

## ESTUDIO FAUNÍSTICO DE CALLIPHORIDAE, MUSCIDAE Y SARCOPHAGIDAE (DIPTERA: BRACHICERA) DE LA F.E.S. IZTACALA, TLALNEPANTLA, ESTADO DE MÉXICO

Alberto Morales-Moreno<sup>1</sup>✉, Andrea del Pilar Rivera-González<sup>2</sup> y José Adrián Trejo-González<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Zoología de la FES Iztacala, UNAM. Av. de los Barrios N°1, Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México, 54090. <sup>2</sup>CCH Azcapotzalco, UNAM. Av. Aquiles Serdán 2060, Francisco Villa, Ciudad de México, 02420. amm@unam.mx, ammarg75@hotmail.com, trejo.adrian@hotmail.com

✉Autor de correspondencia: amm@unam.mx

**RESUMEN.** Los Díptera, Brachycera, adultos son relativamente robustos, con antenas de tres artejos; en México, la investigación forense es el motor que impulsa la exploración sobre la díptero fauna. Y, aun así, los estudios de dípteros son escasos, por lo que, se propone recolectar dípteros usando tres sustratos alimenticios (carroña, excremento y mango fermentado) en un jardín urbano de la FES Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México; con lo que se obtuvieron 9,443 dípteros de 42 géneros y 11 especies. Siendo más abundantes los Calliphoridae y Muscidae, en las necrotrampas y los Sarcophagidae tendieron a caer en la coprotrampa. La mayor riqueza se encontró en el periodo de sequía (abril y mayo).

**Palabras clave:** Díptera, fauna, trampas, necrofilia, coprofilia.

### Faunistic study of the Calliphoridae, Muscidae and Sarcophagidae (Diptera: Brachycera) F.E.S. Iztacala, Tlalnepantla, State.

**ABSTRACT.** Diptera, Brachycera, adults they are relatively robust, with three antennomeres; in Mexico, forensic investigation is the motor that boost exploration diptero fauna. And yet, studies Diptera are few, so it is proposed to collect Diptera using three food substrates (carcass, dung and fermented mango) in an urban garden FES Iztacala Tlalnepantla, Estado. de México; with which 9,443 diptera of 42 genera and 11 species were obtained. Calliphoridae and Muscidae, plentiful the necrotrap and Sarcophagidae tended fall out into the coprotrampa. Significant wealth is found in the dry season (April and May).

**Keywords:** Diptera, fauna, traps, necrophilia, coprophilia.

## INTRODUCCIÓN

En México, se estima que los Díptera están representado por alrededor de 20,000 especies, (Ibáñez-Bernal y Hernández-Ortiz, 2006). El orden se divide en Nematocera y Brachycera, éste último incluyen miembros adultos de cuerpo robusto, con antenas de tres antenómeros, particularmente el tercero está subdividido formando un estilo o presentando una arista, y el palpo maxilar con tres a cinco palpómeros (McAlpine, 1981).

Al igual que en el resto de Latinoamérica, en México, la investigación forense ha sido un motor que impulsa la exploración sobre la fauna de dípteros, es así que, (Cerdeña-Gómez, 2010 y Solís-Esquivel, 2014) estudian los metabolitos resultantes de la presencia de drogas e insecticidas en cadáveres; se han estudiado los requerimientos nutritivos de *Chrysomya rufifacies* en su ciclo de vida (García-Espinoza *et al.*, 2012) por su importancia forense; por su parte García-Espinoza y Valdés-Perezgasga (2012) listan 14 géneros de sarcófagidos en Torreón, Coahuila y hacen una revisión de los sarcófagidos con importancia forense de la colección de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (García-Espinoza y Valdés-Perezgasga, 2014); se investigó la sucesión faunística de los Calliphoridae, Muscidae y Sarcophagidae en cadáveres de cerdos en Tlalnepantla, Estado de México, recolectando 16 géneros (García, 2010); de igual manera, se han

hecho estudios de la díptero fauna, en Tetela del Volcán, Morelos, registrando 113 géneros (Arzate 1983); la fauna de dos estratos en fincas cafetaleras y un bosque mesófilo de montaña registrando 28 familias del suelo y 36 del dosel (Hernández-Ortiz y Dzul-Cauich (2008); mientras que Gómez y Gómez, (2004) evalúa y analiza la riqueza faunística de escarabajos y moscas (Syrphidae y Calliphoridae) en los bosques de niebla del sureste mexicano; y Sánchez (2011) que contribuye con la fauna de Brachycera en Tequixquiac, México reportando 13 familias.

Los estudios de la diversidad faunística de los dípteros son escasos, sobre todo, si se considera la amplia variedad de especies con importancia agrícola, ecológica, económica, forestal, médica, médica-veterinaria, sanitaria, forense, entre otras. Por tal razón el objetivo es contribuir con el conocimiento de la diversidad, frecuencia en el tipo de sustrato (carroña, excremento o fruta fermentada y estacionalidad de los Calliphoridae, Muscidae y Sarcophagidae, en la FES Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México.

## MATERIALES Y MÉTODO

El área de recolecta fue la Facultad de Estudios Superiores Iztacala (FESI), Tlalnepantla, Estado de México, entre los 19°31'26'' N y 99°11'20'' O. a una altitud de 2,250 msnm. El clima es templado subhúmedo con lluvias en verano, temperatura de 10 a 18°C y precipitación pluvial entre 500 a 800 ml. Ubicado en la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico, en los cerros que limitan la microcuenca del río Tlalnepantla (Espinosa, 2010). La vegetación son jardines urbanos, con colorín (*Erythrina coralloides*), eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis* y *E. globulus*), pirúl (*Schinus molle*), fresno (*Fraxinus uhdei*), jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*) ciprés (*Cupressus lusitanica*), pino (*Pinus* sp.), álamo plateado (*Populus alba*), chopo (*P. deltoides*), piracanto (*Pyracantha koidzumii*) y bambú (*Plejtoblastus simonii*) entre los más importantes (Sandoval y Tapia, 2000).

El estudio se realizó de junio del 2012 a septiembre de 2013, empleado trampas Van Someren-Rydon (Andrade *et al.*, 2013), modificadas, con un cono, para reducir el diámetro de la entrada, dificultando la salida de los organismos adultos; tres cebadas con mango fermentado (Carpotrampas), tres con excremento humano (Coprotrampas) y tres con calamar en descomposición (Necrotrampas), colocándolas entre la vegetación arbórea, dos días a la semana (lunes y jueves) de 9:00 a 13:00 hrs., complementariamente, se recolecto con una red entomológica aérea, de las 09:00 a las 12:00 hrs. para obtener la mayor diversidad posible. Los dípteros capturados fueron introducidos en cámaras letales de dicloroetano y se conservaron en alfileres entomológicos (Arzate, 1983). Determinándolos de acuerdo con claves de McAlpine *et al.*, (1981 y 1987) para familias y géneros. Adicionalmente la familia Calliphoridae se determinó a especie, con las claves de Whitworth (2006).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante octubre de 2012 a septiembre de 2013 se recolectaron 9,443 dípteros, pertenecientes a tres familias del suborden Brachycera, que representan 42 géneros, determinándose 11 especies. De la familia Calliphoridae corresponden 5,072 especímenes, en seis géneros y diez especies: *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794), *Lucilia mexicana* (Macquart, 1843), *Chrysomya rufifacies* (Macquart, 1843), son las especies más abundantes, en conjunto conforman el 92.67%; mientras que *Calliphora latifrons* Hough, 1899, *Phormia regina* (Meigen, 1826), *Lucilia sericata* (Meigen, 1826), *Cochliomyia macellaria* (Fabricius, 1775), *Pollenia pediculata* (Macquart, 1834), *Lucilia cuprina* (Wiedemann, 1830), *Pollenia rudis* (Fabricius, 1794), sólo alcanzan el 7.28%, además, se recolectaron 3,730 Muscidae, determinándose 3,701 individuos, incluidos en 16 géneros, de los cuales se determinó una especie y los 29 ejemplares restantes no se pudieron

trabajar; los que corresponden: *Fannia* Robineau-Desvoidy, 1830, *Synthesiomyia nudiseta* (Wulp, 1883), *Musca* Linnaeus, 1758, *Drymeia* Meigen, 1826, *Hydrotaea* Robineau-Desvoidy 1830, que suman el 94.31%; mientras que *Spilogona* Schnabl, 1911, *Phaonia* Robineau-Desvoidy, 1830, *Limnophora* Robineau-Desvoidy 1830, *Mydaea* Robineau-Desvoidy, 1830, *Helina* Robineau-Desvoidy, 1830, *Bithoracochaeta* Stein, 1911, *Potamia* Robineau-Desvoidy, 1830, *Stomoxys* Geoffroy, 1762, *Piezura* Rondani, 1866, *Euryomma* Stein, 1899, *Brontaea* Kowarz, 1873, alcanzan menos del 5%. En lo referente a los Sarcophagidae, se recolectaron 641 ejemplares, de 20 géneros: *Udamopyga* Hall, 1938, *Spirobolomyia* Townsend, 1917, *Dexosarcophaga* Townsend 1917, *Ravinia* Robineau-Desvoidy 1863, *Oxysarcodexia* Townsend, 1917, *Arachnidomyia* Townsend, 1934, *Boettcheria* Parker, 1914, *Liopygia* Enderlein, 1928, *Fletcherimyia* Townsend, 1917, *Tolucamyia*, Dodge 1965, suman menos del 90% observándose una mejor distribución, por lo que la equitatividad es mayor, mientras que; *Pierretia* Robineau-Desvoidy, 1863, *Neobellieria* Blanchard 1939, *Argoravinia* Townsend, 1917, *Anolisimyia* Dodge, 1955, *Sarcodexia* Townsend, 1892, *Bellieria* Robineau-Desvoidy, 1863, *Sarcophagula* Wulp, 1887, *Sarothromyia* Brater y Bergenstamm 1891, *Wohlfahrtiopsis* Townsend, 1917, *Amblycoryphenes* Townsend, 1918, sólo alcanzan 8.37% (Cuadro 1).

**Cuadro 1.** Lista de géneros y especies, abundancias relativas (porcentaje), de las familias Calliphoridae, Musidae y Sarcophagidae, para la FES Iztacala, UNAM

CALLIPHORIDAE	N° ejem.	MUSIDAE	N° ejem.	SARCOPHAGIDAE	N° ejem.
<i>Chrysomya megacephala</i>	3,319	<i>Fannia</i>	2,588	<i>Udamopyga</i>	280
<i>Lucilia mexicana</i>	625	<i>Synthesiomyia nudiseta</i>	289	<i>Spirobolomyia</i>	143
<i>Chrysomya rufifacies</i>	415	<i>Musca</i>	270	<i>Dexosarcophaga</i>	50
<i>Calliphora latifrons</i>	342	<i>Drymeia</i>	208	<i>Ravinia</i>	20
<i>Phormia regina</i>	136	<i>Hydrotaea</i>	163	<i>Oxysarcodexia</i>	18
<i>Lucilia sericata</i>	120	<i>Spilogona</i>	70	<i>Arachnidomyia</i>	16
<i>Cochliomyia macellaria</i>	67	<i>Phaonia</i>	69	<i>Boettcheria</i>	15
<i>Pollenia pediculata</i>	38	<i>Limnophora</i>	15	<i>Liopygia</i>	15
<i>Lucilia cuprina</i>	7	<i>Mydaea</i>	10	<i>Fletcherimyia</i>	15
<i>Pollenia rudis</i>	3	<i>Helina</i>	7	<i>Tolucamyia</i>	15
		<i>Bithoracochaeta</i>	3	<i>Pierretia</i>	11
		<i>Potamia</i>	3	<i>Neobellieria</i>	11
		<i>Stomoxys</i>	3	<i>Argoravinia</i>	7
		<i>Piezura</i>	1	<i>Anolisimyia</i>	6
		<i>Euryomma</i>	1	<i>Sarcodexia</i>	6
		<i>Brontaea</i>	1	<i>Bellieria</i>	5
		No determinados	29	<i>Sarcophagula</i>	3
				<i>Sarothromyia</i>	3
				<i>Wohlfahrtiopsis</i>	1
				<i>Amblycoryphenes</i>	1

**Frecuencia en el sustrato alimenticio.** Se observó que, *Ch. rufifacies*, *Ch. megacephala*, *Ph. regina*, *Po. pediculata* y *Ca. latifrons* son los que muestran marcada frecuencia por la necrofilia, cabe destacar que *Ch. megacephala* fue la más abundante en la necrotrampa, la reportan como una de las primeras especies en llegar, pues prefiere la carroña en las etapas iniciales de descomposición, lo cual es consistente con lo mencionado por Byrd y Castner (2010), de igual manera citan que los adultos de *Ch. rufifacies* llegan a la carroña horas después; mientras que *L. sericata*, se puede desarrollar con éxito en una amplia variedad de sustratos alimenticios, pero se adapta mejor a la carroña (Martínez-Sánchez *et al.* 2001 y Byrd y Castner, 2010); *L. mexicana* se siente atraído por el excremento, la basura y los cadáveres (James, 1955). En lo referente a *Po.*

*rudis* presento un bajo valor de abundancia (dos individuos en excremento), lo que se explica, de acuerdo con Brundage *et al.*, (2011), por ser un parasitoide de lombriz de tierra.

En los géneros *Musca*, *Fannia*, *Drymeia* y *Hydrotaea*, manifestaron predilección por el calamar, similar a lo obtenido por (Flores, 2009 y Grisales *et al.*, 2012), quienes observaron a *Fannia* y *Musca* arribar durante el proceso inicial de descomposición, mientras que García, (2010), las reporta presentes durante todo el proceso; en contraste *Hydrotaea* sp. llega al sustrato en un estado de descomposición en restos secos de *Sus scrofa* (Flores, 2009); en tanto que *Mydaea*, *Phaonia*, son depredadoras de otras larvas, por su parte *Synthesiomia nudiseta* es saprófaga o depredadora facultativa y fueron capturadas, con una tendencia mayor a las heces (Brown, *et al.*, 2010). En el caso de *Brontaea*, *Euryomma*, *Helina*, *Piezura* y *Potamia* no se estableció la preferencia por su bajo número de captura.

En los géneros *Neobellieria* y *Tolucamyia* exhibieron predilección por el calamar, a diferencia de *Spirobolomyia* y *Udamopyga* que fueron recolectadas en su mayoría sobre las heces. Es importante enfatizar que *Dexosarcophaga*, *Oxysarcodexia*, *Liopygia*, *Fletcherimyia* y *Ravinia* presentaron una preferencia casi similar tanto por la carroña como por el excremento. Contrariamente Flores (2009) reporta que observó a *Oxysarcodexia* en descomposición avanzada, y a *Ravinia* sp. en fase de descomposición en restos secos de *Sus scrofa*. Mientras que Mulieri *et al.* (2011), al estudiar los sarcófagidos, en un gradiente de urbanización, reporta que *Oxysarcodexia*, *Udamopyga* y *Ravinia* fueron atraídas por heces caninas. Lo que es sustentado por Faria y Mello-Patiu (2010) al reportar a *Oxysarcodexia* sp. con larvas coprófagas y algunas depredadoras. Buenaventura *et al.*, (2009) menciona que *Dexosarcophaga* sp. es un necrófago que acude a la descomposición de mamíferos pequeños. La baja recolecta de *Wohlfahrtiopsis* sp., *Bellieria* sp., *Sarcodexia* sp., *Arachnidomyia* sp., *Sarcopagula* sp. y *Sarothromyia* sp. no permiten establecer su preferencia por algún tipo de cebo.

**Estacionalidad.** *Chysomya megacephala* se presentó los 12 meses, con tres picos de abundancia que se relacionan con bajas de temperatura y valores máximos de humedad relativa (octubre 17.1°C, 59.88% Hr, abril 21.2°C, 39.72% Hr y agosto 17.5°C, 73.1% Hr). En lo que respecta a *Ch. rufifacies* revela que tiene preferencia por la época de lluvias (junio 84.8mm, julio 126.4mm y agosto 153.4mm); el número de individuos de *Ph. regina* y *Co. macellaria*, sugiere que se trata de especies univoltinas, con su máxima abundancia en época de secas (abril 21.2°C, 13.2mm), en Texas, de igual manera *Ph. regina* alcanza su máxima abundancia en abril (Byrd y Allen 2001).

*Ca. latifrons*, según su abundancia es univoltino, recolectándose en enero (15.5°C, 56.42% Hr), febrero (18.3°C, 42.38% Hr) y marzo (17.3°C, 44.8% Hr). En tanto que *L. mexicana* fue muy abundante en la temporada de lluvias (julio 126.7mm y agosto 153.4mm). Mientras que *L. sericata* convivió en época de secas con la anterior (abril 21.2°C, 13.2mm y mayo 19.4°C, 9.4mm). *Po. pediculata*, presentada su abundancia máxima en octubre (17.1°C y 2.3mm) que coexiste con *Po. rudis*, la cual solo estuvo presente en octubre y septiembre, Jewiss-Gaines *et al.* (2012) señalan que hibernan en otoño-invierno, sin embargo, rompen la hibernación en días cálidos y soleados.

*Fannia*, exhibió su máxima abundancia, en abril (21.2°C y 39.72%) en contraste, en diciembre (14.6°C) fue poco abundante, sin embargo su presencia fue constante durante en todo el año. El género *Musca* presentó una notoria preferencia por la época de lluvias (julio 17.7°C, 126.7mm). Por su parte *Sy. nudiseta* se mostró a lo largo del periodo de muestreo, manifestando un pico de abundancia en abril (21.2°C, 13.2% Hr), Calderón-Arguedas *et al.* (2005), evalúan la sucesión de larvas, en conejo, durante cuatro ciclos en un año observando que mantiene población en el año.

El género *Drymeia* su mayor abundancia fue en abril (época de sequía. En lo que respecta a *Hydrotaea*, se presentó en octubre (17.1°C, 2,3mm).

En la familia Sarcophagidae, *Udamopyga* mantiene su población en la sequía (octubre 2.3mm a mayo 9.4mm), despidiendo drásticamente en los meses lluviosos (junio 84.8mm a septiembre 296.9mm), *Spirobolomyia*, teniendo un comportamiento similar pero en los meses más fríos casi desaparece (noviembre y septiembre 14.6°C). *Dexosarcophaga* sp., *Oxysarcodexia* sp. y *Ravinia* sp., muestran su mayor abundancia en abril.

## CONCLUSIONES

Se recolectaron 9,443 dípteros, pertenecientes a tres familias de 42 géneros y se determinaron 11 especies.

La familia Calliphoridae es la más abundante, siendo *Chrysomya megacephala* la más abundante.

Se observó marcada preferencia por las trampas cebadas con calamar, influido por la presencia de *Chrysomya megacephala* y *Fannia* sp.

La mayor riqueza específica para Calliphoridae se obtuvo en los meses de octubre y mayo.

Los Calliphoridae y Muscidae presentaron una notable preferencia por el calamar en descomposición en tanto que los Sarcophagidae exhibieron una considerable preferencia por las heces humanas.

## LITERATURA CITADA

- Andrade-C., M. G., E. R. Henao Bañol, P. Triviño. 2013. Técnicas y procesamiento para la recolección, preservación y montaje de Mariposas en estudios de biodiversidad y conservación. (Lepidoptera: Hesperioidea – Papilionoidea) *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. 37 (144): 311-325
- Arzate, G. 1983. Estudio de la fauna de dípteros del municipio de Tetela del volcán, Morelos. Tesis de Licenciatura (Biología), Facultad de Ciencias, UNAM, México. 94 pp.
- Byrd, Jason H. y Castner, James L. 2010. Forensic Entomology. The Utility of Arthropods in Legal Investigations. 2ª ed. Ed: Taylor & Francis Group. USA. 681 p.
- Brown, B.V., A. Borkent, J.M. Cumming, D.M. Wood, N.E. Woodley y M.A. Zumbado. 2010. Manual of Central American Diptera: Vol. 2. National Research Council. Canadá 728 p.
- Brundage, A., S. Bros, J. Y. Honda. 2011. Seasonal and habitat abundance and distribution of some forensically important blow flies (Diptera: Calliphoridae) in Central California. *Forensic Science International* 212: 115–120.
- Buenaventura, E., G. Camacho, A. García y M. Wolff. 2009. Sarcophagidae (Diptera) de importancia forense en Colombia: claves taxonómicas, notas sobre su biología y distribución. *Revista Colombiana de Entomología* 35(2): 189-196.
- Byrd, J. H., and J. C. Allen. 2001. The development of the black blow fly, *Phormia regina* (Meigen). *Forensic Science International* 120: 79-88.
- Claderón-Arguedas, O., A. Troyo y M.E. Solano. 2005. Cuantificación de formas larvales de *Synthesiomyia nudiseta* (Diptera: Muscidae) como un criterio en el análisis del intervalo post mortem. *Parasitología Latinoamericana* 60: 138-143.
- Cerda-Gómez, A. G., 2010. Determinación de metabolitos de Clorhidrato de Cocaína en muestras de entomofauna obtenidas en ratas previamente tratadas. Tesis de Maestro en Ciencias Químico-biológicas. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN. 40 pp.

- Espinosa, M. G. 2010. Diagnóstico Fitosanitario del arbolado de la FES-Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México. Tesis de Licenciatura (Biología), Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, México. 168 pp.
- Flores, L. R. 2009. Sucesión de entomofauna cadavérica utilizando como biomodelo cerdo blanco, *Sus scrofa* L. Tesis de Doctorado en Ciencias, Campus Montecillo, Colegio de Posgraduados, México. 104 pp.
- García, V. H. 2010. Sucesión faunística de Dípteros de las familias Calliphoridae, Muscidae y Sarcophagidae durante las transformaciones cadavéricas en cerdo. Tesis de Licenciatura (Biología), Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, México. 40 pp.
- García-Espinoza F. y M.T. Valdés-Perezgasga. 2012. Listados de los géneros de la familia Sarcophagidae (Diptera) asociados a carroña en Torreón Coahuila. *Entomología Mexicana*. 2: 897-901.
- García-Espinoza, F. y Ma. Teresa Valdés-Perezgasga. 2014. Contribución al conocimiento de los sarcófagidos (Diptera: Sarcophagidae) de Torreón, Coahuila. *Entomología Mexicana*, 1: 892– 897.
- García-Espinoza, F., M. T. Valdés-Perezgasga, F. J. Sánchez-Ramos, S. Z. Yusseff-Vanegas y M. T. Quintero-Martínez, 2012. Desarrollo Larval y requerimientos calóricos de *Chrysomya rufifacies* (Diptera: Calliphoridae) durante primavera y verano en Torreón, Coahuila. *Acta Zoológica Mexicana (n. s.)*, 28(1): 172-184. <https://doi.org/10.21829/azm.2012.281824>
- Gómez y Gómez, B. 2004. Escarabajos y moscas de los bosques de niebla del sureste mexicano (Coleoptera: Scarabaeoidea; Diptera: Syrphidae y Calliphoridae). El Colegio de la Frontera Sur. Informe final SNIB-CONABIO proyecto n| Y037. México D.F.
- Grisales, D., M. Wolff y C. Carvalho. 2012. Neotropical Fanniidae (Insecta, Diptera): new species of *Fannia* from Colombia. *Zootaxa* 3591: 1-46.
- Hernández-Ortiz, V. y J.F. Dzul-Cauich. 2008. Moscas (Insecta: Diptera). En: Manson, R., V. Hernández-Ortiz, S. Gallina y K. Mehlreter (Eds.). Agroecosistemas cafetaleros de Veracruz; Biodiversidad, manejo y conservación. Instituto de Ecología (INECOL) e Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT). México. 95-106 p.
- Ibáñez-Bernal S. y V. Hernández-Ortiz. 2006. Introducción y Antecedentes. En: Ibáñez-Bernal, S., V. Hernández-Ortiz y L. Miranda- Martín del Campo (Eds.). Catálogo de autoridad taxonómica orden Diptera (Insecta) en México. Parte 1. Suborden Nematocera. Instituto de Ecología. México. 3-7 p.
- Ibáñez-Bernal, S., V. Hernández-Ortiz y L. Miranda-Martín del Campo. 2004. Dolichopodidae (Diptera). En: Llorente-Bousquets, J., J. Morrone, O. Yáñez y I. Vargas (Eds.). Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento. Vol. IV. IBUNAM-CONABIO. México. 759-765 p.
- James, T. 1955. The blowflies of California (Diptera: Calliphoridae). *Bulletin of the California Insect Survey* 4(1): 1-34.
- Jewiss-Gaines, A., S.A. Marshall y T.L. Whitworth. 2012. Cluster Flies (Calliphoridae: Polleniinae: *Pollenia*) of North America. *Canadian Journal of Arthropod Identification* (19): 1-22. doi:10.3752/cjai.2012.19
- Martínez-Sánchez, A., K. Rognes, S. Rojo y M.A. Marcos-García. 2001. Primeros datos sobre los califóridos de Andorra (Diptera, Calliphoridae). *Boletín de la Asociación española de Entomología* 25(3-4): 79-94.
- McAlpine, J.F. 1981. Key to families-Adults. En: McAlpine, J.F., B.V. Peterson, G.E. Shewell, H.J. Teskey, J.R. Vockeroth y D.M. Wood (Eds.). *Manual of Nearctic Diptera*. Vol. 1. Research Branch Agriculture Canada. Ottawa. 89-124 p.

- McAlpine, J. F., B. V. Peterson, G. E. Shewell, H. J. Teskey, J. R. Vockerot, D. M. Wood (Eds.). 1987. *Manual of Nearctic Diptera Vol. 2 Research Branch Agriculture Canada*. Ottawa. 668 pp.
- Sánchez, D. I. 2011. Estudio faunístico del suborden Brachycera (Insecta: Diptera) en el Municipio de Tequixquiac, Estado de México. Tesis de Licenciatura (Biología), Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, México. 55 pp.
- Sandoval, L. S. y F. Tapia. 2000. Estudio Dasonómico y Dendrológico de las especies leñosas del Campus Iztacala-UNAM para una eficiente gestoría de las áreas verdes. Tesis de Licenciatura (Biología), Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, México. 156 pp.
- Solís-Esquivel, E. 2014. Estudio entomotoxicológico de paratión, carbofurano y cocaína en larvas de mosca carroñera de interés médico forense en el estado de Nuevo León. Tesis de Doctorado (Entomología Médica), Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Biológicas. 98 pp.
- Whitworth, T. 2006. Keys to genera and species of blow flies (Diptera: Calliphoridae) of America north of Mexico. *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 108(3): 689-725.