

Estudio experimental sobre entomofauna cadavérica en Quito, provincia Pichincha, Ecuador

Experimental study of cadaveric entomofauna in Quito, Pichincha province, Ecuador

Emanuel Valera¹, Melva Salazar², Merlin Moreira², Blanca Sánchez³

¹ Antropólogo Forense, Sociedad Venezolana de Antropología Física (SOVENAF). Dirección: Centro de Documentación Efraín Hurtado, Escuela de Antropología, Universidad Central de Venezuela, Los Chaguaramos, Caracas. sovenaf@gmail.com

² Grupo Iberoamericano para el Avance de la Antropología Forense, SOVENAF/ Ciencia por la Verdad.

³ Criminalista, Sociedad Venezolana de Antropología Física.

Palabras clave: Ecuador, Entomología forense, Pichincha, Criminalística, Antropología Forense.

Key words: Ecuador, Forensic Entomology, Pichincha, Criminalistics, Forensic Anthropology.

Resumen

La Entomología Forense es una especialidad incipiente en el Ecuador, que brinda múltiples informaciones para la investigación legal de las muertes, desde la posibilidad de determinar el intervalo postmortem mínimo o cronotanatodiagnóstico, hasta la verificación espacial de la ocurrencia de la muerte en el sitio del suceso, lo que implica identificar distintos taxa como el orden, la familia, el género, y si es posible la especie de estos artrópodos asociados al cadáver y su proceso de descomposición/conservación. El presente artículo tiene como objetivo determinar la variabilidad biológica en términos de entomofauna cadavérica en distintas parroquias de la ciudad de Quito, Provincia de Pichincha, República del Ecuador, en el último trimestre del año 2022. Se realizó un estudio experimental a través de siete biomodelos, con una duración temporal de 30 días continuos, en un espacio abierto, donde se recolectaron los especímenes de artrópodos de octubre a noviembre de 2022, en siete parroquias. Como resultado del estudio se obtuvo que las muestras tomadas corresponden a un total de quince familias de artrópodos, distribuidas en la Clase Insecta (once familias), Clase Arachnida (dos familias), Clase Malacostraca (una familia), y Clase Chilopoda (una familia). Se concluye que la variabilidad biológica a nivel de la entomofauna cadavérica es amplia para los efectos de esta ciudad ecuatoriana, en consideración de las dos zonas con condiciones climáticas diferenciales que existen dentro de la misma: sur y norte, lo que le imprime a este trabajo una gran importancia debido a que es uno de los pocos de su tipo a nivel de la Provincia.

Abstract

Forensic entomology is an incipient specialty in Ecuador, which provides multiple information for the legal investigation of deaths, from the possibility of determining the minimum postmortem interval or chronotanodiagnostic, to spatial verification of the occurrence of death at the site of the event, which implies identifying different taxa such as the order, the family, the genus, and if possible the species of these arthropods associated with the corpse and its decomposition/conservation process. The objective of this article is to determine the biological variability in terms of cadaveric entomofauna in distinct parishes of the city of Quito, Province of Pichincha, Republic of Ecuador, in the last quarter of the year 2022. An experimental study was carried out through seven biomodels, with a temporal duration of 30 continuous days, in an open space, where arthropod specimens were collected from October to November 2022, in seven parishes. As a result of the study, it was obtained that the samples taken correspond to a total of fifteen families of arthropods, distributed in the Insecta Class (eleven families), Arachnida Class (two families), Malacostraca Class (one family) and Chilopod Class (one family). It is concluded that the biological variability at the level of the cadaveric entomofauna is wide for the effects of this Ecuadorian city, considering the two zones that different climatic aspects exist within it: south and north, which gives this work a great importance because it is one of the few of its kind at the level of the Province.

Introducción

La entomología forense es una especialidad médico-legal que apenas tiene un moderado desarrollo a nivel mundial, pese a que sus inicios se ubican a finales del siglo XIX con los aportes de Mégnin, médico veterinario considerado el padre de esta ciencia aplicada. Sin embargo, dentro del quehacer antropológico forense ha estado presente en todo momento, y es evidente en el libro de Reverte (1999) sobre Antropología Forense donde tiene un capítulo dedicado a estos efectos. Del mismo modo, a pesar de que se trata de un área multidisciplinar desde aspectos técnicos, donde confluyen biólogos, antropólogos físicos, anatomopatólogos y médicos veterinarios, los mayores aportes en la actualidad proceden de la antropología física forense y de la biología forense.

Tal como mencionan Acacio y Valera (2022) en el campo de la disciplina forense, “(...) el antropólogo tiene la responsabilidad de identificar e individualizar para posteriormente asignar una identidad” (p. 12), pero también determinar el tiempo de la muerte o cronotanodiagnóstico, que en el contexto entomológico forense se denomina Intervalo Postmortem Mínimo (Iscañ y Krogman, 1986; Iscañ, 1988; Valera, 2012; Valera, 2017; Acacio y Valera, 2022; Nuñez y Liria, 2014).

Pero no sólo la estimación del tiempo de la muerte es esencial, sino las circunstancias o maneras de la misma, lo que implica establecer un contexto mortuorio que brinda una línea de tiempo de sucesos que acontecieron al cadáver (Valera, 2023), lo que implica que exista una discusión de interés médico-legal sobre todos los aportes que los artrópodos, en especial los insectos, pueden brindar para el esclarecimiento de un presunto hecho punible.

Trata pues, de un ecosistema cadavérico, que en términos de Valera (2023) refiere como un sistema ecológico donde participa el cadáver como un sustrato para que se establezcan relaciones e interacciones de agentes biológicos y no biológicos, conforme transita de una fase a otra el cuerpo sin vida, donde están combinados factores extrínsecos e intrínsecos que conllevan a una suerte de dinamismo *postmortem* al cual debe observarse para poder alcanzar informaciones relevantes para la investigación legal de las muertes.

Existen aspectos de gran interés médico-legal, que derivan en que los insectos (y otros artrópodos) pueden revelar una situación específica, tal como que se trate de un sitio de liberación por identificarse especies o géneros de artrópodos que no son endémicos del sitio que se consideró en un principio la escena del crimen, sino que genera trayectorias entomo-geográficas, es decir una ruta que permite orientar todo el proceso de búsqueda de información sobre el tránsito del cadáver mediante indicios entomológicos que se encuentran a lo interno del cuerpo.

De este modo, en este ecosistema del cadáver, se pueden observar algunos artrópodos que son necrófagos como especies de las familias Calliphoridae, Muscidae, Sarcophagidae (Diptera, Insecta), y Cleridae, Dermestidae y Tenebrionidae (Coleoptera, Insecta) (Valera, 2023), mientras que otros

pueden ser clasificados conforme a su cadena trófica como necrófilos, los cuales son depredadores o parásitos, como las familias Staphylinidae, Histeridae y Cleridae (Coleoptera, Insecto), o algunas familias de ácaros y garrapatas (Arachnida, Arthropoda), así como las familias Formicidae y Vespidae (Hymenoptera, Insecta). También existen artrópodos omnívoros que se alimentan tanto del cadáver como de la entomofauna asociada, en especial de las familias Formicidae y Vespidae (Hymenoptera, Insecta), Calliphoridae (Diptera, Insecta), y Blattidae (Blattodea, Insecta). Para culminar, existen artrópodos accidentales que utilizan el cadáver como una extensión de su hábitat, como algunos arácnidos, miriápodos, odonatas, lepidópteros, colémbolos, coleópteros e himenópteros.

Es menester, referir bajo este escenario que en el caso de la República del Ecuador, existen algunos escritos acerca de la variabilidad entomológica para el contexto forense, pudiéndose mencionar los de García-Ruilova y Donoso (2015), Salazar y Donoso (2015), Moreno y Barragán (2015), Hidalgo Tene (2015), Keil (2015), Palomeque Tigse (2019), Arbeláez y Nárvaez (2019), Granda Tovar (2019), Moreira Armijos (2019), Pruna *et al* (2019), García-Ruilova *et al* (2020a,b), Merino Mosquera (2020), Barreno Pérez (2021), Hidalgo (2021), Vásquez Serrano (2021), Hidalgo Pozo (2021), Vera Pinto (2021), específicamente referidos a la provincia de Pichincha se encuentran los aportes de Guamangallo Calles e Ibujés Guerra (2012), Aguirre Carrera (2014) y Aguirre y Barragán (2015), lo que muestra notoriamente que la especialidad presenta un desarrollo incipiente a nivel nacional, sin embargo, es reconocida como una especialidad pericial en el Manual del Catálogo de Especialidades Periciales del Consejo de la Judicatura de este Estado.

A estos efectos, el presente artículo busca determinar la variabilidad biológica en términos de entomofauna cadavérica en tres parroquias de la ciudad de Quito, Provincia de Pichincha, República del Ecuador, en el último trimestre del año 2022, lo que permite brindar una aproximación a las familias de entomofauna cadavérica que fueron recolectadas e identificadas, con el objeto de generar el inicio de una base de datos que sirva de parámetro para la determinación de esta trayectoria entomo-geográfica del cadáver, y contrastar con lo ya reportado por otros investigadores en anteriores años respecto a esta ciudad.

Materiales y métodos

El estudio está basado en el análisis de las muestras recolectadas entre el mes de octubre y noviembre de 2022, obtenidas mediante biomodelos [*Cavia porcellus* (Linnaeus, 1758), *Gallus gallus domesticus* (Linnaeus, 1758)], ubicados en seis parroquias de la ciudad de Quito, Provincia de Pichincha, República del Ecuador.

El grupo está conformado por una serie de siete cadáveres animales, en distintas fases de descomposición, adultos. Para la toma de las muestras se emplearon pinzas de disección entomológica, y cada espécimen recolectado fue depositado en un receptáculo (tubo de ensayo), tanto imagos, larvas y pupas. En el caso de las larvas de dípteros un grupo fue llevada a cámara de crianza para poder terminar su metamorfosis, mientras que los otros fueron conservadas en una solución de etanol al 70 % V.V.; posteriormente se realizó observación con el uso de un microscopio digital.

Durante todo el proceso de la toma de muestras se aplicó el protocolo de recogida de muestras (Magaña, 2001) así como el procedimiento de captura y conservación especímenes propuesto por Byers (2005), ambos procedimientos ajustados contextualmente a las particularidades de los experimentos llevados a cabo.

Resultados y discusión

Como resultados de la aplicación de técnicas y métodos de diagnóstico entomológico, se puede señalar que:

Las variables abióticas como temperatura y humedad relativa se establecieron en promedio entre parroquias, como se presentan en la tabla 1.

Las variables relacionadas a factores abióticos como la temperatura y la humedad relativa intervienen directamente en el proceso de colonización de la entomofauna cadavérica, en tanto afectan los procesos de descomposición del cadáver así como del propio ciclo fisiológico reproductivo y auxológico de las distintas especies en atención a su grado de adaptabilidad y si se

encuentran éstas en los parámetros generales que permiten el comportamiento normotípico de las variables conforme a las condiciones mínimas requeridas.

Es por ello, que la variabilidad térmica y de humedad tendrán efectos sobre la variabilidad entomológica que se pueda encontrar en cada una de las parroquias pese a que comparten un piso climático similar, pero con modificaciones generales de acuerdo a su ubicación biogeoclimática (Aguirre y Barragán, 2015). Ya esto es observable en trabajos como los de Aguirre y Barragán (2015), Aguirre Carrera (2014), Guamangallo Calles e Ibujés Guerra (2012), Lugo Garrido (2021), Salazar y Donoso (2015) y Paz Larco (2020) en el Ecuador.

	Temperatura Mínima	Temperatura Máxima	Humedad relativa Mínima	Humedad relativa Máxima
Valores Promedio	9,38°	17,58 °	75,71 %	86,13 %

Tabla 1. Temperatura y humedad relativa promedio en el tiempo de experimentación.

Table 1. Average temperature and relative humidity during the experimental period.

Paz Larco (2020) refiere que en cuanto a los cebos (biomodelos) utilizados en experimentación entomológica forense, se han utilizado frecuentemente en Latinoamérica: *Cavia porcellus* (Linnaeus, 1758) en un 36 %, *Sus scrofa domestica* (Linnaeus, 1758) en un 32 %, carne de *Bos taurus* (Linnaeus, 1758) en un 3 %, cadáveres de *Homo sapiens* (Linnaeus, 1758), *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758) y *Oryctolagus cuniculus* (Linnaeus, 1758) en un 3%, vísceras de *Gallus gallus domesticus* (Linnaeus, 1758) y de pescado en un 17 % y *Canis familiaris* (Linnaeus, 1758) en un 3 %. Por lo cual, el experimento realizado se adecuaba a los biomodelos generalmente utilizados.

En relación a los resultados obtenidos que corresponden a la identificación de especímenes (Tablas 2 y 3), se encontraron cuatro clases de artrópodos: Arachnida (Lamarck, 1800), Insecta (Linnaeus, 1758), Malacostraca (Latreille, 1802) y Chilopoda (Latreille, 1817), con una mayoría amplia en cuanto a la clase Insecta considerando el número de artrópodos colectados en distintas etapas fisiológicas, seguido por arácnidos, y por último, crustáceos de la clase Malacostraca. En la clase Insecta, los órdenes predominantes fueron Diptera (Insecta, Arthropoda) y Coleoptera (Insecta, Arthropoda), lo que coincide efectivamente con lo reportado por diversos autores a nivel mundial. Las familias de dípteros más frecuentes en las identificadas fueron Calliphoridae (Diptera, Insecta), Sarcophagidae (Diptera, Insecta) y Muscidae (Diptera, Insecta), lo que se alinea con lo reportado por Aguirre Carrera (2014) y Lugo Garrido (2021) en cuanto a la familia Calliphoridae y Sarcophagidae, también Salazar y Donoso (2015) y Guamangallo Calles e Ibujés Guerra (2012) coinciden en incluir también a la familia Muscidae.

Del orden Coleoptera, las familias más frecuentes fueron Scarabidae (Coleoptera, Insecta) y Carabidae (Coleoptera, Insecta). Del orden Hymenoptera (Insecta, Arthropoda) y el Lepidoptera (Insecta, Arthropoda) también fueron observados, con las familias Apidae (Hymenoptera, Insecta) en relación al primero, mientras que las familias Tineidae (Lepidoptera, Insecta) y Crambidae (Lepidoptera, Insecta) fueron las identificadas para el segundo de los órdenes mencionados.

De la clase Arachnida, orden Araneae (Arachnida, Arthropoda), se identifica la familia Lycosidae (Araneae, Arachnida); y de la clase Malacostraca, orden Isopoda, la familia Oniscidae (Isopoda, Malacostraca). De la clase Chilopoda, del orden Scolopendromorpha, fue identificada la familia Scolopendridae, todos ellos se consideran como artrópodos accidentales y/o oportunistas en el ecosistema cadavérico. La variabilidad biológica encontrada en la entomofauna cadavérica se relaciona a las distintas zonas donde se realizó cada experimento, debido a que algunas están ubicadas en el norte y otras en el sur de la ciudad de Quito, lo que implica diferenciales en las condiciones climáticas entre unos y otros, además también se debe considerar el periodo de tiempo en el que se realizó (último trimestre del año).

La presencia simultánea de distintas familias artrópodos en un mismo cadáver (biomodelo) se debe usualmente a que estas familias se caracterizan por el tipo de alimento que consumen, siendo algunas familias necrófagas como los dípteros Calliphoridae, Muscidae y Sarcophagidae y los coleópteros Dermestidae, Cleridae y Tenebrionidae; otras familias predadores y parásitos de necrófagos como dípteros calífóricos, y otras especies que son accidentales como los arácnidos Salticidae, que a pesar de ser predadores, también utilizan el cadáver como una extensión de su hábitat (Valera, 2023; Acacio y Valera, 2022; Quintanilla y Fraga, 1969).

Parroquia/ Biomodelo	Orden	Familia
Zona Sur Quitumbe: <i>Cavia porcellus</i>	Araneae	Lycosidae
	Coleoptera	Scarabaeidae
	Diptera	Calliphoridae
	Lepidoptera	Sarcophagidae Tineidae
Zona Sur Solanda: <i>Gallus gallus domesticus</i>	Diptera	Muscidae
	Coleoptera	Sarcophagidae Calliphoridae Scarabaeidae
Zona Sur Chillogallo: <i>Gallus gallus domesticus</i>	Diptera	Muscidae
	Coleoptera	Dermestidae
	Blattodea	Tenebrionidae
	Araneae	Blattidae Sparassidae
Zona Norte Cochapamba: <i>Cavia porcellus</i>	Diptera	Calliphoridae
		Muscidae Sarcophagidae
Zona Norte Mitad del Mundo: <i>Gallus gallus domesticus</i>	Diptera	Muscidae
	Coleoptera	Scarabaeidae
	Lepidoptera	Carabidae
		Crambidae Oniscidae
Zona Norte Calderón: <i>Gallus gallus domesticus</i>	Diptera	Muscidae
		Drosophilidae
	Isopoda	Calliphoridae
	Scolopendromorpha	Oniscidae
	Scorpiones	Scolopendridae Bothriuridae

Tabla 2. Clasificación taxonómica (orden/familia) de entomofauna cadavérica por biomodelos.
Table 2. Taxonomic classification (order/family) of cadaveric entomofauna by biomodels.

Clase	Orden	Familia
Arachnida	Araneae	Lycosidae
	Scorpiones	Bothriuridae
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae
		Carabidae
		Dermestidae
		Tenebrionidae
	Diptera	Muscidae
		Calliphoridae
		Sarcophagidae
	Hymenoptera	Apidae
	Lepidoptera	Tineidae
	Blattodea	Crambidae Blattidae
Malacostraca	Isopoda	Oniscidae
Chilopoda	Scolopendromorpha	Scolopendridae

Tabla 3. Clasificación taxonómica (clase, orden, familia) de los artrópodos recolectados e identificados.
Table 3. Taxonomic classification (class, order, family) of the arthropods collected and identified.

La investigación muestra mediante sus resultados, la importancia de realizar experimentos recurriendo a biomodelos para establecer la variabilidad biológica de la entomofauna cadavérica para generar patrones respecto a la distribución biogeográfica de distintas familias de insectos y otros artrópodos, su utilidad, fuera del intervalo postmortem mínimo, se orienta a establecer la existencia o no de un traslado del cadáver, lo que implica demostrar que el sitio del suceso es tal y no un sitio

de liberación en función de la entomofauna endémica en cada espacio local en las provincias del Ecuador.

Referencias

- Acacio, L., y Valera, E., 2022, Importancia de la entomología forense y su aplicación en el peritaje antropológico para la estimación del intervalo postmortem, *Antropo*, 47, 11-15.
- Aguirre Carrera, S. J., 2014, Línea base de insectos de importancia forense en diferentes zonas climáticas de Pichincha, Ecuador (Bachelor's thesis, PUCE).
- Aguirre, S., Barragán, A., 2015, Datos preliminares de la entomofauna cadavérica en la provincia de Pichincha, Ecuador, *Rev Ecuat Med Cienc Biol*, 36(1), 67-69.
- Arbeláez, J., Narváez, A. E., 2019, Lista preliminar de dípteros de importancia forense en Guayaquil, *Ciencia Digital*, 3(1.1), 108-117.
- Barreno Pérez, J.M., 2021, Entomofauna forense utilizando cerdos como biomodelo, en un remanente de bosque seco de guayaquil, ecuador (Bachelor's thesis, Facultad de Ciencias Naturales. Universidad de Guayaquil).
- Byers, S., 2005, *Introduction to forensic anthropology. A textbook*, (U.S.A.: Pearson Education, Inc).
- García-Ruilova, A. B., Barragán, A., Ordoñez, S. D. C., García, J. F., Mazón, J. D., Cueva, R., Donoso, D. A., 2020a, First records of Diptera associated with human corpses in Ecuador, *Neotropical Biodiversity*, 6(1), 197-202.
- García-Ruilova, A. B., Donoso, D. A., 2015, Casos sin resolver y la entomología forense en Ecuador, *Rev Ecuat Med Cienc Biol*, 36(1), 59-63.
- García-Ruilova, A. B., Moreno, E., Barragán, Á., Cáceres, V., Polit, F. S., Donoso, D. A., 2020b, Evidencias entomológicas al servicio de la justicia: Protocolo de actuación enmarcado a la legislación de Ecuador, *Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas*, 41(2).
- Granda Tovar, K. P., 2019, Sucesión ecológica de Diptera Calyptratae en *Cavia porcellus* en el Cantón La Maná, Cotopaxi-Ecuador (Bachelor's thesis, Quito: UCE).
- Guamangallo Calles, M. A., Ibujés Guerra, W. H., 2012, Tanatocronodiagnóstico en Quito y el valle de Tumbaco de acuerdo a la fase evolutiva de la entomofauna en cerdos *sus scrofa*, en el período Julio-Agosto 2011.
- Hidalgo Pozo, M. J., 2021, Entomotoxicología forense en cadáveres en estado de descomposición (Master's thesis, Quito: UCE).
- Hidalgo Pozo, M.J., 2021, Entomotoxicología Forense en cadáveres en estado de descomposición, *The Ecuador Journal of Medicine*, 1 (Esp), 17-32.
- Hidalgo Tene, R. R., 2015, Influencia de tres zonas diferenciadas del Parque Nacional Yasuní en la composición y diversidad del grupo Calyptratae (Diptera) (Bachelor's thesis, PUCE).
- Iscan, Y. y Krogman, W., 1986, *El esqueleto humano en la medicina forense*, (Springfield, Illinois, U.S.A.: Charles Thomas Publishers).
- Iscan, Y., 1988, *Surgimiento de la antropología forense*, (Florida: Departamento de Antropología "Florida Atlantic University").
- Keil, C. B., 2015, Research needs for forensic entomology in Ecuador, *Rev Ecu Med Cienc Biol*, 36(1), 71-78.
- Lugo Garrido, H. A., 2021, Listado de insectos de interés forense en El Valle de Los Chillos (Bachelor's thesis, Quito: UCE).
- 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, Mayo, Zaragoza.
- Merino Mosquera, A.L. 2020 Desarrollo larval de Entomofauna de importancia forense en un bosque seco de la costa ecuatoriana. *Revista Científica Ciencias Naturales y Ambientales* 14, 137-150.
- Moreira Armijos, A. A., 2019, Diversidad y composición de Muscidae (Insecta: Diptera) en dos gradientes altitudinales del cantón Pedro Moncayo, Pichincha-Ecuador (Bachelor's thesis, Quito: UCE).
- Moreno, E., Barragán, A., 2015, Posicionamiento de la entomología forense en el Ecuador. *Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas*, 36(1): 41-47
- Núñez, J., Liria, J., 2014, Sucesión de la entomofauna cadavérica a partir de un biomodelo con vísceras de res, *Salud*, 18, 35-39.

- Palomeque Tigse, J. J., 2019, Caracterización de la diversidad de coleópteros de importancia forense presentes en el Bosque Protector Cerro Blanco (Bachelor's thesis, Facultad de Ciencias Naturales. Universidad de Guayaquil).
- Paz Larco, S. E., 2020, Comparación de las comunidades de entomofauna de importancia forense en relación a las ecorregiones del Ecuador (Bachelor's thesis, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Guayaquil).
- Pruna, W., Guarderas, P., Donoso, D. A., Barragán, Á., 2019, Life cycle of *Lucilia sericata* (Meigen 1826) collected from Andean mountains, Neotropical Biodiversity, 5(1), 3-9.
- Quintanilla, R. y Fraga, C., 1969, Glosario de términos entomológicos, (Buenos Aires: Editorial Eudeba).
- Reverte, J., 1999, Antropología forense, (Madrid: Ministerio de Justicia, Secretaría General Técnica, Centro de Publicaciones).
- Salazar, F., Donoso, D., 2015, Catálogo de insectos con valor forense en el Ecuador, Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas, 36(1), 49-59.
- Valera, E., 2012, Conociendo la antropología forense: elementos básicos de la disciplina aplicada, (Alemania: Editorial Academia Española).
- Valera, E., 2017, La antropología forense: Identificando personas, Revista Skopein, 16, 54-61.
- Valera, E., 2023, Ecosistema cadavérico. Instructivo en Entomología Forense, O Ediciones.
- Vásquez Serrano, K. I., 2021, Efecto de los parámetros físicos en la sucesión cadavérica de díptero-fauna en el Bosque Los Samanes (Guayaquil-Ecuador) (Bachelor's thesis, Facultad de Ciencias Naturales Universidad de Guayaquil).
- Vera Pinto, A. S., 2021, Sucesión de entomofauna de interés criminalista en modelo experimental de *Cavia porcellus*, Boletín de Malariología y Salud Ambiental, 61(2), 275-284.