían el resultado de grandes extinciones de linajes del norte y la mayor diferenciación de los linajes del sur. La gran diferenciación de los grupos de Muscidae encontrados en el sur de América del Sur sería el resultado de una evolución de mucho tiempo realizada *in situ*. Por otro lado, los grupos que se dispersaron más tardíamente serían más próximos a las especies de América del Norte.

La visión dispersalista indicada por Hennig (1965), que asume un centro de origen y dispersión desde lo local a la periferia, ha sido gradualmente sustituida en los últimos años por una visión de formación de patrones por procesos primariamente vicariantes (Carvalho 1999). Según Croizat (1964), la tierra y la vida evolucionaron juntas, pues la evolución es el resultado de la interacción entre espacio, tiempo y forma.

Muscidae

Muscidae es una de las mayores familias con cerca de 5.000 especies descritas en el mundo (Carvalho et al. 2005, Thompson 2006). Para la región Neotropical se reconocen 850 especies (3 extintas) pertenecientes a 84 géneros (Carvalho et al. 2005). Esta familia es una de las más interesantes de Diptera debido a la asociación de algunas de sus especies con el hombre y sus animales domésticos, también a su habilidad de colonizar nuevos hábitats (Greenberg 1971). Algunas de las especies tienen gran importancia comercial, agrícola, ecológica, médico-legal y veterinaria, incluso pueden actuar como vectores de enfermedades Shuller (2000), pero sorprendentemente muchas de las especies son desconocidas para el hombre, a excepción de unas pocas como *Musca domestica* Linnaeus, especie común y altamente sinantrópica y la más reconocida a nivel mundial (Carvalho y Couri 2002). Entretanto, la mayoría de las especies de la familia nunca entran en contacto con el hombre, pues su hábitat no incluyen un ambiente antropofílico.

Características Generales

Los muscidos incluyen especies de cu-

erpo robusto a delgado y de tamaño pequeño a grande (2-14 mm). Presentan coloración variada, desde gris, negro o amarillo a azul o verde metálico. Los machos son por lo general holópticos (con la frente estrecha y las placas frontoorbitales contiguas), pero pueden ser en algunos casos dicópticos (con la frente ancha). La hembra es siempre dicóptica, con o sin cerda interfrontal. En ambos sexos la arista es desnuda, pubescente o largamente largamente plumosa y las vibrisas generalmente fuertes y acompañadas de cerdas menores. La probóscide es generalmente retráctil y flexible, con la labella desarrollada; pero algunos miembros hematófagos presentan una probóscide alargada, más esclerosada y no retráctil y la labella reducida. El tórax presenta varias series de cerdas desarrolladas en el dorso y lateralmente. Prosterno desnudo o ciliado. Anepímeron con o sin un conjunto de cerdas finas, pero nunca con una serie de cerdas fuertes. Espiráculo posterior de tamaño y forma variada, pudiendo presentar o no cilios en su margen posterior. Alas generalmente sin máculas, pero presentando las venas transversales sombreadas o bastante oscurecidas (como en *Dolichophaonia* spp. y *Polietina* spp.) o con máculas más o menos extensas en otras porciones (como en *Cyrtoneuropsis veniseta* Stein). La vena A1 siempre incompleta, y la vena costal con tres fracturas, una costal, una humeral y otra subcostal. Algunas venas, sobre todo las de la porción anterobasal del ala (e.g., vena-tronco, Sc, Rs, R1, R4+5), con cilios en las caras dorsal y/o ventral. Calípteros generalmente blancuzcos, pero pueden ser completamente castaño oscuros (como en *Brachygasterina* spp.) o solamente en los márgenes. El calíptero inferior es re-

dondeado en el margen posterior (como en *Polietina* spp. y *Haematobia irritans* Linnaeus) o subtruncado (como en *Musca* Linnaeus y *Sarcopromusca* Townsend). Las patas varían tanto en coloración, como en quetotaxia. La tibia posterior frecuentemente con una cerda desarrollada (llamada calcar) en el tercio apical de la cara posterodorsal, pero ausente en muchos taxones.

Aspectos biológicos, importancia ecológica, médico-legal y veterinaria

Los múscidos están distribuidos en casi todos los ambientes de América del Sur, con 780 especies y 80 géneros (Carvalho 2002); exhiben amplia diversidad tanto morfológica como ecológica y son más comúnmente encontrados en zonas boscosas y áreas de alta pluviosidad. Son menos comunes en áreas abiertas ó expuestas y en suelos arenosos o ácidos.

Los múscidos, no ocurren en regiones muy áridas o regiones extremadamente frías como picos nevados de alta montaña, pero son relativamente comunes en regiones de altitud, donde cumplen una importante función como polinizadores y visitantes florales y presentan una mayor proporción de fauna tanto en especies como en individuos (Carvalho et al. 2005). Dentro de Díptera (Larson et al. 2001), Muscidae representa el segundo grupo más importante de insectos polinizadores, después de los Syrphidae, seguidos por Anthomyiidae y Fanniidae (Proctor et al. 1996).

Los adultos de la familia, tienen preferencias variadas para su alimentación, se reportan especies que pican y succionan sangre (*Stomoxys*, *Haematobia*) y especies que se sienten atraídas por el sudor,

heces y materia orgánica en descomposición (*Musca*, *Morellia*, *Hydrotaea*, *Muscina*, etc.); además exhiben diferentes estrategias reproductivas: ovíparas, ovovivíparas y larviparas (Meier et al. 1999). Es por esto que varias especies de la familia tienen importancia médico-veterinaria e higiénica ya que pueden ser vectores cíclicos de nematodos y parásitos protozoarios y vectores mecánicos de bacterias infecciosas. *Stomoxys calcitrans* (mosca de los establos) y *Haematobia irritans* son importantes plagas del ganado; *Muscina stabulans* y *Musca domestica* pueden encontrarse en residencias debido a que les atrae las heces y la materia orgánica en descomposición (Benecke 2004, Chapman 1944) y *Neivamyia* (y otros géneros) transportan los huevos de *Dermatobia hominis* al hombre y a su ganado. Entre las especies presentes en Colombia que poseen algún grado de sinantropía y consecuentemente tienen potencial importancia sanitaria están *Atherigona orientalis* Schiner, *Biopyrellia bipuncta* (Wiedemann), *Bron-taea* spp. (Williston), *Hydrotaea* spp. Curran, *Musca domestica*, *Muscina stabulans* (Fallén), *Neurotrixa* spp (Walker), *Ophyra aenescens* (Wiedemann), *Phaonia* spp. (Bigot) y *Synthesiomyia nudiseta* (Wulp) (Carvalho et al. 1984, 2002, Labud et al. 2003, Linhares 1981, Moura et al. 1997).

Las larvas de Muscidae se pueden encontrar en madrigueras de mamíferos, nidos de aves, pantanos y corrientes de agua. La alimentación puede ser desde material vegetal y/ó animal en descomposición hasta madera, hongos y otros artrópodos. La habilidad manifiesta de colonizar nuevos hábitats se debe en parte a los diferentes tipos larvales: trimórfica saprófaga/coprófaga, trimórfica

facultativa/carnívora, dimórfica obligada/carnívora, y monomórfica obligada/carnívora (Espindola 2006, Ferrar 1987, Skidmore 1985). Las larvas de *Muscina stabulans*, *Ophyra aenescens* y *Synthesiomyia nudiseta* son predadoras de otras larvas y se sienten atraídas tanto a excrementos humanos como a materia animal en descomposición (Byrd y Castner 2001, Chapman 1944). Las larvas de *Philornis* están asociadas con nidos de aves, alimentándose como ectoparásitos y endoparásitos de sangre (Couri 1999, Hicks 1971) y algunos de los adultos y larvas son vectores sospechosos de arbovirus (Aitken et al. 1958). El reporte de especies de muscudos como plagas de agricultura en Sur América es poco conocido, pero probablemente las larvas de muchos Phaoniinae y Mydaeinae son posiblemente invasores secundarios y causantes de daños en frutos y vegetales, así como en el caso de *Atherigoniinae*, y algunos muchos otros que causan daños primarios.

Existe un lado benéfico en esta familia, especies con larvas saprófagas/coprófagas/carnívoras que pueden contribuir al reciclaje natural de desperdicios orgánicos y participar en la regulación de otras poblaciones de moscas; así como también especies de adultos predadores (*Limnophorini* y *Coenosini*) de pequeños insectos plagas como mosquitos y áfidos (Carvalho et al. 2005). Es importante saber que los muscudos pueden ser utilizados como indicadores de perturbaciones ambientales, ya que son muy tolerantes a entornos alterados por el hombre y hasta parecen preferirlos (Caldas et al. 1999).

Estudios acerca de la biología y ciclo de vida de ciertas especies de Muscidae

pueden ayudar en investigaciones policiales aportando datos, principalmente para determinación del Intervalo Post-mortem (IPM) como herramienta científica en estudios de Entomología Forense, así como para estimar las causas y el sitio del evento. Las especies de Muscidae citadas como importantes desde el punto de vista médico-legal son *Ophyra aenescens*, *Muscina stabulans*, *Muscina levida* (Harris), *M. domestica* y *Morellia* spp. (Centeno et al. 2002, Oliva 1997, 2001a, 2001b). Para Colombia se registran 33 géneros de importancia forense: *Atherigona*, *Biopyrellia*, *Morellia*, *Musca*, *Polietina*, *Xenomorellia*, *Stomoxys*, *Haematobia*, *Hydrotaea*, *Ophyra*, *Brachygasterina*, *Muscina*, *Philornis*, *Psilochaeta*, *Synthesiomyia*, *Dolichophaonia*, *Helina*, *Phaonia*, *Cyrtoneurina*, *Cyrtoneuropsis*, *Neomuscina*, *Neurotrixa*, *Pseudoptilolepis*, *Xenothoracochaeta*, *Graphomya*, *Hemichlora*, *Scutellomusca*, *Brontaea*, *Limnophora*, *Syllimnophora*, *Bithoracochaeta*, *Cordiluroides* y *Neodexiopsis* (Pérez 2007).

Además algunas especies de Muscidae pueden ser utilizadas para el control de poblaciones de insectos considerados indeseables. Las especies de *Ophyra* Robineau-Desvoidy son depredadoras facultativas en el tercer estadio larval y están asociadas a heces humanas y de otros animales, incluyendo los criados comercialmente como aves y porcinos (Krüger et al. 2003). En EE.UU. y Alemania, las larvas de *Ophyra aenescens* han sido usadas para el control de poblaciones de *M. domestica* (Krüger et al. 2003).

Fauna de Muscidae en Colombia

En Colombia, el conocimiento de la familia es incipiente, se desconocen

aspectos sobre distribución, riqueza de especies e identificación taxonómica. Los únicos trabajos que reportan géneros y especies para nuestro país son Muscidae (Diptera) of the Neotropical Region: Taxonomy (Carvalho y Couri 2002), en A Catalogue of the Muscidae (Diptera) of the Neotropical Region (Carvalho et al. 2005), algunos otros han sido publicados en literatura gris y notas científicas cortas (Amat et al. 2007, Pérez 2006, Pérez 2007); así como también investigaciones enfocadas en aspectos relacionados con la entomología forense (Barreto et al. 2002, Martínez et al. 2007, Pérez et al. 2005, Pérez 2007, Wolff et al. 2001). El principal objetivo de este artículo es presentar un listado de los géneros de Muscidae distribuidos en nuestro país.

El material examinado en el presente estudio pertenece a la Colección Entomológica del grupo de Entomología de la Universidad de Antioquia (GEUA) y al Instituto Alexander von Humbolth (IAvH). Los especímenes fueron colectados desde los 0 a 4700 metros. Se utilizaron trampas Malaise, Van Someren Rydon (VSR) y Pitfall (trampas de caída) cebadas con pescado, hígado de vaca, vísceras de pollo y cebolla; modelos animales de cerdo (*Sus scrofa*), conejo (*Oryctolagus cuniculus*), curí (*Cavia porcellus*) y pollo (*Gallus gallus*).

La determinación taxonómica se realizó utilizando la clave de Muscidae (Diptera) of the Neotropical Region: Taxonomy, Carvalho y Couri (2002), Couri (2005), Marques y Couri (2007), Savage y Wheeler (2004) y la confirmación del material se hizo con el especialista del grupo Dr. Claudio José Barros de Carvalho; la terminología usada

para la morfología de los adultos es seguida de Carvalho et al. (2002) y McAlpine (1981). La totalidad de los especímenes se encuentran depositados en el Laboratorio de Colecciones de la Universidad de Antioquia (Registro Nacional de Colecciones CEUA-036).

De modo general, la composición y distribución de la fauna Colombiana es muy peculiar y compleja, ya que el territorio representa un mosaico, en el cual cada porción tiene una historia biogeográfica distinta. Sin embargo, la revisión, identificación y clasificación de aproximadamente 10450 individuos, colectados en 54 municipios de 21 departamentos del país arroja excelentes resultados: 7 subfamilias, 52 géneros y 4 subgéneros, de los cuales 22 géneros y un subgénero son nuevos registros para el país (Tabla 1).

El número de géneros encontrados en Colombia supera en diversidad países como Argentina, Chile y Brasil y además podría ser más elevado ya que no se han realizado recolecciones, ni revisiones en la totalidad de los Museos Entomológicos del país.

Lista de taxónomos de Muscidae para Sur America

Brasil

Claudio José Barros de Carvalho, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, CP 19020, 83531-980, Curitiba, Brasil.

Sônia Maria Prevedello Coelho, Rua Professor João Kochaki 375, Jardim das Américas, 81520-200, Curitiba, Brasil.
Nise do Carmo Costacurta, Hospital das Clínicas, Universidade Federal do

Paraná, Rua Padre Camargo 280, 80060-240, Curitiba, Brasil.

Márcia S. Couri, Museu Nacional, Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, 20940-040, Rio de Janeiro, Brasil.

Sônia M. Lopes, Museu Nacional, Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, 20940-040, Rio de Janeiro, Brasil.

Silvio Shigueo Nihei, Departamento de Zoología, Instituto de Biociências - USP, Rua do Matão, Trav. 14, n. 101 . CEP 05508-900. São Paulo /SP, Brasil.

Guilherme Schnell e Schühli, Programa de Pósgraduação em Entomologia, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, CP 19020, 83531-980, Curitiba, Brasil.

Elaine Della Giustina Soares, Programa de Pósgraduação em Entomologia, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, CP 19020, 83531-980, Curitiba, Brasil.

Reino Unido

Adrian C. Pont, The Hope Entomological Collections, Oxford University Museum of Natural History, Oxford, Reino Unido

Colombia

Sandra P. Pérez Pareja. Programa de Doctorado en Biología, Instituto de Biología, Museo Entomológico Universidad de Antioquia (CEUA), Medellín, Colombia.

Agradecimientos:

Nuestro agradecimiento al [Instituto Alexander von Humboldt](#) (IAvH) por el préstamo de material. Al Grupo Entomológico de la Universidad de Antioquia (GEUA) por el apoyo logístico y asesoría. Al Laboratorio de Biodiversidad y Biogeografía de la Universidad Federal

de Paraná y su director Claudio José Barros de Carvalho por el apoyo y la asesoría.

Tabla 1. Géneros de Muscidae reportados en Colombia

FAMILIA MUSCIDAE LATREILLE, 1802

SUBFAMILIA ATHERIGONINAE FAN, 1965

Atherigona Rondani, 1856

SUBFAMILIA MUSCINAE LATREILLE, 1802

Tribu Muscini Latreille, 1802

*Biopyrellia** Townsend

Morellia Robineau-Desvoidy

Subgénero *Parapyrellia* Townsend

Subgénero *Trichomorellia* Stein

Subgénero *Xenomorellia** Malloch

Subgénero *Morellia*

Musca Linnaeus

*Neorypellia** Pont

*Polietina** Schnabl & Dziedzicki

Sarcopromusca Townsend

Tribu Stomoxyini Meigen, 1824

Haematobia Le Peletier & Serville

Stomoxys Geoffroy

SUBFAMILIA AZELIINAE ROBINEAU-DESVOIDY, 1830

Tribu Azeliini Robineau-Desvoidy, 1830

*Azelia** Robineau-Desvoidy

*Drymeia** Meigen

Hydrotaea Robineau-Desvoidy

*Ophyra** Robineau-Desvoidy

*Thricops** Rondani

Tribu Reinwardtiini Brauer &

Bergenstamm, 1889

Brachygasterina Macquart

*Muscina** Robineau-Desvoidy

Palpibracus Rondani

Philornis Meinert

*Reinwardtia** Brauer & Bergenstamm

Synthesiomyia Brauer & Bergenstamm

SUBFAMILIA CYRTONEURININAE

SNYDER, 1954

Cariocamyia Snyder
Cyrtoneurina Giglio-Tos
Cyrtoneuropsis Malloch
Neomuscina Townsend
*Neurotrixa** Shannon & Del Ponte
*Pseudoptilolepis** Snyder

SUBFAMILY PHAONIINAE MALLOCH,
1917

Chaetophaonia Carvalho & Nihei,
NOM.N
*Dolichophaonia** Carvalho
Helina Robineau-Desvoidy
Phaonia Robineau-Desvoidy
Unplaced Species of *Phaonia* s.lat
Souzalopesmyia Albuquerque

SUBFAMILY MYDAEINAE VERRALL,
1888

Brontaea Kowarz
*Graphomya** Robineau-Desvoidy
*Hemichlora** Wulp
Mydaea Robineau-Desvoidy
Unplaced species of *Mydaea* s.lat
*Myospila** Rondani
*Scutellomusca** Townsend

SUBFAMILIA COENOSIINAE VERRALL,
1888

Tribe Limnophorini Villeneuve, 1902

Agenamyia Albuquerque
Limnophora Robineau-Desvoidy
Unplaced Species of *Limnophora* s.lat
*Lispe** Latreille
Lispoides Malloch
Spilogona Schnabl
Syllimnophora Speiser

Tribe Coenosiini Verrall, 1890

*Apsil** Malloch
Bithoracochoaeta Stein
*Coenosia** Meigen
Unplaced species of *Coenosia* s.lat.
Cordiluroides Albuquerque
Neodexiopsis Malloch
Notoschoenomyza Malloch
*Schoenomyza** Haliday
*Schoenomyzina** Malloch

*Stomopogon** Malloch

* Nuevos registros para el país

Literatura citada

Aitken THG, Downs WG y CR Anderson.
1958. Parasitic *Philornis* flies as possible
sources of Arbor Virus infections
(Diptera, Anthomyidae). Proceedings
of the Society for Experimental Biology
and Medicine 99: 635-637.

Barreto M, Burbano ME y P Barreto.
2002. Flies (Calliphoridae, Muscidae)
and beetles (Silphidae) from human
cadavers in Cali, Colombia. Memórias
do Instituto Oswaldo Cruz 97 (1): 137-
138.

Benecke M, Eberhard J y R Zweihoff.
2004. Neglect of the elderly: forensic
entomology cases and considerations.
Forensic Science Internacional 146S:
S195-S199

Byrd JH y JL Castner. 2001. Forensic
entomology. The utility of arthropods
in legal investigations. New York
Washington, D.C.: CRC Press LLC. Pp.
43-79.

Caldas A, Almeida JR y JM D'almeida.
1999. Family composition of Muscoidea
communities in adjacent areas of
secondary tropical forest and pasture
field in Rio de Janeiro, Brazil. Revista
Brasileira de Zoologia 16 (3): 899-904.

Carvalho CJB de, Almeida JR y CB Jesus.
1984. Dípteros sinantrópicos de Curitiba
e arredores (Paraná, Brasil). I. Muscidae.
Revista Brasileira de Entomología 28:
551-560.

- Carvalho CJB de, Moura MO y PB Ribeiro. 2002. Chave para adultos de dípteros (Muscidae, Fanniidae, Anthomyiidae) asociados ao ambiente humano no Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia* 46: 107-114.
- Carvalho CJB de (ed.). 2002. Muscidae (Diptera) of the Neotropical Region: taxonomy. Editora Universidade Federal do Paraná, Curitiba. Pp. 287.
- Carvalho CJB de y MS Couri. 2002. Part I. Basal groups, p. 17–259. En: C.J.B. de Carvalho (ed.). Muscidae (Diptera) of the Neotropical Region: Taxonomy. Curitiba: Editora Universidade Federal do Paraná. Pp. 287.
- Carvalho CJB de, Couri MS, Pont AC, Pamplona D y SM Lopes. 2005. A Catalogue of the Muscidae (Diptera) of the Neotropical Region. *Zootaxa* 860: 1-282.
- Chapman RK. 1944. An interesting occurrence of *Musca domestica* L. larvae in infant bedding. *Canadian Entomologist* (76): 230-232.
- Centeno N, Maldonado M y A Oliva. 2002. Seasonal patterns of arthropods occurring on sheltered and unsheltered pig carcasses in Buenos Aires Province (Argentina). *Forensic Science International* 126: 63-70.
- Couri MS. 1999. Myiasis caused by obligatory parasites. 1a. *Philornis* Meinert (Muscidae). En: Guimarães, J.H. y N. Papavero. Myiasis in man and animals in the Neotropical region – Bibliographic database. Plêiade/FAPESP, São Paulo, pp. 51-70.
- Couri MS. 2005. Bithoracochaeta Stein: Descripción and First records from Colômbia (Diptera, Muscidae, Coenosiinae). *Papéis Avulsos e Zoologia-Museo de Zoologia da Universidade de Sao Paulo*, pp. 255-259.
- Croizat L. 1964. Space, time, form – the biological synthesis. Caracas. Published by the author. 881 p.
- Espindola CB. 2006. Composição e estrutura de comunidades de muscóides (Diptera) em Paracambi, R.J. Tesis de Doctorado presentada al Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), Museu Nacional, de la Universidade Federal do Rio de Janeiro. 124p.
- Ferrar P. 1987. A guide to the breeding habits and immature stages of Diptera Cyclorrhapha. *Entomograph* 8: 1-907.
- Greenberg B. 1971. Flies and disease. Volume 1. Ecology, Classification and biotic Associations. University Press, Princeton. En: MS Couri y CJB de Carvalho. Diptera Muscidae do Estado do Rio de Janeiro (Brasil). *Biota Neotropica* v5(n2)-<http://www.biotaneotropica.org.br/v5n2/pt/abstract?Inventory+BN0150522005>.
- Hennig W. 1965. Vorarbeiten zu einem phylogenetischen System der Muscidae (Diptera: Cyclorrhapha). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde* 141: 1-100.
- Hicks EA. 1971. Check-list and bibliography on the occurrence of insects in birds' nests. Supplement II. *Iowa State Journal of Science* 46: 122-338

- Krüger RF, Ribeiro PB y CJB de Carvalho. 2003. Desenvolvimento de *Ophyra albuquerquei* Lopes (Diptera, Muscidae) em condições de laboratório. *Revista Brasileira de Entomologia* 47: 643-648.
- Labud VA, Semenas LG y F Laos. 2003. Diptera of sanitary importance associated with composting of biosolids in Argentina. *Revista de Saúde Pública* 37: 722-728.
- Larson BMH, Kevan PG y DW. Inouye. 2001. Flies and flowers: taxonomic diversity of anthophiles and pollinators. *The Canadian Entomologist* 133: 439-465.
- Linhares AX. 1981. Synanthropy of Muscidae, Fanniidae, and Anthomyiidae (Diptera) in Campinas, São Paulo, Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia* 25: 231-243.
- McAlpine J, Peterson B, Shewell G, Teskey H, Vockeroth J y D Wood. 1981. *Manual of Nearctic Diptera*, vol. 2, Ministry of Supply and Services, Quebec, Canada. 1332 p.
- Marques B y MS Couri. 2007. Taxonomia e morfologia de espécies neotropicais de *Graphomya* Robineau-Desvoidy (Díptera, Muscidae). *Revista Brasileira de Entomologia* 51(4): 436-444.
- Martinez E, Duque P y M Wolff. 2007. Succession pattern of carrion-feeding insects in Paramo, Colombia. *Forensic Science International* 166: 182-189.
- Meier R, Kotrba M y P Ferrar. 1999. Ovoviviparity and viviparity in the Diptera. *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society* 74: 199-258.
- Moura M, Carvalho C y F Monteiro. 1997. A preliminary analysis of insects of medico-legal importance in Curitiba, State of Paraná. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* 92: 269-274.
- Oliva A. 1997. Insectos de interés forense de Buenos Aires (Argentina). Primera lista ilustrada y datos bionómicos. *Revista del Museo Argentino Ciencias Naturales. "Bernardino Rivadavia", Entomología* 7: 13-59.
- Oliva A. 2001a. Entomología forense en Argentina. *En: O.D. SALOMÓN (ed.). Actualizaciones en artropodología sanitaria argentina. Fundación Mundo Sano, Serie Enfermedades Transmisibles, Publicación Monográfica* 2, Buenos Aires. Pp. 39-43.
- Oliva A. 2001b. Insects of forensic significance in Argentina. *Forensic Science International* 120: 145-154.
- Proctor M, Yeo P y A Lack. 1996. *The natural history of pollination*. Timber Press, Portland. Pp. 618-638.
- Pérez M. 2006. Estudio de la morfología externa de los adultos de la mosca cazadora *Coenosia tenuata*. Stein, 1903 (Diptera: Muscidae), y primer reporte para Colombia. *Revista de la Facultad de Ciencias Básicas* 2: 67-87.
- Pérez S. 2007. Muscidae (Diptera) de importancia forense en Colombia. *Memorias XXXIV Congreso Sociedad Colombiana de Entomología*. pp: 105-113.
- Pérez S, Duque P y M Wolff. 2005. Successional behavior and occurrence matrix of carrion-associated arthropods

in the urban area of Medellín, Colombia. *Journal of Forensic Science* 50 (2): 448-454.

Savage J y TA Wheeler. 2004. Phylogeny of the Azeliini (Diptera: Muscidae). *Studia Dipterologica* 11: 259-299.

Shuller L. 2000. As moscas domésticas e sua importância na transmissão de intoxicações e infecções alimentares. *Pragas e Vetores* 8:21-29. En: Espindola, C. B. 2006. Composição e estrutura de comunidades de muscóides (Diptera) em Paracambi, R.J. Tesis de Doctorado presentada al Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), Museu Nacional, de la Universidade Federal do Rio de Janeiro. 124 p.

Skidmore P. 1985. The biology of the Muscidae of the world. *Series Entomologica* 29: 1-550.

Thompson FC. 2006. Nomenclator status statistics. Retrieved January, 10, 2007, from The Diptera site. The BioSystematic Database of World Diptera. Web site: <http://www.sel.barc.usda.gov/Diptera/names/Status/bdwdstat.htm>
comunidades de muscóides (Diptera) em Paracambi, RJ. Tesis de Doctorado presentada al Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), Museu Nacional, de la Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Wolff M, Uribe A, Ortiz A, y P Duque. 2001. A preliminar study of forensic entomology in Medellín, Colombia. *Forensic Science International* 120: 53-59.