

# El reloj forense. Estudio de la llegada de dípteros y formación de larvas en cabeza de cerdo (*Sus Scrofa* doméstico) expuesto al aire libre en el distrito de Cañazas, un lenguaje forense para la determinación del tanatocronodiagnóstico en cadáveres

---

Migdonio Muñoz Rodríguez , Mario Miguel Mendoza

Docente: Mayeli Walachosky

*Sede Santiago, Facultad de Derecho y Ciencias Forenses, Licenciatura en Criminalística y Ciencias Forense, Asignatura: Medicina Forense*

*juniersamir10@gmail.com, 200149mario@gmail.com, walachosky14@gmail.com*

## Resumen

Este trabajo investigativo se realizó a fin de determinar el comportamiento en la llegada de los dípteros y la formación de las larvas en parte de un cadáver de animal. Este tipo de estudio es de gran importancia en el ámbito forense debido a que brinda información respecto al tiempo de muerte de un individuo mediante el estudio de los principales insectos que invaden el cuerpo una vez que cesan sus funciones vitales. Entre los materiales utilizados están una cabeza de cerdo (*Sus Scrofa* doméstico), una malla entomológica elaborada por los estudiantes, acetona, algodón y frascos para la recolección de las distintas especies de dípteros. Se utilizó el método de observación y recolección en determinados periodos de tiempo. Los resultados muestran la población de dípteros presentes en los diferentes estadios del cadáver y el tiempo de aparición de larvas. La fauna cadavérica que se desarrolla en un cadáver constituye un elemento importante en el estudio entomológico forense que permite determinar no solo el tiempo sino también las posibles causas de muerte de un individuo.

**Palabras clave:** Díptero, entomología, fauna cadavérica.

## Abstract

This investigative work was carried out in order to determine the behavior in the arrival of the Diptera and the formation of the larvae in part of an animal carcass. This type of study is of great importance in the forensic field because it provides information regarding the time of death of an individual by analyzing the characteristics of the development of the main insects that invade the body once their vital functions cease. Among the materials used are a pig's head (*Sus Scrofa* domestic), an entomological mesh made by the students, acetone, cotton, and jars for collecting the different species of Diptera. The observation and collection method were used in certain periods

of time. The results show the population of Diptera present in the different stages of the carcass and the number of larvae formed. The cadaveric fauna that develops in a corpse constitutes an important element in the forensic entomological study that allows determining not only the time but also the possible causes of death of an individual.

**Keywords:** Diptera, entomology, cadaveric fauna.

## **1. Introducción**

La entomología forense se ha convertido, en los últimos años, en una importante disciplina empleada como herramienta pericial para determinar el tiempo transcurrido desde la muerte de una persona hasta el momento de su hallazgo por parte de personal criminalístico, periodo conocido como Tanatocronodiagnóstico, el cual se fundamenta en el comportamiento de la fauna cadavérica que invade y se alimenta de la materia en descomposición producto de los fenómenos cadavéricos que sufre el cuerpo y que atrae a los principales artrópodos necrófagos al organismo muerto.

La aparición de larvas en los cadáveres o, incluso, en materia orgánica descompuesta, es un tema que muchos desconocen y llegan a pensar que las mismas se instalan de forma casual o que son producidas por el propio organismo; sin embargo, la llegada de la entomología forense aclara las dudas respecto a los verdaderos responsables de la aparición de dichos organismos y de la actividad antropofágica que se desarrolla en el material orgánico. Toda esta información recolectada de la labor pericial que realizan los entomólogos forenses, ayuda a esclarecer la secuencia de hechos que llevaron a la muerte de una persona y a establecer de igual manera, el tiempo estimado de haber fallecido justo hasta el momento del hallazgo.

### **1.1. Naturaleza y Alcance del tema tratado**

Este trabajo se desarrolló bajo la línea de investigación Ciencias forenses y Criminalística, en el área Medicina legal y el eje temático Procedimiento de necropsia médico –legal.

### **1.2. Objetivos**

#### **Objetivo General**

Demostrar la importancia de la actividad de dípteros y larvas al momento de establecer la tanatocronología de un cadáver basándonos en su capacidad antropofágica, desarrollo y crecimiento larvario.

#### **Objetivos Específicos**

- Identificar las distintas especies de dípteros que llegan a un cadáver y su actividad en los

primeros estadios de los fenómenos cadavéricos.

- Registrar los eventos y resultados recolectados de la experimentación, resaltando la importancia de la fauna cadavérica.

### **1.3. Justificación**

Desde la aparición de los primeros signos de muerte de una persona, los insectos, en especial los dípteros inician su trabajo mediante la detección de los olores propios de los fenómenos cadavéricos que se van presentando en el cadáver a medida que transcurre el tiempo lo que permite el desarrollo de una amplia fauna cadavérica encargada de realizar la actividad antropofágica en el cuerpo hasta el momento de su hallazgo, momento en el cual, peritos idóneos de la Sección de Criminalística de Campo y Entomología Forense proceden a realizar las inspecciones y análisis del cuerpo, el entorno y los elementos que conforman la entomofauna para determinar el tiempo probable de muerte del individuo. Nuestro trabajo busca documentar y evidenciar la importancia de los dos primeros elementos que participan en la descomposición del cadáver y su importancia en la determinación del tanatocronodiagnóstico, de muchísima relevancia en el campo forense y jurídico.

### **1.4. El Estado del Arte**

La entomología forense es aquella ciencia que se encarga del estudio de los artrópodos y de las características que adquieren en un cadáver, lo que les brinda una información valiosa a los entomólogos forenses a la hora de determinar el intervalo postmortem y las posibles circunstancias de la muerte de la persona. Todo este proceso necrofágico se da gracias a la descomposición del cuerpo debido a la acción de las bacterias del propio organismo que realizan la descomposición interna lo que atrae a los insectos que inician una intensa actividad en el cadáver a medida que pasa el tiempo, haciendo que su estudio y análisis se convierta en un elemento de mucha importancia al momento de realizar los peritajes de las escenas de un delito [1].

El comportamiento de los dípteros frente a un cadáver presenta la singularidad de seguir una secuencia que permite determinar la data de muerte de un individuo. Al depositar los huevos o las larvas en las superficies blandas del cuerpo como los bordes de los ojos, la boca, orejas, nariz, donde existen orificios naturales o, incluso en las heridas que presente el cuerpo, se produce el desarrollo de las larvas que pasaran a alimentarse del material orgánico hasta alcanzar su desarrollo y pasar a las dos siguientes etapas que son pupa y estadio adulto.

### **Calliphoridae**

Esta familia de dípteros exhibe un color metalizado muchas de las cuales tienen un sonido

particular al volar y que, seguramente hemos visto y escuchado en nuestras casas o en mercados donde se vende carne de animal. Su desarrollo se da en cuatro etapas: huevo, larva, pupa y adulto. Las larvas de esta familia se alimentan de la carne en descomposición hasta el momento en que llegan a la etapa de pupa donde se alejan del cuerpo y terminan su desarrollo hasta llegar a la etapa adulta.

### **Sarcophagidae**

Esta familia se caracteriza por su coloración grisácea con franjas oscuras en el área del tórax. Dentro de esta familia se encuentra la *Sarcophaga Carnaria* encargada de colocar las larvas en el cuerpo las cuales producen miasis en animales. Su condición de larviparismo le concede el privilegio de que sus larvas puedan consumir la carne lo más fresca posible [2].

### **1.5. Antecedentes**

Los inicios de la entomología y su aplicación en el campo forense se remontan al siglo XIII en China cuando se hace la comparación de las hoces de los segadores debido a la perpetración de un homicidio, la forma de comprobar la culpabilidad del dueño de la hoz involucrada en el incidente tuvo como protagonista principal a los dípteros, los cuales atraídos por el olor de la sangre se posan sobre la hoz que contenía material sanguíneo aunque en pocas cantidades, demostrando desde ese momento la importancia del estudio de estos organismos cuya presencia en el mundo es más regular de lo que se piensa [3].

Para el Renacimiento, Francisco Redi, a través de distintos estudios experimentales, basados en cajas descubiertas que contenían carne en su interior, pudo distinguir cuatro tipos de moscas: *Calliphora vomitoria*, *Sarcophaga carnaria*, *Musca domestica* y *Lucilia caesar*. Sus estudios también ayudaron a la comprobación de que las larvas que invadían un cuerpo llegaban a través de los dípteros que ovopositaban en el mismo.

Posteriormente, en 1894 se publica "*La Fauna de los Cadáveres. Aplicación de la Entomología a la Medicina Legal*".

Para 1978, Marcel Leclercq publica su obra "*Entomología y Medicina Legal. Datación de la Muerte*" [4].

En nuestro país, los estudios referentes a la entomología forense y su importancia en la determinación de data de muerte, han ayudado a establecer especies que colonizan cadáveres en disposición del área geográfica estudiada; así pues, existen los trabajos hechos por la Licenciada Lizbeth González basado en la experimentación con tejido hepático de cerdo expuesto a la

intemperie obteniendo resultados respecto a cinco especies de dípteros que llegaron a las muestras. Este estudio se llevó a cabo en el área metropolitana [5].

## **2. Materiales y Métodos**

### **2.1. Procedimiento**

El desarrollo de nuestro trabajo se llevó a cabo en el Distrito de Cañazas, Provincia de Veraguas, con coordenadas 8° 19'N y 81°13'O/8.32,-81. 21°. el lugar específico de desarrollo del experimento fue la Barriada el Corozal. Es una región urbana rodeada de árboles frutales de los géneros Mangifera, Psidium, Annona muricata, Citrus y con una vegetación de poca altura. La humedad relativa del 83%.

Se utilizaron dos cabezas de cerdo (*Sus Scrofa domestico*) expuestas al aire libre con 1 kilómetro de separación entre ambas. Uno de los especímenes se utilizó para observar el comportamiento de la fauna cadavérica y el segundo fue utilizado para el proceso de recolección de muestras, de modo que la presencia de dípteros y la cantidad de los mismos no variaran producto de la recolección. Durante los días de observación, no hubo condiciones climáticas adversas (lluvias o vientos fuertes) que modificaran el comportamiento de la entomofauna.

Una vez colocados los órganos, se procedió a monitorear la llegada de los primeros dípteros, para posteriormente recolectar muestras a las 03 horas, 24 horas, 36 horas y 48 horas de exposición utilizando una malla entomológica casera elaborada con tela de tul y alambre. Seguidamente, al realizar las respectivas recolecciones, se procedió a colocar la muestra en un frasco que contenía algodón con quita esmalte (acetona) empleado para adormecer a los dípteros capturados y luego transferirlos a un recipiente de vidrio limpio para proceder a la clasificación de la muestra.

### **2.2. Aspectos éticos**

Este trabajo cumple con los lineamientos de bioética de la universidad en cuanto aseguramos que los resultados aquí presentados son confiables y pueden servir como antecedentes para futuros trabajos.

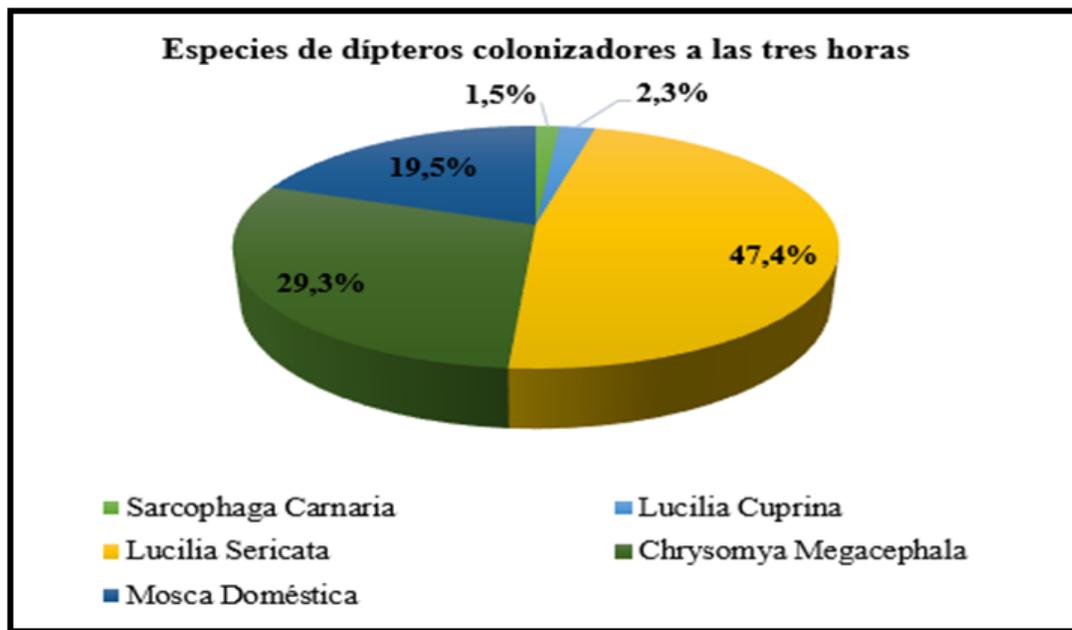
## **3. Resultados**

La primera recolección dio como resultado un total de 133 individuos pertenecientes a tres familias y cinco especies. La *Sarcophaga Carnaria* fue la primera en llegar al lugar, de ella se obtuvieron dos especímenes. Las siguientes especies en colonizar fueron *Chrysomya Megacephala* con 39 individuos, *Lucilia Sericata* con 63 individuos, *Lucilia Cuprina* con 3 individuos y la mosca doméstica con 26 individuos (Cuadro 1 y Figura 1). Al momento de la recolección de la muestra,

la temperatura ambiental fue de 28° C.

<b>Especies de dípteros colonizadores a las tres horas</b>			
<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Individuos</b>	<b>Porcentaje relativo</b>
Sarcophagidae	Sarcophaga Carnaria	2	1,5 %
Calliphoridae	Lucilia Cuprina	3	2,3 %
Calliphoridae	Lucilia Sericata	63	47,4 %
Calliphoridae	Chrysomya Megacephala	39	29,3 %
Muscidae	Mosca Doméstica	26	19,5 %
<b>Total</b>		<b>133</b>	<b>100 %</b>

**Cuadro 1.** Cantidad de especies de dípteros obtenidos en las 3 primeras horas de exposición del órgano. Fuente autor.

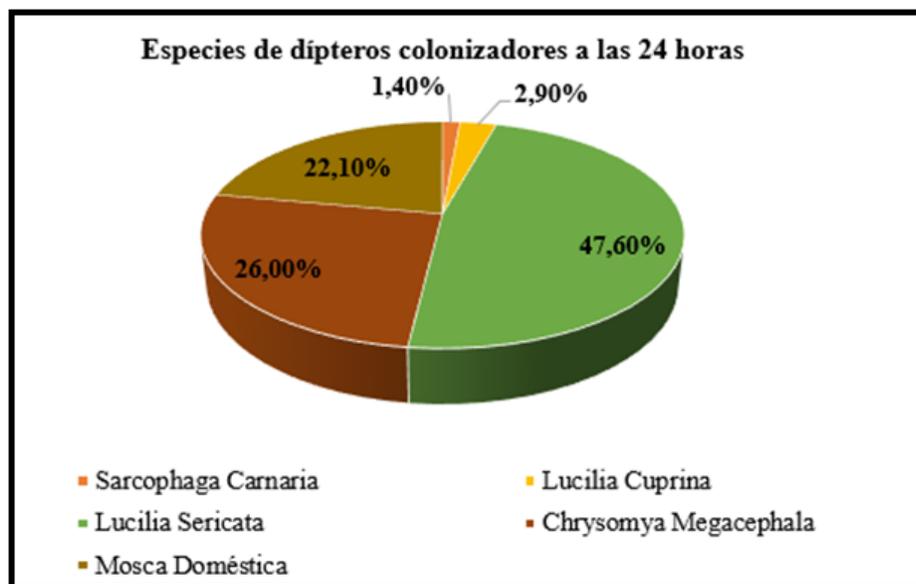


**Figura 1.** Gráfica que muestra la relación porcentual de las especies recolectadas en la primera brigada de colonización. Fuente: Autor.

A las 24 horas se realiza la segunda recolección de muestras sin variación en las familias y especies presentes en la primera muestra. Esta vez se obtuvieron 3 individuos de Sarcophaga Carnaria, 6 individuos de Lucilia Cuprina, 46 individuos de Musca doméstica, 99 individuos de Lucilia Sericata y 54 individuos de Chrysomya Megacephala, haciendo un total de 208 individuos (Cuadro 2 y figura 2). La temperatura en ese momento fue de 20° C.

<b>Especies de dípteros colonizadores a las 24 horas</b>			
<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Individuos</b>	<b>Porcentaje relativo</b>
Sarcophagidae	Sarcophaga Carnaria	3	1,4 %
Calliphoridae	Lucilia Cuprina	6	2,9 %
Calliphoridae	Lucilia Sericata	99	47,6 %
Calliphoridae	Chrysomya Megacephala	54	26,0 %
Muscidae	Mosca Doméstica	46	22,1 %
<b>Total</b>		<b>208</b>	<b>100 %</b>

**Cuadro 2.** Cantidad de especies de dípteros obtenidos en las 24 horas de exposición del órgano.  
Fuente autor.



**Figura 2.** Gráfica sobre la relación porcentual de las especies recolectadas a las 24 horas de colonización. Fuente: Autor.

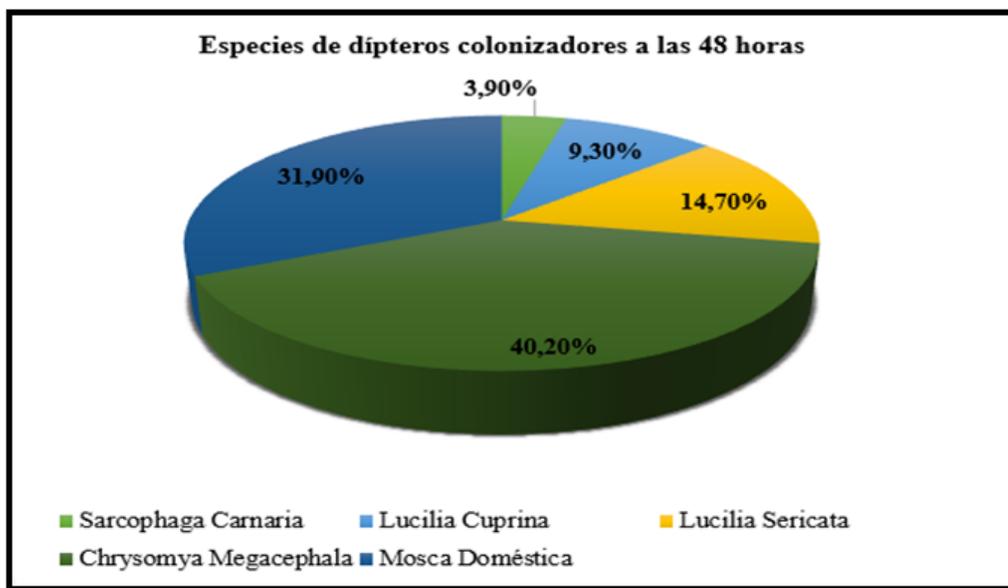
La observación hecha a las 36 horas se hizo con la finalidad de recolectar las muestras de larvas que habían eclosionado entre la última recolección y la hora de observación, evidenciando que dicha eclosión se había dado de forma masiva en la parte posterior de la cabeza, en el hocico y en las partes en contacto con la superficie. En este punto también se evidencia la deshidratación del cuerpo y el avance de la putrefacción temprana que permite la llegada de más especímenes a colonizar y ovopositar. La temperatura en este punto fue de 28° C.

A las 48 horas se realizó la tercera recolección de muestras teniendo como resultado 204 individuos distribuidos como sigue: Sarcophaga Carnaria con 8 individuos, Lucilia Cuprina con

19 individuos, Mosca Domestica con 65 individuos (22 eran especímenes pequeños), Lucilia Sericata con 30 individuos y Chrysomya Megacephala con 82 individuos (Cuadro 3 y figura 3). La temperatura en este punto fue de 29° C.

<b>Especies de dípteros colonizadores a las 48 horas</b>			
<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Individuos</b>	<b>Porcentaje relativo</b>
Sarcophagidae	Sarcophaga Carnaria	8	3,9 %
Calliphoridae	Lucilia Cuprina	19	9,3 %
Calliphoridae	Lucilia Sericata	30	14,7 %
Calliphoridae	Chrysomya Megacephala	82	40,2 %
Muscidae	Mosca Doméstica	65	31,9 %
<b>Total</b>		<b>204</b>	<b>100 %</b>

**Cuadro 3.** Cantidad de especies de dípteros obtenidos en las 48 horas de exposición del órgano.  
Fuente autor.



**Figura 3.** Gráfica sobre la relación porcentual de las especies recolectadas a las 48 horas de colonización. Fuente: Autor.

#### 4. Conclusiones

La realización de este trabajo investigativo de tipo experimental nos ayudó a conocer el comportamiento de los diferentes dípteros que conforman la entomofauna cadavérica de nuestro país, en especial del distrito de Cañazas que, por ser un valle, posee un clima relativamente frío lo que permite conocer la diferenciación en cuanto a los artrópodos que colonizan un cadáver

expuesto al aire libre en condiciones regulares de temperatura ambiental.

Gracias a esta investigación hemos podido identificar cinco especies de dípteros que llegan a formar parte de los procesos cadavéricos de un cuerpo, llegando en primera instancia, en ambos especímenes, la especie *Sarcophaga Carnaria* encargadas de realizar las primeras colonizaciones depositando sus larvas en el cuerpo en descomposición. Llega junto con ella la especie *Chrysomya Megacephala* cuya población aumenta con el paso de los días, al poco tiempo de la llegada de la *Megacephala* se registra la llegada de las primeras *Lucilia Cuprina* y *Sericata*. Estas tres especies comienzan a depositar sus huevos en los orificios del animal y también en regiones que contengan heridas.

En nuestro caso, estos dípteros ovopositaron en el hocico, parte trasera donde se realizó el corte de la decapitación del animal y en la región de apoyo a la superficie del mismo donde, posteriormente se produjo la eclosión en masa de dichos huevos. La especie *Musca Domestica* fue aumentando con el paso de las horas, llegando incluso a obtenerse ejemplares muy pequeños en la última recolección de muestra.

Nuestros resultados guardan relación con los trabajos realizados por [8] quienes presentaron un estudio con tejido hepático humano, concluyendo que las especies de dípteros presentes fueron *Chrysomya Megacephala*, *Lucilia Sericata*, *Lucilia Eximia*, *Chrysomya Rufifacies* y *Cochliomyia Macellaria*; así como también registraron la participación de la familia *Sarcophagidae* y *Muscidae* en menor proporción.

Demostramos que la familia *Calliphoridae* son las de mayor presencia en el cuerpo de estudio, teniendo como inicio la llegada de las *Chrysomya Megacephala* cuya predilección de consumo es el tejido fresco o en inicios de la descomposición del espécimen. Otro estudio hecho por [9] basado en un biomodelo de hígado de res, muestra el dominio de la especie *Chrysomya Megacephala* igual que en nuestros resultados.

La posición geográfica donde se realice el estudio, así como la temperatura y las condiciones climáticas son factores que influyen en el comportamiento de los dípteros en un cadáver. De igual manera la fauna local puede variar de un punto a otro por lo cual existen especies que aparecen en nuestros resultados que no aparecen en otros estudios; sin embargo, pertenecen a la misma familia.

El estudio profundo de los elementos de la fauna cadavérica proporciona al entomólogo información valiosa respecto al tiempo estimado de la muerte de la persona mediante el cotejo del

desarrollo de las larvas y la llegada de los dípteros, también brinda información sobre las causas de la muerte ya que las moscas tienden a colocar sus huevos principalmente en heridas abiertas. De igual manera puede brindar información respecto al lugar donde ocurrió la muerte y si hubo traslado del cuerpo debido al cambio en la composición de la fauna, cuyas especies de dípteros pueden estar presentes en un sitio y no en otro lo que ayuda a esclarecer la secuencia de los hechos brindando a la justicia información importante para llegar a la verdad de los hechos.

### **Agradecimiento**

A la Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología UMECIT por brindarnos la oportunidad de presentar nuestro trabajo investigativo, de igual manera a los profesores que brindaron su asesoría para la elaboración del mismo.

### **Referencias Bibliográficas**

- [1] J. Torres, S. Zimman, C. Rinaldi, and R. Cohen, “Entomología Forense,” Rev. del Hosp. J.M.Ramos Mejía, vol. XI, 2006.
- [2] J. S. Paredes Calizaya, “DIVERSIDAD, ABUNDANCIA Y COMPORTAMIENTO DE DÍPTEROS COLONIZADORES EN CADÁVERES DE CERDO (*Sus scrofa* LINNEAUS) Y SU CICLO BIOLÓGICO, EN ZONA URBANA DE AREQUIPA-2019,” UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA, 2021.
- [3] S. Z. Yuseff Vanegas, “Entomología forense: los insectos en la escena del crimen,” Rev. Luna Azul, vol. 23, pp. 1–8, 2006.
- [4] C. Magaña, “Bol. S.E.A.,” vol. 28, 2001.
- [5] L. R. Gonzalez Fuentes, “MOSCAS NECRÓFAGAS DE INTERÉS FORENSE EN PANAMÁ,” Rev. Oratores, vol. 3, no. January 2014, pp. 38–43, 2015.
- [6] T. Whitworth, M. Teresa, and V. Perezgasga, “CLAVES PARA GÉNEROS Y ESPECIES DE MOSCAS CALIFÓRIDAS (DIPTERA: CALLIPHORIDAE) DE AMÉRICA AL NORTE DE MÉXICO.,” vol. 108, no. June, pp. 1–33, 2006.
- [7] V. De Leiva, “Illustrated key for identification to genera and species of blowflies (Diptera : Calliphoridae ) of Colombia,” *Caldasia*, vol. 30, no. 1, pp. 231–244, 2008.
- [8] P.A. Garcés, “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*, vol. 23, pp. 26–49, 2021.
- [9] J. Nuñez Rodriguez and J. Liria Salazar, “Sucesión de la entomofauna cadavérica a partir de un biomodelo con vísceras de res,” *Salus*, vol. 18, 2014.

## ANEXOS

	
<b>Anexo 1.</b> Fotografía de <i>Sarcophaga Carnaria</i>	<b>Anexo 2.</b> Fotografía de <i>Musca Domestica</i>
	
<b>Anexo 3.</b> Fotografía de <i>Ch. Megacephala</i>	<b>Anexo 4.</b> Fotografía de <i>Lucilia Sericata</i>
	
<b>Anexo 5.</b> Fotografía de <i>Lucilia Cuprina</i>	<b>Anexo 6.</b> Ejemplares de <i>Lucilia Sericata</i>
	
<b>Anexo 7.</b> Ejemplares de <i>Ch. Megacephala</i>	<b>Anexo 8.</b> Muestra de larvas. 24 a 36 horas



**Anexo 9.** Larvas in situ 36 horas



**Anexo 10.** Colonizacion a las 48 horas



**Anexo 11.** Vista satelital del lugar del experimento