


CICLO DE VIDA DE *Lucilia sericata* (Meigen 1826) (DIPTERA: CALLIPHORIDAE) EN CONDICIONES DE LABORATORIO, DíPTERO DE IMPORTANCIA FORENSE

Humberto A. Molina-Chávez , Manuel Nava-Hernández, Jessica Misuritzi Sánchez Benítez, Oscar E. Ochoa Orantes, Miguel A. Fernández-Olvera

Laboratorio de Entomología Forense, Coordinación General de Servicios Periciales, Fiscalía General de Justicia de la Ciudad de México. Av. Coyoacán 1635, Colonia Del Valle, C. P. 03100, Ciudad de México.

 Autor de correspondencia: hamolina2503@gmail.com

RESUMEN. Se registró el desarrollo del díptero *Lucilia sericata* (Meigen) (Diptera: Calliphoridae), insecto holometábolo con fase larval de comportamiento necrófago, bajo condiciones de laboratorio. Se obtuvieron los periodos de crecimiento para cada una de las fases de desarrollo metamórfico, el tiempo de emergencia y curvas de crecimiento durante la fase larval, con tiempo de desarrollo de 302.47 horas desde la fase de huevo a la emergencia de adultos. Estos datos servirán de referencia para la determinación del Intervalo Postmortem, ya que éste organismo se identifica y asocia comúnmente a la degradación cadavérica.

Palabras Clave: Entomología Forense, indicador forense, Intervalo Postmortem, insecto holometábolo.

Life cycle of *Lucilia sericata* (Meigen 1826) (Diptera: Calliphoridae) under laboratory conditions, dipter of forensic importance

ABSTRACT. The development record was performed under laboratory conditions of the greenbottle fly *Lucilia sericata* (Meigen) (Diptera: Calliphoridae) *Lucilia sericata*, a holometabolic insect with a necrophagous larval form. Obtaining the growth periods for each of the metamorphic stages and the emergence time, as well as growth curves during the larval stage, with a time of development of 302.47 hours from the egg form until the adult fly emerges from the pupa. Data serve as a reference for the determination of the Postmortem Interval, since this organism is commonly identified and associated with cadaveric degradation.

Keywords: Forensic Entomology, forensic importance, postmortem interval, holometabolic insect.

INTRODUCCIÓN

Los dípteros tienen importancia desde diferentes ámbitos, son fundamentales en el equilibrio del ambiente (Ramos 2004), ya que contribuyen a la preservación de los ecosistemas, participando como recicladores de materia orgánica en descomposición y polinizadores entre otros roles; en medicina el interés se centra en la capacidad vectorial y como agente causal de parasitosis, incluidas las miasis (Carles 1997); otras especies conforman plagas a cultivos vegetales, con gran importancia económica por la pérdida de producción, deterioro de su calidad o por propiciar prácticas cuarentenarias y limitaciones para su exportación (Ibáñez-Bernal, 2017).

Una característica de los insectos es que generalmente sus ciclos de vida son cortos, lo que les confiere múltiples ventajas adaptativas y al mismo tiempo puedan emplearse en beneficio del ser humano, las moscas presentan metamorfosis holometábola, de tal manera que se van a presentar diferencias estructurales y funcionales muy marcadas en las distintas fases de su desarrollo (Coronado y Márquez 1982). En el ámbito de la entomología forense, el estudio de los ciclos de vida dípteros que de manera común se asocian a cadáveres humanos se constituye en una actividad crucial para poder estimar el intervalo postmortem. En ese sentido, diferentes especies pertenecientes a la familia

Calliphoridae se consideran indicadores forenses ya que se sabe que colonizan un cuerpo, sobre todo durante las primeras fases de degradación (Smith 1986, Castner 2001 y Anderson y Servenka 2002).

Lucilia sericata (Meigen 1826) es un díptero de amplia distribución, que durante la etapa larval es esencialmente necrófaga y se asocia recurrentemente a cadáveres en descomposición y se considera un buen indicador forense al momento de estimar el intervalo postmortem (IPM), por lo que ha sido ampliamente estudiada en laboratorio bajo diferentes condiciones y circunstancias (Grassberger 2001, Tarone y Foran 2006; Usaquen y Camacho, 2004) en distintas partes del mundo; en la Ciudad de México Villeda *et al* (2015) reportan un tiempo de desarrollo de 19 días bajo condiciones que describen como ambientales con oscilaciones térmicas de 3.9 a 23.3 °C. En el presente trabajo se presentan resultados obtenidos a partir del crecimiento y desarrollo de esta especie en condiciones de laboratorio in situ, datos que servirán de apoyo en la investigación forense aplicable en la estimación del tiempo de muerte en humanos en la Ciudad de México.

MATERIALES Y MÉTODO

La obtención de organismos y el desarrollo del ciclo de vida de *L. sericata* se efectuaron en las instalaciones del Laboratorio de Entomología Forense de la Coordinación General de Servicios Periciales de la Fiscalía General de Justicia del Distrito Federal, ubicado en la Alcaldía Benito Juárez, localizada a los 19° 21' 57.82" N y 99° 10' 23.09" O a 2260 msnm, durante los meses de agosto a octubre del año 2018, procediendo de la siguiente manera:

La captura de organismos, se realizó mediante trampa aérea de polietileno transparente de 12 x 15 x 12cm, cebadas con 200g de carne de cerdo ("codillo") *Sus scrofa* L., expuestas durante cinco días en el exterior del laboratorio. Posteriormente se trasladó al interior para colocar los organismos capturados en el bioterio: Se registró la emergencia diferencial de cada una de las especies recolectadas y se separaron a los ejemplares adultos de la especie identificados taxonómicamente mediante claves específicas para la familia. Éstos organismos se alimentaron con una mezcla de albúmina con azúcar *ad libitum* y agua, y después de cinco días se incorporaron contenedores de plástico de 11.5 x 7.5 cm que contenían 100 g de carne de cerdo para facilitar la oviposición de hembras grávidas.

Una vez que se establece la presencia de huevos, se inician la observación de los ciclos de vida de dichos dípteros, los cuales se desarrollaron en condiciones con valores promedio de temperatura de 22.5°C, temperatura mínima de 14.7 °C y máxima de 25.5 °C, humedad relativa de 55 % con fotoperiodo de 12 horas luz. Se emplearon fragmentos de 200 g de carne de cerdo en cinco repeticiones bajo las mismas condiciones de temperatura y humedad, utilizando aserrín como sustrato. Se registró la hora de la oviposición, así como la de eclosión de larvas, que se considera como la hora cero. Periódicamente, dependiendo de la fase de desarrollo, los individuos fueron monitoreados mediante medición, caracterización morfológica y preservados en etanol al 70 % para la identificación taxonómica mediante claves básicas y especializadas de Chester *et al.* (1969), Peterson (1960), Whitworth (2006) y Jones *et al.* (2019).

Se observó y registró el tiempo que necesitaron para alcanzar cada una de las diferentes fases de desarrollo larval, así como los de pupación y emergencia de adultos. Para cuantificar el crecimiento larval se utilizó un calibrador nonio-vernier, mediante la observación con un microscopio estereoscópico, considerando como los extremos a la parte más distal de la región cefálica y la porción final del octavo segmento abdominal (región caudal) (Day y Wallman, 2006). Previamente los ejemplares se fijaron mediante choque térmico en agua caliente, depositándolas inmediatamente en una solución de alcohol etílico al 70 % para su preservación y posterior medición. Finalmente, con los datos obtenidos se realizó una curva de crecimiento y desarrollo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se generaron cinco repeticiones de desarrollo, que se denominan como lotes 1 a 5, obteniéndose valores promedio de la longitud total y curva de crecimiento larval (Cuadro 1 y Figura 1) así como los tiempos de desarrollo (Cuadro 2).

El ciclo biológico se completó a los 12.6 días (302.47 horas), con cinco días para la fase de larva y casi 7 días durante la fase de pupa que concluyo a las 302.47 horas cuando se inició la emergencia de adultos que se estableció durante cinco días.

Cuadro 1. Valor promedio respecto de la longitud del cuerpo de *L. sericata* durante el desarrollo larval.

Hora	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Promedio	D.S
0	1.9	1.98	2.01	1.99	2.02	1.98	0.0474
6	2.3	1.95	2.42	2	2.1	2.795	0.2002
12	2.09	1.97	2.07	2.26	2.14	2.106	0.1059
18	2.49	1.93	2.38	3.02	2.45	2.454	0.3879
24	4.45	3.56	5.03	4	3.99	4.206	0.5579
30	6	5.78	6.5	5.98	5.69	5.99	0.3145
36	6.9	6.72	7.78	7	6.12	6.904	0.5975
42	6.9	7	7.96	7.7	6.31	7.174	0.6607
48	11.98	8.92	10.8	11.33	8.55	10.316	1.5082
54	13.95	9.47	13.17	13.94	10.57	12.22	2.0699
60	13.85	9.12	16.98	16.36	14.3	14.122	3.0944
66	15.8	11.24	15.35	15.73	14.9	14.604	1.9143
72	15.9	12.67	15.9	15.59	15.06	15.024	1.3176
78	16.05	12.66	15.97	15.99	16.02	15.338	1.4973
84	15.46	13	14.95	14.77	14.6	14.556	0.9275
90	14.98	12.89	13.41	13.63	13.6	13.702	0.7735
96	14.45	13	13.92	14.03	12.99	13.678	0.6541
102	14.06	11.78	13.35	13.34	12.1	12.926	0.9529
108	13.59	10.55	13.66	13.7	11.34	12.568	1.5082
116	13.99	10.34	11.23	9.09	10.06	10.942	1.8675
120	9.91	10.08	8.64	9	9.8	9.486	1.7102
<i>D.S</i>	<i>5.32292</i>	<i>4.07791</i>	<i>5.12674</i>	<i>5.19507</i>	<i>4.86408</i>	<i>4.80461</i>	
<i>Sumatoria</i>	217	176.61	213.48	210.45	194.71	203.091	

Cuadro 2. Tiempo de desarrollo en horas para los estadios inmaduros de *L. sericata*, desde la oviposición hasta la emergencia de adultos. Indicando la desviación estándar

Huevo	Larva	Prepupa	Pupa	Total
16.75 ± 0.35	119.85 ± 4.80	44.88 ± 1.75	121.27 ± 7.95	302.47 ± 9.66

Los tiempos promedio de desarrollo de la especie que se presentaron para el ciclo de vida se establecieron en 16.75 ± 0.35 horas para el periodo de incubación; una vez eclosionada la larva de primer instar, permaneció durante 13.85 ± 0.35 horas, en tanto que la larva instar II completó su fase metamórfica durante 32.6 ± 2.51 horas para posteriormente dar curso a la fase Instar III que se estableció durante 65.8 ± 5.45 horas. Luego de 44.8 ± 1.75 horas concluyó la fase de prepupa y se instaura la fase de pupa. Por lo tanto, el tiempo que transcurre de huevo para llegar a la fase de pupa es de 7.5 días (181.5 horas) (Cuadro 2).

Crecimiento larval de *L. sericata*

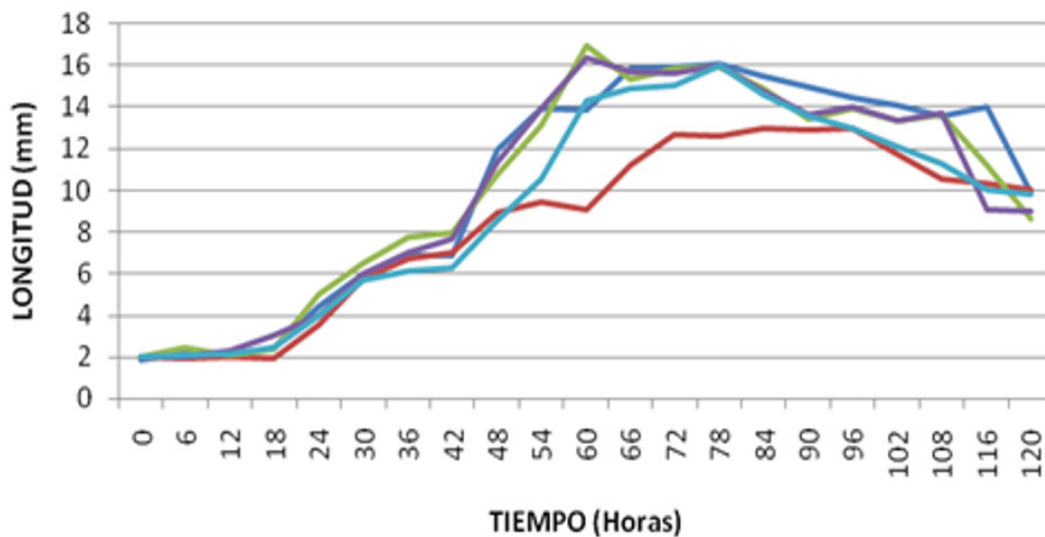


Figura 1. Tiempos de crecimiento y longitud de *Lucilia sericata*, desarrollados bajo condiciones estándar de laboratorio.

En el presente caso se describe un tiempo de desarrollo, desde la fase de huevo a adulto, de 302.47 horas que equivalen a 12.60 días a una temperatura promedio de $22.5 \text{ }^\circ\text{C}$ y con poca oscilación térmica, toda vez que se desarrollaron en condiciones de laboratorio. Los valores obtenidos son cercanos a los reportados por Grassberger y Reiter (2001), quienes indican 339 horas a temperaturas de $22 \text{ }^\circ\text{C}$ y 297 horas a $25 \text{ }^\circ\text{C}$; sin embargo, difieren de los datos reportados por Villeda *et al.* (2015) en la misma Ciudad de México, una posible explicación a tales diferencias se debe a que las condiciones de temperatura y contextos en los que se efectuaron ambos estudios, siendo para el presente caso las condiciones de un sitio cerrado con escasa variación de temperatura.

CONCLUSIONES

Son múltiples los reportes de datos del desarrollo y ciclo de vida de *L. sericata* en diferentes regiones de nuestro planeta, donde se le ha considerado como indicador forense, por lo que se vuelve relevante practicar estudios de este tipo que permitan reconocer la biología y ecología de ésta especie en contextos locales, toda vez que resulta un organismo fundamental para el quehacer de los laboratorios especializados en Entomología Forense y en distintas áreas de salud humana. Los datos de este trabajo tienen alto valor ya que se pueden emplear en los criterios de estimación del Intervalo Postmortem en casos de muertes humanas donde se presentan condiciones de degradación cadavérica que ocurra en sitios cerrados que, en términos de investigación forense, se presentan en mayor frecuencia en las zonas urbanas y concretamente en la Ciudad de México.

L. sericata es uno de los dípteros de mayor abundancia, identificado y asociado con cuerpos humanos en degradación cadavérica en la Ciudad de México. Así mismo estos datos pueden auxiliar en otras áreas de interés en Ecología, Medicina, Parasitología Humana y Animal, o Medicina Veterinaria.

LITERATURA CITADA

- Anderson G. S. and V. J. Servenka. 2002. Insects associated with the Body: Their use and analysis. pp 115-135. In: W. D. Haglund y N.H. Sorg (Eds.). *Advances In Forensic Taphonomy: Method Theory And Archaeological Perspectives*. CRC Press. U.S.A
- Carles-Tolra, M. 1997. Los dípteros y el hombre. *Boletín de la Sociedad Aragonesa de Entomología*. 20: 405-425
- Castner J.L. 2001. General Entomology and Arthropod Biology. Pp 1-17. In: J.H. Byrd y J.L Castner (Eds.). *Forensic Entomology. The utility of Arthropods in legal investigations*. CRC Press. LLC. Estados Unidos de América. 2001.
- Chester, J. S., H. D. Pratt and E. E. Bennington. 1969. Fly Larvae: Key to some species of public health importance. Pp 125-137. In: U.S.D.H.E.W. *Pictorial keys to arthropods, reptiles, birds and mammals of public health significance*. Public Health Service Publication #1955 Washington. D.C. Columbia.
- Day, D.M. and J. F. Wallman. 2006. Width as an alternative measurement to length for post-mortem interval estimations using *Calliphora augur* (Diptera: Calliphoridae) larvae. *Forensic Science International*, 159(2-3): 158-167. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2005.07.009>
- Grassberger M. and Ch. Reiter. 2001. Effect of temperature on *Lucilia sericata* (Diptera: Calliphoridae) development with special reference to the isomegalen- and isomorphen- diagram. *Forensic Science International* 120 (1-2): 32-36. [https://doi.org/10.1016/S0379-0738\(01\)00413-3](https://doi.org/10.1016/S0379-0738(01)00413-3)
- Ibáñez-Bernal, S. 2017. *Actualización del Catálogo de Autoridades Taxonómicas de los Dípteros (Diptera: Insecta) de México*. Instituto de Ecología AC. Red Ambiente y Sustentabilidad. Informe final-SNIB-CONABIO proyecto JE006. Ciudad de México. <http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/InfJE006.pdf>; fecha de consulta 6-II-2020
- Jones N.; T. Whitworth and S. A. Marshall. 2019. Blow flies of North America: Keys to the subfamilies and genera of Calliphoridae, and to the species of the subfamilies Calliphorinae, Luciliinae and Chrysomyinae. *Canadian Journal of Arthropod Identification*, No. 39. 191pp
- Molina-Chávez H. A., M. Nava H., J. Luy Q., B. Miranda G., S. Gutiérrez R. y N. Galindo M. 2011. Distribución de dípteros asociados con las fases de degradación cadavérica de humanos en el Distrito Federal, México. *Entomología mexicana*: 12 (2): 1749-1755.
- Peterson, A. 1960. *Larvae of Insects: An introduction to nearctic species, Part. II*. Columbus Ohio.

- Ramos E.B., J. 2004. La etnoentomología en la alimentación, la medicina y el reciclaje. Pp 329-413. In: J.E. Llorente-Bousquets, A. N. García-Aldrete y E. González-Soriano (Eds.). *Biodiversidad, Taxonomía y Biogeografía de Artrópodos de México. Hacia una síntesis de su conocimiento*. Instituto de Biología, UNAM. México.
- Smith, K. G. V. 1986. *A manual of forensic entomology*. Cornell University Press. New York, U.S.A., 205 pp.
- Tarone, A.M y D. R. Foran. 2006. Components of Developmental Plasticity in a Michigan Population of *Lucilia sericata* (Diptera: Calliphoridae). *Journal of Medical Entomology* 43(5): 1023-1033. <https://doi.org/10.1093/jmedent/43.5.1023>
- Villeda, C., M. del P.; L.J. Jacinto S.; H. Barrera E.; A. Lara V.; D. Guedea F. y S. Flores M. 2015. Ciclo de vida de *Lucilia sericata* (Meigen, 1826) y *Calliphora latifrons* (Hough, 1899) (DIPTERA: CALLIPHORIDAE). *Entomología mexicana* 2: 126-131. Recuperado de <http://www.entomologia.socmexent.org/voljul2019.html>
- Whitworth, T. 2006. Keys to the genera and species of blow flies (Diptera: Calliphoridae) of America North of México. *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 108 (3): 689-725pp. Recuperado de <https://www.blowflies.net/images/Publications/Keys.pdf>