

REVISIÓN SOBRE LA ENTOMOLOGÍA FORENSE EN PANAMÁ

REVIEW ABOUT FORENSIC ENTOMOLOGY IN PANAMA

Collantes González, Rubén Darío

 Rubén Darío Collantes González 1
rdcg31@hotmail.com
Universidad UMECIT, Panamá

CATHEDRA
Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología,
Panamá
ISSN: 2304-2494
ISSN-e: 2644-397X
Periodicidad: Semestral
núm. 18, 2022
cathedra@umecit.edu.pa

Recepción: 12 Octubre 2022
Aprobación: 30 Octubre 2022

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/325/3253718004/>

DOI: <https://doi.org/10.37594/cathedra.n18.761>

El autor autoriza a la revista el derecho de reproducción, difusión y distribución bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) en diferentes formatos electrónicos.



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Resumen: La Entomología Forense es una disciplina científica que sirve como apoyo en el desarrollo de investigaciones en criminalística y ciencias forenses; para poder estimar el posible momento en que ocurrió la muerte o si el cuerpo fue trasladado hacia otro lugar. Esto es posible, al conocer el estado de descomposición del cadáver, la identificación de especies de insectos y otros artrópodos, así como la determinación del número y etapas de desarrollo de los mismos. Si bien en otras latitudes el desarrollo de las ciencias forenses ha logrado avances significativos, aún se confrontan algunas limitantes, por causa de diversos factores, como el clima, si la víctima falleció por envenenamiento, entre otros. En América Latina, aun contando con carreras universitarias en Criminalística y Ciencias Forenses, hace falta realizar más esfuerzos en investigar sobre la materia. El presente trabajo es una revisión de las investigaciones desarrolladas a la fecha, sobre Entomología Forense en la República de Panamá; lo cual permite ilustrar sobre los aportes más destacados en esta área del conocimiento. Se cuenta con experiencias ocupando cadáveres de cerdos, vísceras de cerdo, carcasa de ratas e inclusive hígado humano; en diferentes ambientes en Panamá. Estos estudios confirmaron la importancia del orden Diptera, en especial la familia Calliphoridae; seguidos por los órdenes Coleoptera e Hymenoptera.

Palabras clave: Artrópodos, cadáveres, Entomología Forense, insectos, Panamá.

Abstract: Forensic Entomology is a scientific discipline that serves as support in the development of research in criminalistics and forensic sciences; in order to estimate the possible moment of death, if the corpse was moved, among other important details. This is possible by knowing the state of decomposition of the corpse, the identification of species of insects and other arthropods, as well as the determination of the number of specimens and the stages of development. Although in other latitudes the development of forensic sciences has made significant progress, some limitations are still faced, due to various factors, such as weather, if the victim died of poisoning, among others. In Latin America, even with an offer of university careers in Criminalistics and Forensic Sciences, more efforts are needed to investigate the matter. This paper is a review about the research carried out to date on Forensic Entomology

in the Republic of Panama; which allows to present the most outstanding contributions in this area of knowledge. There are experiences occupying pig corpses, pig entrails, rat carcasses and even human liver; in different environments in Panama. These studies confirmed the importance of the Diptera order, especially the family Calliphoridae; followed by the orders Coleoptera and Hymenoptera.

Keywords: Arthropods, corpses, Forensic Entomology, Insects, Panama.

INTRODUCCIÓN

La Entomología Forense es una herramienta valiosa que, desde tiempos históricos, sirve como apoyo a otras ciencias forenses en la posible resolución de casos criminales (Sardar et al., 2021). Ello es posible, al reconocer el estado de descomposición de un cuerpo, en donde intervienen factores bióticos y abióticos; pudiendo la identificación de especies de insectos, la cantidad y las etapas de desarrollo de encontradas en el occiso, brindar pistas para la posible resolución del caso. Si bien en varios países de América Latina se cuenta con avances importantes en la materia, en otros países aún es algo incipiente, apoyándose en muchos casos en las universidades (Espinoza et al., 2020).

Entre los insectos más importantes para las ciencias forenses en el mundo, se tienen los órdenes Diptera, Coleoptera e Hymenoptera. Del primero, destaca la familia Calliphoridae; sobre la cual Šuláková y Barták (2013), realizaron estudios para establecer estándares de colecta de evidencia entomológica forense, utilizando cerdo doméstico (*Sus scrofa*), como modelo. Los autores colectaron 21 especies de Calliphoridae, de las cuales 10 son de importancia forense. Determinaron además que, el uso de trampas piramidales junto con trampas de caída (pitfall) y la crianza de larvas en carcasas, son útiles para estudios de sucesión en invertebrados de importancia forense.

Sobre el orden Coleoptera, De Almeida et al. (2015), actualizaron el listado de especies de importancia forense en Brasil; encontrando en 16 estados de dicho país, un total de 345 especies, situadas en 16 familias: Carabidae, Cleridae, Dermestidae, Geotrupidae, Histeridae, Hybosoridae, Hydrophilidae, Leiodidae (= Cholevidae), Nitidulidae, Ptiliidae, Monotomidae (= Rhizophagidae), Scarabaeidae, Silphidae, Staphylinidae, Tenebrionidae y Trogidae.

Respecto al orden Hymenoptera, Ramón y Donoso (2015), destacaron el rol de las hormigas (Formicidae), como componente importante de la biodiversidad y su estudio podría ayudar a resolver casos criminales. Algunas hormigas son depredadoras en la hojarasca, por lo cual sus actividades pueden afectar procesos de descomposición e influenciar en la estimación del intervalo post mortem (IPM). También pueden morder y picar los cuerpos, así como modificar los patrones de sangre.

En Panamá, el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses, cuenta con el Laboratorio de Entomología Forense, en el cual se puede determinar el tiempo probable de muerte, utilizando la identificación de larvas de entomofauna cadavérica y de la detección de ADN humano en ellas (IMELCF, 2013). En el año 2007, se realizó el “*1er. Seminario Taller Internacional de Entomología Forense*”, organizado por el Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud y auspiciado por la SENACYT, en la Universidad de Panamá (GORGAS, 2009). Adicionalmente, la Universidad de Panamá ha desarrollado capacitaciones, como el Seminario-Taller “*Evaluación de la Escena de la muerte a través de la Entomología Forense*”; dirigido

NOTAS DE AUTOR

1 Ph. D. Agricultura Sustentable. M. Sc. Entomología. Ingeniero Agrónomo.

a profesionales de medicina legal, sociología y derecho, para ampliar conocimientos sobre esta rama de la ciencia forense (Samaniego, 2006). Por lo expuesto, este trabajo es una revisión de las investigaciones sobre Entomología Forense en Panamá.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización del presente estudio, se realizó una revisión de literatura especializada, tanto en inglés como en español, concerniente a investigaciones sobre entomología forense, principalmente aquellas realizadas en Panamá. Para ello, se utilizaron palabras clave, como entomología forense, Calliphoridae, Sarcophagidae, insectos en cadáveres, entre otros ejemplos. Se consultaron bases de datos como Google Scholar, Scielo, Pub Med, Dialnet, entre otras.

RESULTADOS

Estudios con modelos animales desarrollados en Panamá

Entre los animales utilizados frecuentemente como modelos, están los cerdos domésticos (*Sus scrofa* L.) y las ratas (*Rattus norvegicus* Berkenhout). Sobre los primeros, Bermúdez y Quintero (2002), estudiaron la composición de artrópodos asociados a cerdos en descomposición y cómo variaba la ropa en las especies que arribaban, así como en el tiempo que demoraban las larvas de Calliphoridae (Diptera), en aparecer.

Por su parte, Garcés et al. (2013), estudiaron los Staphylinidae (Coleoptera), como indicadores forenses en cadáveres de cerdos domésticos, ubicados en áreas boscosas de Fort Davis, Provincia de Colón. Las colectas fueron realizadas mediante trampas de caída, de manera manual y con ayuda de red entomológica, siendo frecuentemente observados en los estados de hinchazón y putrefacción. De acuerdo con los autores, las especies de Staphylinidae identificadas, correspondieron a *Nordus fungicola* Sharp (94 especímenes) y *Xenopygus analis* Erichson (48 especímenes); además de encontrar tres morfo especies, *Philothalpus* sp. (375 especímenes), *Nordus* sp. (53 especímenes) y *Xenopygus* sp. (19 especímenes). Adicionalmente, los investigadores indicaron que, hay que considerar la dominancia de algunas especies en espacio y tiempo, además de su fuerte asociación con los estados de descomposición; con lo cual se puede inferir que los Staphylinidae no realizan actividades sobre los cadáveres, si estos no están colonizados por larvas.

Corro-Chang (2013), desarrolló un estudio de sucesión de artrópodos en carcasas (restos), de ratas; aplicando para ello la trampa de Schoenly modificada. De acuerdo con los resultados, se recolectó un total de 42 familias de artrópodos durante los 40 días que se ejecutó el estudio en campo. Los órdenes de insectos más abundantes fueron Diptera (54%), Hymenoptera (44%) y Coleoptera (1%); siendo las especies de interés forense encontradas: *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794), *Ch. rufifacies* (Macquart, 1843), *Cochliomyia macellaria* (Fabricius, 1775), *Lucilia cuprina* (Wiedemann, 1830), *L. eximia* (Wiedemann, 1819) y *L. sericata* (Meigen, 1826). La especie más colonizadora fue *Ch. megacephala*, que estuvo presente en el área de estudio desde el principio; seguido en abundancia durante todo el proceso de descomposición por la especie *Ch. rufifacies*.

Estudios realizados con fragmentos de tejidos (vísceras) en Panamá

Buitrago et al. (2011), estudiaron la diversidad de especies de Calliphoridae en Panamá, en ambientes urbanos, rurales y silvestres; ocupando como atrayentes vísceras de pescado en trampas McPhail, durante 24 horas. Como resultado, recolectaron 14 732 especímenes de Calliphoridae, correspondientes a tres subfamilias y 13 especies. Los autores encontraron seis especies asinántricas (*Chloropocta idoidea*, *Hemilucilia semidiaphana*, *Huascaromusca* sp., *Mesembrinella bicolor*, *Mesembrinella umbrosa* y *Paralucilia fulvinota*); una hemisinántrica (*Hemilucilia segmentaria*) y seis eusinántricas (*Chrysomya circa putoria*, *Chrysomya megacephala*, *Chrysomya rufifacies*, *Cochliomyia macellaria*, *Lucilia cuprina* y *Lucilia eximia*).

González (2017), realizó un estudio sobre las moscas necrófagas de interés forense en Panamá, para lo cual utilizó hígado de cerdo, el cual estuvo en observación por 30 días, con temperaturas oscilantes entre 27 y 30° C. De esta investigación, se colectó un total de 448 especímenes de moscas necrófagas adultas, correspondientes a tres familias, cuatro géneros y cinco especies. Se encontró que *Cochliomyia macellaria* fue la especie más abundante (155 especímenes), seguida por

los géneros *Chrysomya* (129 especímenes) y *Sarcophaga* (123 especímenes); además de obtenerse adultos de *Musca domestica* (41 especímenes).

Garcés y Molinar (2020), investigaron lo Calliphoridae de interés forense en La Pintada, Provincia de Coclé; para lo cual utilizaron como cebos cerebro, hígado y corazón de cerdo. De acuerdo con los resultados, las especies *Chrysomya megacephala* y *Cochliomyia macellaria* fueron las más abundantes; ambas están correlacionadas positivamente, porque sus poblaciones fueron las más capturadas, lo que reafirma su importancia como indicadores forenses. Sin embargo, las especies *Ch. rufifacies*, *Lucilia sericata* y *L. eximia*, registraron poblaciones bajas y con correlación negativa.

Garcés et al. (2020a), investigaron también Sarcophagidae (Diptera), de interés forense en áreas boscosas y no boscosas del Parque Nacional Soberanía, Panamá. Para ello, utilizaron como cebo hígado y corazón de cerdo; realizando observaciones a las 12, 24, 48, 72 y 96 horas. De acuerdo con los resultados, se colectaron 169 especímenes, correspondientes a nueve géneros y 11 especies; siendo las más frecuentes *Pekia* (= *Pantonella*) *intermutans*, *Sarcodexia* sp., *Boettcheria* sp., *Pekia* sp., *Helicobia* sp. y *Sarcophagtiopsis* sp. Adicionalmente, las moscas mostraron mayor preferencia por el área boscosa y por el corazón de cerdo.

Recientemente, Garcés et al. (2020b), estudiaron las moscas necrófagas atraídas por hígados humanos en descomposición, en diferentes intervalos de tiempo en la ciudad de Panamá. Para ello, utilizaron cuatro muestras de hígado humano, facilitadas por la Morgue Judicial de Panamá. Implementaron una metodología de observación similar a la de Garcés et al. (2020a); colectándose un total de 1003 ejemplares, distribuidos entre las familias Calliphoridae, Sarcophagidae y Muscidae. Las especies más abundantes en el estudio, fueron *Chrysomya megacephala* (464 ejemplares) y *Lucilia cuprina* (117 ejemplares); seguidas por *Lucilia sericata* (55 ejemplares) y *Lucilia eximia* (47 ejemplares). Si bien estos insectos son excelentes indicadores forenses, los autores también precisaron que, la mayor captura de *C. megacephala* ocurrió a las 96 horas; lo que sugiere que cuando perciben un fuerte olor, se congregan para dominar la colonización, alimentarse de exudados u ovipositar.

Estudios realizados con cadáveres humanos en Panamá

Bermúdez y Pachar (2010), investigaron los artrópodos asociados a cadáveres humanos en la Ciudad de Panamá; encontrando un total de 22 especies (ocho de necrófagos primarios, tres de necrófagos secundarios, una de necrófagos de cuerpo seco, entre otros hábitos), durante los levantamientos de los cuerpos y en las autopsias. Al respecto, los autores precisaron que, las especies más comunes fueron las moscas *Chrysomya rufifacies*, *Chrysomya megacephala* y *Cochliomyia macellaria* (Diptera: Calliphoridae), tanto en etapas inmaduras como adultas.

Aspectos a considerar en investigaciones sobre Entomología Forense

El conocer tanto las especies de insectos como los estados de desarrollo, permite estimar el intervalo post mortem (IPM), al ubicar un cuerpo; aunque aún hace falta fortalecer los métodos forenses empleados para su determinación precisa (Amendt et al., 2021). Los resultados de las investigaciones desarrolladas en Panamá, se aproximan a lo reportado por Mavárez-Cardozo et al. (2005); quienes afirmaron que, en el Neotrópico el género *Chrysomya* (Diptera: Calliphoridae), es el más predominante y el principal indicador del IPM.

Otro aspecto importante a considerar es que, en los países tropicales como Panamá, no existen estaciones tan diferenciadas; como sí ocurre en la Península Ibérica. Begoña (2015), encontró que la duración de cada etapa en el proceso de descomposición, varió en las diferentes estaciones, indicando que la temperatura y la humedad son las variables más importantes que influyen sobre dicho proceso, alargándolo en las estaciones

con temperaturas más bajas y abreviándolo en las de temperaturas más altas. Esto, a su vez, también puede influir en la entomofauna asociada a los cuerpos.

Además, Begoña (2015), encontró en su estudio que el orden Diptera, representó casi el 60% de la entomofauna colectada; lo cual es similar a lo reportado por Corro-Chang en Panamá (2013). Si bien esto reafirma la importancia del orden Diptera en estudios forenses, seguido por los órdenes Coleoptera e Hymenoptera; también los ácaros (Acari), pueden servir como evidencia sustancial en análisis post mortem de cuerpos enterrados, como sugiere el trabajo de Rai et al. (2020).

Para el empleo adecuado de animales en investigaciones médicas, cada país debe legislar dicha práctica; contemplando, además de las razones bioéticas, aspectos legales y el bienestar animal, desde el nacimiento hasta la utilización (Romero-Fernández et al., 2016). Por su parte, la Universidad de Panamá (2022), cuenta con el Comité de Bioética, el cual tiene entre sus funciones:

- Evaluar los proyectos de investigación con seres humanos, experimentación animal o empleo de agentes biológicos o de organismos genéticamente modificados.
- Desarrollar Programas de formación en Bioética de la investigación.
- Organizar congresos y seminarios sobre cuestiones bioéticas de interés general y difundir en la opinión pública las implicaciones éticas de los avances científicos.
- Fomentar y participar en investigaciones sobre temas de Bioética.
- Fomentar relaciones nacionales e internacionales en el campo de la Bioética.

CONCLUSIONES

Del presente estudio, se concluye que, la Entomología Forense en Panamá necesita continuar desarrollándose; condición compartida con algunos países de América Latina. Es meritorio destacar el esfuerzo realizado por los profesionales panameños, cuyas obras han sido consultadas en este trabajo. Se confirmó la importancia para la ciencia forense del orden Diptera, en especial de las familias Calliphoridae y Sarcophagidae; seguida por escarabajos de la familia Staphylinidae (Coleoptera) y por la familia Formicidae (Hymenoptera). Sin embargo, otros taxa como los ácaros (Acari), también pueden contribuir con la solución de casos forenses. Se recomienda que las instituciones relacionadas con estas ciencias en Panamá, fortalezcan sinergias con la academia y otros colaboradores, para que esta disciplina continúe avanzando.

AGRADECIMIENTOS

Al M. Sc. Sergio Bermúdez (Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud), por facilitar documentación especializada y por las recomendaciones dadas para la mejora del presente trabajo. Al M. Sc. Nathaniel Kadoch y a la M. Sc. Indira Simón, por su colaboración en revisar el presente documento. A la memoria del Profesor Iván Luna (Programa Centroamericano de Maestría en Entomología, Universidad de Panamá), por contribuir con la formación de entomólogos en Panamá.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amendt, J., Bugelli, V., y Bernhardt, V. (2021). Time Flies-Age Grading of Adult Flies for the Estimation of the Post-Mortem Interval. *Diagnostics*, 11(2), 152. <https://doi.org/10.3390/diagnostics11020152>
- Begoña, I. (2015). Sucesión de la entomofauna cadavérica en un medio montañoso del Sureste de la Península Ibérica. [Tesis Doctoral, Universidad de Murcia, ES]. <http://hdl.handle.net/10201/47091>
- Bermúdez, S., y Pachar, J. (2010). Artrópodos asociados a cadáveres humanos en Ciudad de Panamá, Panamá. *Revista Colombiana de Entomología*, 36(1), 86-89. <http://dx.doi.org/10.25100/socolen.v36i1.9126>

- Bermúdez, S., y Quintero, G. (2002). Determinación de la entomofauna asociada a carcasas de cerdos en el puerto de Vacamonte (Panamá). [Tesis de Licenciatura, Universidad de Panamá, PA]. 78 p.
- Buitrago, Y., Miranda, R., y Bermúdez, S. (2011). Calliphoridae (Insecta: Diptera) de ciudad de Panamá, Panamá, con énfasis en la distribución actual del género *Chrysomya* Robineau-Desvoidy, 1830. Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa, 49, 303-307. https://www.researchgate.net/publication/230867833_CALLIPHORIDAE_INSECTA_DIPTERA_DE_CIUDAD_DE_PANAMA_PANAMA_CON_ENFASIS_EN_LA_DISTRIBUCION_ACTUAL_DEL_GENERO_CHRYSOMYIA_ROBINEAU-DESVOIDY_1830
- Corro-Chang, P. (2013). Estudio de la sucesión de artrópodos en carcasa de *Rattus norvegicus* Berkenhout (Muridae) mediante la aplicación de la trampa Schoenly en el Campus Central de la Universidad de Panamá, República de Panamá. *Scientia*, 23(2), 41-64. <https://revistasvip.up.ac.pa/index.php/scientia/article/view/438>
- De Almeida, L., Correa, R., y Grossi, P. (2015). Coleoptera species of forensic importance from Brazil: an updated list. *Revista Brasileira de Entomologia*, 59(4), 274-284. <https://doi.org/10.1016/j.rbe.2015.07.008>
- Espinoza, C., Verdugo, A., Saquipay, H., Velásquez, C., Ganan, J., Falconez, K., Núñez, M., y Morales, A. (2020). La entomología forense en Latinoamérica. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 39(1), 29-34. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4064966>
- Garcés, P., Arias, L., y Medina, M. (2020a). Sarcophagidae de interés forense en el Parque Nacional Soberanía, Provincia de Panamá. *Tecnociencia*, 22(2), 103-121. <https://doi.org/10.48204/j.tecno.v22n2a6>
- Garcés, P., y Molinar, M. (2020). Calliphoridae de interés forense asociadas a tres cebos de cerdos doméstico (*Sus scrofa* L.) en un área rural, Corregimiento de La Pintada, Provincia de Coclé, Panamá. *Tecnociencia*, 22(2), 87-101. <https://doi.org/10.48204/j.tecno.v22n2a5>
- Garcés, P., Rosa, M., Portillo, O., Ross, I., Jiménez, C., Moreno, C., Cobos, J., Zapata, O., Chiari, C., Ku, V., Gutiérrez Medina, V., Góndola, Y., Mendieta, C., Pitti, W., y Ochoa, I. (2020b). Comparación de las principales moscas necrófagas atraídas por hígados humanos en estado de descomposición, expuestos a diferentes intervalos de tiempo, en un área urbana de la Provincia de Panamá. *Tecnociencia*, 23(1), 26-49. <https://doi.org/10.48204/j.tecno.v23n1a2>
- González, L. (2017). Moscas necrófagas de interés forense en Panamá. *Revista Oratores*, (3). <https://doi.org/10.37594/oratores.n3.98>
- GORGAS (Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud, PA). (2009). Memoria Institucional. <http://www.gorgas.gob.pa/wp-content/uploads/2014/07/investigaciones-2005-2008.pdf>
- IMELCF (Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses, PA). (2013). Directorio de Servicios Periciales. <https://www.imelcf.gob.pa/wp-content/uploads/2020/01/directorio-de-servicios-periciales.pdf>
- Mavárez-Cardozo, M., Espina de Ferreira, A., Barrios-Ferrer, F., y Ferreira-Paz, J. (2005). La Entomología Forense y el Neotrópico. *Cuadernos de Medicina Forense*, 11(39), 23-33. <https://scielo.isciii.es/pdf/cmfn39/art03.pdf>
- Rai, J., Amendt, J., Bernhardt, V., Pasquerault, T., Lindstrom, A., y Perotti, M. (2020). Mites (Acari) as a Relevant Tool in Trace Evidence and Postmortem Analyses of Buried Corpses. *Journal of Forensic Sciences*, 65(6), 2174-2183. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.14506>
- Ramón, G., y Donoso, D. (2015). The role of ants (Hymenoptera: Formicidae) in Forensic Entomology. *Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas*, 36(1), 19-26. https://www.researchgate.net/publication/278785724_The_role_of_ants_Hymenoptera_Formicidae_in_Forensic_Entomology
- Romero-Fernández, W., Batista-Castro, Z., De Lucca, M., Ruano, A., García-Barceló, M., Rivera-Cervantes, M., García-Rodríguez, J., y Sánchez-Mateos, S. (2016). El 1, 2, 3 de la experimentación con animales de laboratorio. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 33(2), 288-299. <http://dx.doi.org/10.17843/rpm.esp.2016.332.2169>
- Samaniego, A. (2006). Diminutos, pero valiosos testigos. Panamá América. <https://www.panamaamerica.com.pa/mundo/diminutos-pero-valiosos-testigos-252978>

- Sardar, M. A., Sachdev, S. S., Kadam, S., Chettiankandy, T. J., Sonawane, S., y Tupkari, J. V. (2021). A Comprehensive Overview of Forensic Entomology. *International Journal of Ethics Trauma and Victimology*, 7(1), 19-28. <http://dx.doi.org/10.18099/ijetv.v7i01.5>
- Šuláková, H., y Barták, M. (2013). Forensically important Calliphoridae (Diptera) associated with animal and human decomposition in the Czech Republic: preliminary results. *Čas. Slez. Muz. Opava (A)*, 62, 255-266. <https://doi.org/10.2478/cszma-2013-0024>
- Universidad de Panamá, PA. (2022). Comité de Bioética. <https://comitebioetica.up.ac.pa/>