

Sarcophagidae (Diptera) de importancia forense en Colombia: claves taxonómicas, notas sobre su biología y distribución

Sarcophagidae (Diptera) of forensic importance in Colombia: taxonomic keys, notes on biology, and distribution

ELIANA BUENAVENTURA R.¹, GINNA CAMACHO C.², ALEXANDER GARCÍA G.³ y MARTA WOLFF E.⁴

Resumen: Se presenta una clave con ilustraciones para identificación de machos de 16 géneros de Sarcophagidae de importancia forense en Colombia, así como comentarios acerca de su biología y distribución. Los géneros aquí incluidos son: *Argoravinia*, *Blaesoxipha*, *Boettcheria*, *Dexosarcophaga*, *Engelimyia*, *Helicobia*, *Microcerella*, *Oxysarcodexia*, *Peckia*, *Ravinia*, *Sarcodexia*, *Sarcophahrtiopsis*, *Sarcophaga*, *Titanogrypa*, *Tricharaea* y *Oxyvinia*. Este último es un nuevo registro para el país.

Palabras clave: Moscas de la carne. Entomología forense. Región Neotropical.

Abstract: An illustrated key to the identification of males from 16 genera of Sarcophagidae of forensic importance in Colombia is presented, as well as comments about their biology and distribution. The included genera were: *Argoravinia*, *Blaesoxipha*, *Boettcheria*, *Dexosarcophaga*, *Engelimyia*, *Helicobia*, *Microcerella*, *Oxysarcodexia*, *Peckia*, *Ravinia*, *Sarcodexia*, *Sarcophahrtiopsis*, *Sarcophaga*, *Titanogrypa*, *Tricharaea* and *Oxyvinia*. The latter is a new record for the country.

Key words: Flesh flies. Forensic entomology. Neotropical Region.

Introducción

La familia Sarcophagidae hace parte de la superfamilia Oestroidea (McAlpine 1981) y puede dividirse en tres subfamilias: Miltogramminae, Paramacronychiinae y Sarcophaginae; las cuales contienen más de 2500 especies, ampliamente distribuidas en el trópico y las regiones cálidas (Pape 1996; Mello-Patiu y Pape 2000; Byrd y Castner 2001); en total la familia cuenta con unos 100 géneros, 27 registrados en Colombia (Pape *et al.* 2004).

Los sarcófagidos pueden reconocerse por la presencia de tres bandas negras conspicuas sobre fondo gris en el tórax, así como por la combinación de características como la presencia de dos a cuatro setas notopleurales, la coxa posterior con setas sobre la superficie posterior y arista comúnmente plumosa. Las hembras son vivíparas u ovovivíparas, depositando larvas vivas de primer instar (Shewell 1987).

Sus hábitos son variados, comportándose como necrófagos, coprófagos, depredadoras y parasitoides (Pape 1996). En un importante número de especies las larvas son carroñeras, alimentándose de materia orgánica en descomposición, lo cual las ubica dentro de los insectos de importancia forense como uno de los primeros organismos que colonizan cadáveres (Smith 1986). El conocimiento sobre su crecimiento y desarrollo en condiciones ambientales particulares, así como de las características de los tejidos del sustrato del cual se alimentan, se convierten en pruebas relevantes en la estimación del tiempo y en ciertos casos del lugar de muerte (Byrd y Castner 2001). Adicionalmente, algunas especies pueden llegar a ser indicadoras de ciertas etapas de la descomposición

(Smith 1986; Goff 1993; Byrd y Castner 2001; Wolff *et al.* 2001; Camacho 2005; Pérez *et al.* 2005; Segura *et al.* 2005; Martínez *et al.* 2007).

Pese al desarrollo que han tenido los estudios de entomología forense en los últimos años, en Colombia aún no se cuenta con claves taxonómicas específicas que permitan identificar adecuadamente insectos de la familia Sarcophagidae, es por ello y por la importancia forense que este grupo representa, que en este estudio se presentan claves taxonómicas para identificar los géneros de Sarcophagidae de importancia forense para el país, además de proporcionar información sobre la biología del grupo y su distribución local.

Materiales y Métodos

Dado que el conocimiento actual del grupo no permite hacer una asociación clara entre machos y hembras de una misma especie, la clave taxonómica que se presenta se diseñó solo para machos. Se tomaron en cuenta los caracteres taxonómicos de la clave de Pape y Dahlem (en prensa). La clave se elaboró a partir de los caracteres de 410 ejemplares machos revisando las siguientes colecciones entomológicas: Instituto Alexander von Humboldt, Villa de Leiva [IAvH]; Laboratorio de Colecciones Entomológicas, Universidad de Antioquia, Medellín [CEUA]; Laboratorio de Entomología Forense, Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, Bogotá [INMLCF-CE]; Museo de Entomología de la Universidad del Valle, Cali [MUSENUV]; Colección de entomología del Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá [ICN]; del Museo de Historia

¹ Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Lic. Biología, Estudiante de Maestría en Ciencias Biológicas, Línea de Sistemática. A.A. 7425, Bogotá, Colombia. Correo electrónico: elianabuenaventura@gmail.com. Autor para correspondencia.

² Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, Laboratorio de Entomología Forense. Estudiante de Doctorado en Ciencias Forenses, Esp. Investigación Criminal y Esp. Antropología Forense. Correo electrónico: ginnacamacho@gmail.com.

³ Universidad Distrital Francisco José de Caldas. M.Sc. Ciencias Agrarias-Entomología. Correo electrónico: alexgarcia45@gmail.com.

⁴ Grupo de Entomología Universidad de Antioquia, Instituto de Biología. Dr. Ciencias Biológicas. Correo electrónico: mwolff@matematicas.udea.edu.co.

Natural de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá [MHN-UD].

Se confirmó la identificación de los ejemplares con el apoyo de los doctores Cátia Atunes de Mello-Patiu (Brasil) y Thomas Pape (Dinamarca). La inclusión de cada uno de los géneros como dípteros importantes a nivel forense atendió a los siguientes aspectos: recolecciones producto de investigaciones de interés forense, captura con cebos como materia animal en descomposición y citación en publicaciones.

Resultados y Discusión

Claves para la identificación de los géneros de sarcófagos de importancia forense en Colombia

El tratamiento taxonómico y la terminología morfológica de estas claves siguen la propuesta de Pape (1996). La selección de caracteres tuvo en cuenta su constancia y fácil distinción. Este último aspecto sumado a las ilustraciones, realza la utilidad de esta clave porque facilita la identificación taxonómica de evidencias a los no especialistas de las áreas forenses.

1. Una o más setas orbitales proclinadas (Fig. 1A)..... 2
 1'. Sin setas orbitales proclinadas..... 3
- 2(1). Vena R₁ setosa dorsalmente..... *Sarcophartiopsis* Hall
 2'. Vena R₁ desnuda dorsalmente (Fig. 1B)... *Tricharaea* Thompson
- 3(1'). Con setas blancas o amarillas en la parte anterior del sulco genal (Fig. 1C); la seta posterior de la tibia II (localizada cerca de 2/3 de la longitud tibial desde la base) es notablemente más larga que la seta posterodorsal (Fig. 1D)..... 4
 3'. Setas blancas o amarillas no se extienden hacia la parte anterior del sulco genal (Fig. 1C) o la seta posterior de la tibia II (localizada cerca de 2/3 de la longitud tibial desde la base) es más corta o igual que la seta posterodorsal (Fig. 1E)... 10
- 4(3). Setas dorsocentrales presuturales reducidas, usualmente una seta pequeña cerca de la sutura transversa, no tan pronunciadas como las setas notopleurales subprimarias 5
 4'. Setas dorsocentrales presuturales diferenciadas, por lo menos una es más grande que las setas notopleurales subprimarias (Fig. 1F)..... 6
- 5(4). Márgenes laterales del escutelo con un denso parche de pelos blancos (Fig. 1G)..... *Titanogrypa* Townsend
 5'. Márgenes laterales del escutelo sin el parche de pelos blancos..... *Peckia* Robineau-Desvoidy
- 6(4'). Vena R₁ desnuda dorsalmente (Fig. 1B); con parche de setas negras en la superficie anterior del ápice del fémur III (Fig. 1H)..... *Sarcodexia* Townsend
 6'. Vena R₁ setosa dorsalmente (Fig. 1B) 7
- 7(6'). Ala con una fuerte espina costal en la unión con la Sc. (Fig. 1B)..... *Titanogrypa* Townsend
 7'. Ala sin una fuerte espina costal en la unión con la Sc. 8
- 8(7'). Setas escutelares apicales presentes (Fig. 1F) *Sarcodexia* Townsend
 8'. Setas escutelares apicales ausentes..... 9
- 9(8'). Abdomen ventralmente con setas únicamente blancas..... *Argoravinia* Townsend
- 9'. Abdomen ventralmente con setas principalmente negras ... *Titanogrypa* Townsend
- 10(3'). Parte media de la pared postalar setosa (Fig. 1I) .. 11
 10'. Parte media de la pared postalar desnuda 24
- 11(10). Seta apical posteroventral de la tibia III bien diferenciada, su talla es casi igual a la seta apical anteroventral.. 12
 11'. Seta apical posteroventral de la tibia III no diferenciada 14
- 12(11). Vena R₁ setosa dorsalmente (Fig. 1B); con tres grandes setas dorsocentrales postsuturales (Fig. 1J) *Helicobia* Coquillett
 12'. Vena R₁ sin setas dorsalmente; sin setas dorsocentrales postsuturales como las descritas arriba 13
- 13(12'). Fémur II sin ctenidium apical posteroventral, puede haber algunas setas presentes pero usualmente no están tan estrechamente unidas *Sarcophaga* Meigen
 13'. Fémur II con ctenidium apical posteroventral *Blaesoxipha* Loew
- 14(11'). Tégula de color anaranjado o café claro, algunas veces puede estar algo oscurecida..... 15
 14'. Tégula de color negro similar en color al mesonoto adyacente..... 16
- 15(14). Con setas escutelares apicales (Fig. 1F); ctenidium con setas normales *Blaesoxipha* Loew
 15'. Sin setas escutelares apicales; ctenidium con setas aplanadas (Fig. 2C)..... *Ravinia* Robineau-Desvoidy
- 16(14'). Vena R₁ setosa dorsalmente 17
 16'. Vena R₁ desnuda dorsalmente (Fig. 1B) 18
- 17(16). Sin ctenidium en el ápice posteroventral del fémur II; seta posterior de la tibia II (localizada cerca de 2/3 de la longitud tibial desde la base) mas grande que la seta posterodorsal (Fig. 1D); terminalia enrojecida..... *Helicobia* Coquillett
 17'. Con ctenidium en el ápice posteroventral del fémur II; seta posterior de la tibia II mas pequeña (o ausente) que la seta posterodorsal (Fig. 1E); terminalia ennegrecida *Dexosarcophaga* Townsend
- 18(16'). Setas presuturales dorsocentrales reducidas, usualmente solo una seta pequeña cercana a la sutura transversa, nunca tan grande como las setas subprimarias notopleurales; trocánter III sin setas como espinas en la superficie posterior 19
 18'. Setas presuturales dorsocentrales bien diferenciadas, si reducidas, la superficie posterior del trocánter III con una hilera de setas como espinas (Fig. 1K) 20
- 19(18). Pelos largos abundantes en el borde del calíptero inferior, extendiéndose por lo menos hasta la esquina posterior externa del calíptero (Fig. 1L); setas blancas de la región posterior de la cabeza extendiéndose hacia la parte anterior del sulco genal (Fig. 1C); esternitos abdominales III y IV sin setas negras erguidas *Peckia* Robineau-Desvoidy
 19'. Pelos largos del calíptero inferior no se extienden hasta la esquina posterior externa del calíptero; pelos blancos no se extienden hasta la parte anterior del sulco genal (Fig. 1C);

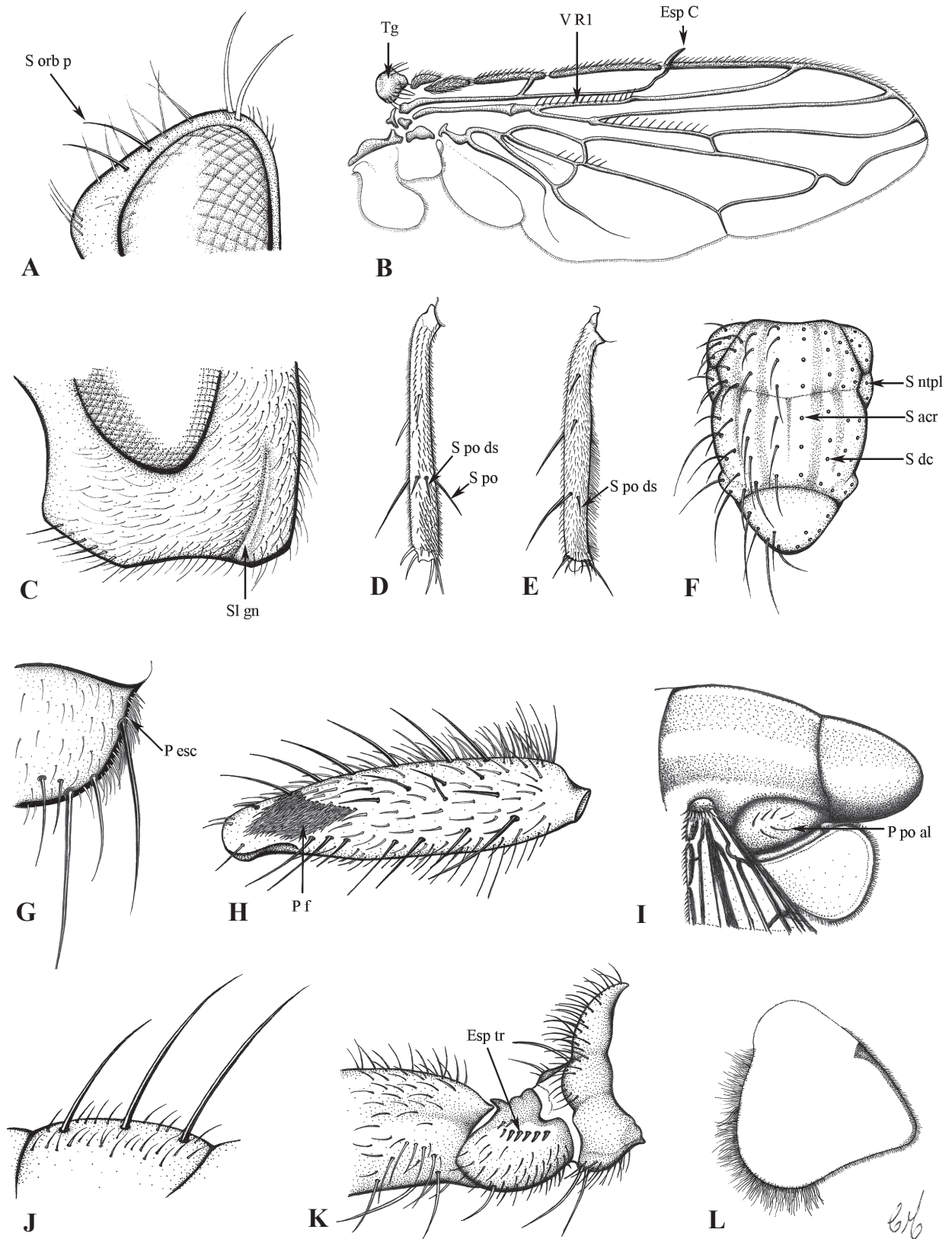


Figura 1. A. Perfil cabeza con setas orbitales proclinadas (S orb p). B. Ala con tégula (Tg), vena R1 (V R1) desnuda y espina costal (Esp C). C. Cabeza con sulco genal (SI gn). D. Tibia II con seta posterior (S po) y posterodorsal (S po ds). E. Tibia II con seta posterodorsal (S po ds). F. Tórax en vista dorsal con setas notopleurales (S ntpl), acrosticales (S acr) y dorsocentrales (S dc). G. Parche de setas blancas submarginales laterales del escutelo (P esc). H. Parche de setas negras (P f) en la superficie anterior del ápice del fémur III. I. Pared postalar (P po al) setosa. J. Setas dorsocentrales postsuturales. K. Superficie posterior del trocánter III con setas como espinas (Esp tr). L. Calíptero con pelos largos en el borde extendiéndose hasta la esquina posterior externa.

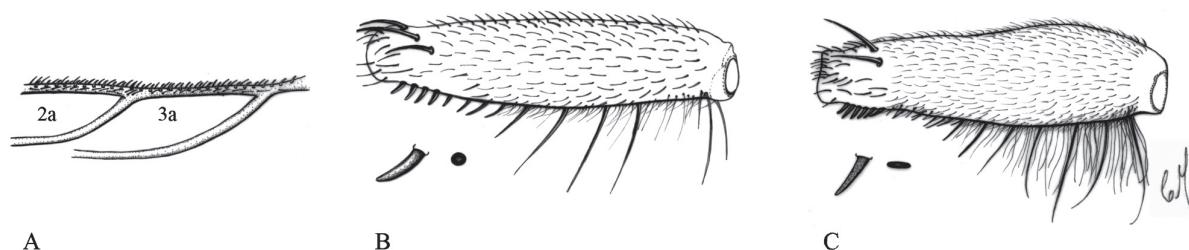


Figura 2. A. Segunda y tercera sección costal del ala en vista ventral. B. Fémur II con ctenidium con setas normales. C. Fémur II con ctenidium con setas aplanadas.

esternitos abdominales III y IV con gran densidad de setas negras erguidas.....*Engelimyia* Lopes

20(18'). Tercera sección costal (entre los extremos de Sc y R₁) con setulosidad ventral (Fig. 2A) ...*Microcerella* Macquart
20'. Tercera sección costal sin setulosidad ventral 21

21(20'). Superficie posterior de la cabeza con setas únicamente negras; fémur II con ctenidium apical posteroventral ..
*Dexosarcophaga* Townsend

21'. Superficie posterior de la cabeza con al menos unas pocas setas blancas; fémur II con o sin ctenidium apical posteroventral 22

22(21'). Cercos con la parte distal encorvada posteriormente desde la parte basal y, en la mayoría de los casos, con setas pequeñas como espinas sobre la mitad distal; setas presuturales acrosticales generalmente fuertes (Fig. 1F)
*Blaesoxipha* Loew

22'. Cercos con la parte distal no doblada desde la parte basal y nunca con setas pequeñas como espinas; setas presuturales acrosticales débiles o ausentes 23

23(22'). Ctenidium con setas normales (sección transversal circular) (Fig. 2B)*Oxyvinia* Dodge

23'. Ctenidium con setas aplanadas (sección transversal oval o rectangular) (Fig. 2C)*Oxysarcodexia* Townsend

24(10'). Tercera sección costal (entre los extremos de Sc y R₁) con setulosidad ventral (Fig. 2A); setas notopleurales subprimarias diferenciadas*Boettcheria* Parker

24'. Tercera sección costal sin setulosidad ventral o las setas subprimarias no diferenciadas..... 25

25(24'). Setas notopleurales subprimarias no diferenciadas*Sarcophartiopsis* Hall

25'. Setas notopleurales subprimarias diferenciadas*Microcerella* Townsend

Biología e importancia forense

Para los estudios de entomología forense se utilizan cerdos e invertebrados menores como biomodelos que permiten recrear situaciones de muerte particulares y conocer o verificar el hábito necrófago de la entomofauna en un hábitat determinado, dicha información puede ser extrapolada para el análisis de casos con cadáveres humanos. Las preferencias alimentarias de los géneros tratados a continuación han sido citadas en la literatura, verificadas a través de estudios forenses con biomodelos o se han encontrado en las colecciones

que incluyen especímenes provenientes de cadáveres animales y humanos.

Argoravinia Townsend, 1917

Este género agrupa cinco especies (Pape 1996), sus hábitos alimenticios se relacionan con el consumo de materia orgánica en descomposición como restos de peces, banano fermentado y heces humanas, especialmente en *Argoravinia alvarengai* Lopes, 1976 (Couri *et al.* 2000).

Blaesoxipha Loew, 1861

Incluye unas 250 especies consumidoras de carroña pequeña como caracoles e insectos muertos, vertebrados menores y unas pocas especies crían su descendencia en carroña de vertebrados más grandes (Pape 1996). *Blaesoxipha plinthopyga* Wiedemann, 1830, ha sido recolectada en cerdos en descomposición y en cadáveres humanos (Jirón *et al.* 1983), particularmente en la fase de hinchado (Garcés *et al.* 2004).

Boettcheria Parker, 1914

Agrupa 27 especies (Pape 1996), pueden presentarse como parasitoides de lepidópteros, ortópteros, coleópteros e himenópteros (Lopes 1950). Algunas presentan hábitos necrófagos (Dahlem y Downes 1996) y se les encuentra en cerdos en descomposición y en cadáveres humanos.

Dexosarcophaga Townsend, 1917

Contiene unas 45 especies (Pape 1996). En su estado larval, pueden vivir en termiteros y hormigueros (Dodge 1965; Pape 1996). Su hábito necrófago es reconocido, pudiendo encontrarlas en mamíferos pequeños en descomposición (De Jong y Hoback 2006; Barros *et al.* 2008).

Engelimyia Lopes, 1973

En la revisión más reciente del género se afirma que éste cuenta con cuatro especies, resaltando *Engelimyia inops* Walker, 1849 por su atracción hacia heces humanas y materia animal en descomposición, como pescado (Pape y Mello-Patiu 2006).

Helicobia Coquillet, 1895

Contiene 33 especies (Pape 1996), en las que se destaca *Helicobia morionella* Aldrich, 1930 por sus hábitos tanto parasitoides en caracoles, lepidópteros y escarabajos (Reeves *et al.* 2000), como necrófagos (Marchiori *et al.* 2000). Otras como *Helicobia pilipleura* Lopes, 1939 y *Helicobia rapax* Walker, 1849 han sido halladas alimentándose de heces y de pescado descompuesto (Marchiori *et al.* 2000). También se les encuentra en cerdos en des-

composición, en los estados de fresco e hinchado (Martínez *et al.* 2007).

Microcerella Macquart, 1851

Cuenta con 74 especies (Mulieri y Mariluis 2009) que comúnmente se encuentran alimentándose de invertebrados pequeños muertos (Mariluis 2004), así como en cerdos en descomposición en la fase de hinchado (Martínez *et al.* 2007).

Oxysarcodexia Townsend, 1917

Este género contiene 79 especies (Pape 1996), algunas como *Oxysarcodexia avuncula* Lopes, 1933 y *Oxysarcodexia thornax* Wiedemann, 1830 son atraídas por peces en descomposición, excremento y por tejidos bovinos (Dias *et al.* 1984; Pape 1996, Couri *et al.* 2000; Marchiori *et al.* 2000; Oliveira *et al.* 2002; Marchiori *et al.* 2004; Barros *et al.* 2008). Otras como *Oxysarcodexia conclausa* Walker, 1861, se ven atraídas por la descomposición cadavérica de cerdos.

Oxyvinia Dodge, 1966

Algunas de sus 10 especies (Pape 1996) tienen hábitos necrófagos y coprófagos, viéndose atraídas por excrementos humanos, pescado descompuesto e hígados de bovinos (D'Almeida y Almeida 1998). D'Almeida y Almeida (1998) afirman que las especies de *Oxyvinia* son coprófagas exclusivas, pero en Colombia, especies aun no identificadas, han sido encontradas consumiendo tejidos necróticos de cerdos y otros vertebrados pequeños.

Peckia Robineau-Desvoidy, 1830

Incluye 63 especies (Pape 1996), que consumen tejidos en descomposición de ratas, pollos y pescado, hígado bovino, cadáveres humanos y cerdos; es el caso de especies como *Peckia anguilla* Curran y Walley, 1934, *Peckia chrysostoma* Wiedemann, 1830, *Peckia ingens* Walker, 1849, *Peckia intermutans* Walker, 1861 (Jirón *et al.* 1983; Dias *et al.* 1984; Couri *et al.* 2000; Marchiori *et al.* 2000; Oliveira *et al.* 2002; Marchiori *et al.* 2003; Marchiori *et al.* 2004; Moura *et al.* 2005; Barros *et al.* 2008) y *Peckia subducta* Lopes, 1935. Han sido recolectadas en la sucesión de artrópodos en cerdos, en los estados hinchado, descomposición activa, descomposición avanzada y restos (Carvalho *et al.* 2004; Garcés *et al.* 2004; Barros *et al.* 2008). Su estrecha relación con ambientes humanos e importancia forense ha sido reconocida (Jirón *et al.* 1983; D'Almeida y De Mello 1996; Carvalho *et al.* 2000; Oliveira *et al.* 2002; Loureiro *et al.* 2005; Barros *et al.* 2008), habiéndose registrado como colonizadoras de cadáveres, por lo que su utilidad para la estimación del intervalo post-mortem se ha resaltado (Garcés *et al.* 2004). Las pupas de *P. chrysostoma* son comúnmente atacadas por los himenópteros *Aphaereta* sp. (Braconidae), *Nasonia vitripennis* Walker, 1836 (Pteromalidae) y *Spalangia drosophilae* Ashmead, 1887 (Pteromalidae), los cuales se comportan como parasitoides gregarios, emergiendo varios individuos de una misma pupa (Marchiori *et al.* 2003; Marchiori 2005; Marchiori y Silva 2005).

Ravinia Robineau-Desvoidy, 1863

Cuenta con 34 especies (Pape 1996), algunas asociadas a estiércol bovino (Marchiori *et al.* 2002; Marchiori *et al.* 2003), otras pueden ser recolectadas en tejidos animales en descomposición y criadas en tejidos bovinos o heces (D'Almeida y de Mello 1996; Marchiori *et al.* 2000). Se le ha encontrado

en cadáveres de cerdos, conejos y humanos en los estados de descomposición hinchado (Castillo 2002) y activa (Pérez *et al.* 2005), como *Ravinia columbiana* Lopes, 1962 y *Ravinia rufipes* Townsend, 1917. En estado larval, *Ravinia* puede comportarse como predador de otras larvas (Pape y Dahlem, en prensa) y las pupas pueden ser atacadas por himenópteros parasitoides como *Spalangia nigra* Latreille, 1805 (Marchiori *et al.* 2002).

Sarcodexia Townsend, 1892

Es un género monotípico; *Sarcodexia lambens* Wiedemann, 1830 se conoce porque consume tejidos necróticos de cadáveres de cerdos y humanos (Jirón *et al.* 1983; D'Almeida y Almeida 1998; Guarín 2005; Barros *et al.* 2008), encontrándose en las fases de descomposición avanzada y restos (Guarín 2005). Estas moscas son atraídas por excremento humano, hígado bovino, carroña de pescado, vertebrados pequeños e invertebrados como caracoles, escorpiones e insectos (D'Almeida y Almeida 1998; Marchiori *et al.* 2000; Couri *et al.* 2000; Oliveira *et al.* 2002; Marchiori *et al.* 2004; Moura *et al.* 2005; De Jong y Hoback 2006; Pape y Dahlem, en prensa) y pueden presentarse como parasitoides, predadores y causar miasis en anfibios, aves y mamíferos (Hagman *et al.* 2005, Pape y Dahlem, en prensa).

Sarcofahrtiopsis Hall, 1933

Incluye 13 especies (Pape 1996; Mello-Patiu y Pape 2000; Pape *et al.* 2002; Pape y Méndez 2002, 2004; Méndez *et al.* 2008), pudiendo encontrarse en heces frescas de mamíferos y tejidos necróticos de invertebrados (Pape *et al.* 2002; Pape y Méndez 2004; Pape y Dahlem, en prensa).

Sarcophaga Meigen, 1826

Asociados con carroña, se pueden desarrollar en excremento o materia orgánica en descomposición tanto de humanos como de otros animales (Dias *et al.* 1984; Smith 1986; D'Almeida y de Mello 1996; Castillo 2002; Romera *et al.* 2003; Arnaldos *et al.* 2004; Banzinger y Pape 2004; Leccese 2004; Klotzbach *et al.* 2005; Wang y Chen 2005) encontrándose en los estados de hinchado (Oliveira-Costa y Mello-Patiu 2004; Guarín 2005), descomposición activa y descomposición avanzada (Guarín 2005). Entre las especies conocidas en Colombia, resalta *Sarcophaga ruficornis* Fabricius, 1794 que ha sido encontrada alimentándose de cerdos en descomposición.

Titanogrypa Townsend, 1917

Cuenta con 17 especies (Pape 1996), algunas pueden ser recolectadas con pescado descompuesto (Reeves *et al.* 2000) y otras como *Titanogrypa luculenta* Lopes, 1938 relacionadas con cerdos en descomposición.

Tricharaea Thomson, 1869

Incluye 15 especies (Pape 1996), algunas relacionadas con heces humanas e hígado bovino (D'Almeida y Almeida 1998; Marchiori *et al.* 2000; Marchiori *et al.* 2003; Marchiori *et al.* 2004), también se les encuentra en carroña de cerdos (Guarín 2005).

Distribución

Se identificaron 410 machos agrupados en 16 géneros, procedentes de 80 localidades de 19 departamentos, aportando nuevos registros locales para todos los departamentos (Tabla 1). Se registra por primera vez el género *Oxyvinia* para Colombia.

Tabla 1. Géneros de la familia Sarcophagidae con importancia forense y su distribución geográfica por departamentos en Colombia. ama: Amazonas; ant: Antioquia, atl: Atlántico; bol: Bolívar; boy: Boyacá; cas: Casanare; cau: Cauca; cho: Chocó; cun: Cundinamarca; mag: Magdalena; met: Meta; nar: Nariño; put: Putumayo; qui: Quindío; ris: Risaralda; san: Santander; suc: Sucre; tol: Tolima; vau: Vaupés; vlle: Valle del Cauca.

Género	Distribución en Colombia	Colección Entomológica
<i>Argoravinia</i> Townsend	cun*	ICN
<i>Blaesoxipha</i> Loew	ant, cun*, mag*, met*, vlle*.	CEUA IAvH ICN MUSENUV
<i>Boettcheria</i> Parker	boy*, cun*, mag*.	IAvH INMLCF-CE MHN-UD MUJ
<i>Dexosarcophaga</i> Townsend	ama*, bol*, boy*, met, put, vau*.	IAvH
<i>Engelmyia</i> Lopes	ama*, met*, vau.	IAvH MUJ
<i>Helicobia</i> Coquillett	ama, boy, cun*, mag*, met, put, tol*, vlle*.	IAvH ICN MUJ MUSENUV
<i>Microcerella</i> Macquart	boy*, cun, san.	CEUA IAvH ICN
<i>Oxysarcodexia</i> Townsend	ama*, ant, atl*, bol*, boy*, cau, cho*, cun*, mag*, met, put*, ris*, san, suc, tol*, vau*, vlle*.	CEUA MHN-UD MUJ MUSENUV INMLCF-CE IAvH ICN
<i>Oxyvinia</i> Dodge**	ant, boy*, cun*, tol*, vlle*.	CEUA, IAvH ICN MUJ MUSENUV
<i>Peckia</i> Robineau-Desvoidy	ama, ant, cau*, cun, cho, met*, nar*, put, san*suc., tol, vlle*.	CEUA IAvH MUJ MUSENUV ICN INMLCF-CE MHN-UD
<i>Ravinia</i> Robineau-Desvoidy	ant*, boy, cas*, cau, cun, met*, put*, san, suc, tol*, vlle*.	CEUA, IAvH ICN MUJ MUSENUV MHN-UD INMLCF-CE CEUA
<i>Sarcodexia</i> Townsend	ama*, ant*, cun*, qui*.	CEUA MUJ INMLCF-CE MHN-UD IAvH
<i>Sarcophahrtiopsis</i> Hall	ama.	IAvH
<i>Sarcophaga</i> Meigen	cau*, met*, vlle*.	MUJ MUSENUV
<i>Titanogrypa</i> Townsend	ama, cun*, met*.	INMLCF-CE IAvH ICN
<i>Tricharaea</i> Thomson	ant*, bol, boy*, san, tol*.	CEUA IAvH MUJ

Nuevos registros para departamentos están marcados con *. Nuevos registros para Colombia están marcados con **.

Conclusiones

Las claves taxonómicas son una herramienta fundamental para identificar la entomofauna proveniente de casos de interés médico legal. En Colombia existen estudios que documentan cinco géneros de sarcófagidos atraídos por cerdos en descomposición (Wolff *et al.* 2001; Pérez *et al.* 2005; Martínez *et al.* 2007). En este estudio se encontraron 16 géneros atraídos por tejidos en descomposición de cerdos y humanos, vertebrados e invertebrados menores, con lo que se aporta conocimiento taxonómico, biológico y geográfico nuevo sobre esta familia. Se recomienda estudiar detalladamente los hábitos y preferencias alimenticias de estos grupos, esto permitirá su uso como apoyo a la investigación de casos forenses contribuyendo con el sistema de administración de justicia.

Agradecimientos

Agradecemos a los curadores de los museos visitados por permitimos el acceso a las colecciones. A Thomas Pape del Swedish Museum of Natural History/Universidad de Copenhague de Dinamarca por su apoyo como especialista de la familia en la corroboración de las identificaciones, por el soporte bibliográfico, por la autorización para el redibujado de algunas de sus ilustraciones y por la revisión de las claves. A Cátia Antunes de Mello Patiu del Departamento de Entomología del Museu Nacional/ Universidade Federal do Rio de Janeiro de Brasil por su apoyo como especialista de la familia en la corroboración de identificaciones, así como por su aporte bibliográfico. Al Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses por la financiación del Proyecto No. 520 y por permitir el uso de sus espacios físicos. A Carolina Mede-

lín por la elaboración de las ilustraciones. A los evaluadores por la revisión del manuscrito.

Literatura citada

- ARNALDOS, M.; ROMERA, E.; PRESA, J.; LUNA, A.; GARCÍA, M. 2004. Studies on seasonal arthropod succession on carrion in the southeastern Iberian Peninsula. *International Journal of Legal Medicine* 118 (4): 197-205.
- BANZINGER, H.; PAPE, T. 2004. Flowers, faeces and cadavers: natural feeding and laying habits of flesh flies in Thailandia (Diptera: Sarcophagidae, *Sarcophaga* spp.). *Journal of Natural History* 38: 1677-1694.
- BARROS, R.; MELLO-PATIU, C.; PUJOL-LUZ, J. 2008. Sarcophagidae (Insecta, Diptera) associados à decomposição de carcaças de *Sus scrofa* Linnaeus (Suidae) em área de Cerrado do Distrito Federal, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia* 52 (4): 606-609.
- BYRD, J.; CASTNER, J. 2001. *Forensic entomology, the utility of arthropod in legal investigations*. CRC Press, Estados Unidos. 418 p.
- CAMACHO, G. 2005. Sucesión de la entomofauna cadavérica y ciclo vital de *Calliphora vicina* (Diptera: Calliphoridae) como primera especie colonizadora, utilizando cerdo blanco (*Sus scrofa*) en Bogotá. *Revista Colombiana de Entomología* 31 (2): 189-197.
- CARVALHO, L.; THYSSEN, P.; LINHARES, A.; PALHARES, F. 2000. A checklist of arthropods associated with pig carrion and human corpses in Southeastern Brazil. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* 95 (1): 135-138.
- CARVALHO, L.; THYSSEN, P.; GOFF, M.; LINHARES, A. 2004. Observations on the succession Patterns of Necrophagous Insects on a Pig Carcass in a Urban Area of Southeastern Brazil. *Aggrawal's Internet Journal of Forensic Medicine and Toxicology* 5 (1): 33-39.

- CASTILLO, M. 2002. Estudio de la entomofauna asociada a cadáveres en el Alto Aragón, España. Monografías Sociedad Entomológica Aragonesa No. 6. 94 p.
- COURI, M.; EINICKER, C.; DE CIMA, C.; MELLO-PATIU, C.; CID, V.; PAMPLONA, D.; MAGNO, P. 2000. Díptera da Serra do Navio (Amapá, Brasil): Asilidae, Bombyliidae, Calliphoridae, Micropezidae, Muscidae, Sarcophagidae, Stratiomyidae, Syrphidae, Tabanidae e Tachinidae. Revista Brasileira de Zoológicas 2 (1): 91-101.
- D'ALMEIDA, J.; ALMEIDA, J. 1998. Nichos tróficos em dípteros caliptrados, no Rio de Janeiro, RJ. Revista Brasileira de Biologia 58 (4): 563-570.
- D'ALMEIDA, J.; DE MELLO, R. 1996. Comportamento de dípteros muscóides frente a substratos de oviposição, em laboratório, no Rio de Janeiro, Brasil. Memórias Instituto Oswaldo Cruz 91 (1): 131-136.
- DAHLEM, G.; DOWNES, W. 1996. Revision of the genus *Boettcheria* in America North of Mexico (Diptera: Sarcophagidae). Insecta Mundi 10 (1-4): 77-103.
- DE JONG, G.; HOBACK, W. 2006. Effect of investigator disturbance in experimental forensic entomology: succession and community composition. Medical and Veterinary Entomology 20 (2): 248-258.
- DIAS, E.; NEVES, D.; LOPES, H. 1984. Estudos sobre a fauna de Sarcophagidae (Diptera) de Belo Horizonte – Minas Gerais. I – Levantamento taxonômico e sinantrópico. Memórias Instituto Oswaldo Cruz 79 (1): 83-91.
- DODGE, H. 1965. The Sarcophagidae (Diptera) of the West Indies. II. Jamaica. Annals of The Entomological Society of America 58 (4): 497-517.
- GARCÉS, P.; BERMUDEZ, S.; QUINTERO, G. 2004. Determinación de la entomofauna asociada a carcasas de cerdos domésticos vestidos (*Sus scrofa*) en el puerto de Vacamonte, Providencia de Panamá. Tecnociencia 6 (2): 59-74.
- GOFF, L. 1993. Festín de pruebas insectos al servicio de la muerte. Memórias del Taller de la Academia Americana de Ciencias Forenses 1 (4): 28-34.
- GUARÍN, E. 2005. Insectos de importancia forense asociados a la descomposición cadavérica del cerdo *Sus domesticus*, expuesto al sol, sombra total y sombra parcial, en Mayangüez, Puerto Rico. Tesis de grado Maestro en Ciencias. Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayangüez. Mayangüez, Puerto Rico. 136 p.
- HAGMAN, M.; PAPE, T.; SCHULTE, R. 2005. Flesh fly myiasis (Diptera, Sarcophagidae) in Peruvian poison frogs genus *Epiplatys* (Anura, Dendrobatidae). Phyllomedusa 4: 69-73.
- JIRÓN, L.; VARGAS, L.; VARGAS-ALVARADO, E. 1983. Four muscoid flies (Sarcophagidae and Muscidae) associated with human cadavers in Costa Rica. Brenesia 21: 3-5.
- KLOTZBACH, H.; SCHROEDER, H.; GARBE, V.; OESTERHELWEG, L.; PUESCHEL, K. 2005. Larvae feeding on different body regions of human corpses. Third Meeting of European Association for Forensic Entomology, Department of Ecology and Evolution, University of Lausanne, Switzerland. Abstracts 1: 8.
- LECCESE, A. 2004. Insects as forensic indicators: methodological aspects. Aggrawal's Internet Journal of Forensic Medicine and Toxicology 5 (1): 33-39.
- LOPES, H. 1950. On the genera *Boettcheria* Parker, 1914 and *Boettcherimima* n. gen. (Diptera Sarcophagidae). Memórias Instituto Oswaldo Cruz 48: 711-732.
- LOUREIRO, M.; OLIVEIRA, V.; D'ALMEIDA, J. 2005. Desenvolvimento pós-embrionário de *Pattonella intermutans* (Thomson) (Diptera: Sarcophagidae) em diferentes dietas. Revista Brasileira de Entomologia 49 (1): 127-129.
- MARCHIORI, C. 2005. *Nasonia vitripennis* (Walter) (Hymenoptera: Pteromalidae) como parasitóide gregário em pupas *Peckia chrysostoma* (Wiedemann) (Diptera: Sarcophagidae) no Brasil. Arquivos do Instituto Biológico 72 (2): 269-270.
- MARCHIORI, C.; SILVA, O. 2005. Microhimenópteros do gênero *Spalangia* (Hymenoptera: Pteromalidae: Spalanginae) coletados em vários substratos no Sul no Estado de Goiás, Brasil. Biotemas 18 (2): 219-225.
- MARCHIORI, C.; CASTRO, M.; PAIVA, T.; TEIXEIRA, F.; SILVA, C. 2000. Dípteros muscóides de importância médica e veterinária e seus parasitóides em Goiás. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia 52 (4): 350-353.
- MARCHIORI, C.; CALDAS, E.; DIAS, K. 2002. Parasitoides de Díptera coletados em fezes bovinas em varios tempos de exposição em Itumbiara, Goiás, Brasil. Arquivos do Instituto Biológico 69 (2): 37-42.
- MARCHIORI, C.; PEREIRA, L.; FILHO, O. 2003. *Aphaereta* sp. (Hymenoptera: Braconidae: Alysiinae) as a natural enemy to *Peckia chrysostoma* (Wiedemann) (Diptera: Sarcophagidae), in Brazil. Brazilian Journal of Biology 63 (1): 169-172.
- MARCHIORI, C.; PEREIRA, L.; SILVA, O.; RIBEIRO, L.; RODRIGUES, V.; ARANTES, S. 2004. Microhimenópteros parasitóides de moscas coletados em área urbana e de mata em Itumbiara, Goiás, Brasil. Biotemas 17 (1): 151-162.
- MARILUIS, J. 2004. *Microcerella* (Diptera: Sarcophagidae) from Argentinean Patagonia: New records and new species. Revista de la Sociedad Entomológica Argentina 63 (1-2): 41-44.
- MARTÍNEZ, E.; DUQUE, P.; WOLFF, M. 2007. Succession pattern of carrion-feeding insects in Paramo, Colombia. Forensic Science International 166: 182-189.
- McALPINE, J.; PETERSON, B.; SHEWELL, G.; TESKEY, H.; VOCKEROTH, J.; WOOD, D. 1981. Manual of Nearctic Diptera, vol. 2, Ministry of Supply and Services, Quebec, Canada. 1332 p.
- MELLO-PATIU, C.; PAPE, T. 2000. Definitions of *Dexosarcophaga* Townsend, 1917 and *Sarcophahrtiopsis* Hall, 1933, including two new species and a redescription of *Sarcophahrtiopsis cuneata* (Townsend, 1935) (Diptera: Sarcophagidae). Boletín de Entomología Venezolana 15 (2): 181-194.
- MÉNDEZ, J.; MELLO-PATIU, C.; PAPE, T. 2008. New flesh flies (Diptera: Sarcophagidae) from coastal mangroves of Panama with taxonomic notes and keys. Journal of Natural History 42: 249-257.
- MOURA, M.; CARVALHO, C.; MONTEIRO-FILHO, E. 2005. Estrutura de comunidades necrófagas: efeito da partilha de recursos na diversidade. Revista Brasileira de Biologia 22 (4): 1134-1140.
- MULIERI, A.; MARILUIS, J. C. 2009. New species and new records of *Microcerella* Macquart (Diptera: Sarcophagidae) belonging to the *M. spinigena* species-group. Neotropical Entomology 38 (1): 101-103.
- OLIVEIRA, V.; D'ALMEIDA, J.; PAES, M.; SANAVRIA, A. 2002. Population dynamics of calyptrate Diptera (Muscidae and Sarcophagidae) at the Rio-Zoo foundation, Rio de Janeiro, Brazil. Brazilian Journal of Biology 62 (2): 191-196.
- OLIVEIRA-COSTA, J.; MELLO-PATIU, C. 2004. Application of forensic entomology to estimate of the postmortem interval (PMI) in homicide investigations by the Rio de Janeiro Police Department in Brazil. Aggrawal's Internet Journal of Forensic Medicine and Toxicology 5 (1): 33-39.
- PAPE, T. 1996. Catalogue of the Sarcophagidae of the world (Insecta: Diptera). Memoirs of Entomology, International 8: 558 p.
- PAPE, T.; DAHLEM, G. En prensa. Sarcophagidae. En: Brown, B.; Borkent, A.; Cumming, J.; Wood, D.; Woodley, N.; Zumbado, M. (Eds). A manual of Central American Diptera, Vol. 2. NRC Press, Ottawa.
- PAPE, T.; MÉNDEZ, J. 2002. A new species of *Sarcophahrtiopsis* Hall, 1933 from Panama (Diptera: Sarcophagidae). Annals of Zoology 52: 339-342.
- PAPE, T.; MÉNDEZ, J. 2004. A new species of *Sarcophahrtiopsis* (Diptera: Sarcophagidae). Zootaxa 485: 1-7.

- PAPE, T.; DECHMANN, D.; VONHOF, M. 2002. A new species of *Sarcophahrtiopsis* Hall (Diptera: Sarcophagidae) living in roosts of Spix's disk-winged bat *Thyroptera tricolor* Spix (Chiroptera) in Costa Rica. *Journal of Natural History* 36: 991-998.
- PAPE, T.; WOLFF, M.; AMAT, E. 2004. Los califóridos, éstridos, rinofóridos y sarcófagidos (Diptera: Calliphoridae, Oestridae, Rhinophoridae y Sarcophagidae) de Colombia. *Biota Colombiana* 5 (2): 201-208.
- PÉREZ, S.; DUQUE, P.; WOLFF, M. 2005. Successional behavior and occurrence matrix of carrion-associated arthropods in the urban area of Medellín, Colombia. *Journal Forensic Science* 50 (2): 1-7.
- REEVES, W.; PAPE, T.; ADLER, P. 2000. Biological notes on New World Sarcophagidae (Diptera). *Studia Dipterologica* 7: 497-500.
- ROMERA, E.; ARNALDOS, M.; GARCÍA, M.; GONZÁLEZ-MORA, D. 2003. Los Sarcophagidae (Insecta, Diptera) e un ecosistema cadavérico en el sureste de la Península Ibérica. *Anales de Biología* 25: 49-63.
- SEGURA, N.; USAQUEN, W.; SÁNCHEZ, M.; NARVÁEZ, R.; CHUAIRE, L.; CAMACHO, G.; RAMIREZ, L.; CARREÑO, M.; BELLO, F. 2005. Curvas de crecimiento y desarrollo de los primeros insectos colonizadores (Diptera: Calliphoridae) sobre cadáveres de cerdo (*Sus scrofa*) en Bogotá, Colombia. *Revista de Investigación Universidad de la Salle* 5 (1): 129-139.
- SHEWELL, G. 1987. Sarcophagidae, pp. 1159-1186. En: McAlpine, J.; Peterson, B.; Shewell, G.; Teskey, H.; Vockeroth, J.; Wood, D. (Eds.). *Manual of Nearctic Diptera*. Volumen II. Research Branch, Agriculture Canada, Monograph 28. Ottawa, Canada. 1332 p.
- SMITH, K. 1986. *A manual of forensic entomology*. The Trustees of the British Museum (Natural History), Londres. 205 p.
- WANG, Z.; CHEN, Y. 2005. The succession and development of insects on pig cadavers and their significances in estimating PMI in south China. *Memorias Tercer Encuentro Asociación Europea de Entomología Forense*. 37.
- WOLFF, M.; URIBE, A.; ORTIZ, A.; DUQUE, P. 2001. A preliminary study of forensic entomology in Medellín, Colombia. *Forensic Science International* 120: 53-59.

Recibido: 23-mar-2009 • Aceptado: 24-sep-2009