

ORIGINAL DE INVESTIGACIÓN

DIVERSIDAD DE DíPTEROS NECRÓFAGOS (INSECTA: DIPTERA) EN CADÁVERES DE CERDO DOMÉSTICO (*SUS SCROFA DOMESTICA* LINNAEUS, 1756) CON Y SIN ROPA EN SUCRE, BOLIVIA

DIVERSITY OF NECROPHAGOUS DIPTERANS (INSECTA: DIPTERA) IN CARCASSES OF DOMESTIC PIGS (*SUS SCROFA DOMESTICA* LINNAEUS, 1756) WITH AND WITHOUT CLOTHING IN SUCRE, BOLIVIA

William Hernan Machicado-Ocampo¹; Celica Eva Chuquimia-García²; Ariel Ángel Céspedes-Illave³

1. Instituto Experimental de Biología "Luis Adam Briancon", Facultad de Ciencias de Bioquímica, Química Farmacéutica y Biología, Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Sucre, Bolivia.
2. Facultad de Medicina, Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Sucre, Bolivia.
3. Facultad de Ciencias de Bioquímica, Química Farmacéutica y Biología, Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Sucre, Bolivia.

Enviado: 06.03.25 | Revisado: 18.06.25 | Aceptado: 15.07.25

DOI: 10.59457/cmef.2025.28.02.org01
Cuad Med Forense. 2025; 28(2):31-41

Resumen

La entomología forense, una herramienta de la criminalística asociado a la medicina forense. Los entomólogos forenses utilizan información de insectos como los coleópteros y, más frecuentemente, los dípteros que se sienten atraídos por los cadáveres en descomposición. En Bolivia, se experimenta con cebos de animales domésticos (*i.e.*, *Sus scrofa domestica* y *Cavia porcellus*). Estas investigaciones considerando el clima como un factor de descomposición y existen pocos ensayos que simulen escenarios reales de homicidio. En el presente ensayo, comparamos la diversidad alfa de dípteros necrófagos presentes en dos especímenes de cerdo doméstico bajo dos escenarios de homicidio (cuerpo cubierto y cuerpo descubierto). El estudio se realizó en la comunidad La Barranca del municipio de Sucre, Bolivia. La característica bioclimática y ecológica del área de estudio es de tipo xérico. Los cadáveres se colocaron individualmente en jaulas enmalladas, uno con ropa dentro de un saco de yute y el otro descubierto; las jaulas se separaron a una distancia de 100 metros aproximadamente. Para la obtención de los dípteros se utilizó una trampa tipo Malaise en la parte superior e inferior de cada jaula, con frascos recolectores que contenían una solución de etanol 70% y detergente. El muestreo se realizó tres veces por semana durante dos meses que duró el experimento.

Palabras clave:

Colonización entomológica alterada;
Diversidad alfa;
Entomología forense;
Malaise.

Correspondencia:

William Hernan Machicado-Ocampo

Instituto Experimental de Biología "Luis Adam Briancon", Facultad de Ciencias de Bioquímica, Química Farmacéutica y Biología, Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Sucre, Bolivia.

E-mail: william.machicado11@gmail.com

La barrera física (ropa y saco de yute) no influyó en la diversidad de insectos a nivel de familia, pero se observó una diferencia significativa a nivel de género, con la presencia de 23 géneros en el cerdo descubierto y 26 en el cerdo cubierto.

Abstract

Forensic entomology, a tool of criminalistics associated with forensic medicine. Forensic entomologists use information from insects such as Coleoptera and more frequently Diptera that are attracted to decomposing corpses. In Bolivia, they experiment with baits from domestic animals (i.e., domestic *Sus scrofa* and *Cavia porcellus*). These investigations have considered climate as a decomposing factor and there are few trials that simulate real homicide scenarios. In the present trial, we compared the alpha diversity of necrophagous dipterans present in two domestic pig specimens under two homicide scenarios (covered body and uncovered body). The study was conducted in the community of La Barranca in the municipality of Sucre, Bolivia. The bioclimatic and ecological characteristics of the study area are xeric. The carcasses were placed individually in netted cages, one with clothes inside a jute bag and the other uncovered; the cages were separated at a distance of approximately 100 meters. To obtain the diptera, a Malaise type trap was used at the top and bottom of each cage, with collection bottles containing a 70% ethanol solution and detergent. Sampling was carried out three times a week during the two months of the experiment. The physical barrier (clothing and jute sack) did not influence insect diversity at the family level, but a significant difference was observed at the genus level, with the presence of 23 genera in the uncovered pig and 26 in the covered pig.

Key words:

Altered entomological colonization;
Alpha diversity;
Forensic entomology;
Malaise.

INTRODUCCIÓN

La entomología forense también conocida como entomología médico-legal (1), es una herramienta utilizada en la criminalística para ayudar a estimar el intervalo Post-Mortem (IPM) (2). Esta disciplina es eficaz para aclarar las causas de homicidio de un individuo encontrado en una situación de muerte dudosa (3,4). Su uso está asociado al área de la medicina legal, aplicando técnicas útiles para aportar información a los casos judiciales (5). Estas técnicas proporcionan información valiosa sobre las particularidades que se encuentran en el contorno de la víctima, como el lugar del crimen, traslado o almacenamiento del cadáver, existencia de herida ante-mortem o post-mortem, etc. (6) y esta información es proporcionada por un insecto o conjunto de insectos interpretando su ciclo biológico (7).

Desde el punto de vista de la entomología forense, diferentes insectos son atraídos por cadáveres, los cuales proporcionan información valiosa en la investigación, siendo Diptera y Co-

leoptera algunos de los órdenes más importantes, pudiéndose encontrar dentro de estas familias a Dermestidae (Coleoptera) y con mayor frecuencia una gran diversidad de Calliphoridae, Muscidae y Sarcophagidae (Diptera) (8,9). También existen otros insectos incidentales, tales como Cabronidae (Hymenoptera) que son depredadores oportunistas, llegando a alimentarse de la entomofauna cadavérica (9). El orden Diptera (moscas) es un grupo cosmopolita, siendo, importante en la medicina legal, tanto por su estrecha relación con las personas como con el ganado, haciéndoles ver como criaturas molestas, desagradables y distribuidoras de algunas enfermedades (10). Las moscas, por sus hábitos alimenticios, ecología y capacidad para percibir olores provenientes de cadáveres a largas distancias a poco tiempo de haber ocurrido el deceso, son de interés en el área de la entomología forense (3). La entomología forense ayuda a estimar el tiempo del deceso de un individuo mediante el estudio del ciclo de vida y la sucesión de insectos que van colonizando el cadáver (2).

En algunas regiones de Bolivia se realizaron experimentos de entomología forense con diferentes tipos de cebos animales (*Sus scrofa domestica* Linnaeus, 1756 y *Cavia porcellus* Linnaeus, 1756), bajo diferentes perspectivas como: 1) Análisis del efecto de fármacos sobre el ciclo de vida de algunas especies de moscas necrófagas (1); 2) Comparación de la composición de insectos necrófagos tomando en cuenta gradientes altitudinales (11); 3) Evaluaciones de la diversidad de insectos necrófagos bajo condiciones de sol y sombra (12). En la mayoría de estas investigaciones las condiciones climáticas (humedad, temperatura y precipitación) en zonas altoandinas, han sido consideradas como factores que influyen en la descomposición de un cuerpo (13), encontrando que existe un efecto de retraso en este proceso de degradación a bajas temperaturas.

En Bolivia existen pocos experimentos que simulen escenarios reales de criminalística, así mismo, son escasos los estudios que se han llevado a cabo para conocer los efectos que tienen las barreras físicas como la indumentaria textil utilizada por la víctima o membranas que cubren el cadáver durante el proceso de descomposición, incluyendo los tiempos (duración de los estados de descomposición) y la diversidad de la entomofauna cadavérica. Por lo tanto, el presente experimento tiene como principal objetivo determinar y comparar la diversidad alfa de dípteros necrófagos en dos cerdos domésticos (*Sus scrofa domestica*) bajo dos escenarios de homicidio (cuerpo cubierto y cuerpo descubierto). Este trabajo contribuye a determinar con mayor precisión el IPM, considerando diferentes circunstancias y escenarios de muerte, reafirmando la importancia de la información que proporcionan los insectos necrófagos como los dípteros.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento tuvo una duración de dos meses, desde noviembre 2021 a enero 2022, y fue realizado en predios de la facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Mayor Real y Pontificia San Francisco Xavier de Chuquisaca (USFX), en la comunidad La Barranca (cantón San Sebastián), perteneciente al distrito 6 del municipio de Sucre (Chuquisaca - Bolivia), que se ubica a una distancia de 14 kilómetros al norte de la ciudad de Sucre (14), en las coordenadas 18°59'04,2904"S y 65°18'22,8495" O, a una

altitud de 2.955 msnm. Según la clasificación geográfica propuesto por Navarro & Maldonado (15), la característica bioclimática y ecológica del área de estudio es de tipo xérico, con una temperatura promedio de 12,6 °C y precipitación anual de 1.087 mm. Además, se encuentra en el piso bioclimático Mesotropical, biogeográficamente pertenece a la provincia Boliviano-Tucumano (16) y la vegetación dominante pertenece al bosque prepuneño inferior semiárido, con *Vasconcellea quercifolia* Saint-Hilaire, 1837 y *Echinopsis haenkeana* Engler, 1883 como especies representativas.

Dentro del predio se ubicaron dos sitios para la instalación las jaulas con una distancia de separación de 100 metros. Las jaulas se fabricaron de acero corrugado, con medidas de 100 cm de alto, 120 cm de ancho y 82 cm de profundidad, las paredes fueron reforzadas con malla soldada 1,27 x 0,90 cm de apertura. El interior la jaula se dividió en dos secciones, una con un espacio de 30 cm desde la base y la otra sección superior de 70 cm, entre ambas secciones se armó una plataforma de malla soldada como soporte para colocar el cebo (cuerpo del cerdo) (figura 1). Para cada sección se fabricaron trampas pasivas tipo Malaise que fueron elaboradas con malla poliéster con apertura de 0,5 cm y un frasco recolector, las que fueron instaladas en la parte superior e inferior de cada jaula. Los frascos recolectores contenían una solución de etanol 70% y 10 ml detergente líquido. Esta solución se cambió periódicamente en cada revisión del experimento, las cuales fueron tres veces a la semana entre las 9:00 y 10:00 am.

Para el experimento se utilizaron dos cadáveres de cerdo de siete kilos cada uno aproximadamente. Aparentando escenarios reales similares a los reportes actuales de homicidio, se estableció el siguiente diseño experimental: uno de los cuerpos se dispuso con prendas de vestir colocándolo dentro de un saco de yute, hecho de polipropileno tejido, quedando completamente cubierto sin dejar partes expuestas, el cual se denominó cerdo cubierto (CC), mientras que el otro cuerpo permaneció desnudo, sin ninguna prenda de vestir, denominándose cerdo descubierto (CD) (figura 2). Para la toma de datos se consideraron cuatro estados de descomposición relevantes en el área de entomología forense: **1)** estado cromático, **2)** estado hinchado o enfisematoso, **3)** estado de descomposición activa o colicuativa y **4)** el estado de descomposición avanzada, de acuerdo con la clasificación hecha por Patitó (17); Prieto et al, (18); Campohermoso & Silva (19).

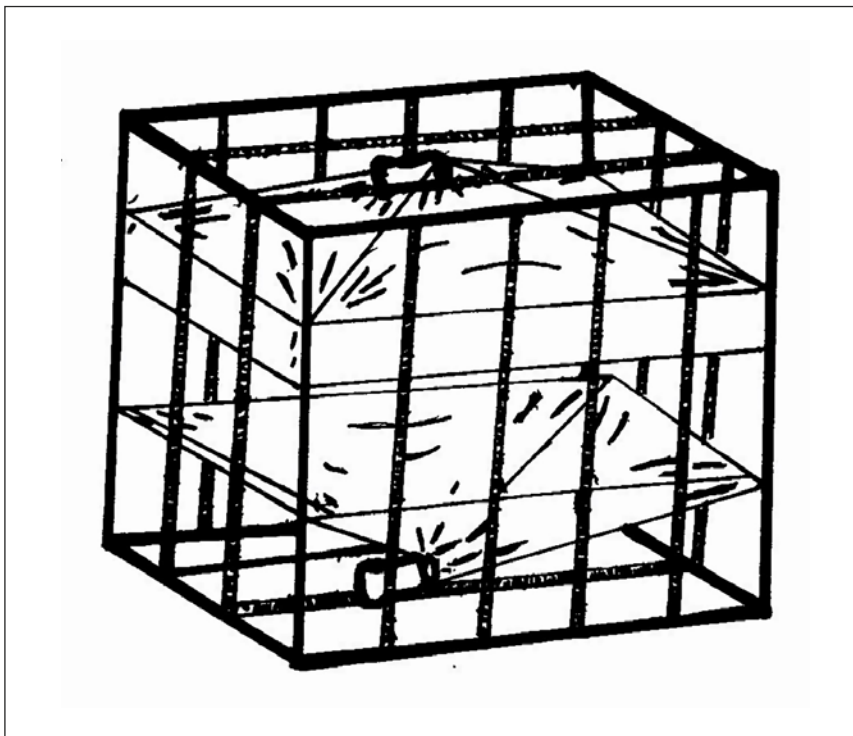


Figura 1. Modelo de las jaulas y trampas pasivas tipo Malaise con los frascos colectores removibles superior e inferior.

Fuente: Elaborado por Machicado-Ocampo W.H.

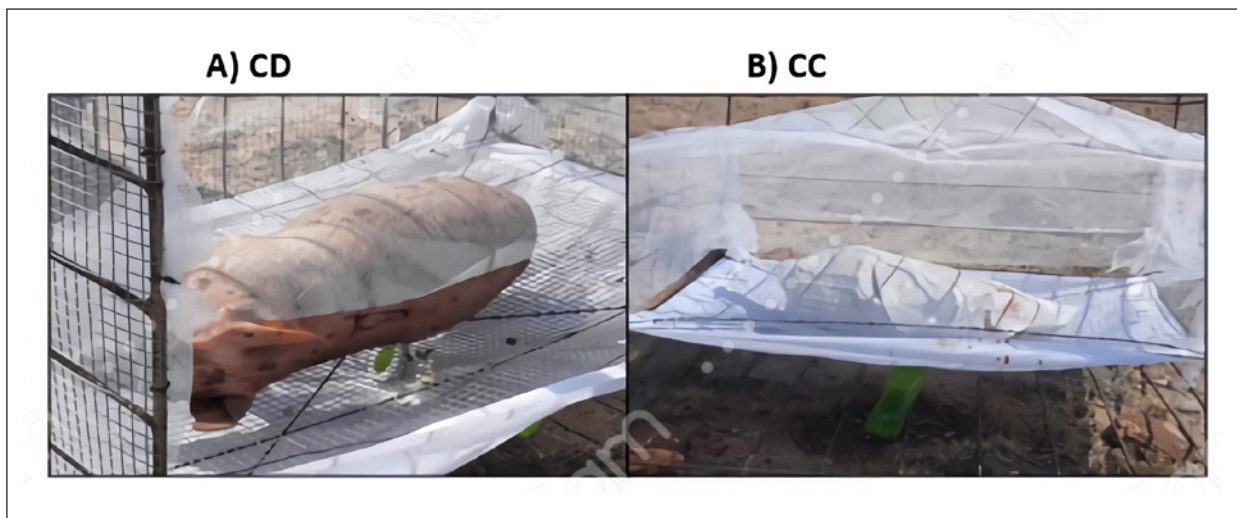


Figura 2: Simulación de los escenarios de homicidio: A) cerdo descubierto y B) cerdo cubierto.

Fuente: fotos de Machicado-Ocampo W.H.

Para la obtención de las muestras, el día de colecta se abrieron las jaulas y se extrajeron ambos frascos recolectores (superior e inferior), cuyo contenido fue depositado en frascos con alcohol para su posterior traslado al laboratorio. Las muestras se llevaron al laboratorio del Instituto Experimental de Biología 'Luis Adam Briancon',

perteneciente a la Facultad de Ciencias de Bioquímica, Química Farmacéutica y Biología de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Sucre, Bolivia, donde se utilizó un estereomicroscopio para su identificación a nivel de familia, aplicando las claves taxonómicas de Rafael et al, (20). Para la identifi-

cación a nivel de género, se llevó a cabo el procedimiento de secado y disección para observar caracteres diagnósticos, utilizando un estereomicroscopio con ocular de 10X y objetivos de 2X y 4X, combinando las claves de Buenaventura et al. (21) y Brown et al. (22).

La diversidad alfa se midió tomando en cuenta la categorización hecha por Moreno (23), este nos permite evaluar de forma sencilla la diversidad local y facilita comparaciones entre diferentes categorías y la riqueza y composición (estructura) se estableció con el software R x64 4.1.3. fue una herramienta que facilitó la importación de los datos, su análisis estadístico, la creación de gráficos y la exportación de resultados, además que se puede extender mediante paquetes específicos. En este caso se procedió a medir riqueza considerando el número de especies (riqueza específica) y abundancia (datos estructurales) (24). Esto quiere decir que el índice de dominancia de Simpson manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados aleatoriamente de una muestra sean del mismo género (25). Según Gardener (26) el índice de Simpson varía desde un rango de 0 a 1, es decir, en valores próximos a 0 todos los taxa están igualmente presente y cuando el valor es próximo a 1 existe uno o más taxones dominantes.

RESULTADOS

Durante el periodo de observación se registró una diferencia del tiempo de cada estado de descomposición en cada experimento. El estado cromático tuvo una duración de 7 días en los dos experimentos, sin embargo, en el estado hinchado o enfisematoso se observó una diferencia en la descomposición, siendo de 10 días en el CD y 13 días en el CC. El estado de descomposición activa o colicuativa tuvo una duración de 10 días en el CD a diferencia de los 13 días en el CC, y en el estado de descomposición avanzado la diferencia persiste siendo de 35 días en el CD y 30 días en el CC.

Se recolectaron 2.955 insectos en los dos experimentos (CD y CC), entre ellos, coleópteros, himenópteros, dípteros y sus larvas. Siendo de interés en nuestro estudio 1.338 individuos adultos correspondieron al orden Diptera, los que se agrupan en 32 géneros y 6 familias. En el CD se re-

gistraron 741 individuos referentes a 23 géneros, mientras que en el CC se tiene un registro de 597 individuos, agrupados en 26 géneros. Los géneros *Tricharaea* Thomson, 1869, *Sarcophagrtiopsis* Hall, 1933, *Microcerella* Macquart, 1851 y *Titanogrypa* Townsend, 1917 (Sarcophagidae), *Fannia* Robineau-Desvoidy, 1830 y *Euryomma* Stein, 1899 (Fanniidae), *Leucophora* Robineau-Desvoidy, 1830, *Myopinella* Malloch, 1934 y *Emmesomyia* Malloch, 1917 (Anthomyiidae), *Musca* Linnaeus, 1758, *Muscina* Robineau-Desvoidy, 1830, *Morellia* Robineau-Desvoidy, 1830 y *Hydrotaea* Robineau-Desvoidy, 1830 (Muscidae), *Chrysomya* Robineau-Desvoidy, 1830 y *Hemilucilia* Brauer, 1895 (Calliphoridae) y los géneros *Piophilina* Fallen, 1810 y *Stearibia* Liroy, 1864 (Piophilidae) se registraron en ambos experimentos (tabla 1). Asimismo, se registran géneros presentes solo en un experimento; en el CD se registraron seis géneros a lo largo de todo el periodo de observación, siendo estos: *Boettcheria* Parker, 1914 y *Sarcophaga* Meigen, 1826 (Sarcophagidae), *Tetramerinx* Berg, 1898 (Muscidae), *Sarconesia* Bigot, 1857, *Cochliomyia* Townsend, 1915 y *Calliphora* Robineau-Desvoidy, 1830 (Calliphoridae), mientras que en el CC se registraron nueve géneros, siendo estos: *Calythea* Schnabl y Dziedzicki, 1911, *Coenosopsia* Malloch, 1924, *Pegomya* Robineau-Desvoidy, 1830 y *Phaonantho* Albuquerque, 1957 (Anthomyiidae), *Neomuscina* Townsend, 1919, *Synthesiomyia* Brauer y Bergenstamm, 1893, *Phaonia* Robineau-Desvoidy, 1830 y *Stomoxys* Geoffroy, 1762 (Muscidae) y el género *Compsomyiops* Townsend, 1918 (Calliphoridae).

En base al número de individuos recolectado se observa la abundancia de moscas necrófagas por cada estado de descomposición de los experimentos CD y CC (figura 3). En el CD se observa un número mayor de moscas necrófagas superando a los 230 ejemplares, seguido por el estado cromático y el avanzado que se recolectó a 210 individuos aproximadamente y en el estado de descomposición activa solo se llega a registrar a 90 ejemplares de moscas necrófagas aproximadamente. En el CC se observa una diferencia con los números de ejemplares recolectados, siendo inferior al experimento CD. A pesar de ello se recolecta a 208 ejemplares en el estado hinchado siendo este con la mayor abundancia, seguido por el estado cromático con 190 individuos, en el estado avanzado con 166 ejemplares, por último, el estado activo se llega a registrar a 36 ejemplares siendo este con el registró más bajo de ejemplares de moscas necrófagas.

Tabla 1. Lista de presencia y ausencia de los géneros de Dípteros necrófagos recolectados durante el periodo de observación, cerdo descubierto (CD) y cerdo cubierto (CC).

FAMILIA	GÉNERO	CD	CC
Sarcophagidae	<i>Boettcheria</i> Parker, 1914	X	
	<i>Tricharaea</i> Thomson, 1869	X	X
	<i>Sarcophartiopsis</i> Hall, 1933	X	X
	<i>Microcerella</i> Macquart, 1851	X	X
	<i>Sarcophaga</i> Meigen, 1826	X	
	<i>Titanogrypa</i> Townsend, 1917	X	X
Fanniidae	<i>Euryomma</i> Stein, 1899	X	X
	<i>Fannia</i> Robineau-Desvoidy, 1830	X	X
Anthomyiidae	<i>Leucophora</i> Robineau-Desvoidy, 1830	X	X
	<i>Myopinella</i> Malloch, 1934	X	X
	<i>Emmesomyia</i> Malloch, 1917	X	X
	<i>Calythea</i> Schnabl & Dziedzicki, 1911		X
	<i>Coenosopsia</i> Malloch, 1924		X
	<i>Pegomya</i> Robineau-Desvoidy, 1830		X
	<i>Phaonantho</i> Albuquerque, 1957		X
Muscidae	<i>Musca</i> Linnaeus, 1758	X	X
	<i>Muscina</i> Robineau-Desvoidy, 1830	X	X
	<i>Morellia</i> Robineau-Desvoidy, 1830	X	X
	<i>Neomuscina</i> Townsend, 1919		X
	<i>Synthesiomyia</i> Brauer y Bergenstamm, 1893		X
	<i>Phaonia</i> Robineau-Desvoidy, 1830		X
	<i>Hydrotaea</i> Robineau-Desvoidy, 1830	X	X
	<i>Tetramerinx</i> Berg, 1898	X	
<i>Stomoxys</i> Geoffroy, 1762		X	
Calliphoridae	<i>Chrysomya</i> Robineau-Desvoidy, 1830	X	X
	<i>Hemilucilia</i> Brauer, 1895	X	X
	<i>Sarconesia</i> Bigot, 1857	X	
	<i>Cochliomyia</i> Townsend, 1915	X	
	<i>Comptosyiops</i> Townsend, 1918		X
	<i>Calliphora</i> Robineau-Desvoidy, 1830	X	
Piophilidae	<i>Stearibia</i> Liroy, 1864	X	X
	<i>Piophila</i> Fallen, 1810	X	X

Fuente: Elaborado por Machicado-Ocampo W.H.

En cuanto a los géneros predominantes, en el estado cromático del CD destacó *Tricharaea* Thomson, 1869, mientras que en el CC fue *Sarcophartiopsis* Hall, 1933. En el estado hinchado, el género predominante tanto en el CD como en el CC fue *Tricharaea* Thomson, 1869. En el estado activo, el género más abundante en el CD fue *Euryomma* Stein, 1899, mientras que en el CC fue *Leucophora* Robineau-Desvoidy, 1830. Finalmente, en el estado avanzado, el género predominante en el CD fue *Piophil*a Fallen, 1810, mientras que en el CC volvió a ser *Tricharaea* Thomson, 1869.

próximos a uno ($0,80 \pm 0,08$), existiendo géneros más dominantes, como también en el estado hinchado ($0,82 \pm 0,06$), luego tiende a disminuir en el estado activo ($0,67 \pm 0,12$), llegando a ser más bajo es el estado avanzado ($0,55 \pm 0,16$). En el CC se observa que en el estado cromático los valores del índice de dominancia son próximos a uno ($0,85 \pm 0,1$), de la misma manera para el estado hinchado ($0,80 \pm 0,05$), posteriormente el índice disminuye en el estado activo ($0,60 \pm 0,12$) y tiene un leve ascenso en el estado avanzado ($0,70 \pm 0,14$).

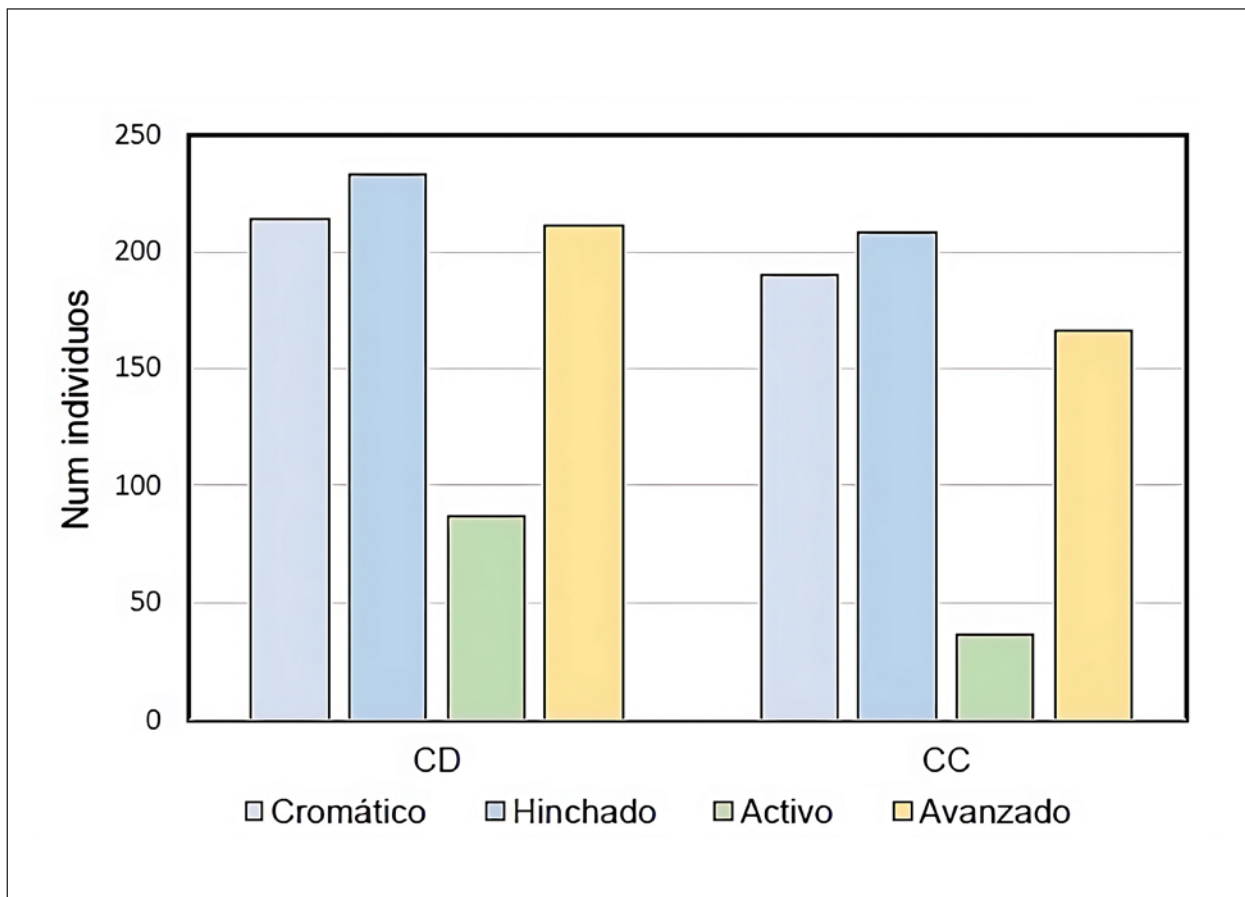


Figura 3. Número de individuos en los diferentes estados de descomposición cerdo descubierto CD y cerdo cubierto CC.

Fuente: Elaborado por Machicado-Ocampo W.H.

Con los valores obtenidos mediante el índice de Simpson, se obtuvo la variabilidad de la dominancia para cada estado de descomposición propuesto (figura 4). En el CD se observa que en el estado cromático los valores del índice son

En los dos meses del experimento se registró un promedio de $21,2 \text{ }^\circ\text{C}$, entre los valores de $13,0 \text{ }^\circ\text{C}$ a $27,5 \text{ }^\circ\text{C}$ y un promedio de humedad relativa de 75% entre los valores de 58% a 94% (figura 5).

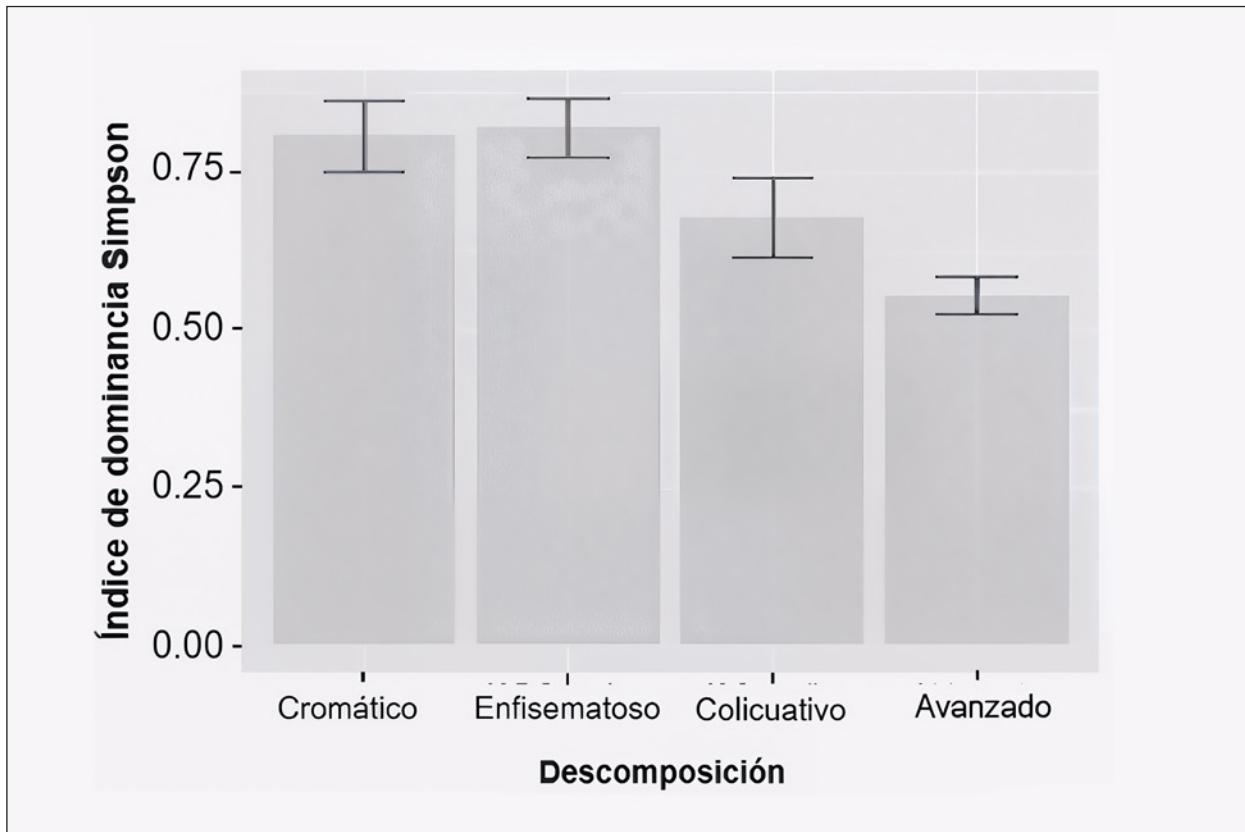


Figura 4. Índice de dominancia de los estados de descomposición A) cerdo cubierto y B) cerdo descubierto.

Fuente: Elaborado por Machicado-Ocampo W.H.

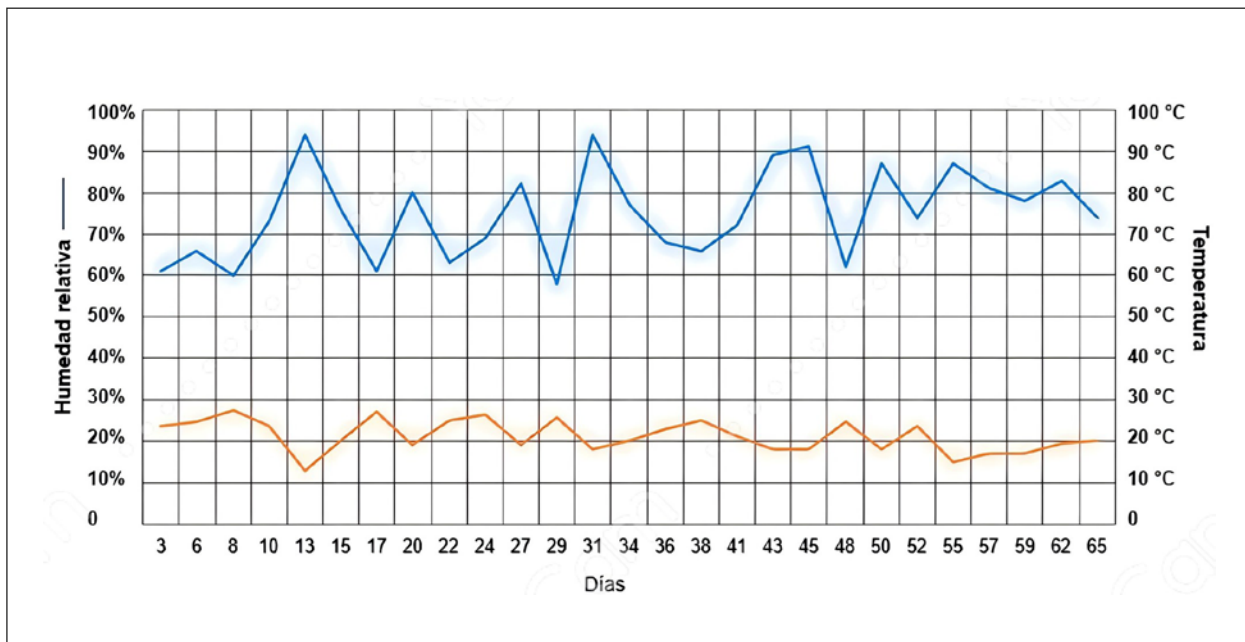


Figura 5. Datos de temperatura y humedad durante el periodo de observación.

Fuente: Elaborado por Machicado-Ocampo W.H.

DISCUSIÓN

El trabajo de Mashaly et al, (27) mostró que la descomposición no se ve alterada en los conejos con ropa y sin ropa, mientras que Card et al, (28) indican que la presencia de la ropa no influyó en la descomposición ni en el asentamiento de moscas necrófagas. En este estudio se observó el efecto que causan las barreras físicas en la descomposición y también en el establecimiento de artrópodos necrófagos, siendo este resultado similar a lo señalado por Voss et al, (29) donde se presentó un retraso en la descomposición del cadáver dentro de un automóvil. Teniendo como apoyo los estudios de Matuszewski et al, (30) y Voss et al, (31), las barreras físicas hacen que el cadáver mantenga los fluidos corporales y persista el olor putrefacto (32).

En este estudio se consideraron cuatro estados de descomposición fundamentales en el campo de la entomología forense, siendo estos: cromático, hinchado o enfisematoso, descomposición activa o colicuativa y descomposición avanzada, lo que sería concordante con lo señalado por Patitó (17); Prieto et al, (18); Campohermoso & Silva (19). Como también son los más relevantes en la medicina legal para determinar el IPM Castillo et al, (13). Voss et al, (29) y Mashaly et al, (27), clasifican de diferentes forma, también cuatro estados de descomposición. En las investigaciones experimentales forenses se estudia la importancia de los escenarios de homicidio como la diversidad de artrópodos necrófagos y su beneficio para la medicina legal en la determinación del IPM.

En nuestra investigación se ha revelado una comunidad de seis familias de moscas necrófagas siendo estas: Anthomyiidae, Muscidae, Calliphoridae, Sarcophagidae, Fanniidae y Piophilidae de interés forense a lo largo del proceso de la descomposición en los CD y CC, siendo de coincidencia los cinco últimos con el trabajo de Matuszewski et al, (30). Es importante señalar que el número de familias registradas concuerda con el trabajo de Mashaly et al, (27), siendo de coincidencia sólo las familias Calliphoridae, Sarcophagidae y Muscidae. Sin embargo, comparamos con estudios realizados por Voss et al, (29) y Kelly et al, (32), donde reportan las mismas familias y el estudio de Castillo et al, (13) difiere con la familia Fanniidae. existen estudios publicados con un registro de tres familias de

dípteros de importancia en la medicina legal, estas son: Sarcophagidae, Muscidae y Calliphoridae Oliveira-Costa et al, (33). Esta variabilidad en la composición de la comunidad de moscas necrófagas puede deberse a los diferentes escenarios de homicidio y tipos de indumentaria que presentan los cadáveres.

Los resultados del presente estudio resaltan la importancia que tiene la composición de la comunidad de moscas necrófagas en función de las condiciones específicas del entorno, así mismo, otros estudios demostraron que los factores ambientales y las barreras físicas de los cadáveres influyen en la colonización de las moscas necrófagas (29,34). Esta información es muy importante para comprender cómo la indumentaria presente en un cadáver afecta a la sucesión de los artrópodos necrófagos y por ende a la interpretación forense.

CONCLUSIONES

Los estudios de los efectos de las barreras físicas como la ropa presente en un cadáver aportan datos necesarios en las investigaciones en el área de la medicina legal. En nuestro estudio se demuestra que existe una ligera diferencia de la descomposición entre ambos cadáveres. A pesar de ello, en el presente estudio se registraron seis familias de moscas necrófagas comunes entre CC y CD, siendo estas: Sarcophagidae, Calliphoridae, Muscidae, Anthomyiidae, Fanniidae y Piophilidae. Las barreras físicas presentes en un cadáver no influyen a nivel de familia. Sin embargo, a nivel de género sí se observa una influencia sobre la diversidad, registrando a 23 géneros en el CD y a 26 géneros en el CC. Los géneros *Boettcheria*, *Sarcophaga*, *Tetramerinx*, *Lucilia*, *Sarconesia*, *Cochliomyia* y *Calliphora* estuvieron presentes sólo en el cadáver descubierto y esto puede deberse a su tamaño ya que no les permitiría el acceso con facilidad al cadáver.

Por otro lado, los géneros *Calythea*, *Coenosopsia*, *Pegomya*, *Phaonantho*, *Neomuscina*, *Synthesiomyia*, *Phaonia*, *Stomoxys* y *Compsomyiops* se registraron sólo en el CC, siendo estos de menor tamaño, por lo que tienen más acceso al cadáver cubierto el que a la vez, les entrega mayor protección.

AGRADECIMIENTOS

Este presente trabajo está dedicado a mis padres Julian Machicado y Lucia Ocampo que me han dado la existencia, y en ella la capacidad para superarme, ayudando a construir y forjar la persona que soy y desear lo mejor en cada paso que doy por este camino difícil y arduo de la vida.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores/as de este artículo declaran no tener ningún tipo de conflicto de intereses respecto a lo expuesto en el presente trabajo.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Ninguna.

BIBLIOGRAFÍA

1. Calle ML. Efecto en el ciclo vital de dípteros de importancia médico-legal en cadáveres de *Cavia porcellus* fallecidos por organofosforado y diazepam en la ciudad de Cochabamba - Bolivia [tesis de maestría]. La Paz (BO) Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de medicina; 2009.
2. Girón CD, Alvanés YÁ, Amaya CA. Ciclos larvales de dípteros con importancia forense en El Salvador. En VII Congreso de Ingeniería y Arquitectura (CONIA). Universidad Centroamericana José Simeón Cañas. 2018. p. 36-8.
3. Açıkgöz HN, Ilgıt EE, Taleb M. Assessment of Entomological Remains from Soil Samples Collected from a Pig (*Sus scrofa domestica*) Carcass Decomposition Site after 13 Years. *Turkiye Parazitoloji Derg.* 2018;42(4):281-5.
4. Ramos-Pastrana Y, Virgüez-Díaz Y, Wolff M. Insects of forensic importance associated to cadaveric decomposition in a rural area of the Andean Amazon, Caquetá, Colombia. *Acta Amaz.* 2018;48(2):126-36.
5. Armani AP, Dahinten S, Centeno N. Artropodofauna cadavérica asociada a cerdo doméstico (*Sus scrofa*) en un ambiente ribereño en Chubut, Argentina. *Revista Colombiana de Entomología.* 2017. p. 262-7.
6. Sharma R, Garg RK, Gaur JR. Various methods for the estimation of the post mortem interval from Calliphoridae: A review. *Egypt J Forensic Sci.* 2015;5(1):1-12. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejfs.2013.04.002>.
7. Núñez Rodríguez J, Liria Salazar J. Sucesión de la entomofauna cadavérica a partir de un biomodelo con vísceras de res. *Salus.* 2014;18(2):35-9.
8. Silahuddin SA, Latif B, Kurahashi H, Walter DE, Heo CC. The importance of habitat in the ecology of decomposition on rabbit carcasses in Malaysia: Implications in forensic entomology. *J Med Entomol.* 2015;52(1):9-23.
9. Chin HC, Kurahashi H, Marwi MA, Jeffery J, Omar B. Opportunistic insects associated with pig carrions in Malaysia. En: *Sains Malaysiana.* 2011. p. 601-4.
10. Carvalho CJB, Mello-Patiu CA. Key to the adults of the most common forensic species of Diptera in South America. *Rev Bras Entomol.* 2008;52(3):390-406.
11. Castillo PA. Caracterización de la entomofauna asociada a cadáveres de cerdo (*sus scrofa*) fallecidos por lesiones producidas por heridas por arma blanca, en el municipio de Pucarani de la provincia los Andes del departamento de La Paz - Bolivia. tesis de Magister Scientiarum En Medicina Forense, Facultad de Medicina Enfermería Nutrición y Tecnología Médica Unidad De Post-Grado, Universidad Mayor De San Andrés. La Paz, Bolivia; 2013. 111p
12. Acho S. Identificación de la entomofauna cadavérica asociada a la presencia de artrópodos en contexto de valle, localidad de millares municipio de Betanzos departamento de Potosí gestión 2008. *Rev Tecnol y Ciencias la Salud.* 2014;1(1):48-65.
13. Castillo P, Sanabria C, Monroy F. Insectos de importancia forense en cadáveres de cerdo (*Sus scrofa*) en La Paz Bolivia. *Med Leg Costa Rica.* 2017;34(1).
14. Romero Ibáñez E. Gobierno Municipal de Sucre, Plan de desarrollo del Municipio de Sucre. Sucre, Bolivia; 2007. 171 p. Disponible en: http://vpc.planificacion.gob.bo/uploads/PDM_S/01_CHUQUI-SACA/010101 Sucre.pdf
15. Navarro G, Maldonado M. Geografía ecológica de Bolivia: vegetación y ambientes acuáticos. Centro

- de Ecología Simón I. Patiño-Departamento de Difusión, editor. Cochabamba, Bolivia; 2002. 1-150 p.
16. Navarro G. Vegetación de la Provincia Biogeográfica Boliviano-Tucumana en Bolivia. En: Centro de Ecología Difusión Simón I. Patiño, editor. Clasificación de la Vegetación de Bolivia. Santa Cruz, Bolivia; 2011. p. 1-46.
 17. Patitó AJ. Medicina legal. The Journal of Criminal Law, Criminology, and Police Science. Centro Nor. Vicino CA, editor. San Isidro Provincia de Buenos Aires, Argentina; 2000. 476 p.
 18. Prieto JL, Sánchez JA, Magaña C, Roselló J, Gremio A. Curso básico de antropología forense. Asociación gallega de médicos forenses, editor. Vol. 10. 2001. 75 p.
 19. Campohermoso O, Silva WG. Medicina Legal y Forense. Fuentes C, editor. La Paz - Bolivia; 2013. 677 p.
 20. Rafael JA, Melo GAR, Carvalho CJB, Casari SA, Constantino R. Insetos do Brasil Diversidade e taxonomia. 2012. 1-813 p.
 21. Buenaventura R. E, Camacho G, Garcia G. A, Wolff M. Sarcophagidae (Diptera) de importancia forense en Colombia: claves taxonómicas, notas sobre su biología y distribución. Rev Colomb Entomol. 2009;2(November 2016).
 22. Brown B V., Borkent A, Cumming JM, Wood DM, Woodley NE, Zumbado MA. Manual of Central American Diptera: Volumen 2. NRC Research Press, Ottawa, Ontario, Canada. 728 pp. Canada; 2010. 728 pp.
 23. Moreno CE. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA. Vol. 1. 2001. 84 p.
 24. Álvarez M, Córdoba S, Escobar F, Fagua G, Gast F, Mendoza H, et al. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia; 2004. 238 p.
 25. López AS, López GG, Fagilde Espinoza MDC. Propuesta de un índice de diversidad funcional. Aplicación a un bosque semideciduo micrófilo de Cuba Oriental. En: Bosque. 2017. p. 457-66.
 26. Gardener M. Community Ecology: Analytical methods using R and excel. pelagic publishing. Pelagic Publishing; 2014. 815 p.
 27. Mashaly AM, Mahmoud A, Ebaid H. Influence of clothing on decomposition and presence of insects on rabbit carcasses. En: Journal of Medical Entomology. 2019. p. 921-7.
 28. Card A, Cross P, Moffatt C, Simmons T. The Effect of clothing on the rate of decomposition and Diptera colonization on *Sus scrofa* Carcasses. J Forensic Sci. 2015;60(4):979-82.
 29. Voss SC, Forbes SL, Dadour IR. Decomposition and insect succession on cadavers inside a vehicle environment. En: Forensic Science, Medicine, and Pathology. 2008. p. 22-32.
 30. Matuszewski S, Frątczak K, Konwerski S, Bajerlein D, Szpila K, Jarmusz M, et al. Effect of body mass and clothing on carrion entomofauna. Int J Legal Med. 2016;130(1):221-32.
 31. Voss SC, Cook DF, Dadour IR. Decomposition and insect succession of clothed and unclothed carcasses in Western Australia. Forensic Sci Int. 10 de septiembre de 2011;211(1-3):67-75.
 32. Kelly JA, Van Der Linde TC, Anderson GS. The influence of clothing and wrapping on carcass decomposition and arthropod succession during the warmer seasons in Central South Africa. J Forensic Sci. 2009;54(5):1105-12.
 33. Oliveira-Costa J, Lamego C, Couri M, Mello-Patiu C. Differential Diptera succession patterns onto partially burned and unburned pig carrion in southeastern Brazil. Brazilian J Biol. 2014;74(4):870-6.
 34. Battán M, Xavier A, Rosso de Ferradas B, García D. Decomposition and dipteran succession in pig carrion in central Argentina: Ecological aspects and their importance in forensic science. Medical and Veterinary Entomology. 2010. p. 16-25.

Si desea citar nuestro artículo:

Machicado-Ocampo WH, Chuquimia-García CE, Cespedes-llave AA. Diversidad de dípteros necrófagos (Insecta: Diptera) en cadáveres de cerdo doméstico (*Sus scrofa domestica* Linnaeus, 1756) con y sin ropa en Sucre, Bolivia. Cuad Med Forense. 2025; 28(2): 31-41. DOI: 10.59457/cm.f.2025.28.02.org01