Nota Científica

Uso de *Tenebrio molitor* Linnaeus, 1758 (Coleoptera: Tenebrionidae) como agente biológico para la limpieza de osamentas de pequeños vertebrados

Use of *Tenebrio molitor* Linnaeus, 1758 (Coleoptera: Tenebrionidae) as a biological agent for cleaning the bones of small vertebrates

Diego Jara[1] y Francisco Urra[2*]

[1]*Taller de Taxidermia, Área de Exhibiciones, Museo Nacional de Historia Natural, Casilla 787, Santiago, Chile. E-mail: diego.jara@mnhn.gob.cl.* [2]*Área de Entomología, Museo Nacional de Historia Natural, Casilla 787, Santiago, Chile.* **francisco.urra@mnhn.gob.cl*

ZooBank: urn:lsid:zoobank.org:pub:AC02A287-DF74-4632-9B8E-2D91429C3CF6
https://doi.org/10.35249/rche.48.3.22.03

Resumen. Se documenta el uso de larvas de *Tenebrio molitor* Linnaeus, 1758 como agente limpiador de osamentas de aves y mamíferos pequeños. Después de tres meses, se observó mayor actividad de los insectos en restos secos que en restos húmedos. Esta técnica requiere supervisión constante para evitar el daño de las piezas óseas más débiles por la acción de las larvas.

Palabras clave: Aves; escarabajo; museología; osteotecnia; rata.

Abstract. The use of larvae of *Tenebrio molitor* Linnaeus, 1758 as a cleaning agent for the bones of birds and small mammals is documented. After three months, more insect activity was observed in dry debris than in wet debris. This technique requires constant supervision to avoid damage to the weaker bone pieces by the action of the larvae.

Key words: Beetle; birds; museology; osteotechnique; rat.

La preparación de piezas óseas con fines didácticos o de investigación científica puede realizarse a través de diferentes métodos que permiten limpiar los huesos, ya sea mediante la descomposición natural del cadáver o empleando agentes químicos o biológicos bajo condiciones controladas (Aggarwal *et al*. 2016; Kempa *et al*. 2016; Lai *et al*. 2015; Onwuama *et al*. 2012). Entre los agentes biológicos utilizados destacan insectos como la polilla de la ropa, *Tineola bisselliella* (Hummel) (Lepidoptera: Tineidae) (Banta 1961); la hormiga de fuego, *Solenopsis invicta* Buren y la hormiga argentina, *Linepithema humile* Mayr (Hymenoptera: Formicidae) (Crawford y Atkinson 1975; Jara y Urra 2021); moscas del género *Calliphora* Robineau-Desvoidy (Diptera: Calliphoridae) (Majeed 2009); y algunos escarabajos como *Dermestes maculatus* De Geer, *Anthrenus varius* Fabricius y *A. scrophulariae* (Linnaeus) (Coleoptera: Dermestidae) (Hall y Russell 1933; Borell 1938; Vorhies 1948; Sommer y Anderson 1974) y el gusano de la harina, *Tenebrio molitor* (Linnaeus) (Coleoptera: Tenebrionidae) (Allen y Neill 1950).

Tenebrio molitor es una especie cosmopolita de origen europeo, considerada una importante plaga de productos almacenados como cereales y sus derivados (Artigas 1994;

Recibido 30 Marzo 2022 / Aceptado 06 Julio 2022 / Publicado online 29 Julio 2022
Editor Responsable: José Mondaca E.

OPEN ACCESS Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons License (CC BY NC 4.0)

Van Peer *et al*. 2021). Esta especie se cría debido a que sus larvas se usan comúnmente como alimento vivo para mascotas y tienen un elevado potencial para ser incorporado en el consumo humano (Van Huis *et al.* 2013). En Chile este coleóptero se distribuye entre las regiones de Arica y Parinacota y el Biobío, asociado a bodegas con productos farináceos, frutos secos, carne seca y harina de huesos (Artigas 1994). Allen y Neil (1950) documenta por primera vez su uso para la limpieza de pequeños cráneos, destacando que no se dispersan ni infestan pieles secas, y que reducen los músculos a polvo, dejando intactos huesos y ligamentos.

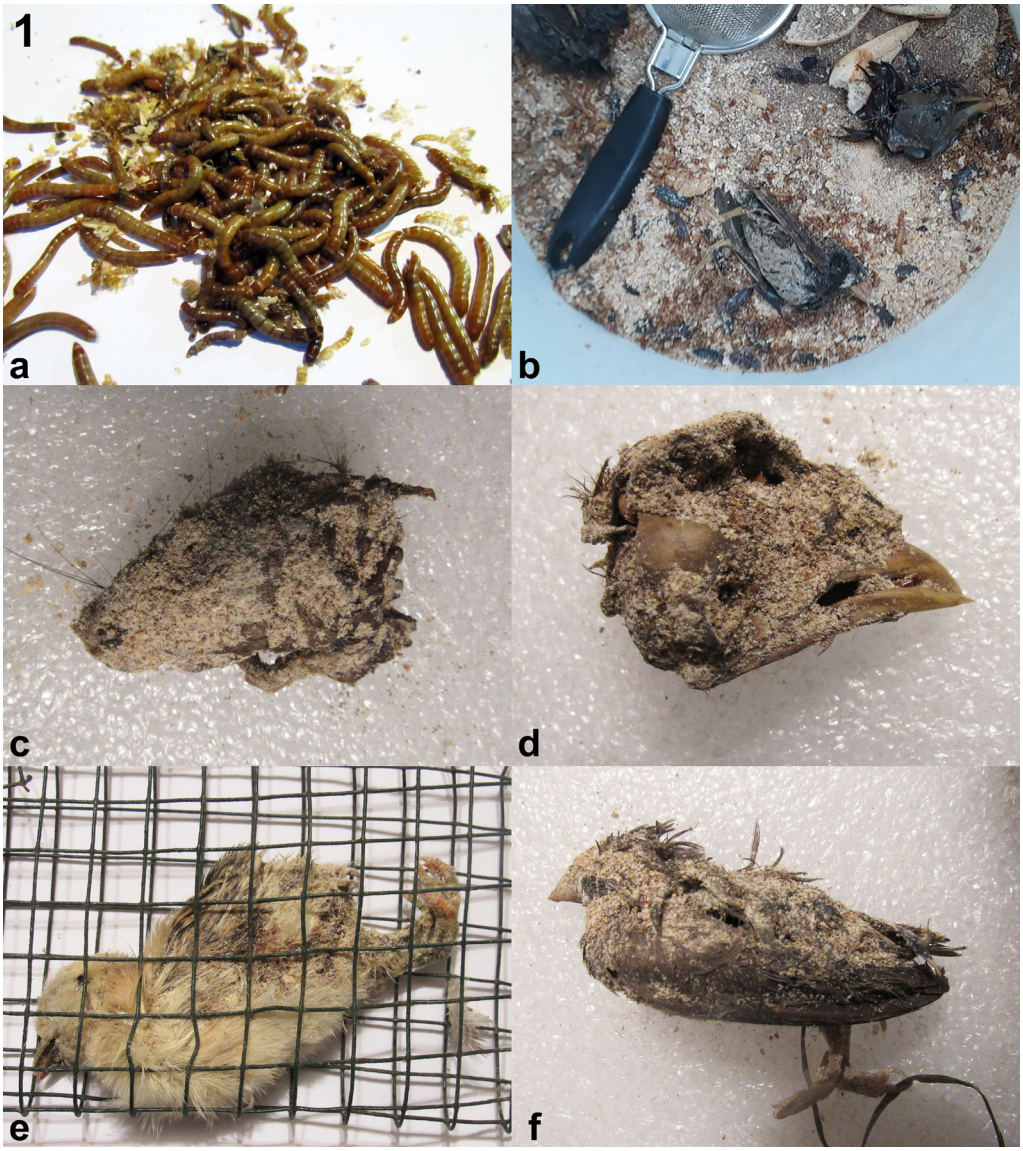

Figura 1. Larvas de *Tenebrio molitor*, contenedor con sustrato y ejemplares procesados después de 3 meses. Larvas **(a)**, cubeta con la crianza de las larvas y los ejemplares sobre el sustrato **(b)**; ejemplares luego de tres meses de limpieza: cabeza de rata **(c)**, cabeza de gallina **(d)**, carcasa de pollo **(e)** y carcasa de diamante mandarín **(f)**. / *Tenebrio molitor* larvae, container with substrate and specimens processed after 3 months. Larvae **(a)**, bucket with the rearing of larvae and the specimens on the substrate **(b)**; specimens after three months of cleaning: rat head **(c)**, hen head **(d)**, chicken carcass **(e)** and diamond Mandarin carcass **(f)**.

El objetivo de esta nota es reportar el uso de las larvas de *T. molitor* como agentes limpiadores en restos de rata, *Rattus norvegicus* Berkenhout, 1769; gallina juvenil, *Gallus gallus* (Linnaeus, 1758) y diamante mandarín, *Taeniopygia guttata* (Vieillot, 1817), para la obtención de piezas óseas con fines científicos.

La experiencia se desarrolló en condiciones de confinamiento de los insectos y a temperatura ambiente, entre mayo y agosto de 2021. Se dispuso de una crianza de larvas de *T. molitor* (Fig. 1a), compuesta por aproximadamente mil individuos (150 g). Los insectos se mantuvieron en una cubeta plástica de 48 L con tapa, que permaneció parcialmente abierta para la ventilación; como sustrato se dispuso de una mezcla de maíz molido y afrecho de trigo (Fig. 1b).

Dentro del contenedor y sobre el sustrato, se introdujeron las siguientes piezas: cabeza fresca de rata gris (Fig. 1c), cabeza de gallina juvenil en proceso de descomposición (Fig. 1d), carcaza completa y seca de polluelo de gallina (Fig. 1e) e individuo completo de diamante mandarín (Fig. 1f). Los animales usados en el estudio se obtuvieron a través de donación, después de su deceso natural.

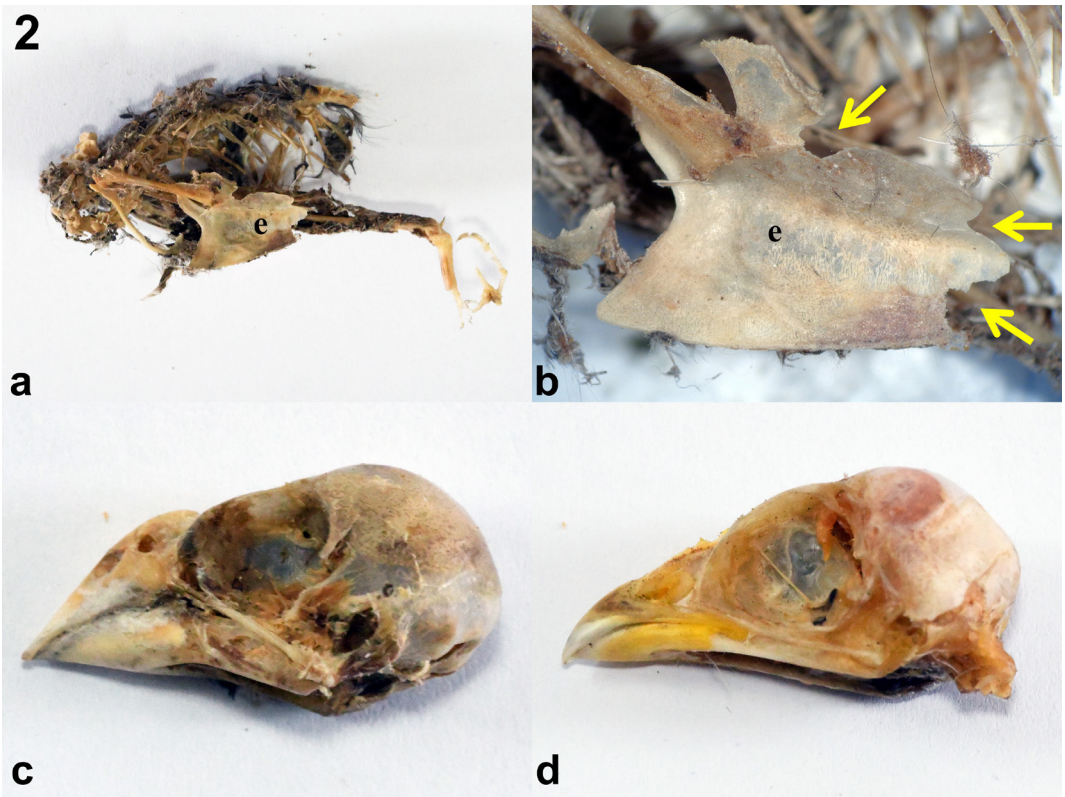

Figura 2. Daño producido por la acción de las larvas de *Tenebrio molitor*. Carcasa de diamante mandarín con esternón dañado **(a)**, detalle del esternón de diamante mandarín con daño indicado por flechas **(b)**, ausencia del anillo esclerótico del ojo por destrucción completa en cabeza de diamante mandarín **(c)** y cabeza de pollo **(d)**. e = esternón. / Damage caused by the action of *Tenebrio molitor* larvae. Diamond Mandarin carcass with damaged sternum **(a)**, detail of sternum of diamond Mandarin with damage indicated by arrows **(b)**, absence of sclerotic ring of the eye due to complete destruction in diamond Mandarin head **(c)** and chicken head **(d)**. e = sternum.

Dentro del contenedor, durante el desarrollo del estudio, las condiciones ambientales se mantuvieron relativamente estables; la temperatura fluctuó entre los 19-25 °C y la humedad relativa entre 50-60%. Después de tres meses se obtuvieron osamentas parcialmente procesadas (Figs. 1c-f), siendo necesario completar la limpieza de manera mecánica para la remoción de los tejidos remanentes. Se observó actividad reducida sobre la cabeza fresca de rata y la cabeza de gallina en descomposición; estas piezas quedaron con remanentes resecos de paquetes musculares. Por otro lado, se observó mayor número de larvas en restos secos, especialmente en las piezas que aún mantenían las plumas (polluelo de gallina y diamante mandarín), pudiéndose constatar la presencia de numerosas larvas al interior de las cajas torácicas, las que realizaron la remoción completa de los tejidos. Sin embargo, la integridad de la osamenta se vio afectada por la actividad de las larvas, causando deterioro de la parrilla costal y el margen costal del esternón, piezas de composición más fina que el resto del esqueleto (Figs. 2a-b). También se observó ausencia del anillo esclerótico en el costado de la cabeza que estuvo en contacto con el sustrato, tanto para el diamante mandarín como para el pollo (Figs. 2c-d). En ninguno de los especímenes se observaron laceraciones, cortes o algún otro daño aparente en la superficie de los huesos, en relación con la clasificación del biodeterioro efectuado por insectos propuesta por Pirrone *et al*. (2014).

Comentarios

La principal desventaja de esta técnica, así como de otras que utilizan insectos para la limpieza de osamentas, es el tiempo que demora el procesamiento de los restos, tres meses en esta experiencia. Sin embargo, este tiempo podría reducirse con temperaturas mayores, considerando que el rango óptimo para el desarrollo de la especie está entre los 25 y 27 °C (Arana 2018). Además, existe el riesgo potencial de que las piezas sean dañadas por las larvas si no hay una constante supervisión, tal como sucede con el uso de larvas de derméstidos. Adicionalmente, un factor a considerar es la humedad ambiental, pues altos valores de humedad relativa pueden favorecer la infestación por ácaros o la proliferación de hongos en el sustrato, lo que afectaría la salud de los insectos y disminuiría su actividad (Arana 2018).

Literatura Citada

Aggarwal, N., Gupta, M., Goyal, P.K. y Kaur, J. (2016) An alternative approach to bone cleaning methods for anatomical purposes. *International Journal of Anatomy and Research*, *4*(2): 2216-2221.

Allen, E.R. y Neill, W.T. (1950) Cleaning mammal skeletons with meal worms. *Journal of Mammalogy*, *31*(4): 464.

Arana, S.G. (2018) Manejo en cautiverio de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) usando cinco tipos de harina. Tesis para obtener el grado de Licenciada en Manejo de Recursos Naturales, División de Ciencias e Ingeniería, Universidad de Quintana Roo, México. 49 pp.

Artigas, J.N. (1994) Entomología Económica. Ediciones Universidad de Concepción; Concepción, Chile, Vol. II. 943 p.

Banta, B.H. (1961) The use of clothes moth larvae (Lepidoptera: Tineidae) to prepare osteological specimens, with an annotated bibliography on the use of other arthropods for vertebrate skeletal preparation. *The Wasmann Journal of Biology*, *19*(2): 265-268.

Borell, A.E. (1938) Cleaning small collections of skulls with dermestid beetles. *Journal of Mammalogy*, *19*(1): 102-103.

Crawford, R.L. y Atkinson, J.B. (1975) Fire ants used in skeletal preparations. *The Florida Entomologist*, *58*(1): 8.

Hall, E.R. y Russell, W.C. (1933) Dermestid beetles as an aid in cleaning bones. *Journal of Mammalogy, 14*(4): 372-374.

Jara, D. y Urra, F. (2021) Uso de *Linepithema humile* Mayr, 1868 (Hymenoptera: Formicidae) como agente biológico para la limpieza de osamenta de *Philodryas chamissonis* (Wiegmann, 1834) (Squamata: Colubridae). *Revista Chilena de Entomología, 47*(2): 391-394.

Kempa, K., Kulawik, M., Bartyzel, B.J., Jakubowski, M., Skubis, J. y Koczoń, P. (2016) Characterization of selected techniques of maceration bones of *Gallus gallus domesticus*. *Folia Pomeranae Universitatis Technologiae Stetinensis, 328*(39)3: 109-116.

Lai, P.S., Khoo, L.S., Mohd Hilmi, S., Ahmad Hafizam, H., Mohd Shah, M., Nurliza, A. y Nazni, W.A. (2015) Effectiveness of bone cleaning process using chemical and entomology approaches: time and cost. *Malaysian Journal of Pathology, 37*(2): 123-135.

Majeed, Z.Z. (2009) Maceration of delicate osteological material by fly larvae. *Journal of Animal and Veterinary Advances, 8*(11): 2147-2149.

Onwuama, K.T., Salami, S.O., Ali, O. y Nzalak, J.O. (2012) Effect of different methods of bone preparation on the skeleton of the African giant pouched rat (*Cricetomys gambianus*). *International Journal of Morphology, 30*(2): 425-427.

Pirrone, C.A., Buatois, L.A. y Bromley, R.G. (2014) Ichnotaxobases for bioerosion trace fossils in bones. *Journal of Paleontology, 88*(1): 195-203.

Sommer, H.G. y Anderson, S. (1974) Cleaning skeletons with dermestid beetles-two refinements in the method. *Curator: The Museum Journal, 17*(4): 290-298.

Van Huis, A., Van Itterbeeck, J., Klunder, H., Mertens, E., Halloran, A., Muir, G. y Vantomme, P. (2013) Edible insects: future prospects for food and feed security. FAO Forestry Paper 171. 201 pp.

Van Peer, M., Frooninckx, L., Coudron, C., Berrens, S., Álvarez, C., Deruytter, D., Verheyen, G. y Van Miert, S. (2021) Valorisation potential of using organic side streams as feed for *Tenebrio molitor*, *Acheta domesticus* and *Locusta migratoria*. *Insects, 12*(796): 1-32.

Vorhies, C.T. (1948) A chest for dermestid cleaning of skulls. *Journal of Mammalogy, 29*: 188-189.