



INFORME DE UNA MUERTE TRAUMÁTICA OCURRIDA EN “POTRERO SECO”, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ, RESUELTO MEDIANTE EL USO DE LA ENTOMOLOGIA FORENSE

¹Percis A. Garcés & ²Wilfredo P. Morales

¹ Universidad de Panamá, Departamento de Zoología, República de Panamá.

² Instituto de Medicina Legal, Agencia de Chiriquí, República de Panamá.

E-mail: perchysg@gmail.com

RESUMEN

El estado físico en que se encuentra un cadáver presenta señales claras del tiempo que ha transcurrido, y esto asociado a la fauna que él mismo presenta puede ayudar a esclarecer el intervalo *postmortem*. En “Potrero Seco”, provincia de Chiriquí se descubrió un cadáver en estado avanzado de putrefacción, colonizado por larvas de moscas. Se colectaron las larvas al azar y se colocaron en cámaras de crías para permitir que continuaran su desarrollo en tanto que otras larvas fueron colocadas en alcohol al 70 % para detener su desarrollo. Las larvas más grandes tenían un tamaño de 12.0 mm, y este tamaño fue recuperado en larvas que tenían 168 horas de exposición. Esto se basó en el análisis del tamaño que tenían las larvas al momento que fueron recuperadas del cadáver. De acuerdo con el experimento, la especie que se recuperó del cadáver correspondió a *Cochliomyia macellaria* y su ciclo de vida demoró 24 a 26 días, desde la fase de huevos hasta la obtención de los ejemplares adultos.

PALABRAS CLAVES

Intervalo *postmortem*, cadáver, *Cochliomyia macellaria*, putrefacción.

REPORT OF A TRAUMATIC DEATH OCCURRED IN POTRERO SECO, PROVINCE OF CHIRIQUI, SOLVED BY MEANS OF FORENSIC ENTOMOLOGY

ABSTRACT

The physical state in which you find a human corps, shows clearly signs of the time elapsed, this, associated to its faunal, can be used to clarify the post-mortem interval. In Potrero Seco, province of Chiriquí, a human corps was discovered in advanced state of putrefaction and colonized by larvae from flies. Larvae were collected randomly and then put in breed chambers, to complete their development, meanwhile others were set in alcohol 70%, to stop their development. The larvae's sizes were of 12.0 mm, the same size recovered in larvae with 168 hours of exposition. This was based on the analysis of the size of larvae at that moment recovered from the corps. According to the experiment, the species recovered from the corps corresponded to, *Cochliomyia macellaria*, and its life cycle, takes 24 to 26 days from the egg stage to adult.

KEYWORDS

Postmortem interval, corps, *Cochliomyia macellaria*, putrefaction.

INTRODUCCIÓN

Cuando se descubre un cadáver humano con claros indicios de que la persona ha sido torturada o asesinada es cuando entra en escena el personal del Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses, del Ministerio Público para tratar de investigar la manera de muerte, la causa de muerte y establecer o aproximar las causas y la posible fecha en que se produjo el deceso. En estos casos donde los cuerpos aparecen en estados avanzados de descomposición no es fácil determinar el tiempo en que se produjo la muerte. Los métodos tradicionales en medicina legal no tienen mucha aplicabilidad. No obstante, la entomología forense puede proveer el único medio para estimar el tiempo de muerte. La entomología forense se basa en el estudio de los insectos y otros artrópodos involucrados en las investigaciones criminales (Catts & Goff, 1992). Dípteros y coleópteros constituyen los principales actores en los procesos de descomposición cadavérica entre los insectos necrófagos (Turchetto & Vanin, 2004).

Entre los dípteros, las familias de mayor importancia forense son las Calliphoridae y Sarcophagidae (Carvalho *et al.*, 2001). En los casos que nos ocupan, los insectos encontrados en la escena en asociación con el estado que presenta el cadáver, pueden proporcionar una idea del tiempo requerido para el desarrollo de los primeros insectos colonizadores, hasta alcanzar el tamaño/o el estadio que se colecta al momento de su hallazgo. Para estimar el intervalo *postmortem* (IPM), se debe determinar la edad de la larva más grande. Esto pasa por conocer su longitud o el peso seco de las larvas más grandes y compararlas con los datos que se tienen de referencia sobre la edad de la misma larva.

La tasa de desarrollo de una larva va a depender de la temperatura ambiental en la cual se desarrolla. Cada estadio tiene una temperatura que requiere la especie y, ha sido definida como el número de Grado Horas Acumuladas (GHA) o Grado días Acumulados para completar su desarrollo. Es decir, la historia termal de la larva debe ser comparada con la temperatura que se registró en la escena, al momento de descubrir o levantar un cadáver, para tratar de determinar el IPM. Las condiciones ambientales, así como los parámetros climáticos entre los cuales la temperatura tienen un fuerte impacto en la tasa de desarrollo de las especies encontradas (Gennard, 2007), también afectan el comportamiento de los adultos, el desarrollo larval y la sucesión de los insectos (Schoenly & Reid, 1987; Davies, 1990; Yusseff, 2007). El conocimiento del microclima bajo el cual se desarrollan los insectos, en un cuerpo, es fundamental para la entomología forense (Catts, 1992). Este proceso involucra la acumulación apropiada de datos para el desarrollo de las especies, en una variedad de temperaturas, además de la consideración de los otros factores bióticos y abióticos que pueden afectar la tasa de desarrollo de los insectos.

El presente trabajo trata de dilucidar el IPM de un varón adulto de 34 años de edad, quien había sido reportado como desaparecido el 19 de julio de 2015, el mismo había sido visto con vida por última vez en horas de la tarde de ese día. El 28 de julio del 2015, en horas de la

noche, se reporta el hallazgo de un cadáver que colgaba de un árbol, en el sector de “Potrero Seco”, área de Paso Ancho, en Cerro Punta, provincia de Chiriquí.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se inició el día 29 de julio del 2015. La primera fase consistió en tomar una muestra de larvas colectadas de los restos del cadáver; vestía pantalón “jeans” color azul, zapatillas negras marca Nike; además presentaba una soga azul con blanco atada al cuello con un nudo corredizo (Fig. 1). El mismo fue trasladado a la Morgue Judicial de David. Un día más tarde, es decir, el 29 de julio del año en curso, diez horas después del hallazgo se realizó la autopsia médico legal. Presentaba larvas de diferentes tamaños, por lo cual se tomó una muestra al azar de las mismas. Algunas se colocaron en alcohol al 70% para detener su crecimiento y así obtener el tamaño que presentaban las mismas al momento de la autopsia. Otras larvas fueron colocadas vivas en cámaras de emergencia que contenían hígado descompuesto para que continuaran su desarrollo hasta adultos, con la finalidad de conocer el tiempo real que las larvas demoraban en alcanzar el tamaño recuperado en la escena. El tejido se colocó en una caja de cartón y junto a las larvas eran observados diariamente hasta que se obtuvieron las primeras emergencias de moscas adultas (Fig. 2).



Fig. 1 Cadáver en estado de putrefacción, infestado con larvas de mosca

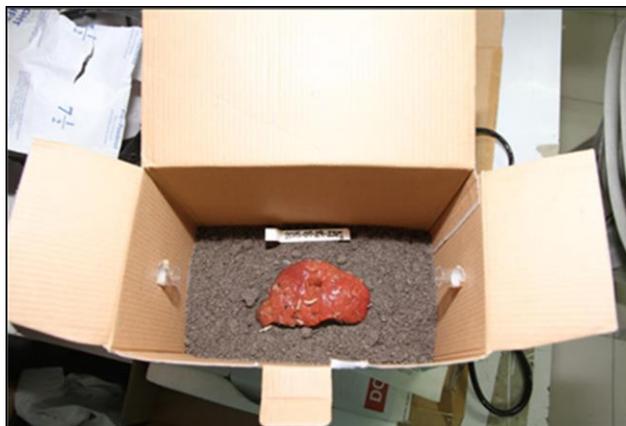


Fig. 2 Sustrato con las larvas obtenidas durante la necropsia; Primera fase experimental. (Fotografía: Eivar Villarreal)

La segunda fase consistió en criar las moscas que fueron obtenidas en la primera fase. Estas se colocaron en un recipiente para hacer que se reprodujeran, y las larvas eclosionadas se alimentaron con hígado descompuesto. Estas larvas fueron medidas cada 24 horas, hasta la obtención de los adultos. Las observaciones de estos adultos emergidos se realizaba cada día, con el fin de documentar el momento preciso en que estas moscas colocaban sus huevos e iniciaban el desarrollo de sus larvas.

Estos adultos fueron colocados en un recipiente de “foam” cubierto con una malla de “tul” y además, con agua azucarada para que los individuos adultos maduraran sus huevos (Fig. 3). El sistema completo se colocó dentro de la Morgue Judicial a una temperatura constante de 20 °C, tratando de aproximarla a la temperatura que fue registrada en el sitio donde se encontró el cadáver.

Durante esta fase, las larvas que emergieron eran retiradas cada 24 horas, hasta lograr obtener el tamaño de la larva recuperada sobre el cadáver, con lo cual se pretendía asociar el tiempo transcurrido del cadáver. La tercera fase, consistió en visitar y coleccionar moscas adulta con carne de cerdo como atrayente, en el sitio donde ocurrió el deceso

y, así confirmar la identificación de los adultos emergidos en la segunda fase. Para la identificación de los Calliphoridae se utilizó la clave de Amat *et al.* (2008). Los materiales empleados durante la fase experimental son presentados en el Cuadro 1.



Fig. 3 Caja de “foam”, cubierta con una malla metálica, conteniendo además, tierra, sustrato y agua, y cuatro individuos adultos emergidos durante la primera fase. (Fotografía: Eivar Villarreal)

Cuadro 1 Materiales empleados durante la fase experimental

MATERIALES UTILIZADOS EN EL EXPERIMENTO, SEGÚN LA FASE	
FASES	MATERIALES
PRIMERA FASE	1- Caja de cartón con arena. 2- Sustrato para nutrir las larvas (Hígado descompuesto). 3- Dos tubos de ensayo de plásticos.
SEGUNDA FASE	1- Caja de hielo seco con malla metálica para sellar la caja. 2- Tierra. 3- Sustrato (hígado, corazón y carne de cerdo) para la alimentación de larvas y de las moscas adultas. 4- Agua.
TERCERA FASE	1- Red entomológica para atrapar los insectos en el área. 2- Alcohol al 70 %. 3- Sustrato (carne de cerdo). 4- Envases de plásticos con tapas enroscables.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De la autopsia, se concluyó que la muerte se produjo por “Asfixia por Ahorcadura” por lo que al parecer el cuerpo de la víctima estuvo colgando desde el momento del deceso hasta el descubrimiento del mismo. Según el reporte médico, el cadáver se encontraba en avanzado estado de putrefacción, en la fase enfisematosa. La necropsia reportó, flictemas, desprendimiento de epidermis, cara de negro, ausencia de ambos ojos, protrusión de la lengua y gran cantidad de larvas ubicadas en el rostro, cuello, abdomen y en la pelvis. Las larvas recuperadas del cuerpo tenían una longitud de 12.0 mm (Fig. 4). Encontramos que la primera mosca emergió a los 15 días de iniciado el experimento. En tanto que la mayor emergencia de moscas se registró después 16 días de su exposición.



Fig. 4 La longitud de la larva de 11.0 mm obtenida durante la segunda fase experimental, se obtuvo a 168 horas de iniciado el experimento. (Fotografía: Eivar Villarreal)

Los primeros huevos de las moscas adultas se observaron un día después de su emergencia. Aproximadamente, 48 horas después, se observaron las primeras larvas de primer *instar*. Al noveno día del experimento, se obtuvieron larvas de aproximadamente 12.0 mm que casi coincidían con el tamaño de las larvas encontradas sobre el cadáver. El crecimiento máximo de estas larvas se dio entre 144 - 216 horas de haber iniciado el experimento.

Los individuos emergidos durante la segunda fase del experimento pertenecían a la especie *Cochliomyia macellaria* (Fabricius, 1775). Coincidiendo con las moscas colectadas en el sitio del deceso, que también fueron de la especie *C. macellaria*, documentando de esta manera que fue la misma especie que colonizó el cuerpo del occiso (Fig. 5).

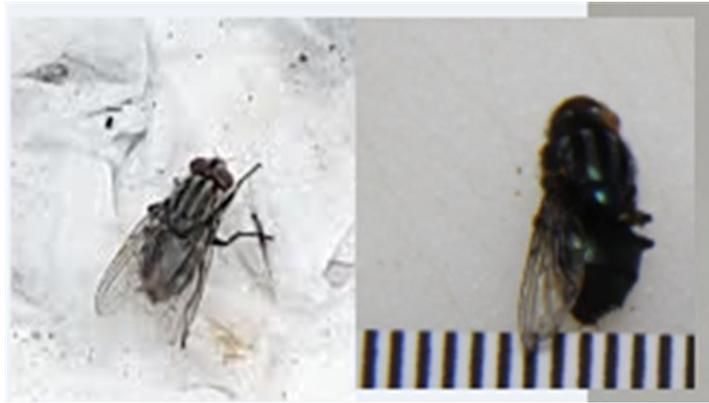


Fig. 5 Individuos criados e identificados en la escena del hecho y durante la fase experimental, (*Cochliomyia macellaria*) junto a un ejemplar de Sarcophagidae. (Fotografía: Eivar Villarreal, Dr Wilfredo Pitti Morales.)

En el Cuadro 2 se resumen los resultados obtenidos en cada fase de crecimiento larval y el tiempo transcurrido de la especie en mención.

La entomología forense es utilizada para estimar el lapso de tiempo entre la muerte de una víctima de homicidio y su descubrimiento (Goff, 1992; Anderson, 1995). A menudo, es el único método disponible para determinar el tiempo después de las 72 horas del deceso. Sin embargo, también puede ser usada en las primeras 72 horas, particularmente en crímenes de alto perfil, para confirmar parámetros o bien cuando solo una parte del cuerpo ha sido encontrada (Vanlaerhoven & Anderson, 2001).

Cuadro 2 Fases del experimento que contienen el tamaño de las larvas vs el tiempo

RESULTADOS DEL EXPERIMENTO N 2015-07-29-231 POR FASES				
FASES	REGISTRO			
PRIMERA FASE:	1. 29-7-15=Inicio de la fase experimental. 2. 13-8-15 =Emergencia de individuos (#1 adultos). 3. 14-8-15 = Emergencia de individuos (#4 adultos).			
SEGUNDA FASE:	1. Cambio de hábitat 16-8-15; 1:00 pm			
Las mediciones se realizaron cada 24 horas, la temperatura se mantuvo constante en 20 grados. Las larvas comenzaron a abandonar el sustrato hacia el 29 y 30 de agosto pasando a otra fase de su ciclo de vida (Pupas). El día 14 de septiembre del 2015 emergieron los primeros individuos adultos, de las larvas criadas durante la segunda fase; transcurrieron 23 días para que las moscas completaran su ciclo desde huevos hasta la obtención de ejemplares adultos. La temperatura en este periodo no fue controlada osciló entre 22 y 38 grados.	FECHA	ESTADIO	HORAS	LONGITUD
	20-8-15	Huevo	0 (12:00pm)	-----
	22-8-15	Larva	48 hrs	0.15mm
	24-8-15	Larva	72 hrs	0.4 mm
	25-8-15	Larva	96 hrs	0.6 mm
	26-8-15	Larva	120 hrs	0.8 mm
	27-8-15	Larva	144 hrs	10 mm
	28-9-15	Larva	168 hrs	11 mm
	29-8-15	Larva	192 hrs	10 mm
	30-8-15	Larva	216 hrs	10 mm
31-8-15	Pupa	240 hrs	-----	
14-09-15	Adultos emergidos	-----	-----	
TERCERA FASE:	1. Identificación de las moscas adultas por el entomólogo forense. 2. Colecta e identificación de las moscas en el sitio del deceso, la temperatura registrada en el sitio fue 16 °C.			
	1. Especie: <i>Cochliomyia macellaria</i> 2. Especie: <i>Cochliomyia macellaria</i>			

Un cuerpo en descomposición atrae selectivamente a ciertos dípteros de importancia médico legal, iniciando con los Calliphoridae. Estas han sido reportadas en muchos estudios, debido a su aparición temprana sobre los cuerpos, incluso antes de la muerte (agonía) (Smith, 1986). Se sabe que colonizan rápidamente los orificios naturales u orificios ocasionados por agentes externos como los impactos de bala o lesiones por arma blanca. El cadáver en estudio

presentaba masas larvales en los ojos y en el área genital. Se conoce que en estas condiciones la temperatura interna de la masa larval puede ser significativamente más elevada que la temperatura ambiental, por lo que el metabolismo produce una frenética actividad por alimentarse.

Durante la autopsia se concluyó que el occiso murió por “asfixia por horcadura”. De acuerdo con nuestro experimento el tiempo transcurrido desde la última vez que fue vista la persona con vida, hasta el hallazgo del cuerpo, transcurrieron aproximadamente 237 horas. Las larvas de mayor tamaño encontradas en el cuerpo tenían una longitud aproximada de 12.0 mm. Se determinó que estas larvas alcanzaron esta longitud entre las 144 - 216 horas, posterior a la ovipostura, haciendo una media de 180 hrs, lo que da un total de 7.5 días. (Cuadro 2). En su fase inicial, a partir de la colocación de huevos, estos pasan a larvas y, las larvas atraviesan tres fases denominadas *instares*, las cuales son separadas por la muda de la piel. Estas larvas continúan desarrollándose en tamaño y en atributos físicos a través de los *instares* (Adair, 2012).

Considerando el sitio donde fue localizado el cadáver, o sea, en un área abierta, con terreno escarbado, con vegetación escasa, sobresaliendo matorrales, es decir, en un potrero alejado de la presencia humana y, con tan solo un árbol donde se ahorcó el sujeto, todo estos datos asociados con las bajas temperaturas y alta humedad que podrían fluctuar durante los días, lo que lograría acelerar o retardar el crecimiento de las larvas. De allí, que muchos investigadores señalen la importancia de la temperatura y la humedad al momento de realizar estos estudios, sobre los ciclos de vida, tomando en cuenta los GHA para determinadas especies. En síntesis una alta temperatura hace que el metabolismo de las larvas se acelere y consecuentemente las larvas se desarrollen más rápidamente o menor tiempo. Caso contrario ocurre cuando la temperatura es baja.

Durante la visita al sitio, se observó muy poca actividad de moscas en el área, no obstante al momento de colocar la carne de cerdo, aparecieron cuatro especímenes de *C. macellaria* en el área. Estos individuos fueron incrementando en número a medida que el olor se dispersaba hasta donde ellos se encontraban y el mismo era percibido por las moscas. Por lo cual, pueden llegar en forma masiva hasta el

sustrato y/o llegar en distintas oleadas y ovipositar sobre el cadáver, con lo que se podría explicar la diferencia en los tamaños de las larvas encontradas sobre el cadáver. Se encontró la misma especie que emergió de las larvas recuperadas del cadáver. También, se determinó una especie de la familia Sarcophagidae junto a la especie *C. macellaria*, cuyo ciclo duró 24 a 26 días, desde la fase de huevos hasta la obtención de los individuos adultos.

En tanto que el ciclo completo, desde la ovipostura hasta la emergencia de las moscas adultas obtenidas en el experimento, a partir de las larvas obtenidas en la segunda fase del estudio, tuvo una duración de 23 días. Vélez & Wolff, (2008) obtuvieron la eclosión de los huevos de *C. macellaria*, 15 horas después de la oviposición, con una temperatura de 25.3 °C. Además, reportaron ejemplares adultos a 294.5 horas o 12.2 días después de haber sido colocados. Estos resultados comparados con otros estudios donde temperaturas más altas, dentro de un rango óptimo, pueden producir un acelerado desarrollo (Byrd & Allen, 2001; Grassberger *et al.*, 2003; Krüger *et al.*, 2003). Por otro lado, si tenemos bajas temperaturas el ciclo de las moscas demorará más tiempo en alcanzarse. Otros autores también han reportado a esta especie asociada a cadáveres humanos (Barreto *et al.*, 2002; Andrade *et al.*, 2005; Oliva, 2007).

Los hallazgos entomológicos sugieren que el cuerpo del occiso pudo haber permanecido en el sitio en forma prolongada, tomando en cuenta la distancia de un sitio que no era frecuentado por las personas del lugar, lo que hacía difícil su localización. Las bajas temperaturas del sitio no facilitaron la dispersión del olor, lo que pudo tener un efecto retardador en la colonización y desarrollo de las larvas. A todo esto, los moradores señalaron que descubrieron el cadáver al ver muchos gallinazos en el área, lo que los alertó pensando que se trataba de un animal muerto.

De acuerdo con los datos obtenidos en el presente estudio podemos concluir que el tiempo que demoró la larva recuperada del cadáver duró 12.2 días, por lo que, la muerte del occiso se produjo el 19 de julio fecha en que se alertó de su desaparición.

De acuerdo con Vélez & Wolff, (2008) *Cochliomyia macellaria*” tiene un ciclo de vida que oscila entre 257 a 332 horas, a 25 °C, contados desde la ovipostura hasta obtención de los individuos adultos, y, este ciclo puede ser fuertemente influenciado por los cambios de temperatura y humedad. Es decir, que son los factores que más pudieron influir en nuestros resultados; por ello, la necesidad de realizar estos experimentos con temperaturas controladas similares a las de las escenas, aun cuando sabemos que las temperaturas ambientales oscilan frecuentemente y que los cadáveres al aire libre están expuestos a estas fluctuaciones. Sin embargo, reconocemos el primer intento por conocer las especies de importancia médico legal que llegan a los cuerpos en descomposición, como un esfuerzo notable que permite a los entomólogos forenses tener una idea de las especies que pudieran estar desarrollándose en los cuerpos en descomposición y con ello ampliar en panorama de la entomofauna local.

CONCLUSIONES

Las variaciones de temperatura y humedad además, así como la disponibilidad de ciertos sustratos pueden afectar los resultados experimentales, teniendo en cuenta que son los factores más limitantes en los estudios.

Las larvas de mayor tamaño encontradas en el cuerpo tenían una longitud aproximada de 12.0 mm.

Se determinó durante el experimento que estas larvas alcanzaron esta longitud entre las 144 - 216 horas, posterior a la ovipostura, lo que dio un total de 7.5 días aproximadamente.

REFERENCIAS

Adair, T. 2012. Aspects Influencing the Entomological Postmortem Interval in Crime Scene Reconstruction. J. Assoc. Crime Scene. Reconstr. 18:17-19.

Andrade, H.T., A.A. Varela-Freire; M.J. Araujo Batista & J.F. Medeiros. 2005. Calliphoridae (Diptera) coletados em cadáveres humanos no Rio Grande do Norte. Neotrop. Entomol. 34: 855-856.

- Amat, E.; M.C. Vélez & M. Wolff. 2008. Clave ilustrada para la identificación de los géneros y las especies de Califóridos (Diptera: Calliphoridae) de Colombia. *Caldasia* 30 (1): 231-244
- Barreto, M., M.E. Burbano & P. Barreto. 2002. Flies (Calliphoridae, Muscidae) and Beetles (Silphidae) from Human Cadavers in Cali, Colombia. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.* 97: 137-138.
- Byrd, J.H. & J. Allen. 2001. The development of the black blow fly, *Phormia regina* (Meigen), *Forensic Sci, Int.* 120:79-88.
- Catts, E.P. 1992. Problems in estimating the postmortem interval in death investigation, *J. of Agric. Entomol.* 9: 245–255.
- Catts, E.P. & M.L. Goff. 1992. Forensic entomology in criminal investigations. *Annu. Rev. Entomol.* 37:253–72.
- Carvalho, L.M., A.X. Linhares & J.R. Trigo 2001. Determination of drug levels and the effect of diazepam on the growth of necrophagous flies of forensic importance in southeastern Brazil. *Forensic Sci. Int.* 120: 140-144.
- Davies, L. 1990. Species composition and larval habitats of blowfly (Calliphoridae) populations in upland areas in England and Wales. *Med. Vet. Entomol.* 4: 61–8.
- Gennard, D.E. 2007. *Forensic Entomology: An Introduction*, John Wiley & Sons, Chichester, UK. Pp. 244.
- Grassberger, M., E. Friedrich & C. Reiter. 2003. The blowfly *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) (Diptera: Calliphoridae) as a new indicator in Central Europe. *International J. Legal Med.* 117:75-81.
- Oliva, A. 2007. Frecuencia y distribución temporal de moscas cadavéricas (Diptera) en la ciudad de Buenos Aires. *Rev. Mus. Argentino Nat.* 9: 5-14.

Krüger, R.F., P.B. Ribeiro & P.R. Peixoto Costa. 2003. Ciclo de vida de *Sarcophaga (Liopygia) crassipalpis* (Macquart) (Diptera: Sarcophagidae). *Entomología y Vectores*.10: 85-98.

Schoenly, K. & W. Reid. 1987. Dynamics of heterotrophic succession in carrion arthropod assemblages: discrete series or a continuum of change? *Oecologia*. 73:192–202.

Smith, K.G.V. 1986. *A Manual of Forensic Entomology*. The Trustees of the British Museum (Natural History), London. Pp. 475.

Turchetto, M. & S. Vanin. 2004. Forensic entomology and climatic change. *Forensic Sci. Int.* 146: 207-209.

Vanlaerhoven, S.H & G.S. Anderson. 2001. Implications of using development rates of blow fly (Diptera: Calliphoridae) eggs to determine postmortem interval. *J. Entomol. Soc. Brit. Columbia* 98. 189-194.

Vélez, M.C. & M. Wolff. 2008. Rearing five species of Diptera (Calliphoridae) of forensic importance in Colombia in semicontrolled field conditions. *Pap. Avulsos Zool. (São Paulo)*. 48: 41-47.

Yusseff, S.Z. 2007. Efectos de la temperatura sobre el desarrollo de *Chrysomya rufifacies* y *Cochliomyia macellaria* (Diptera: Calliphoridae), dos especies importantes para la entomología forense en Puerto Rico, Tesis de Maestría, 85p.

Recibido 28 de agosto de 2017, aceptado 25 de octubre de 2017.