



ORIGINAL

INSECTOS DE IMPORTANCIA FORENSE EN CADÁVERES DE CERDO (*SUS SCROFA*) EN LA PAZ BOLIVIACastillo, P.¹; Sanabria, C.²; Monroy, F³.

RESUMEN:

La Entomología Forense es una ciencia que implica el estudio de las especies antropofágicas que practican un ciclo vital en el cadáver. Contribuye en la determinación del *Intervalo posmortem*. Los insectos de importancia forense que se estudiaron pertenecen a la orden Dípteros y Coleópteros. En el estudio realizado en el municipio de Pucarani, ubicado en la provincia Los Andes del Departamento La Paz a 3852 m.s.n.m. entre otoño e invierno, se obtuvo dos ejemplares de cerdo *S. scrofa*, en dos ambientes: abierto (cerdo A) y cerrado: (cerdo B). Se identificó 339 especímenes entre dípteros y coleópteros. No se encontraron diferencias significativas en la sucesión de entomofauna entre ambos ambientes, sin embargo predominó la familia Fannide sp. en el lugar cerrado por ser un ambiente húmedo. Los dípteros de mayor importancia son: *Sarconesia Chlorogaster*, *Clorobrachycoma splendida*, que pertenecen a la familia Calliphoridae, que se mantuvo en constante actividad en su estadio larval y su forma adulta en los cuatro estados de descomposición a temperaturas de 14 - 16°C, humedad relativa de 30%; no se encontró a *Calliphora nigribasis* en la descomposición avanzada; *Sarconesiopsis magellánica* solo se presenta en la etapa Fresco. Entre los Coleópteros: *Oxelitrum apicale* apareció desde la etapa hinchado. La sucesión de entomofauna cadavérica y su particularidad en cada etapa de descomposición, es el elemento que nos ayudaría a determinar el IPM, que dependerá de las condiciones climáticas a gran altitud como Bolivia.

PALABRAS CLAVE:

PMI, (*Intervalo pos-mortem*), SEC (Sucesión de entomofauna cadavérica), LA (Lugar Abierto), LB (Lugar Cerrado).

ABSTRACT:

Forensic entomology is a science that involves the study of the cannibalistic species that plays a vital cycle in the body. It helps to determinate the postmortem interval. Insects with forensic importance that were studied belong to the order Diptera and Coleoptera. In the study conducted in the Municipality of Pucarani, located in the province of Los Andes La Paz Department at 3852 meters between autumn and winter, two copies of pork *S. scrofa* was obtained in two environments: open (pork **A**), closed (pig **B**). 339 specimens between Diptera and Coleoptera were identified. No significant differences were found in the entomofauna sequence between the two environments, however the Fannide sp. In the place closed for being a humid environment. The most important dipterans are: *Sarconesia Chlorogaster*, *Clorobrachycoma splendida*, belonging to the family Calliphoridae, which remained in constant activity in its larval stage and its adult form in the four decaying states at temperatures of 14 - 16 ° C, humidity Relative to 30%; *Calliphora nigribasis* was not found in advanced decomposition; Magellanic sarconesiopsis only occurs in the Fresco stage. Among the Coleoptera: *Oxelitrum apicale* appeared from the swollen stage. The succession of cadaveric entomofauna and its particularity in each stage of decomposition is the element that would help us determine the MPI, which will depend on high altitude climatic conditions like Bolivia.

¹ Dra., M.S.c Médico Cirujano, Medicina Forense docente de la Cátedra de Microbiología y Medicina Legal en la Universidad Pública de El Alto. Correo electrónico: medlegiscastillo14@gmail.com

² Lic. Bioquímica. Perito Biología Forense. Instituto de Investigaciones Forenses.

³ Dra., M.S.c Médico Cirujano, Perito Medicina Forense. Docente Tanatología Posgrado Universidad Mayor de San Andrés.

Recibido para publicación: 31/08/2016

Aceptado: 30/01/2017



KEY WORDS:

PMI (post-mortem interval), SEC. (Succession of cadaverous entomofauna), LA (Open Place), LB (indoors).

INTRODUCCIÓN.

Cuando la vida humana termina, empieza otra etapa de vida protagonizada por los insectos, quienes contribuyen de forma importante para establecer la cronología de la muerte, es decir el tiempo transcurrido desde el deceso hasta que es hallado el cadáver *intervalo posmortem* PMI y que depende mucho de factores externos como las condiciones ambientales. Sin embargo, los datos no se pueden aplicar con precisión sin antes tomar en cuenta las especies que habitan en cada región. Los diferentes tipos de insectos que se pueden encontrar en torno a un cadáver son clasificados globalmente como necrófagos (que se alimentan del cadáver). Entre ellos familias de Dípteros (*Calliphoridae*, *Sarcophagidae*, *Musidae*, *Phoridae*, *Piophilidae*) y entre los Coleópteros (*Cleridae*, *Dermestidae*, *Silphidae*). Dentro de la familia de los necrófilos se encuentran los dípteros y coleópteros, mientras en las especies predatorias se encuentran los coleópteros, dípteros e himenópteros. Por último las especies omnívoras como ser avispas, hormigas y otros coleópteros. Otras especies, como las accidentales son las arañas y ciempiés.

A partir del año 2005 se publicaron trabajos relacionados a la caracterización de fauna cadavérica, en Mecapaca del Departamento de La Paz y se tienen datos de otro estudio de antropofauna realizado en Cochabamba.

El estudio tiene como objetivo realizar una comparación de la entomofauna entre dos ambientes y/o la determinación de la sucesión de los insectos en la colonización del cerdo

MATERIALES Y MÉTODOS

El tipo de estudio que se realizó fue descriptivo. Entre los aspectos a observar fueron la sucesión de insectos en cadáveres de cerdo de un lugar abierto y cerrado, así como la descripción de la sucesión de entomofauna de acuerdo a las etapas de descomposición que se presentaron en ambos ejemplares de *S. scrofa*. El estudio se realizó en la Localidad de Pucarani, área periurbana geográficamente ocupa el territorio de la región oeste del departamento a 3'852 m.s.n.m. Se utilizó como sujeto de prueba dos ejemplares de *S. scrofa* (Cerdo), de sexo macho. El cerdo A se denominó como "LA" y el cerdo B como "LB", ambos con el mismo peso y edad, fallecidos por herida por arma blanca. Se pretendió destacar dos épocas del año que son otoño e invierno, en las que existió disminución de la temperatura ambiental, además de factores climáticos asociados como viento y frío. Ambos ejemplares se situaron en jaulas de metal de 1,5x1,8 metros con rejas de 1,5x1,5 cm de espacio, localizadas a una distancia de 2 metros de distancia. Se colectaron muestras de acuerdo a las posibilidades de captura que se tuvieron una vez al día entre 11:00 y 14:00, con el fin de ser muestras considerables. La identificación taxonómica de dípteros adultos se logró gracias a la participación de especialistas en el área de Biología de la Colección Boliviana de Fauna.

RESULTADOS

En total se lograron identificar 399 especímenes, el 89% pertenecen a la orden Dípteros y el 11% a la orden Coleópteros. distribuidos en: 8 familias, 14 géneros y 11 especies. Fueron 4 géneros y 7 especies que no se identificaron. En el cerdo A, se capturaron e identificaron un total de 160 Dípteros de la familia Calliphoridae que son los siguientes: *Sarconesia Chlorogaster* (28 especímenes), *S. versicolor* (7), *Compsomyios fulvicrura* (17), *Calliphora nigribasis* (2), *Chlorobrachycoma splendida* (17) *Sarconesiopsis magellánica* (1). Fannide sp1 (37). Scatophagidae sp1 (5) Sarcophagidae: *Microcerella* sp1 (3), *Sarcophaga haemorroidales* (1). Muscide sp1 (42). En el caso de Coleópteros en el cerdo A se capturaron e identificaron un total de 34 coleópteros de la familia: Staphylinidae (Gráfico 1).

En el cerdo B, se capturaron e identificaron un total de 228 Dípteros: *Sarconesia Chlorogaster* (52 especímenes), *S. versicolor* (19), *Compsomyios fulvicrura* (22), *Calliphora nigribasis* (8), *Chlorobrachycoma splendida* (19). Sepsidae sp1 (3). Fannide sp1 (49). Scatophagidae sp1 (5). Sarcophagidae: *Microcerella* sp1 (1), *Sarcophaga haemorroidales*. (2) Muscide: *Musca doméstica*. (2) En el cerdo B se capturaron e identificaron un total de 12 especímenes de la familia: Staphylinidae, Silfidae e Histeridae. (Gráfico 2).
ETAPAS DE DESCOMPOSICIÓN EN EL CERDO A y B



Etapa fresco.- En el **cerdo A** se logró identificar a Dípteros de la familia Calliphoridae: *Sarconesia chlorogaster*, *Compsomyiops fulvicrura* y *Chlorobrachycoma splendida*. *Sarconesia versicolor*, *Calliphora nigribasis*. La Calliphoride *Sarconesiopsis magallánica* junto a Scatophagidae sp1, Muscidae sp1. (Gráfico 3). En el **cerdo B** se identificaron a Dípteros de la familia Calliphoridae: *Sarconesia chlorogaster*, *Chlorobrachycoma splendida*. *Sarconesia versicolor* y Muscidae sp. (Gráfico 3).

Etapa Hinchado.- La identificación de especímenes fue más variada. En el **cerdo A** se encontraron a Dípteros de la familia Calliphoridae: *Sarconesia chlorogaster*, *S. versicolor*, *Compsomyiops fulvicrura*, *Chlorobrachycoma splendida*. Familia Scatophagidae y Muscidae sp1. Los Coleópteros de la familia Staphilinidae: *Philonthus* sp1. Familia Silfidae: *Oxelitrum apicale*. (Gráfico 2). En el **cerdo B** se obtuvieron a los Dípteros de la familia Calliphoridae: *Sarconesia chlorogaster*, *S. versicolor*, *Compsomyiops fulvicrura*, *Calliphora nigribasis*, *Chlorobrachycoma splendida*. Familia Scatophagidae, Fannidae, Sarcophagidae: *Microcerella* sp1. Los Coleópteros de la familia Staphilinidae: *Philonthus* sp1. (Gráfico 3)

Descomposición activa.- (cerdo A). Al ser un periodo prolongado, hubo mayor variabilidad e identificación taxonómica de especímenes. Dípteros de la familia Calliphoridae: *Sarconesia chlorogaster*, *S. versicolor*, *Compsomyiops fulvicrura*, *Calliphora nigribasis*, *Chlorobrachycoma splendida*. Familia Fannidae y Scatophagidae sp1. Familia Sarcophagidae y Muscidae sp1. Entre los Coleópteros de la familia Staphilinidae: *Philonthus* sp1, *Creophilus maxillosus* Familia Silfidae: *Oxelitrum apicale*. (Gráfico 2). En el **cerdo B** se obtuvieron Dípteros de la familia Calliphoridae: *Sarconesia chlorogaster*, *S. versicolor*, *Compsomyiops fulvicrura*, *Calliphora nigribasis*, *Chlorobrachycoma splendida*. Familia Fannidae y Scatophagidae sp1. Familia Sarcophagidae: *Sarcophaga haemorrhoidales* y Muscidae: *Musca doméstica* y sp1. Entre los Coleópteros de la familia Staphilinidae: *Philonthus* sp1, *Creophilus maxillosus* Familia Silfidae: *Oxelitrum apicale*. Familia Histeridae: *Hister* sp. (Gráfico 3)

Descomposición avanzada.- En los primeros días de este periodo se lograron identificar la actividad de Dípteros como de la familia Calliphoridae: *Sarconesia chlorogaster*, *Compsomyiops fulvicrura*. Familia Fannidae sp1. Familia Muscidae sp1 en la últimos días de este periodo. Los coleópteros hallados en los últimos días de este periodo son de la familia Staphilinidae: *Creophilus maxillosus*. Familia Silfidae: *Oxelitrum apicale*. (Gráfico 2). Dípteros de la familia Calliphoridae: *Sarconesia chlorogaster*, *Sarconesia versicolor*, *Compsomyiops fulvicrura*, *Chlorobrachycoma splendida*. Familia Sepsidae sp1, Fannidae sp1, Scatophagidae sp1, Sarcophagidae: *Sarcophaga haemorrhoidales* Familia Muscidae sp1. No se hallaron Los coleópteros en este periodo. (Gráfico 3)



Gráfico 1. Diversidad de Dípteros y Coleópteros en la primera etapa. LA (Cerdo A). Pucarani Mayo - Julio 2013

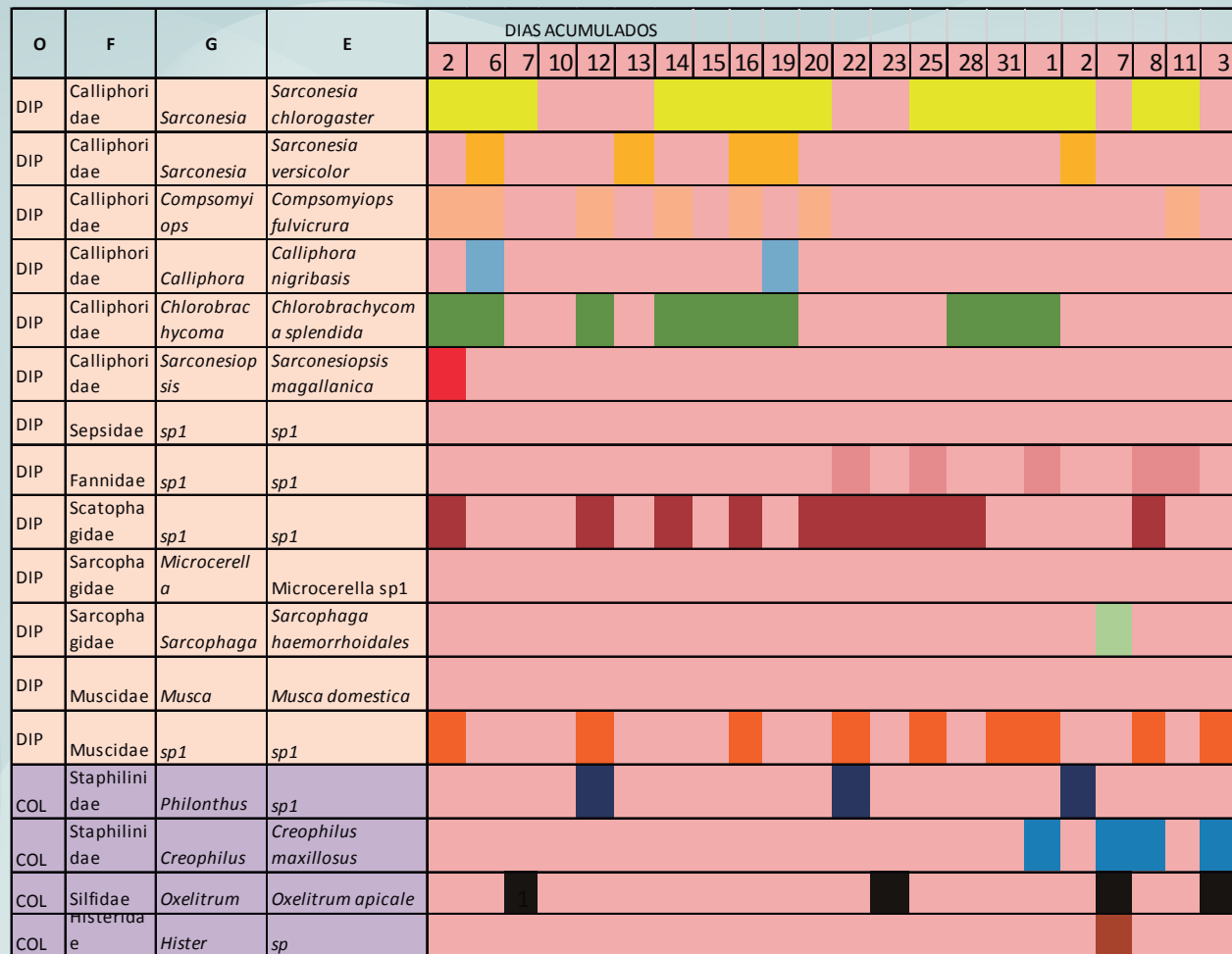




Gráfico 2. Diversidad de Dípteros y Coleópteros en la primera etapa. LC (Cerdo B). Pucarani Mayo – Julio 2013

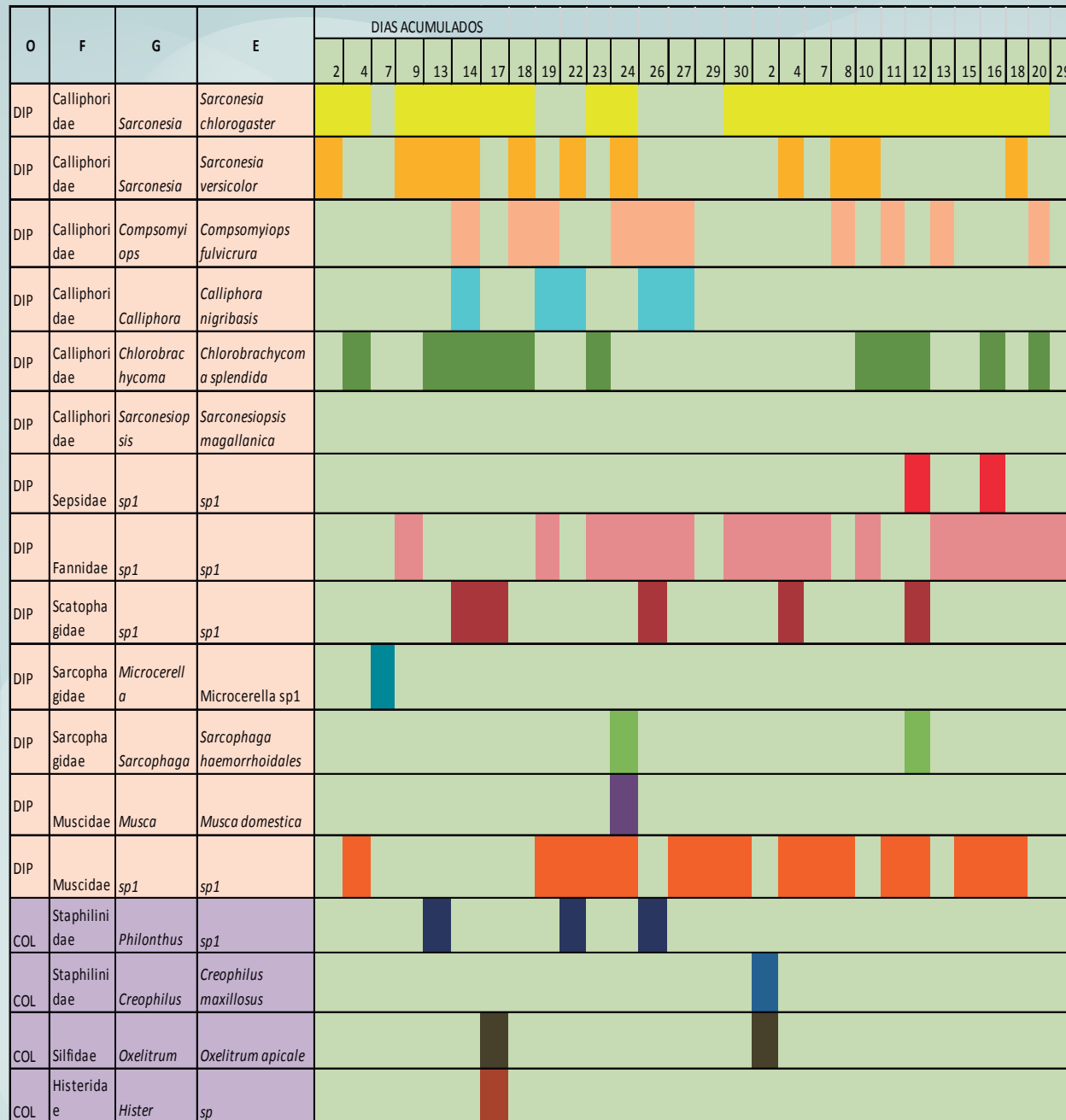




Gráfico 4. Categorización de Dípteros y Coleópteros según las etapas de descomposición. Cerdo B. Pucarani. Mayo – Julio 2013.

ETAPAS DE DESCOMPOSICIÓN				fresco	Hinchado	Descomposicion activa														Descomposicion Av.																			
O	F	G	E	DIAS ACUMULADOS																																			
				2	6	7	9	13	15	16	18	19	22	23	24	26	27	29	30	2	4	7	8	10	11	12	13	15	16	18	20	29							
DIP	Calliphoridae	<i>Sarconesia</i>	<i>Sarconesia chlorogaster</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
DIP	Calliphoridae	<i>Sarconesia</i>	<i>Sarconesia versicolor</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
DIP	Calliphoridae	<i>Compsomyiops</i>	<i>Compsomyiops fulvicrura</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
DIP	Calliphoridae	<i>Calliphora</i>	<i>Calliphora nigribasis</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
DIP	Calliphoridae	<i>Chlorobrachycoma</i>	<i>Chlorobrachycoma splendida</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
DIP	Calliphoridae	<i>Sarconesiopsis</i>	<i>Sarconesiopsis magallanica</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
DIP	Sepsidae	sp1	sp1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
DIP	Fanniidae	sp1	sp1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
DIP	Scatophagidae	sp1	sp1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
DIP	Sarcophagidae	<i>Microcerella</i>	<i>Microcerella sp1</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
DIP	Sarcophagidae	<i>Sarcophaga</i>	<i>Sarcophaga haemorrhoidales</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
DIP	Muscidae	<i>Musca</i>	<i>Musca domestica</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
DIP	Muscidae	sp1	sp1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
COL	Staphilini dae	<i>Philonthus</i>	sp1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
COL	Staphilini dae	<i>Creophilus</i>	<i>Creophilus maxillosus</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
COL	Silfidae	<i>Oxelitrum</i>	<i>Oxelitrum apicale</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
COL	Histerida e	<i>Hister</i>	sp	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■



DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

Se logró obtener la mayor diversidad posible de dípteros y coleópteros de ambos ejemplares, en el cual la variación en la sucesión no fue significativa porque la distancia entre ambos no era más de 2 metros. Pero en el LC (cerdo B) hubo mayor variabilidad en la actividad de dípteros en comparación al LA (cerdo A). Probablemente por la mayor concentración de calor y humedad en el LC y protección del ambiente frío.

También se pudo observar que en el cerdo A hubo mayor actividad de dípteros en la etapa fresco por el fácil acceso al cadáver y elementos químicos que desprende y atrae la mayor cantidad de Dípteros

En general la familia de dípteros de mayor importancia en ambos ambientes pertenece a la familia Calliphoridae: *Sarconesia chlorogaster*, no solo por la abundancia, sino por la actividad periódica en todas las etapas de descomposición, además de ser la primera en acudir al cadáver. *Sarconesia chlorogaster*. Una especie muy extendida, y muy tolerante en cuanto a altitud.²¹ La participación de Dípteros casi constante a largo del proceso de descomposición que se encontraron en el LA (Cerdo A) fueron: Calliphoridae: *Sarconesia chlorogaster*, *Chlorobrachycoma splendida*, Scatophagidae sp1 y muscide sp1. En cambio en el LC (cerdo B) fueron: Calliphoridae: *Sarconesia chlorogaster*, *S. versicolor*, *C. fulvicrura*, *Chlorobrachycoma splendida*, Fannidae sp1, la presencia de esta última coincide con la observación de larvas aplanadas en los fluidos del cadáver, en las etapas de hinchado y descomposición activa y se caracterizaban por tener un movimiento lento. En el LC, Muscide sp1 y *Scatophagidae* sp1, tenían menor actividad, a diferencia del LA, la actividad de *Scatophagidae* sp1 fue constante, a la observación en el momento de la colecta realizaba movimientos lentos y bajos que facilitaba su obtención. La *Calliphora nigribasis* tuvo su principal participación entre las etapas fresco, hinchado y descomposición activa en el LA, en cambio en el LC solo estuvo presente en la etapa hinchado y descomposición activa. Esta especie se caracteriza por ser neo tropical con amplia distribución de clima templados y fríos²², en Buenos Aires es considerada como una especie abundante de mayo a septiembre.

A través de este estudio se puede indicar que no se cumple las oleadas o cuadrillas descritas por Megnin² que aún se siguen por muchos investigadores. Por ejemplo la *Musca doméstica* que se dice ser entre las primeras oleadas que aparecen, en este caso se encontró en la etapa de descomposición activa en el LC (cerdo B), en el caso del LA (cerdo A), no se logró la identificación de Múscides y tampoco se observó a la Familia Sarcophagidae, en comparación con el del LC (cerdo B) que sí se logró observar a Múscide.

Se logró identificar la presencia de Coleópteros en ambos ambientes, sin embargo su actividad fue mayor en el ambiente abierto especialmente en las últimas etapas de descomposición. Probablemente se deba al fácil acceso y disponibilidad. Para eso se tendría que hacer una investigación minuciosa de cada especie, para interpretar mejor sus hábitos alimenticios y sucesión. Es importante mencionar que los coleópteros identificados en su mayoría son necrófilos, es decir son predadores de huevos y larvas, que no tienen mucha importancia forense en comparación con los necrófagos tales como de la familia Dermestes que no se lograron encontrar en este estudio. Sin embargo existen algunos estudios que mencionan a los Silphidae *Oxelitrum apicale* puede cumplir funciones de necrófago en el interior del cadáver desde las primeras etapas de descomposición, como también predadora de larvas de Dípteros¹⁰.

BIBLIOGRAFIA

1. Aznar, S. D., Departamento De Zoología, Phoridae: Todo Un Reto Para La Entomología A Forense. www.um.es/eubacteria/eubacteria2/entomo.pdf.P.19.
2. Megnin, P. (1894). La Faune des Cadavres. Applications de l'Entomologie à la Médecine Légale. Encyclopedie Scientifique des Aides-Memoires, Paris, Francia: Masson et Gauthier-Villars, 214 pp.
3. Torrez, J., Zimman, S., Rinaldi, C. y Cohen, R. (2006). Entomología Forense. Revista del Hospital J.M. Ramos Mejía, VI, 1. Edición Electrónica. <http://www.ramosmejia.org.ar/P:4-22>.
4. Castillo, M. y Sociedad Entomológica Aragonesa. (2002). Estudio De La Entomofauna Asociada A Cadáveres, En El Alto Aragón. 6. Zaragoza PJ. 10.
5. Arnaldos, M.^a I., Prado, E., Castro, C., Presa, J. J., López-Gallego, E., García, M.^a D. (2006). Importancia de los estudios regionales de fauna sarcosaprófaga. Aplicación a la práctica forense. Ciencia Forense, 8, 63-82.
6. Trezza, F. C., Raffo, O. H. y Di Maio, V. (2006). La data de la muerte: las trasformaciones cadavéricas. Argentina:



7. Gisbert, J. A. (1998). Medicina legal y toxicología, (5° ed). Barcelona España: Masson; pp 191-253.
8. Flores, R. L. (2009). Sucesión de entomofauna cadavérica utilizando como biomodelo cerdo blanco, *Sus scrofa* L. Campus Montecillo, 1. 15-16.
9. Catts, E. P. (s.f.) Forensic Entomology. The utility of arthropods in legal investigation. Edited by Jason H. Byrd, James L. Castner. 143-169.
10. Oliva, A. y Centeno, N. Insectos de importancia forense. Capítulo 19. P1.
11. Bonnet, E. F. (1980). Medicina Legal, (2° ed). Argentina: Editorial López Libreros

12. Flores, E. y Wolff, M. (s.a., March – April) Descripción y Clave de los Estadios Inmaduros de las Principales Especies de Calliphoridae (Diptera) de Importancia Forense en Colombia. *Colombian Public Health*. 200.P:1.www.scielo.br/pdf/ne/v38n3/a19v38n3.pdf.
13. Enciclopedia Microsoft® Encarta® (1993-1998). Biodiversidad, 99. © Microsoft. Corporation. P 88-120.
14. Sacuma, E. (2005). Caracterización de la entomofauna cadavérica y tiempo de desarrollo larvario en la localidad de Mecapaca, La Paz. P. 40-61.
15. Chávez, D. S. Rendón, S. E. y Balderrama, E. D. (2008). Investigación de fauna cadavérica de importancia forense y determinación del intervalo posmortem a través del estudio de muestras entomológicas en Cochabamba Bolivia. *Rev Inv E Info Salud*, 3(7), 1-15.
16. Goff, M. L. (1993). Festín de pruebas de insectos al servicio forense. Informe científico patología forense 4. Instituto Nacional de Medicina Legal Y Ciencias Forenses. In Memorias del Taller de la Academia de Ciencias Forenses, Reunión Anual de la AAFS. Boston, Massachusetts, 28-34.
17. Goff, M. L. (2000). *A Fly For The Prosecution: How Insect Evidence Helps Solve Crimes*, (2° ed). Harvard, USA: University Press, Cambridge. P. 1-225.
18. Smith, K. G. (1986). *A manual of Forensic Entomology*. London: British Museum of Natural History. 207 pp.
19. Goodbrod, J. R. & Goff, M. L.. (1990). Effects of larval population density on rates of development and interactions between two species of *Chrysomya* (Diptera: Calliphoridae) in laboratory culture. *J. Med. Entomol*, 27, 338-343.
20. Early, M. & L. Goff. (1986). Anthropol succession patterns in exposed carrion on the island of O'ahu Hawaiian Islands. *Journal Medical Entomology*, 23, 520-531.
21. Baumgartner, D. L. & Greenberg, B. (1985). Distribution and medical ecology of blow flies (Diptera: Calliphoridae) of Peru. *Ann Entomol Soc Am*, 78, 565-587.
22. Mariluis, J. C. & Peris, S. V. (1984). Datos para una sinopsis de los Calliphoridae Neotropicales. *Eos*, LX, 67-86.