

## INVENTARIO DE CALLIPHORIDAE (DIPTERA) EN CADÁVERES DE CERDO BLANCO *Sus scrofa* Linnaeus, 1758 (ARTIODACTYLA: SUIDAE), EN UN AMBIENTE DE BOSQUE EN URUGUAY

Manuel Castro , Mónica Remedios-De León y Enrique Morelli

Sección Entomología. Facultad de Ciencias. Universidad de la República. Iguá 4225. Montevideo. 9100. Uruguay.

 Autor de correspondencia: [urumanu@gmail.com](mailto:urumanu@gmail.com)

**RESUMEN.** Durante la sucesión cadavérica se producen procesos de colonización del cadáver por distintos artrópodos, utilizando al mismo como fuente de alimento o de refugio. El primer orden en llegar al cuerpo es Diptera, principalmente Calliphoridae. Estos insectos son atraídos por las sustancias olorosas que desprende el cuerpo en estado de descomposición (Putrescina y Cadaverina). El uso de la entomofauna cadavérica en estudios forenses requiere del conocimiento de las especies presentes en las distintas etapas del proceso de descomposición y de sus ciclos de vida. En Uruguay, los estudios sobre sucesión de entomofauna cadavérica han sido muy escasos y dispersos, no existiendo datos publicados de los mismos. Este trabajo tiene como objetivo presentar un inventario de las especies de dípteros califóridos colectados durante el proceso de descomposición cadavérica en *Sus scrofa* L. en un ambiente de bosque en Uruguay para las estaciones de verano e invierno. Como modelo se utilizaron dos ejemplares de cerdo blanco de 16 Kg, colocados en una trampa Malaise cada uno. El muestreo se completó con red entomológica y colecta manual directa. En el presente trabajo se identificaron 10 especies de califóridos de interés forense para un área semirural. *Chrysomya albiceps* fue la especie más abundante (97 %) durante el verano estando presente desde el estado fresco al estado descomposición activo. *Calliphora vicina* fue la especie dominante (98 %) durante el invierno, estando presente durante el inicio de la descomposición hasta el estado avanzado.

**Palabras clave:** Entomofauna, forense, semirural.

### Inventory of Calliphoridae (Diptera) in cadavers white pig *Sus scrofa* linnaeus, 1758 (Artiodactyla: Suidae), in an environment of forest in Uruguay

**ABSTRACT.** During the processes cadaverous succession the colonization of the body are caused by various arthropods, using the same as a source of food or shelter. The first order in reach the body is mainly Diptera is Calliphoridae. These insects are attracted by the odorous substances given off by the decomposing body (putrescine and cadaverine). The use of cadaverous entomofauna in forensics requires knowledge of the species present in the various stages of decomposition and their life cycles. In Uruguay, studies on succession of cadaverous entomofauna have been very few and far between, there are no published data from them. This work aims to present an inventory of Calliphoridae Diptera species collected during the process of cadaverous decomposition *Sus scrofa* L., in a forest environment in Uruguay for summer and winter seasons. As a model it was used two white pig of 16 kg, placed in a Malaise trap each. Sampling is complete with entomological netting and direct manual collection. Were collected 10 species of blowflies in a semi-rural area. *Chrysomya albiceps* was the most abundant species (97%) during the summer being present from the fresh state to the state of active decomposition. *Calliphora vicina* was the dominant species (98%) during the winter, being present from the beginning of the decomposition to the advanced stage.

**Keywords:** Entomofauna, forensic, semi-rural.

## INTRODUCCIÓN

Una sucesión es un proceso continuo direccional de colonización y extinción de las poblaciones de especies en un hábitat, caracterizándose por las sustituciones seriales de unas poblaciones por otras en una escala de tiempo relativamente breve. Un cadáver es una unidad perfectamente definida y limitada en espacio y tiempo. Constituye un microhábitat efímero en constante modificación dentro del ecosistema en el que se encuentra. Este recurso sufrirá una serie de

cambios biológicos, químicos y físicos, durante el proceso de descomposición. Distintos organismos colonizarán el cadáver de manera secuencial. Se han descrito cinco estados dentro del proceso de descomposición: fresco o cromático, hinchado o enfisematoso, descomposición activa o colicuativa, descomposición avanzada y restos secos o esqueletización (Early y Goff, 1986; Smith, 1986; Magaña, 2001; Calabuig y Villanueva, 2004; Goff *et al.*, 2004; Flores, 2009). En cada uno de estos estados están asociadas especies de insectos (Putman, 1983; Anderson y VanLaerhoven, 1996; Battan *et al.*, 2002). El orden Díptera es el principal representante de los insectos en el proceso de sucesión y la familia Calliphoridae es la más abundante (Kitching *et al.*, 2004; Carvalho y Mello-Patiu, 2008; Amendt *et al.*, 2010; Aballay *et al.*, 2011; Vasconcelos y Araujo, 2012). Sus diferentes especies son las primeras en llegar y las más comunes en la descomposición de cadáveres tanto su etapa larval como adulta. Morfológicamente los califóridos se reconocen por ser moscas robustas de colores azules o verdes con brillo metálico, aunque algunas especies pueden ser opacas; todas poseen una hilera de setas en el margen posterior del meron y dos setas en la notopleura; los machos son generalmente holópticos con la frente más estrecha que las hembras.

El uso de la entomofauna cadavérica en estudios forenses requiere de la identificación de las especies presentes en las distintas etapas del proceso de descomposición y de sus ciclos de vida (Goff, 1993; Goff *et al.*, 2004). En Uruguay, los estudios sobre sucesión de entomofauna cadavérica han sido muy escasos y dispersos, no existiendo datos publicados de los mismos (Remedios y González-Vainer, 2014). Es necesario contar a nivel de país con una línea de base que incluya las especies presentes y su relación con las etapas de sucesión cadavérica en condiciones ambientales variadas. Apoyados en los antecedentes presentados este trabajo tiene como objetivo presentar un inventario de las especies de dípteros califóridos colectados durante el proceso de descomposición cadavérica en *Sus scrofa* L. en un ambiente de bosque en Uruguay para las estaciones de verano e invierno.

## MATERIALES Y MÉTODO

El estudio se llevó a cabo en una área semirural de la ciudad de Pando en el departamento de Canelones, Uruguay (34° 42' 37,45 '' S y 55 °58 '24,27'' O). El sitio de muestreo fue un predio donde el uso del suelo es principalmente para el cultivo de árboles de *Eucalyptus* sp. El clima del lugar es templado con una temperatura media anual de 16 °C y una precipitación media anual de 1000 mm (InuMet, 2015) .Se emplearon como modelo dos ejemplares de cerdo blanco (*Sus scrofa* L.) de 16 Kg. Se optó por el cerdo como objeto de estudio por ser uno de los modelos más recomendados por sus características biológicas (piel, órganos etc.) extrapolables al hombre (Rodríguez y Bass, 1983; Catts y Goff, 1992; Anderson y VanLaerhoven, 1996). Los cuerpos fueron colocados en posición lateral sobre mallas de metal y sobre ambos cerdos se colocaron jaulas de madera de 1 m x 1 m x 1 m, con un revestimiento de tejido hexagonal de 3 cm de abertura que protegían a los cuerpos de la acción de animales carroñeros. Ambos cuerpos se colocaron en las mismas condiciones ambientales (sobre suelo de tierra y expuestos al sol la mayor parte del día) y a 100 metros de distancia entre sí. Para la captura de insectos adultos se utilizó una trampa Malaise (Townes, 1962). Dicha trampa se colocó dentro de la jaula cubriendo el cuerpo. Este diseño de trampa fue utilizado en estudios similares de sucesión (Castillo, 2002; Flores, 2009; Pinto *et al.*, 2010; Aballay *et al.*, 2011). Además de la trampa Malaise se empleó la red entomológica y se realizó recolección manual directa.

Los insectos fueron colectados con pinzas y sacrificados en acetato de etilo y conservados en seco en sobres de papel. Los muestreos se realizaron durante los meses de febrero y abril para la estación de verano y junio y julio para la estación de invierno 2015. Las muestras se tomaron cada

24 horas durante la primera semana, 48 horas, 72 horas y semanalmente a medida que la abundancia de insectos iba disminuyendo. Para la determinación taxonómica hasta el nivel de especie se emplearon las claves de Amat *et al.* (2008); Nihei y Domínguez (2008); Oliva (2002); Smith (1986) y Mariluis y Peris (1984). Representantes de todas las especies fueron depositados en la Colección de Entomología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de la República.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se colectaron 1518 ejemplares adultos distribuidos en cinco géneros y 10 especies en los muestreos de verano e invierno. Para la estación de verano se recolectaron 1206 ejemplares pertenecientes a seis especies de Calliphoridae mientras que para la estación de invierno se colectaron 312 ejemplares pertenecientes a 4 especies (Cuadro 1).

Cuadro 1. Abundancias absolutas (n° de individuos) de las especies de Calliphoridae para verano e invierno.

		Verano		Invierno	
		Cerdo 1	Cerdo 2	Cerdo 1	Cerdo 2
		(No. de individuos)	(No. de individuos)	(No. de individuos)	(No. de individuos)
Calliphoridae	<i>Chrysomya albiceps</i>	657	510	0	0
	<i>Chrysomya chloropyga</i>	6	0	0	0
	<i>Chrysomya megacephala</i>	5	0	0	0
	<i>Cochliomyia macellaria</i>	3	0	0	0
	<i>Lucilia cluvia</i>	6	0	0	0
	<i>Lucilia sericata</i>	10	9	0	0
	<i>Sarconesia chlorogaster</i>	0	0	1	2
	<i>Lucilia cuprina</i>	0	0	2	0
	<i>Lucilia peruviana</i>	0	0	1	0
	<i>Calliphora vicina</i>	0	0	108	198
Totales		687	519	112	200

*Chrysomya albiceps* fue la especie más abundante en verano (97 %) y *Calliphora vicina* para invierno (98 %). La abundancia de la familia Calliphoridae representa en general casi el 70 % de los dípteros en este tipo de estudios con una predominancia de *C. albiceps* para la estación de verano en ambientes semirurales (Castillo, 2002). La dominancia en la abundancia de *C. albiceps* frente al resto de las especies de la familia Calliphoridae se debe a su capacidad depredadora facultativa y al comportamiento agresivo de esta especie durante su etapa larvaria (Centeno *et al.* 2002). Esto ha hecho que *C. albiceps* tenga un fuerte impacto en la abundancia de dípteros endémicos pudiendo alterar la composición de las especies que se desarrollan en un cadáver lo cual tiene gran relevancia en el análisis entomológico forense (Faria *et al.*, 1999; Ortloff- Trautmann *et al.*, 2013). En la estación de verano a *C. albiceps* se le observó oviponiendo en el primer día de colocado los cuerpos (estado fresco) y se mantuvo presente a lo largo de la descomposición hasta el estado de descomposición avanzada. El resto de las especies, *C. megacephala*, *Lucilia cluvia* y *L. sericata*, se capturaron únicamente durante el estado de descomposición fresco. Durante los primeros días del estado enfisematoso y estado fresco estuvieron presentes *C. macellaria* y *C. chloropyga* en menor abundancia que *C. albiceps*. Estas observaciones son similares a lo reportado en Argentina (Centeno, *et al.* 2002, Battán, *et al.* 2010) y Brasil (Gomes, *et al.* 2009)

*Calliphora vicina* se capturó a partir del segundo día de expuesto los cuerpos, desde la fase de fresco hasta la de restos secos durante el invierno, lo que confirma su estacionalidad invernal como lo señalaran Schnack *et al.* (1995) y Centeno *et al.* (2004). *S. chlorogaster*, *L. cuprina* y *L. peruviana* solo estuvieron presente en la fase fresco.

## CONCLUSIÓN

*Chrysomya albiceps* y *Calliphora vicina* fueron la especies más abundante durante el verano e invierno son las primeras moscas en entrar en contacto con los cadáveres frescos y confirman su presencia para las zona sur y este del país en ambientes semirurales. Durante el verano *C. albiceps* estuvo presente desde el estado fresco hasta la descomposición avanzada. La capacidad depredadora facultativa y el comportamiento agresivo de las larvas de *C. albiceps*, como se describen en otros estudios pudieron condicionar la baja abundancia de las otras cuatro especies de califóridos presentes durante el muestreo de verano. Debido a que *C. albiceps* es una de las especies de mosca más frecuentemente encontradas en cadáveres humanos y de animales, probablemente es una de las especies de díptero más importante en entomología forense. Para la estación de invierno *C. vicina* ratifica su condición de dominante en climas fríos donde los umbrales de temperatura ambiental estuvieron entre los 12 y 18 °C para el área de estudio.

## Literatura citada

- Aballay, F., Fernández-Campón, F., Mulieri, P. y S. Urquiza. 2011. Sarcophagidae (Diptera) de importancia forense en la puna de Catamarca, Argentina: ovoviviparidad como ventaja en condiciones de extrema aridez. *Revista Sociedad Entomológica Argentina*, 70(3-4): 255–266.
- Amat, E., Velez, M. y M. Wolff. 2008. Clave ilustrada para la identificación de los géneros y las especies de califóridos (Diptera: Calliphoridae) de Colombia. *Caldasia*, 30: 231–244.
- Amendt, J. C., Campobasso, L. and M. Grassberger. 2010. *Current concepts in Forensic Entomology*. London: Springer Dordrecht Heidelberg. 369 p.
- Anderson, G. S and S. L. VanLaerhoven. 1996. Initial Studies on Insect Succession on Carrion in Southwestern British Columbia. *Journal of Forensic Sciences*, 41: 617–625.
- Battán, M., Linhares, A., Rosso de Ferradas, B. and D García. 2010. Decomposition and dipteran succession in pig carrion in central Argentina: ecological aspects and their importance in forensic sciences. *Medicine Veterinary Entomology*, 24: 16–25.
- Battán, M., Arnaldos, M., Romera, E., Martínez, M. y M. García. 2002. Nuevos datos sobre la fauna entomológica en cadáveres en la Región Neotropical. Evaluación de técnicas de muestreo. *In: V congreso Argentino de Entomología*.
- Calabuig, J. C. and C. E. Villanueva. 2004. *Medicina Legal y Toxicológica*. Sexta Edición. Barcelona, España. 1395 p.
- Carvalho, L., Thyssen, P., Goff, M. and A. Linhares. 2004. Observations on the succession patterns of necrophagous insects onto a pig carcass in a urban area of Southeastern Brazil. *Anal Aggrawal's Internet Journal of Forensic Medicine and toxicology*, 5: 33–39.
- Carvalho, C. J. and C. A. Mello-Patiu. 2008. Key to the adults of the most common forensic species of Diptera in South America. *Revista Brasileira de Entomologia*, 56(1): 7–14.
- Castillos, M. 2002. *Estudio de la entomofauna asociada a cadáveres en el Alto Aragón (España)*. Monografías Sociedad Entomológica Aragonesa, No. 6. 96 p.
- Catts, E. P. and M. L. Goff. 1992. Forensic entomology in criminal investigations. *Annual Reviews of Entomology*, 37: 253–272.
- Centeno, N., Maldonado, M. and 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.
- Centeno, N., Almorza, D. and C. Arnillas. 2004. Diversity of Calliphoridae (Insecta: Diptera) in Hudson, Argentina. *Neotropical Entomology*, 33: 387–390.
- Early, M. and L. Goff. 1986. Arthropod succession patterns in exposed carrion on the Hawaiian Island. *Journal Medical Entomology*, 23: 520–531.

- Faria, L., Orsi, L., Trinca, L. and W. Godoy. 1999. Larval predation by *Chrysomya albiceps* on *Cochliomyia macellaria*, *Chrysomya megacephala* and *Chrysomya putoria*. *Entomologia experimentalis et Applicata*, 90: 149–155.
- Figueroa-Roa, L. y A. X. Linhares. 2002. Sinantropia de los Calliphoridae (Diptera) de Valdivia, Chile. *Neotropical Entomology*, 31: 233–239.
- Flores, L. 2009. *Sucesión de entomofauna cadavérica utilizando como biomodelo cerdo blanco, Sus scrofa L.* Tesis Doctoral. Entomología y Acarología, Colegio de Postgraduados, Montecillo, Mexico. 204 p.
- Goff, M. L. 1993. Estimation of postmortem interval using arthropods development and successional Patterns. *Forensic Science Review*, 5: 81–94.
- Goff, M. L., García, M. D., Arnaldos, M. I., Lozano, E. R. and A. Luna. 2004. Entomología cadavérica: fundamentos y aplicación. Referencia a la entomología española Pp. 253–262. In: Villanueva, E. (Ed.). *Medicina Legal y Toxicológica*. Sexta Edición. España.
- Gomes, L., Gomes, G. and C. Desuó. 2009. A preliminary study of insect fauna on pig carcasses located in sugar cane in Winter in southeastern Brazil. *Medicine Veterinary Entomology*, 23: 155–159.
- Grassberger, M., Friedrich, E. and C. Reiter. 2003. The blowfly *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) (Diptera: Calliphoridae) as a new forensic indicator in Central Europe. *International Journal of Legal Medicine*, 117: 75–81.
- InUMet. 2015. Instituto Uruguayo de Meteorología. En línea: <http://www.meteorologia.com.uy>.
- Kitching, R. L., Bickel, D., Creagh, A. C., Hurley, K. and C. Symonds. 2004. The biodiversity of diptera in Old World rain forest surveys: a comparative faunistic analysis. *Journal of Biogeography*, 31: 1185–1200.
- Magaña, C. 2001. La Entomología Forense y su aplicación a la medicina legal. Data de la muerte. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA)*, 28: 49–57.
- Mariluis, J. C. y S. Peris. 1984. Datos para la sinopsis de los Calliphoridae Neotropicales. *Revista Española de Entomología*, 50: 67–86.
- Nihei, S. y M. C. Domínguez. 2008. Muscidae. Pp. 319–328. In: Claps, L. E., Debandi, G. y S. Roig-Juñent (Eds.) *Biodiversidad de Artrópodos Argentinos*, Vol. 2. Mendoza, Argentina.
- Oliva, A. 2002. Diptera (Insecta) de interés forense o causantes de Miasis. Claves artificiales para estadios preimaginales. Pp. 51–59. In: Salomón, O. D. (Ed.) *Actualizaciones en antropología sanitaria Argentina*. Fundación Mundo Sano.
- Oliveira-Costa, J., Mello-Patiu, C. and S. Lopes. 2001. Muscoid diptera associated with human corpses at the death scene in the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Boletín do Museu nacional, n. s. (Zool)*, 464: 1–6.
- Ortloff-Trautmann, A., Jara-Peñailillo, A., Albornoz-Muñoz, S., Silva-Riveros, R., Riquelme-Gatica, M. y P. Peña-Rehbein. 2013. Primer reporte en Chile de *Chrysomya albiceps* (Diptera: Calliphoridae) en evidencia entomológica forense. *Archivos de Medicina Veterinaria*, 45: 83–89.
- Pinto, J., Ferreira, R., Carvahlo, C. and P. Ribeiro. 2010. Evidence of the influence of malaise trap age on its efficiency in the collection of Muscidae (Insecta, Diptera). *International Journal of Tropical Insect Science*, 30 (2): 115–118.
- Putman, R. 1983. *Carrion and Dungs. The decomposition of animal Wastes*. The Institute of Biology's Studies in Biology No. 156, Edward Arnold, London. 61 p.
- Remedios- De León, M. y P. González-Vainer. 2014. Sucesión de entomofauna cadavérica en cuerpos de cerdo blanco *Sus scrofa L.*, (Artiodactyla: Suidae) en un ambiente de bosque. In: *Tercer Congreso Uruguayo de Zoología*. Montevideo, Uruguay.
- Rodriguez, W. C. and W. M. Bass. 1983. Insect activity and its relation to decay rates of human cadavers in east Tennessee. *Journal Forensic Science*, 28: 423–432.
- Smith, K. 1986. *A Manual of Forensic Entomology*. The Trustees of the British Museum. 205 p.

- Schnack, J. A., Mariluis, J. C., Centeno, N. y J. Muzón. 1995. Composición específica, ecología y sinantropia de Calliphoridae (Insecta: Diptera) en el gran Buenos Aires. *Revista de la Sociedad Entomologica Argentina*, 54: 161–171.
- Townes, H. 1962. Design of a Malaise Trap. *Procedures of the Entomological Society of Washington*, 64: 253–262.
- Vasconcelos, S. and M. Araujo. 2012. Necrophagus species of Diptera y Coleoptera in northeastern the forensic entomologist. *Revista Brasileira de Entomologia*, 56(1): 7–14.