

DIVERSIDAD DE ARTRÓPODOS NECRÓFILOS ASOCIADOS A DIFERENTES CEBOS EN ZAPOTITLÁN DE MÉNDEZ Y ZONGOZOTLA, PUEBLA

Cristian Yahir Araiza-Vázquez *, Saul Axel Contreras-Mendoza, Natalia Itzel García-Espinosa y Fabiola Limón-Garay

Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, Av. De Los Barrios 1, Hab. Los Reyes Iztacala Barrio de los Árboles/Barrio de los Héroes, Tlalnepantla de Baz. C. P. 54090, Estado de México, México.

*Autor para correspondencia: cristian.araiza.vazquez@gmail.com

Recibido: 23/04/2020, Aceptado: 06/08/2020

RESUMEN: Los artrópodos necrófilos son un grupo de animales que se alimentan de cadáveres, los cuales son de gran importancia ecológica, su estudio aporta valiosa información a estudios de ciencias médico-forenses. Debido a la importancia que estos especímenes representan se planteó analizar la diversidad de artrópodos necrófilos asociados a diferentes cebos en Zapotitlán de Méndez y Zongozotla en el estado de Puebla. Para ello, se realizaron muestreos con ayuda de necro trampas NTP-80 y Van Someren-Rydon con modificaciones, a las que se les agregaron diferentes cebos (pollo, cerdo o calamar). De estos últimos, el que atrajo mayor cantidad de organismos fue el calamar, seguido por pollo y cerdo respectivamente; asimismo en la localidad de Zongozotla se presentó mayor diversidad de artrópodos que Zapotitlán de Méndez; se registraron 25 familias, de las cuales Staphylinidae y Dolichopodidae fueron las más dominantes.

Palabras clave: Staphylinidae, Dolichopodidae, Calamar, Pollo, Cerdo.

Diversity of necrophilic arthropods associated to different baits in Zapotitlán de Méndez and Zongozotla, Puebla

ABSTRACT: The necrophilic arthropods are an animal group which feed of corpses, this group have great ecological importance their study provides valuable information to forensic-medical sciences studies. Also, this group have a huge impact in the biogeochemical cycles being degraders of the organic material; the purpose of this work was analyzing the necrophilic arthropods Diversity associated to different baits in Zapotitlán de Méndez and Zongozotla in the estate of Puebla. In the samplings were used necro-traps NTP-80 and Van Someren-Rydon net trap both with modifications, using three different baits (chicken, pork, or squid) for both types of traps. the bait that attracted more organisms were the bait of squid followed by the chicken and the last were the pork, likewise Zongozotla was the country who represent the highest diversity of arthropods than Zapotitlán de Méndez; finally it was registered a total of 25 families and Staphylinidae and Dolichopodidae, were the most dominant families.

Keywords: Staphylinidae, Dolichopodidae, Squid, Chicken, Pig.

INTRODUCCIÓN

Los artrópodos necrófilos ayudan a la descomposición y reciclaje de los nutrientes, contribuyendo en gran medida en los ciclos biogeoquímicos (Luna *et al.*, 2018); respecto a las ciencias forenses, su principal función radica en que presentan una sucesión al momento de colonizar al cadáver. De acuerdo con el tiempo en que lleguen los organismos, estos se clasifican en: 1) Necrófagos: Llegan en primer lugar y se alimentan a expensas del cadáver, corresponden a órdenes de insectos como: Diptera (especialmente Calliphoridae y Sarcophagidae); Coleoptera (principalmente Silphidae y Dermestidae) y Lepidoptera (Tineidae). 2) Necrófilos: Se alimentan a expensas de los necrófagos existentes en el cadáver por depredación o parasitismo. A este grupo pertenecen: Diptera: (Calliphoridae y Muscidae), Coleoptera: Silphidae, Staphylinidae e Histeridae (algunas parasitan

dípteros), Acari e Hymenoptera. 3) Omnívoros: se alimentan tanto del cadáver como de la fauna asociada; grandes densidades de poblaciones de estas especies pueden retardar la velocidad de descomposición, al mermar las poblaciones de necrófagos. Entre ellos están: Coleoptera (Carabidae Tenebrionidae), Hymenoptera (Formicidae y Vespidae). 4) Accidentales/Ocasionales/Oportunistas: se encuentran en el cadáver por casualidad, lo aprovechan como refugio, fuente de calor entre otras causas; corresponden a: Collembola, Arachnida, Myriapoda e Isoptera (Fernández *et al.*, 2010).

Para estimar de manera más exacta la llegada de cada organismo se han realizado diversos estudios utilizando cebos como calamar, aves, lagartijas, ratón y lechón, en los que se menciona que de los principales grupos de insectos son los coleópteros, principalmente las familias Scarabaeidae, Silphidae, Staphylinidae y Trogidae, cuya frecuencia es atribuida a las precipitaciones, y por ende a la humedad (Jiménez-Sánchez *et al.*, 2013). A pesar de que México es uno de los países que cuenta con mayor cantidad de artículos sobre insectos necrófilos, son pocos en los que se menciona una comparación en diferentes tipos de cebo; asimismo, no se encontraron muchos estudios realizados en el estado de Puebla. Por lo que es importante incrementar el conocimiento sobre la diversidad de artrópodos en dicha entidad; y para ello, se planteó realizar un inventario de artrópodos necrófilos asociados a tres diferentes cebos en Zapotitlán de Méndez y Zongozotla, Puebla.

MATERIALES Y MÉTODO

El estudio se realizó en marzo de 2019, en los municipios Zongozotla (localizado entre 19° 56' 00'' y 20° 00' 00'' N y 97° 38' 54'' y 97° 46' 36'' O, a una altitud de 720 a 2300 msnm), y Zapotitlán de Méndez (ubicado entre 19° 58' 10'' y 20° 01' 36'' N y 97° 38' 36'' y 97° 44' 24'' O, a una altitud de 800 a 1400 msnm). Se identifican los climas: templado húmedo con lluvias todo el año y semicálido subhúmedo con lluvias todo el año, así como vegetación de bosque mesófilo de montaña (INAFED, 2019).

Se utilizaron seis trampas Van Someren Rydon modificadas (Trejo, 2014) y nueve necro trampas NTP-80 modificadas (Morón y Terrón, 1984). Dentro se colocó un tipo de cebo (pollo, cerdo o calamar) y una mezcla preservadora de etanol 70 % y ácido acético glacial, en proporción 3:1. Previo a su uso, cada cebo se dejó en reposo al aire libre por 15 días para su putrefacción, posteriormente se colocaron en las dos localidades: en Zapotitlán de Méndez duraron cuatro días consecutivos, mientras que en Zongozotla se dejaron durante seis horas. Los organismos obtenidos se sacrificaron en cámaras letales de cloroformo y posteriormente se preservaron en cámaras húmedas de fenol.

Los ejemplares se transportaron al laboratorio, se observaron con un microscopio estereoscópico y se identificaron con las claves de Triplehorn y Johnson (2005) y McAlpine *et al.* (1981). Los organismos se etiquetaron y almacenaron en frascos viales de vidrio de 5 ml con 4.5 ml de alcohol al 70 %. Se generó una base de datos en formato .xls, en la cual se incluyeron los datos taxonómicos, biológicos, físicos y nomenclaturales, además de una clave de identificación (ID). Por último, se realizó un análisis de dominancia de Olmstead-Tukey con base en tres clasificaciones: a) especies dominantes: aquellas con abundancia y frecuencia mayor a sus respectivas medidas para el total de especies; b) oportunistas: con abundancia mayor y poca frecuencia; c) raras: con abundancia y frecuencia menor a la medida (Sokal y Rohlf, 1981).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se determinó un total de 287 organismos agrupados en ocho órdenes y 24 familias, los cuales fueron atraídos principalmente por el cebo de calamar (17 familias), seguido del cebo con cerdo (13) y pollo (10); en todos ellos, el orden Díptera tuvo mayor representación con ocho, ocho y siete familias respectivamente (Cuadro 1).

Cuadro 1. Familias de artrópodos necrófilos asociados a diferentes cebos.

		Cebos		
		Familias	ca	ce po
Arachnida				
Araneae	Lycosidae			x
	Miturgidae		x	
Chilopoda				
Scutigeromorpha	Scutigeridae		x	
Insecta				
Blattodea	Blattellidae		x	
Coleoptera	Scarabaeidae			x
	Staphylinidae		x x	x
Diptera	Calliphoridae		x x	x
	Chloropidae		x	x
	Dolichopodidae		x x	x
	Fanniidae			x
	Muscidae		x	x
	Neriidae			x
	Phoridae		x x	
	Sarcophagidae		x x	
	Sciaridae		x	
	Sphaeroceridae			x x
	Tachinidae		x x	
	Tipulidae			x
Hemiptera	Lygaeidae		x x	
	Rhyparochromidae		x	
Hymenoptera	Andrenidae			x
	Apidae		x	x
	Halictidae		x x	
Orthoptera	Acrididae		x	

ca= calamar; ce= cerdo, po= pollo

Las familias más abundantes fueron Staphylinidae (25.44 %) y Dolichopodidae (21.60 %) (Fig. 1), las cuales se registraron, al igual que Calliphoridae, en los tres cebos; los otros grupos que siguieron en abundancia fueron Muscidae (17.07 %) y Sarcophagidae (12.20 %). Los estafilínidos se registran en una gran variedad de ambientes en México, en altitudes de 0 a 4000 m con clima templado húmedo y silvícolas (Navarrete-Heredia y Newton, 2014). Puede recolectarse en necro trampas una mayor riqueza de coleópteros pertenecientes a Staphylinidae; dado que varias de las especies de este grupo suelen encontrarse en suelo y hojarasca, sustrato que se considera fundamental en los procesos ecológicos de la fauna edáfica (Jiménez-Sánchez *et al.*, 2013).

En Huauchinango, Puebla, se menciona una gran presencia de Staphylinidae atraídos con cebo de calamar, lo cual relacionaron directamente con el tipo de vegetación (Pino-Encino) y sus diferentes variables abióticas (Stanford-Camargo *et al.*, 2017); esto concuerda con los resultados obtenidos en el presente estudio debido a que Zapotitlán de Méndez y Zongozotla se ubican en zonas de bosques de Pino-Encino y Mesófilo de Montaña.

Por otro lado, el hábitat de la familia Dolichopodidae son los cuerpos de agua, distribuyéndose a lo largo de los márgenes de ríos y arroyos que presenten una sombra parcial; además de vegetación

riparia, donde son comunes en el follaje expuesto al sol, sobre rocas que emergen de las corrientes de agua (Ibáñez-Bernal *et al.*, 2004). Dichas condiciones son semejantes a las del presente trabajo.

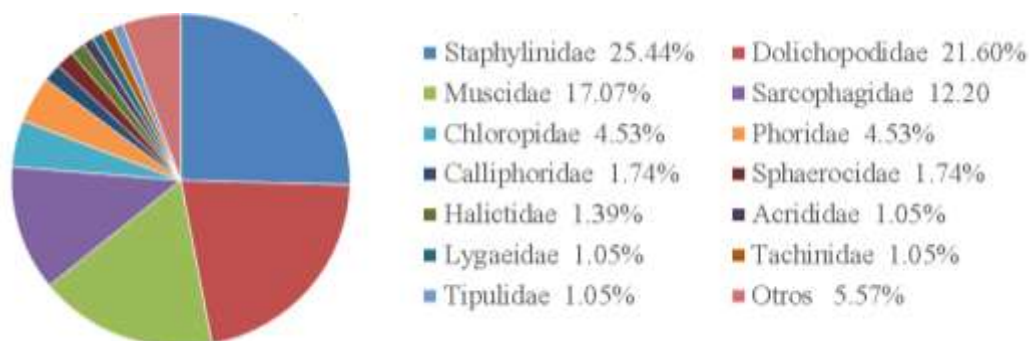


Figura 1. Abundancia relativa de los artrópodos necrófilos asociados a diferentes cebos en Zapotitlán de Méndez y Zongozotla, Puebla.

Aunque se menciona que la presencia de coleópteros es mayor en un ambiente abierto (Castillo *et al.*, 2017), los resultados contrastan con esto, ya que los dípteros tuvieron mayor presencia que los coleópteros en ambiente abierto (Fig. 2). El periodo en el que se mantuvieron los cebos (15 días de putrefacción) pertenece a la fase de hinchado o ligeramente en descomposición activa, cada trampa se colocó por un lapso corto, dando así una limitante para la presencia de coleópteros. Aunado a esto, se presentó una alta diversidad de organismos, incluyendo a los oportunistas, los cuales utilizan el cadáver como una extensión de su hábitat al proporcionarles una fuente de calor, humedad y alimento, por lo tanto, un refugio temporal (Castillo, 2002).

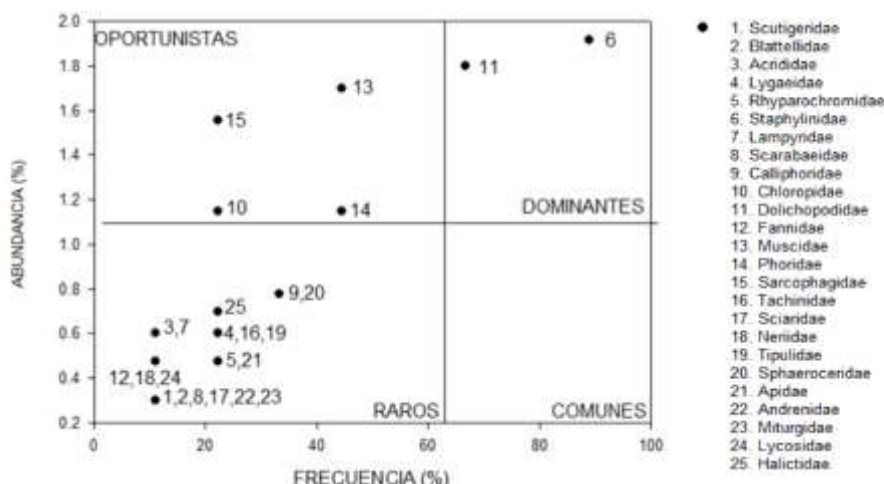


Figura 2. Organismos dominantes, comunes, oportunistas y raros asociados a diferentes cebos en Zapotitlán de Méndez y Zongozotla.

En la figura 2 se observa a los organismos organizados en tres categorías: Dominantes, Oportunistas y Raros. Las familias dominantes son Staphylinidae y Dolichopodidae, las familias Oportunistas son Muscidae y Sarcophagidae, por último, el resto de familias pertenecen a la categoría de raros.

Por otro lado, Chamé-Vázquez *et al.* (2012) compararon cebos de pescado y calamar, y obtuvieron mayor eficiencia con calamar, 71.66 % de organismos de interés colectados (Scarabaeidae), lo cual

sugiere preferencias tróficas, mismas que reducen la competencia y permite la coexistencia de diversas especies en una comunidad. De acuerdo con Sánchez-Rojas *et al.* (2011), familias como Staphylinidae, Calliphoridae, Silphidae y Sarcophagidae difieren por tipo de carroña, cantidad y estado de descomposición, y agregan un resultado similar obtenido en el presente estudio, al indicar una gran afinidad de estos organismos hacia el calamar comparado con los demás tipos de cebo. Con esto, la estructura de una comunidad de insectos necrófilos puede variar del tipo de cebo que sea usado y explica las diferencias entre los organismos visualizados en cada cebo y el porcentaje del número de organismos situados los mismos, el cual fue de 73 % para el calamar, 22 % para el pollo y 5 % en el cerdo.

CONCLUSIÓN

La diversidad de artrópodos necrófilos de Zapotitlán de Méndez y Zongozotla, Puebla, está representada por 25 familias, de los cuales uno pertenece al subfilo Myriapoda, 22 al subfilo Hexapoda y dos al subfilo Chelicerata. Las trampas con cebo de calamar atrajeron a la mayor cantidad de organismos con el 73 %, seguido de pollo (22 %) y cerdo (5 %); asimismo, la mayor riqueza específica de artrópodos necrófilos correspondió a las familias Staphylinidae y Dolichopodidae, siendo éstas las familias dominantes. La mayor diversidad de artrópodos necrófilos se registró en la localidad de Zongozotla, en el primer sitio de estudio debido a las características ambientales que presenta, el tiempo de muestreo y su vegetación de bosque mesófilo de montaña. Sin embargo, parte de los resultados se le atribuye al tiempo que se dejó cada cebo por cada localidad y a la duración del estudio, por lo que se recomienda ampliar el periodo de estudios para complementar el conocimiento sobre fauna necrófila de la zona.

Literatura citada

- CASTILLO, M. 2002. *Estudio de la entomofauna asociada a cadáveres en el Alto Aragón, España*. Monografías de la Sociedad Entomológica Aragonesa Vol. 6. Zaragoza España. 94 pp.
- CASTILLO, P., SANABRIA, C. Y F. MONROY. 2017. Insectos de importancia forense en cadáveres de cerdo (*Sus scrofa*) en La Paz Bolivia. *Medicina Legal de Costa Rica*, 34(1): 26–34.
- CHAMÉ-VÁZQUEZ, E. R., GÓMEZ, B. Y R. J. CANCINO-LÓPEZ. 2012. Eficiencia de dos cebos para el muestreo de coleópteros necrófagos (Scarabaeidae: Scarabaeinae): ¿calamar o pescado? *Lacandonia*, 6(1): 85–91.
- FERNÁNDEZ, V., HIDALGO, P. G., DOMÍNGUEZ, R. O., YAGÜE, B. C. Y A. B. RAMOS. 2010. Distribución de estafilíninos necrófilos (Coleoptera, Staphylinidae, Staphylininae) a lo largo de un gradiente altitudinal en la Sierra de Guadarrama, España. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Sección Biológica*, 104(1): 61–86.
- GONZÁLEZ-HERNÁNDEZ, A. L., NAVARRETE-HEREDIA, J. L., QUIROZ-ROCHA, G. A. Y J. B. LÓPEZ-CARO. 2013. Coleópteros (Scarabaeidae, Trogidae y Silphidae) asociados a un cadáver de lechón *Sus scrofa* (Linnaeus, 1758) en el bosque Los Colomos, Guadalajara, Jalisco. *Acta Zoológica Mexicana (n.s.)*, 29(1): 252–254.
- IBAÑEZ-IBAÑEZ-BERNAL, S., HERNÁNDEZ-ORTIZ, V. Y L. M. DEL CAMPO. 2004. *Dolichopodidae (Diptera)*. Pp. 759–765. In: J. Llorente Bousquets, J. J. Morrone, O. Yáñez-Ordóñez, e I. Vargas Fernández (Eds.). Biodiversidad, Taxonomía y Biogeografía de Artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento. Vol. IV. Instituto de Ecología Ediciones, UNAM, Ciudad de México.
- (INAFED)A INSTITUTO NACIONAL PARA EL FEDERALISMO Y EL DESARROLLO MUNICIPAL. 2019. Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México, Estado de Puebla: “Zapotitlan de Mendez”. Disponible en: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM21puebla/municipios/21210a.html>. (Fecha de consulta: 9-II-2019).
- (INAFED)B INSTITUTO NACIONAL PARA EL FEDERALISMO Y EL DESARROLLO MUNICIPAL. 2019. Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México, Estado de Puebla; “Zongozotla” Disponible en:

- <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM21puebla/municipios/21215a.html>. (Fecha de consulta: 9-II-2019).
- JIMÉNEZ-SÁNCHEZ, E., QUEZADA-GARCÍA, R. Y J. PADILLA-RAMÍREZ. 2013. Diversidad de escarabajos necrófilos (Coleoptera: Scarabaeidae, Silphidae, Staphylinidae y Trogidae) en una región semiárida del valle de Zapotitlán de las Salinas, Puebla, México. *Revista Biológica Tropical*, 61(3): 1475–1491.
- LUNA, M. A., GARCÍA, M. D. Y M. I. ARNALDOS. 2018. Entomología forense. Pp 279–282. In: E. Villanueva (Eds.). Gisbert Calabuig. Medicina Legal y Toxicológica. Elsevier España, España, Barcelona.
- MORÓN, M. A. Y R. TERRÓN. 1984. Distribución altitudinal y estacional de los insectos necrófilos en la sierra norte de Hidalgo, México. *Acta Zoológica Mexicana (n.s.)*, 3: 1–47.
- MCALPINE, L. F., PETERSON, B. V., SHEWELL, G. E., TESKEY, H. J., VOCKROTH, J. R. AND D. M. WOOD. 1981. *Manual of Nearctic Diptera*. Biosystematics Research Institute, Ottawa, Ontario. 668 p.
- NAVARRETE-HEREDIA, J. L. Y A. F. NEWTON. 2014. Biodiversidad de Staphylinidae (Insecta: Coleoptera) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, Supl. 85: S332–S338.
- SÁNCHEZ-ROJAS, G., CASTELLANOS, I. AND A. MÁRQUEZ-VÁZQUEZ. 2011. Sampling necrophagous and predatory insects using different lures in a Mexican pine forest. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 82(3): 1037–1040.
- SOKAL, R. R. AND F. J. ROHLF. 1981. *Biometry: the principles and practices of statistics in biological research*. Freeman & Company, W. H. San Francisco, California. 776 pp.
- STANFORD-CAMARGO, S., MEDINA-ORTIZ, R. G., DÁVILA-VEGA, J. P., DOMÍNGUEZ-FUENTES, J. M., DUARTE-MARTÍNEZ, H. E., PÉREZ-ARTEAGA, E. Y A. A. ZAGAL-SALINAS 2017. Artrópodos sarcosapófagos en un bosque mesófilo en Huauchinango, Puebla. *Boletín de la Sociedad Mexicana de Entomología (n.s.)*, No. espec. 4: 93–97.
- TREJO, J. A. 2014. *Diversidad faunística de los braquíceros (Diptera: Brachycera) de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México*. Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México.
- TRIPLEHORN, C. A. AND N. F. JOHNSON. 2005. *Borror and DeLong's introduction to the study of insect*. 7a Edición, Ed. Thomsom Brookzlc. USA. 864 pp.