

ACADEMIA DE POLICIA “WALTER MENDOZA M.”  
INSTITUTO DE ESTUDIOS SUPERIORES

POSTGRADO EN CRIMINALISTICA

TEMA:

*“ESTUDIO DE INDICIOS ENTOMOLOGICOS (HUEVOS, LARVAS, PUP ) Y MOSCAS CORRESPONDIENTES A LAS FAMILIAS CALLIPHORIDOS Y SARCOPHAGIDOS, DE MAYOR INCIDENCIA EN LOS CUERPOS CADAVERICOS. “*

**AUTORES:** Licenciado. - CARLOS JARQUIN JIMENEZ

Licenciado. - LORENZO JOSE ORTIZ GARCIA

**TUTOR:** Dr. Oscar Bravo

*Managua 06 de Abril del 2006.*

**“Mejorando Nuestra Actitud Construyamos Municipios Mas seguros”**

**I. Introducción**

1.1. Aspectos Introdutorios .....	3
1.1.1. Antecedentes .....	4
1.1.2. Planteamiento del problema .....	6
1.2. Justificación .....	7
1.3. Preguntas Directrices .....	8
1.4. Objetivo General y Específicos .....	9
1.4.1 Marco Teórico .....	10
1.4.2 Fauna Cadavérica .....	10
1.4.3 Intervalo Postmortem .....	11
1.4.4.Fenómenos cadavéricos y estados .....	13
de descomposición de un cadáver	
1.4.5. Definición , Descripción taxonómica, Morfología y Ciclo Biológico de las Familias Calliphoridae y Sarcophag ae. ....	16
1.5. Importancia de la Entomología Forense .....	24
1.5.1.Metodología .....	26
1.5.2.Tipo de Estudio	
1.5.3 Área de Estudio	
1.5.5.Población de Estudio	
1.5.6. Muestra	
1.5.7. Métodos de estudio	
15.8. Operacionalización de variables.....	27

**II. Resultados**

2.1. Capitulo I. Presencia de moscas, huevos, larvas y pupas en cuerpos en estado de descomposición.....	28
2.2. Capitulo II. Ubicación morfológica de las especie de moscas encontradas en los cuerpos cadavéricos. ....	31
2.3. Capitulo III. Propuesta de procedimientos, ara la recogida y preservación de muestras entomológicas. ....	35

<b>III. Conclusiones</b> .....	38
--------------------------------	----

<b>IV. Recomendaciones</b> .....	49
----------------------------------	----

<b>V. Bibliografía</b> .....	40
------------------------------	----

<b>VI. Anexos</b> .....	41
-------------------------	----

## **I. Introducción**

El presente estudio trata de indagar sobre los insectos mas comunes, encontrados encima o alrededor de los cuerpos en descomposición durante las primeras fases de la colonización entomológica del cadáver, lo cual servirá como marco de referencia para determinar el intervalo **Postmortem** es decir el tiempo transcurrido desde que el individuo murió hasta el momento en que se encontró el cadáver, así como la causa de su muerte.

Generalmente cuando una persona muere su cuerpo experimenta un proceso de descomposición de la materia orgánica debido a la acción de organismos desintegradores y descomponedores que por medio de sucesiones progresivas utilizan los restos en descomposición como alimento y como extensión de su hábitat. Entre estos artrópodos están los insectos del orden Díptera y particularmente algunas moscas de las familias Calliphoridae y Sarcophagidae las cuales están estrechamente relacionadas con las primeras colonizaciones del cadáver donde estos organismos cumplen una parte importante de su ciclo vital.

Ya que estos insectos constituyen la primera oleada de necrófagos , que aparecen inmediatamente después de la muerte , a través del presente trabajo trataremos de identificar , clasificar y describir la morfología, estructura y ciclo biológico de las especies mas comunes de las familias antes mencionadas así también se tomaran en consideración factores tan importantes en la reproducción , desarrollo y evolución de estos insectos como son la distribución geográfica, la temperatura del medio y la humedad relativa del aire.

Con el presente trabajo tratamos de dar el primer paso para que se lleve a cabo en la practica este tipo de investigaciones, ya que en la actualidad en nuestro país no contamos con estudios de entomología forense, y son innumerables los casos que a ayudado a resolver este tipo de investigación a la policía de otros países donde se aplican dichos conocimientos forenses - criminalísticos.

### 1.1.1. Antecedentes Históricos

Durante muchos años, los exámenes de balística, las armas de fuego y blancas, residuos de pólvora, muestras de sangre y otros elementos de las Ciencias Criminalísticas fueron considerados por los investigadores los únicos elementos claves para esclarecer un crimen.

Sin embargo, no pasaba lo mismo con los gusanos encontrados en los ojos, nariz, otros orificios naturales y heridas de los cadáveres, cuales no pasaban de ser algo repulsivo, sin ningún valor legal o investigativo.

El primer documento escrito que nos habla de un caso de homicidio resuelto con la ayuda de los insectos, data de 1234 A.C. aunque realmente es a partir de mediados del siglo XIX cuando se comienza a utilizar la Entomología en el ámbito legal y comienzan a aparecer artículos publicados sobre la aplicación de la Entomología en la Medicina Legal y Forense.<sup>1</sup>

Por mucho tiempo en determinados ambientes se pensaba que al morir una persona las larvas que aparecían en el cadáver para descomponerlos, bien aparecían por generación espontánea o bien salían del propio cadáver.

Estas creencias perduraron hasta que Francisco Redi, un naturalista del Renacimiento se propuso demostrar de una forma científica que estas larvas procedían de insectos los cuales depositaban sus huevos para que se desarrollasen sobre el cadáver. Redi distinguió cuatro tipos de moscas, Moscas azules /*Calliphora vomitoria* /, moscas negras con franjas grises/*Sarcophaga carnaria*/, moscas análogas a las de las casas/*Musca domestica* o quizás *Curtonevra stabulans* y moscas de color verde dorado /*Lucilia caesar*/.

En 1894, el doctor P. Megnin considerado por los expertos entomólogos como el precursor de la Entomología Forense publicó una obra fundamental "La Fauna de los Cadáveres-Aplicación de la Entomología a la Medicina Forense" en la cual sintetizó la llegada de los diferentes géneros de artrópodos a un cadáver y abrió las puertas a un sin fin de investigaciones.

Los diferentes grupos de artrópodos fueron definidos por Megnin como escuadrillas de la muerte, según el autor estas escuadrillas son atraídas de una forma selectiva y con un orden preciso, tan preciso que una determinada población de insectos sobre el cadáver indica el tiempo transcurrido desde el fallecimiento.

---

<sup>1</sup> Magaña C. Congreso de Entomología Forense, España. 2003.

La Entomología Medico-Legal se vio estancada desde finales del siglo XIX hasta la mitad del siglo XX por el distanciamiento entre entomólogos y profesionales de la Medicina Legal, por el pequeño número de casos en que los entomólogos eran requeridos y también por la falta de entomólogos especializados en el estudio sistemático-biológico de la fauna de los cadáveres.

A pesar de los inconvenientes anteriormente expuestos en 1978 Marcel Leclercq publica "Entomología y Medicina Legal, Datación de la muerte" y posteriormente el inglés Smith publica en 1986 el "Manual de Entomología Forense".

A finales de la década de los 80 el investigador norteamericano Wayne D. Lord de la División del Laboratorio del Bureau Federal de Investigaciones de los EE.UU.(FBI) clasificó la Entomología en 3 categorías: La Entomología Urbana, Entomología Alimentaria y Entomología Medico - Criminalística. A partir de este momento la trayectoria de la Entomología Forense ha sido imparable siendo mucho los autores que han dedicado su tiempo y conocimientos a estos estudios e innumerables son los casos policiales en los que han contribuido entomólogos para su esclarecimiento.<sup>2</sup>

En la actualidad en nuestro país solo contamos con estudios de entomología general, encaminada a la descripción, clasificación y recolección de especies, pero aun no contamos con una investigación en entomología forense.

---

<sup>2</sup> Manual Básico de Criminalística, Managua- Nicaragua, 2002.

## **1.1. Planteamiento del Problema**

En la actualidad el estudio de los indicios entomológicos encontrados sobre un cuerpo en estado de descomposición es de vital importancia para el esclarecimiento de delitos clásicos como hallazgo de cadáveres, secuestros, asesinatos y homicidios, fundamentado en el establecimiento del Intervalo Postmortem.

Tomando en cuenta lo anteriormente escrito, consideramos una necesidad urgente el estudio de la fauna cadavérica en particular de los indicios entomológicos: huevos, larvas, pupas y moscas principalmente de las familias Calliphoridae y Sarcophagidae, puesto que estos organismos son los primeros en colonizar un cuerpo en estado de descomposición.

### **1.1.2. Justificación**

A través del presente trabajo, tratamos de identificar insectos del orden Dípteros, particularmente algunas moscas de las familias Califoridos y Sarcófagidos, las cuales están estrechamente relacionadas con las primeras colonizaciones en los cuerpos en estado de descomposición.

Ya que estos insectos constituyen la primera Oleada de organismos necrófagos que aparecen inmediatamente después de la muerte.

El estudio de la fauna entomológica presente en los cuerpos cadavéricos es de suma importancia para determinar el tiempo transcurrido después del deceso o I.P.M, cuyo análisis constituye una particularidad muy importante en los procesos investigativos criminalísticos, enfocándolos dentro de un marco correcto de tiempo.

Es por eso que la disposición de métodos y técnicas diseñadas para la investigación de la fauna cadavérica desde el análisis macroscópico hasta el análisis microscópico vendrían a fortalecer los conocimientos científicos tanto a los especialistas forenses de la sección de biología del Laboratorio de Criminalística de la Policía Nacional, como también a los agentes de la Policía del crimen, orientados al esclarecimiento de delitos clásicos como: asesinato, secuestros y hallazgos de cadáveres.

El alcance de los conocimientos adquiridos en el Postgrado de Criminalística impartido por el Centro de Estudios Superiores de la Policía Nacional junto a nuestros conocimientos en la especialidad de biología forense nos permite realizar esta labor científica encaminada al estudio de la entomología forense pionera en Nicaragua.

En nuestro País en la actualidad no se han elaborado investigaciones entomológicas forenses a profundidad.

En Centro América, en los países de Costa Rica y Panamá existen laboratorios especializados en el análisis de residuos entomológicos para fines forenses,

En Argentina, España y EE.UU., la ciencia entomológica forense desempeña un papel importante e indispensable en las investigaciones Criminalísticas. En estos países se han realizado experimentos de campo con el fin de recabar datos cualitativos y cuantitativos sobre el patrón de descomposición y sucesión de artrópodos sobre cuerpos cadavéricos en locales cerrados y abiertos.

## 1.2. Preguntas Directrices

- Ø ¿Cuáles son los primeros organismos pertenecientes a la fauna entomológica, en colonizar un cuerpo en estado de descomposición?
  
- Ø ¿Cómo se pueden identificar morfológicamente las Familias de moscas Caliphoridae y Sarcophogidae?
  
- Ø ¿Qué información nos proporciona la presencia de moscas Caliphoridae y Sarcophogidae, en el establecimiento del Intervalo Postmortem (I.P.M)?
  
- Ø ¿Cuáles son los procedimientos adecuados a seguir en escena del crimen para un correcto muestreo de indicios entomológicos?
  
- Ø ¿Tiene alguna importancia Criminalística la presencia, la recolección y preservación de los Indicios Entomológicos (huevos, larvas, pupas y moscas), en la resolución de casos criminales?

### **1.3. Objetivos**

#### **A. Objetivo General.**

Descubrir la presencia de Indicios Entomológicos (huevos, larvas, pupas) y moscas pertenecientes a las familias Calliphoridae y Sarcophagidae, en base a su morfología, vinculadas a cuerpos cadavéricos encontrados en la Escena del Crimen.

#### **B. Objetivos Específicos :**

1. Revelar la presencia de moscas, huevos, larvas y pupas en cuerpos en estado de descomposición, en la escena del crimen.
2. Ubicar morfológicamente las especies de moscas encontradas en los cuerpos cadavéricos.
3. Proponer guía de procedimientos para la recogida y preservación de muestras entomológicas.

## **1.4. Marco Teórico**

### **1.4 Entomología Forense.**

En términos generales se puede definir la Entomología forense, como el estudio de los insectos y otros artrópodos relacionados a los cadáveres, como herramientas forenses – Criminalísticas para datar decesos y en muchos casos estimar causas y lugar de un hecho punible. Esta definición es restrictiva ya que tiene como objeto de estudio la clasificación, comportamiento, ciclo biológico y ecología de algunas especies de insectos involucradas en la descomposición cadavérica.<sup>3</sup>

La Entomología Forense o medico –legal por lo tanto es el estudio de los insectos asociados a un cuerpo muerto para determinar el tiempo transcurrido desde la muerte

Los principales objetivos de la Entomología Forense son:

- Datación de la muerte a través del estudio de la fauna cadavérica.
- Determinación de la época del año en que ha ocurrido la muerte.
- Verificar que una persona ha fallecido en el lugar donde ha sido hallado o ha sido trasladado hasta el mismo.
- Dar fiabilidad y apoyo a otros medios de datación forense.

#### **1.4.1 Fauna cadavérica.**

La muerte de un ser vivo lleva consigo una serie de cambios y transformaciones físico-químicas que hacen de este cuerpo sin vida un ecosistema dinámico único al que van asociados una serie de organismos necrófagos, necrófilos, omnívoros y oportunistas que se van sucediendo en el tiempo dependiendo del estado de descomposición del cadáver.

Además se considera también que el cadáver como recurso trófico y reproductivo implica la presencia diferenciada por su composición física de organismos que cumplen diferentes roles en la desintegración y degradación de los cadáveres.

Este proceso depende mayormente de factores que se modifican al variar la localización geográfica / clima(temperatura), vegetación y fauna local/condiciones en que se encontraba el cuerpo / posición del cuerpo y estado físico de la persona antes del fallecimiento, pues no experimentan la misma sucesión los cuerpos expuestos al aire libre que los enterrados o los que se encuentran encerrados o han sido previamente incinerados.<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> Congreso Criminalístico de Entomología.

<sup>4</sup> American Board of Forensic Entomology.

También es importante anotar si existe evidencia de la administración ante mortem de algún tipo de drogas o productos tóxicos dado que la presencia de este tipo de

sustancias puede alterar la tasa de desarrollo y los períodos de insectos que se hayan alimentado de los restos cadavéricos.

Existen otros factores importantes que hay que tener en cuenta aparte de la temperatura, como el fenómeno de pedantismo y canibalismo entre los insectos; una particularidad que no hay que dejar de tener en cuenta en entomología tanatológica es la existencia de insectos predadores, como hormigas y avispa, que en ocasiones capturan y destruyen las larvas de dípteros que se desarrollan en un cadáver, y al no quedar sino vestigios de las mismas, pueden mover a confusión o a interpretaciones erróneas.

Es casi imposible hacer acopio de larvas a partir de cadáveres de animales, cuando éstos se encuentran situados en lugares donde abundaban las hormigas.

Desde este punto de vista, el fenómeno más interesante es el canibalismo existente entre larvas de especies vecinas que se encuentran en un momento determinado en un mismo lugar. Por ejemplo, las larvas de *Sarcophaga carnaria* pueden convivir con las de *Lucilia*, pero en un momento determinado, si escasea el alimento, éstas últimas pueden ser devoradas por las de *Sarcophaga carnaria*.

Todos los elementos citados anteriormente, junto con algunos otros, habrán de ser tenidos en cuenta por el experto para así poder ofrecer conclusiones más fiables a la hora realizar un informe para datación de la muerte mediante la entomología.

#### **1.4.2. I.P.M. / Intervalo Postmortem/.**

Uno de los objetivos fundamentales de la Entomología Forense es la determinación del Intervalo Postmortem, el cual se define como la estimación de la fecha del deceso a partir de datos entomológicos. El I.P.M. establece el tiempo transcurrido después de la muerte fundamentado en la sucesión de artrópodos encontrados en los cuerpos en estado de descomposición y en las condiciones del entorno.<sup>5</sup>

Para esto se analizan dos aspectos básicos:

- Por una parte se observa la fauna adulta o preimaginal presente en el lugar donde se encontró el cuerpo. Esta datación de la muerte se realiza mediante estudios de sucesión de los artrópodos sobre el cadáver.
- La segunda manera de estimar el I.P.M. es mediante el análisis del desarrollo de los estados larvales, prepupales y pupas, correlacionándolas con tablas de desarrollo de las especies encontradas.

---

<sup>5</sup> Congreso Argentino de Entomología. Buenos Aires, 2003.

En todos los casos es fundamental conocer entre otras cosas, el estado de descomposición del cuerpo, las condiciones en que este se hallaba y las variables ambientales.

Las variables que pueden afectar la estimación del I.P.M. entre otras son:

- 1- Condiciones meteorológicas.
- 2- Latitud geográfica.
- 3- Tipo de sustrato.
- 4- Lugar / condiciones/ donde se halla el cuerpo.
- 5- Relaciones intra e inter específica de la fauna cadavérica.
- 6- Conocimiento taxonómico de las especies y su biología.

Otras fuentes de variación importante encontradas por diversos autores en sus experimentos o las situaciones forenses a las que deben enfrentarse son:

- Incapacidad de la víctima de ahuyentar por sí mismo los insectos.
- El efecto de sustancias tóxicas, fármacos y drogas en el desarrollo larval y pupal de los insectos.
- La atractibilidad de los artrópodos en estudios de succión y el nivel de exposición del cuerpo a los insectos.

La determinación del IPM de los cadáveres recientes se realiza estudiando el estado de desarrollo en que se encuentran las especies presentes, es de gran importancia el poder contar con la información de la temperatura y humedad a la que ha permanecido el cuerpo y dejar que continúen su desarrollo en condiciones similares, en el laboratorio.

En los cadáveres de larga duración lo que nos proporciona la información de el tiempo que lleva la persona fallecida, es el número de especies distintas que han ido llegando al cuerpo y cuanto tiempo han permanecido en él, esto puede determinarse por la cantidad de mudas y pupas utilizadas como nidos de las diferentes especies, principalmente los dermestidos y las necrobias, especies muy comunes en los cadáveres de más de un mes que se encuentran tanto a la intemperie como en el interior de edificios.

### **1.4.3. Fenómenos cadavéricos y estados de descomposición de un cadáver.**

Los fenómenos cadavéricos y los procesos relacionados con la putrefacción del cadáver son aspectos que se debe tomar siempre en cuenta en la Entomología Médico-Legal, ya que nos pueden brindar una información más específica sobre las circunstancias en que se produjo el deceso de una persona, la causa de la muerte y a la vez corroboran junto con los datos entomológicos recogidos, a determinar el posible tiempo transcurrido desde el momento del fallecimiento.<sup>6</sup>

#### **Fenómenos cadavéricos.**

Su estudio se engloba bajo el término de **Tanato semiología**.

Estos fenómenos se clasifican en: fenómenos cadavéricos tempranos y fenómenos cadavéricos tardíos.

#### **Fenómenos cadavéricos tempranos.**

Comprenden el enfriamiento, la deshidratación, las livideces, la rigidez y el espasmo cadavérico.

#### **Enfriamiento**

Se produce cuando se extingue la vida y la producción de calor corporal se detiene, disminuyendo gradualmente hasta equilibrarse con la del medio ambiente. Esto suele ocurrir 15 o 20 horas después de la muerte. Se hace notable en la cara, manos, pies primeramente, luego en el pecho, dorso, vientre, cuello, axilas y finalmente en las vísceras abdominales.

Hay casos en que el cadáver se calienta en vez de enfriarse, como en la insolación, meningitis, tétano etc.

#### **Deshidratación cadavérica.**

Se debe a la pérdida de agua por evaporación. Los principales signos de deshidratación están en los ojos y constituyen los síntomas conocidos como signos de **Stenon Louis** y de **Sommer** / hundimiento del globo ocular, pérdida de transparencia de la cornea, formación de arrugas en la cornea, en el ojo abierto aparecen a los 45 minutos y en el cerrado a las 24 horas, mancha esclerótica, desecación de labios, glande y vulva.

#### **Livideces cadavéricas.**

También denominadas **livor mortis**, son las manchas rojo vinosas en la superficie de la piel debidas a la acumulación de la sangre en las partes declives.

---

<sup>6</sup> Manual Básico de Criminalística.

Aparecen alrededor de las 3 horas de la muerte, obedecen a los cambios de posición del cadáver en las primeras doce horas, mientras en las segundas doce horas pueden formarse nuevas livideces con algún cambio de posición del cuerpo, pero las formadas no desaparecen. Después de las 24 horas no se forman más livideces y alcanzan su máximo entre las 12 y 15 horas del inicio, normalmente varían del rojo claro al azul oscuro

### **Rigidez cadavérica.**

También llamado **rigor mortis**, es el estado de endurecimiento, retracción y tiesura de los músculos postmortem. Se manifiesta primero, en los músculos pequeños. Empieza a las 3 horas después de la muerte, en los músculos maceros, orbicular de los párpados y otros músculos de la cara después en cuello, tórax, miembros superiores, finalmente abdomen y miembros inferiores. Suele ser completa entre las 12 y 15 horas, después de lo cual desaparece en el mismo orden de su aparición esto coincide con la putrefacción del cadáver pues dicho proceso ocurre aproximadamente entre las 24 y 30 horas después de la muerte.

### **Espasmo cadavérico.**

Es la persistencia del cadáver en la actitud o postura que tenía el cuerpo en el momento de la muerte. Es un fenómeno poco frecuente, y que se da cuando la muerte sorprende al individuo en plena actividad muscular.

Puede ser localizada solamente en un segmento corporal / mano suicida empuñando el arma/ o generalizada en todo el cuerpo. Se diferencia de la rigidez en que no va precedida de una fase de relajación como la lividez sino que es inmediata a la muerte.

#### **4.4.2 Fenómenos cadavéricos tardíos.**

Estos fenómenos se pueden dividir en dos grupos: destructores y conservadores.

Destructores: autólisis, putrefacción, y antropofagia cadavérica.

#### **Autólisis**

Es el conjunto de procesos anaeróbicos de fermentación producida por enzimas propias de las células, sin intervención de bacterias.

Como consecuencia se produce reblandecimiento de la médula suprarrenal, auto digestión del páncreas / necrosis del tejido adiposo/ auto digestión del estómago, la sangre en los vasos estomacales adquiere una coloración carmelitosa con descomposición de los leucocitos .

### **Putrefacción cadavérica.**

Es la descomposición de las materias orgánicas del cadáver por acción de las bacterias, hongos y la fauna cadavérica. Comienza entre las 24 y 30 horas, pero en nuestro entorno geográfico este periodo debe reducirse a la mitad. Comprende cuatro periodos sucesivos:

#### **Periodo cromático./ de horas/.**

En esta fase se instaura la mancha verde en la fosa ilíaca derecha, esto suele suceder a partir de las 24 horas después del fallecimiento. También se empieza a ver el entramado venoso por la transformación de la hemoglobina.

#### **Periodo enfisematoso./de días/.**

Aparecen los gases de los gérmenes productores de gas y el cadáver comienza a hincharse / abdomen, cara y escroto/ se forman vesículas oscuras en la piel, se produce desprendimiento de la epidermis/ planta y palma de los dedos y piezas/, las uñas y pelos se caen.

#### **Periodo colicuvativo/ de meses/.**

Consiste en la licuefacción de los tejidos blandos, los cuales se transforman en un magma putrilaginoso y desaparece su forma habitual, especialmente en las partes bajas al comienzo, y luego en las superiores.

#### **Periodo de reducción esquelética/ de años/.**

Se calcula que un cadáver sepultado dentro de una bóveda de cemento se descalcifica a los cinco años, esto significa que las partes blandas desaparecen. En cadáveres inhumados en tierra o abandonados al aire libre, este periodo puede avanzar hasta la pulverización, fenómeno que ocurre entre 5 y 20 años.

### **Antropofagia cadavérica.**

Es la destrucción del cadáver por el ataque sucesivo de organismos invertebrados /artrópodos/ y vertebrados.

### **Momificación.**

Es la desecación del cadáver por evaporación del agua de sus tejidos, el cuerpo presenta pérdida de peso, piel retraída, oscura, adosada al esqueleto. Aparece después de 6 meses a 1 año de la muerte.

### **Adipocira.**

Es la transformación jabonosa de la grasa subcutánea del cadáver, se produce en el agua o en los sepulcros húmedos donde falta el Oxígeno y en presencia de calor húmedo/ fosas comunes/.Se inicia en mejillas y nariz y aparece de 3 a 6 meses después de la muerte y se completa en un periodo de un año a año y medio. No se presenta en fetos.

### **Corificación.**

Es la transformación de la piel del cadáver en un tejido que asemeja al cuero recién curtido. Aparece al final del primer año y comienza del segundo después de la muerte

## **1.4.4. Definición, Descripción Taxonómica, Morfología y Ciclo Biológico de las familias Calliphoridae y Sarcophagidae.**

### **Definición de la familia Calliphoridae/ moscas azules.**

Los califoridos son organismos que se caracterizan por la atracción de la materia orgánica en descomposición, tanto en cadáveres como en residuos orgánicos, estas moscas son fácilmente reconocibles por el color azul – verde con brillo metálico, especialmente sobre el abdomen, con grandes segmentos visibles.

Es un grupo de especies cuyo tamaño se acerca al de la mosca común, oscilando entre 5 y 17 mm.

A continuación se describen 10 especies de moscas considerado como el primer trabajo de conjunto que aborda el estatus taxonómico y los aspectos biológicos generales de la familia Calliphoridae realizado por “M. Miluis /1982/ Argentina”.

<b>Reino</b>	<b>Filo</b>	<b>Clase</b>	<b>Orden</b>	<b>Familia</b>	<b>Genero</b>	<b>Especie</b>
Animalia	Artrópoda	Insecta	Díptera	Calliphoridae	Lucilia	spp
Animalia	Artrópoda	Insecta	Díptera	Calliphoridae	Calliphora	peruviana
Animalia	Artrópoda	Insecta	Díptera	Calliphoridae	Chrysomia	macelaria
Animalia	Artrópoda	Insecta	Díptera	Calliphoridae	Faenicia	eximia
Animalia	Artrópoda	Insecta	Díptera	Calliphoridae	Chrysomia	ruffoscies
Animalia	Artrópoda	Insecta	Díptera	Calliphoridae	Phaemicia	cuprina
Animalia	Artrópoda	Insecta	Díptera	Calliphoridae	Phaenicia	sericata
Animalia	Artrópoda	Insecta	Díptera	Calliphoridae	Phaenicia	eluvia
Animalia	Artrópoda	Insecta	Díptera	Sarcophagidae	Sarcophaga	chlorogaster
Animalia	Artrópoda	Insecta	Díptera	Sarcophagidae	Sarcophaga	spp

## **Características Morfológicas de los Califoridos.**

Estas son moscas por lo general verdes, azules o rojizas con brillo metálico.

**Cabeza :** mas ancha que alta , vibrisas fuertes , palpos piliformes, cilíndrico; mejillas deprimidas, antenas con el primer segmento erecto, con setas , una de ellas grandes , arista larga , plumosa , penúltimo segmento de la arista corta, vertex mas estrecho en el macho que en la hembra; tres ocelos , cilio intrapostocular presente.

**Tórax:** Con postescutelo poco convexo, ampolla mayor sobresaliente, hipopleura con una o mas filas verticales de setas, mesoploeuales con una hilera bien definida, dos cerdas notopleurales generalmente, setas posthumerales, propleura y prosterno pilosa, setas esterno pleurales 2:1 o 1:1 .

**Alas :** de desarrollo normal, con la cuarta nervadura longitudinal formando un ángulo bien definido en la región distal; tercera sección costal casi tan larga como la primera , nervadura transversa anterior generalment oblicua , nervadura posterior sinuosa; tercera nervadura con setas en la base, primera y quinta nervadura desnuda, sexta nervadura no extendida hasta margen del ala , séptima nervadura generalmente corta , patas pilosas c n setas o hileras de setas en dorsales anteriores , dorsales posteriores ventrale .

Las larvas de estas moscas son alargadas con la cabez terminal en punta , los espiráculos anteriores generalmente con 10 dígitos y los posteriores forman cada uno una placa circular, poseen el extremo posterior cóncavo , rodeado de papilas cónicas y placas espiraculares visibles con hendiduras oblicuas. as pupas presentan el cuarto segmento estrangulado con un par d cuernos espiraculares muy cortos.<sup>7</sup>

### **Tipos de larvas**

**Necrobiontofagas :** estas larvas producen miasis accidentales y ocasionale se alimentan de tejidos muertos o de sustancias orgánicas en descomposición.

Esta categoría incluye a las siguientes especies C. vi a, C. macellaria, C. fulvicrura, P. sericata, P. eximia, P. cluvia y S. chlorogaster.

**Biontofagas:** Estas larvas producen miasis obligatorias y necesitan alimentarse de tejidos animales vivos. Los tejidos son destruidos o por necrosis sino por la infección bacteriana de las partes afectadas.

Según la localización de las larvas las miasis pueden clasificarse como:

**Miasis cutáneas:** en piel y tejido celular subcutáneo.

---

<sup>7</sup> Magaña C.

**Miasis cavitarias:** en cavidades naturales o de origen traumático. Los casos más severos se refieren a las cavidades nasales y auriculares.

**Miasis gastrointestinales:** son accidentales, por ingestión de larvas necrobiontofagas en alimentos contaminados.<sup>8</sup>

#### 4.5.1 Ciclo biológico de la familia Calliphoridae.

Como ya se ha mencionado anteriormente las moscas de esta familia / Calliforidos / suelen ser las primeras que colonizan el cuerpo, en la mayoría de los casos a las pocas horas de producirse la muerte. Las hembras de estas especies revolotean alrededor del cadáver y una vez inspeccionado realizan sus puestas tanto en los orificios naturales/ ojos , nariz, y boca como en las heridas que tuviese el cuerpo ,estos huevos son aproximadamente de 2mm de longitud y poseen un corto periodo embrionario y tardan entre 24 y 72 horas en eclosionar , siempre dependiendo de la especie . Estas primeras puestas ya pueden proveer información al investigador, pues la disección de los huevos y el análisis de su estado de desarrollo embrionario puede delimitar el tiempo desde la ovoposición y con ello el tiempo de la muerte.

De estos huevos salen unas pequeñas larvas que se alimentan del cadáver durante el tiempo de su desarrollo/ 3 fases larvales /hasta que pasan al estado de pupa, estado en el cual sufren su metamorfosis para pasar al estado adulto.

Existen datos que indican que si dos cuerpos son expuestos a la vez, uno con heridas o trauma y otro sin ellos, el que presenta las lesiones se descompone mucho más rápido, debido a que la mayoría de las moscas son atraídas por las heridas, donde tienen lugar muchas de las ovoposiciones más tempranas.

Las larvas son blancas, cónicas, apodadas y formadas por doce segmentos, nacen y se introducen inmediatamente en el tejido subcutáneo, lo hacen gracias a unas bacterias y enzimas y se alimentan por succión continua.

Este tiempo que transcurre entre la puesta de las hembras y la transformación de las larvas en adulto es el tiempo que necesitamos saber para acercarnos a la hora en que se produjo la muerte, aunque este tiempo no es exacto ni dentro de una misma especie, las variaciones dentro de unas circunferencias determinadas no son muy grandes , lo que nos puede permitir sabiendo temperatura y humedad acercarnos bastante a el tiempo de desarrollo de la especie en estudio.

Desde luego que la temperatura y la humedad relativa del medio ambiente influyen en la duración del desarrollo de la fase larval de los dípteros mucoides.

Así Jirón et al / 1982 / han observado que en condiciones de campo con variaciones de temperatura de 20.5 C en la noche a 31 C al mediodía y con una humedad relativa de alrededor del 50 % las larvas de **C.macellaria** tardan aproximadamente siete días en su fase larval / dos días del primero al segundo estadio y dos más para alcanzar la fase de pupa/ .

---

<sup>8</sup> Manual Básico de Criminalística.

Posteriormente requieren otros siete días para completar la fase pupal y arribar a la fase adulta. A este tipo de insectos que poseen metamorfosis completa que durante el transcurso de su vida pasan por las etapas de huevo, larva, pupa o crisálida y adulto u imago se les denomina **holometabolos**.

En resumen podemos decir que la presencia de los calíforidos en un cadáver reciente, es inevitable. Toda ausencia de huella de este paso, pupas vacías, adultos muertos, debe obligar a los investigadores a formular ciertas hipótesis:

a- Que el cadáver haya sido trasladado de lugar y aun en este caso se encontraría algún resto de estos dípteros.

b. Que el lugar del fallecimiento sea lo suficientemente oscuro e inaccesible estos grandes dípteros, cosa poco probable pues los calíforidos se encuentran dentro de las casas durante todo el año.

c. Que los restos de los dípteros hayan desaparecido por la acción de los necrófilos, depredadores o parásitos de los necrófagos o animales / aves insectívoras, hormigas, avispas /.

Ello no ocurre prácticamente nunca de modo completo, no ser que el intervalo postmortem sea muy largo. Y aun en este caso, hay que tener en cuenta que la cutícula de los artrópodos es prácticamente indestructible, pudiendo permanecer miles de años, se han encontrado pupas fósiles de dípteros en el cráneo de un bisonte perteneciente al Cuaternario.

#### **Definición de la familia Sarcophagidae/ moscas grises/.**

Los Sarcófagidos son moscas de color gris con rayas longitudinales oscuras sobre el tórax /dorso/ y la parte dorsal del abdomen con manchas negras, ápice del abdomen generalmente rojo en los machos. Presentan un tórax robusto cubierto de pelos y son de tamaño medio 5-16 mm., ojos bien desarrollados, de color rojo, probóscide carnoso, antena del tipo plumosa, patas fuertes y alas grandes normales, expansión alar 4-26 cm. con partes bucales lamedoras y labeladas.

En el abdomen se observa la presencia de macroquetas únicamente en la región posterior, hipopleura y pteropleura con cerdas, cuatro suturas notopleurales, postcutelo no desarrollado. Las larvas se alimentan de cadáveres, parecidas en su forma a las de la familia Muscidae, son saprofagas. Los adultos viven en todo tipo de hábitat en algunos casos la hembra es vivípara, depositándolas en la materia que les servirá de alimento.

## **Ciclo biológico de la familia Sarcophagidae**

Esta mosca es **larvípara**. La hembra adulta atraída por el olor “a carne” deposita las larvas en las heridas o en carne descompuesta. La larva 1 posee un potente aparato bucal masticador con grandes ganchos bucales lo que le permite penetrar activamente la piel y migrar por el tejido subcutáneo produciendo túneles a su paso, donde muda a larva 2 y larva 3, en 1-2 días y 2-3 días aproximadamente. La larva 3 abandona al hospedador 5 días después de la última muda, cae al suelo y se transforma en pupa o crisálida. Recordemos que las miasis son producidas por las larvas de las moscas y no por los adultos, por lo tanto nos encontramos en el punto del ciclo biológico donde termina la enfermedad parasitaria.

Si bien *S. carnaria* es parásita obligada por ser sus larvas biontófagas, existen otras especies de moscas del género Sarcophaga que son parásitas facultativas y pueden alimentarse de tejidos vivos o muertos.

## **Sucesión de artrópodos en los cuerpos en descomposición.**

Existen muchas especies potenciales capaces de colonizar un cuerpo muerto, de hecho existen trabajos realizados con cerdos en los que se enumeran más de trescientas especies, en estos casos hay que tener en cuenta varias cosas:

- Habría que separar las especies que se encuentran ocasionalmente en el cadáver, así como las que están utilizando el cadáver como extensión de su hábitat para alimentarse de los insectos que llegan al mismo, de las especies que realmente se están alimentando del cuerpo en descomposición, pues esto reduce el número de especies y facilita el estudio.
- Es muy importante el examen externo del cadáver, pues dependiendo de el grado de descomposición en que se encuentra y de la zona y circunstancias en que haya aparecido, vamos a poder predecir que especies deberíamos encontrar en el cuerpo. Además el entorno tanto de la ropa si la posee como de los demás complementos que aparezcan con el cuerpo como pueden ser zapatos, bolsos, etc. también nos va a informar en que circunstancias se ha producido la descomposición del cuerpo.

En ocasiones si el cadáver ha sufrido lesiones perimortem que han sangrado, estas heridas pueden ser colonizadas antes incluso, que los orificios naturales / ojos, nariz, boca, oídos, vagina y ano/ pues el olor atrae a estos dípteros poderosamente.

Si tenemos en cuenta todo esto y revisamos todos los cuerpos estudiados en los laboratorios forenses de ciertos países de clima templado subtropical en América Latina e inclusive en España el número de especies que normalmente se encuentran en un cadáver es aproximadamente de 12 familias de las cuales 6 serían **Dípteros** y 6 **Coleópteros**.

Entre los Dípteros las familias más comunes serían **Calliphoridae, Sarcophagidae, Muscidae, Phoridae, Fannidae, Piophilid** , **Stratiomyidae** y entre los Coleópteros **Cleridae, Dermestidae, Histeridae, Scarabidae, Silphidae** y **Staphylinidae**.

Esto no quiere decir que no aparezcan otras familias, dependiendo de zona donde se encuentre el cuerpo y del tiempo que lleve a la intemperie.

En los cadáveres recientes cuyo hallazgo se realiza alrededor de un día después de haber fallecido, las especies presentes en estos cuerpos son principalmente Dípteros pertenecientes a las familias Calliphoridae, Sarcophagidae y/o Muscidae, en estos cuerpos los insectos aparecen en estado de larvas, de pupas o de pupas ya vacías.

En los cadáveres de larga duración que son los que aparecen después de un mes de su fallecimiento, las especies por supuesto aumentan tanto en número como en cantidad. En estos cuerpos se hallarían las pupas vacías de las primeras familias mencionadas, así como otras familias nuevas principalmente de Coleópteros, entre estos los más comunes son los pertenecientes a las familias Cleridae, Dermestidae y Silphidae.

Tanto las especies de Dípteros como las de Coleópteros se van sucediendo en el tiempo sobre el cadáver y van modificando el mismo de forma que , cuando una de las especies ya no puede alimentarse del cuerpo debido a las condiciones en que se encuentran , llega una especie nueva la cual a su vez modifica el cuerpo para la siguiente .

Estas especies de insectos van llegando en un orden que es predecible en la mayoría de los casos, pero como ya se ha dicho con anterioridad va a depender en cada caso de las condiciones climatológicas así como de las circunstancias en las que se encuentre el cuerpo.

En Entomología Forense se utiliza a menudo el término **oleada** para definir los diferentes grupos de especies de la fauna cadavérica que colonizan un cadáver siguiendo un orden temporal.

Así que actualmente de manera general en los medios forenses se acepta el siguiente orden de las oleadas de artrópodos que degradan y descomponen un cadáver.

**Primera oleada** - Calliforidos, Sarcófagidos y Muscidos.

**Segunda oleada** – Dermestidos y Cleridos / necrobias/.

**Tercera oleada** – Piophilidos y Phoridos.

**Cuarta oleada** – Acaros.

**Quinta oleada** – Histeridos, Silphidos, Staphilinidos, etc.

Dentro de la familia Calliphoridae se encuentran las especies más comunes en nuestro entorno geográfico como son la *Calliphora vicina*, *Calliphora vomitoria*, *Phaenicia sericata*, *Chrysomya albiceps*, *Lucilia sericata* y *Lucilia caesar*, que suelen ser las primeras que colonizan el cuerpo, en la mayoría de los casos a las pocas horas de producirse la muerte.

Dentro de los Sarcófagidos existen diferentes especies en nuestro entorno, pero las más comunes son la *Sarcophaga carnaria*, *Sarcophaga crassipalpis* en raras ocasiones la *Sarcophaga hemorroidalis*, estos suelen aparecer en los meses de Junio, Julio y Agosto en los cadáveres encontrados en el interior de los domicilios. También llegan al cadáver en los primeros momentos del secamiento.

Dentro de la familia de los Muscídidos las especies más comunes son, la *Fannia canicularis*, *Musca domestica* y *Muscina stabulans*.

Una vez que los individuos adultos de estas primeras especies se han alejado del cuerpo, en busca de nuevo alimento aparecen otros grupos de artrópodos /coleópteros/ de la familia Dermestidae entre las especies más comunes están *Dermestes frischii*, *Dermestes maculatus*, *Dermestes lardarius* y *Dermestes peruvianus*.

Dentro de los Clerídidos están los escarabajos, *Necrobia rufipes*, junto con la *Necrobia violacea* y *Necrobia ruficollis*, estos son huéspedes asiduos en todos los cadáveres de más de 30 días de desarrollo.

En los cadáveres de más de mes y medio, la mayoría de las veces se encuentran bastante momificados y las partes blandas que quedan suelen reducirse a pequeñas masas que aun conservan algo de humedad y es donde se acumulan las larvas de los siguientes colonizadores;

Los Piophilídidos cuya especie más común es la *Piophilidae* *ei*, que soporta altas temperaturas lo que hace que aparezca en los cuerpos encontrados en verano a la intemperie.

Junto con estas moscas suelen aparecer otras de la familia Phoridae concretamente la *Megaselia scalaris*, mosca muy común también en los cadáveres enterrados.

Hay casos en que en los cadáveres en avanzado estado de descomposición y sobre todo en los que se han encontrado a la intemperie aparecen Coleópteros de la familia Histeridae/ *Hister bimaculatus*, *Hister ignobilis*, *Hister unicolor*, así como de la familia de los Silphidae como *Necrophorus humator*, *Necrophorus vespilloides*, *N. vestigator* y los de la familia Staphilinidae como la especie *Creophilus maxillosus* que aunque no se alimentan del cuerpo son muy útiles para la desaparición de los restos de las demás especies.

Cuando ya han pasado más de 6 meses entramos en la etapa de Desaparición de los restos con el cadáver prácticamente seco, en este momento aparecen verdaderas masas de ácaros generalmente de tamaño microscópico, que se cuentan por millares de individuos. Pertenecen a ocho o diez especies no bien conocidas. Los más estudiados son los que pertenecen a grupo de los tiroglifidos/ Tiroglyphus siro/. En ocasiones pueden ser observados en el jamón muy seco, cecina u otros productos secos o ahumados.

Tras la desaparición de los ácaros el cadáver ya está completamente seco.

Pero no todos los cadáveres aparecen en tierra, pues frecuentemente aparecen cadáveres sumergidos en agua, tanto dulce como salada. La fauna cadavérica hídrica a la que hace mención por primera vez Raimundo y Rossi en 1888, no es conocida como la fauna terrestre, debido a la dificultad que entraña su estudio.

No obstante, Porta, en 1930, lleva a cabo una serie de investigaciones que se esquematizan en la siguiente Tabla .

**Tabla. Fauna cadavérica hídrica por periodos**

SUMERSION EN AGUA DE MAR		SUMERSIO AGUA DULCE	
Periodo	Fauna cadavérica	Periodo	Fauna cadavérica
Cromático	Moluscos Crustáceos (escasos)	Cromático	Larvas de insectos
Enfisematoso De disolución inicial	Crustáceos (abundantes) Peces	Enfisematoso Colicuativo	Crustáceos Moluscos Sanguijuelas
De disolución terminal	Protozoarios Celenterados		Larvas de insectos Moluscos (escasos)
	Crustáceos (excepcionalmente) Peces		Crustáceos (abundante) Peces y Sanguijuelas

Fuente: Porta, 1980.

#### **1.4.5. Importancia de la Entomología Forense, en el ámbito de las Ciencias Criminalísticas.**

La Entomología Forense proporciona un gran servicio a las ciencias Criminalísticas por cuanto los análisis entomológicos se basan primordialmente en la consideración que los insectos son con frecuencia los primeros organismos en llegar a la escena del crimen.

Esta invasión diferenciada por su composición faunística colonizan sucesivamente los cuerpos en estado de degradación de una manera predecible y en un orden tan preciso que una determinada población de insectos sobre el cadáver indica el tiempo transcurrido desde el fallecimiento.

Esto significa que no todas las especies de insectos necrófagos y necrófilos estarán presentes al mismo tiempo en el lugar del hallazgo del cadáver.

Con los datos proporcionados por las características y comportamientos propios de las concretas especies encontradas sobre y contiguo a la víctima y la información obtenida por los requerimientos ecológicos y las condiciones existentes en un lugar dado, particularizan a la investigación Entomológica – Criminalística como un instrumento fundamental y necesario en el campo de las Ciencias Forense.

Para un investigador criminalista que se enfrenta a un cadáver son tres las preguntas fundamentales que se le plantean:<sup>9</sup>

- Causa de la muerte, circunstancias en que se produjo.
- Data de la muerte.
- Lugar en que se produjo la muerte.

De estas tres cuestiones los insectos poco o nada pueden aportar con respecto a la primera, esa labor de establecer la causa de la muerte corresponde al forense, sin embargo es tarea del investigador criminalista la fijación del momento del fallecimiento, como también lo relativo a los posibles desplazamientos del cadáver y es precisamente en estas determinaciones que los artrópodos pueden ofrecer respuestas y en muchos casos definitivas.

Es importante señalar que la identificación de un insecto encontrado sobre el cuerpo de la víctima no esclarece ningún delito por sí solo, sino que con la identificación se obtiene importante información para el patrón de comparación o como factor de resolución del caso que los investigadores o los miembros de un tribunal utilizan para construir su teoría fáctica o teoría sobre como ocurrieron los hechos.

---

<sup>9</sup> Según un artículo publicado por el Instituto de Anatomía Forense de la ciudad Universitaria de Madrid /2000/.

Por supuesto que, como indicio aislado no tiene mayor valor que como prueba circunstancial, pero la sumatoria de ello a otros elementos de convicción van haciendo eslabones hasta llegar a el o a la culpable.

Para ilustrar la aplicación de la Entomología Forense a la Criminalística, mencionamos anteriormente, la estimación del I.P.M. el cual puede ser usado para confirmar o refutar la coartada de un sospechoso y para ayudar en la identificación de víctimas desconocidas enfocando la investigación en un marco correcto de tiempo.

Esta investigación puede llegar a ser vital en la investigación de un homicidio.

Existen casos de homicidios en que la víctima es trasladada o asesinada en lugares remotos, lo que retrasa su hallazgo. Hay homicidios en los cuales las víctimas tardan meses en ser descubiertas, y en estos casos es muy importante determinar el tiempo transcurrido desde la muerte.

Los indicios entomológicos arrojan información tan importante, como la posible distribución geográfica, relieve, vegetación, fauna existente, temperatura ambiente y humedad relativa del lugar donde se ha encontrado un cadáver.

La identificación de la fauna cadavérica /insectos /desde el punto de vista criminalista requiere de muchos conocimientos y práctica, es decir un estudio riguroso que llevara al investigador a la conclusión, si ese indicio entomológico coincide con el lugar donde ocurrió el hecho punible y si tiene relación con la víctima –victimario tomando siempre en consideración el I.P.M., esto vendría a fortalecer nuestras averiguaciones criminalistas en de los clásicos como homicidio, asesinato, secuestro y hallazgo de cadáver.

### **1.5.1. Diseño Metodológico**

#### **1.5.2. Tipo de estudio**

El estudio que se efectuó, es de tipo descriptivo, experimental y de corte transversal.

#### **1.5.3. Área de estudio**

El estudio se realizó en las instalaciones del Instituto de Medicina Legal, en el departamento de Patología Forense y en el museo de entomología de la Universidad Nacional Agraria.

#### **1.5.4. Población de estudio**

La población de estudio estuvo constituida por 90 casos, que forman parte del registro de expediente.

#### **1.5.5. Muestra de estudio**

La muestra se seleccionó por conveniencia bajo la técnica no probabilística, ya que definimos condiciones en los 20 casos seleccionados, por encontrar en ellos las características básicas para la reproducción de las diferentes variables sujetas a estudio y análisis tales como: Presencia de huevos, larvas, pupas y moscas.

#### **1.5.6. Métodos de estudio**

**1.5.6.1. Método Empírico:** Se hizo uso de Guías entomológicas, Álbum Entomológico, Visita al Museo de Entomología de la Universidad Nacional Agraria.

**1.5.6.2. Método Observación:** Nos permitió verificar de forma directa la presencia de indicios entomológicos (huevos, larvas, pupas) y moscas de la familia Sarcophagidae y Caliphoridae, en un organismo en estado de descomposición.

**1.5.6.3. Método Comparación:** Se utilizaron muestras patrón de especies de moscas de las familias antes mencionadas, las cuales se cotejaron con las especies de moscas encontradas en el organismo a investigar.

### 1.5.7. Operacionalización de Variables

VARIABLE	DIMENSION DE LA VARIABLE	INDICADORES	INDICES
<b>Identificación de Especies</b>	Morfología	-Cabeza -Tórax -Abdomen	Antenas, Ocelos, Frente. Segmentos, Alas , Patas Tergo, Esterno y Membrana Pleural
	Ciclo biológico	-Huevos(ovoposicion) -Larvas Fases I;II;III - Pupa moscas azules - Adulto moscas grises	Tiempo de desarrollo, Forma, color, tamaño.

## II. RESULTADOS

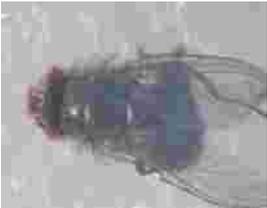
### 2.1 CAPITULO I Presencia de moscas, huevos, larvas, pupas en cuerpos en estado de descomposición

#### Instrumentos utilizados para obtención de información.

En primer lugar la información general se extrajo de los registros del Instituto de Medicina Legal, de las diferentes citas y fuentes bibliografías mencionadas, posteriormente se hizo uso de un Álbum Entomológico publicado en Conferencia de Entomología Forense por la Dra. Concepción Magaña, España y visitas al museo entomológico, con el fin de cotejar las especies e moscas identificadas.

VARIABLE	DIMENSION DE LA VARIABLE	Fuente de Datos	Instrumentos
Identificación de Especies	Morfología	Registro de Datos del I.M.L.	Álbum Entomológico
	Ciclo biológico		Caja Entomológica Fenómenos cadavéricos Condiciones Meteorológicas.

#### Álbum Entomológico

<i>Calliphora vicina</i> Robineau-Desvoidy, 1830	
<i>Calliphora nigribasis</i> Macquart, 1851	

**Ciclo biológico de Sarcophagidae**



**Presencia masiva de larvas**



**larvas en cuerpo enfisematoso**



**Huevos en cuerpo con lividez.**



**Muestreo :**

De una población de 90 casos, que forman parte del registro de expediente, se realizó un muestreo de 20 casos seleccionados, estos por conveniencia, ya que presentaban las características indispensables para el cumplimiento de los objetivos planteados en el presente trabajo, como es la presencia de indicios entomológicos.

**Procedimiento para la recolección de información.** Para la obtención de datos relacionados con las variables en estudio, se procedió de la siguiente manera.

**Recolección de información.**

Se realizaron visitas al Instituto de Medicina Legal y al Museo de Entomología de la Universidad Nacional Agraria.

Se utilizaron los registros de casos correspondientes al año 2005-2006 del área de Patología Forense del Instituto de Medicina Legal, como base de información cualitativa y cuantitativa en cuanto a particularidades morfológicas y estructurales existentes al momento de la Inspección.

De una población de 90 casos inspeccionados, se seleccionaron por conveniencia 20 casos de esta población, en los cuales se observó existencia de indicios entomológicos distribuidos de la siguiente manera; En estos casos se identificó presencia de huevos, en cinco presencia de larvas, en cuatro presencia de pupa y en ocho presencia de moscas adultas, Una vez determinada la presencia de organismos adultos de estas moscas, se procedió al coejo empleando patrones de referencias de moscas, existentes en las cajas entomológicas facilitadas por el museo de entomología de la Universidad Nacional Agraria.

## **2.2CAPITULO II. Ubicación morfológica de las especies de moscas encontradas en los cuerpos cadavéricos.**

Una vez que identificamos la presencia de moscas en los casos seleccionados, el siguiente paso es la ubicación de estas especies por especies, por medio de su morfología y estructura, principalmente por el color, ya que esta característica posee un valor altamente diferenciativo para las especies en cuestión.

### Morfología de las Familias en estudio

#### *Características Morfológicas de los Califoridos.*

Estas moscas son fácilmente reconocibles por el color azul – verde con brillo metálico, especialmente sobre el abdomen, con grandes segmentos visibles.

#### *Características Morfológicas de los Sarcófagidos.*

Estas moscas son fácilmente reconocibles por el color gris con rayas longitudinales oscuras sobre el tórax /dorso/ y la parte dorsal del abdomen con manchas negras, apice del abdomen generalmente rojo en los machos.

### **Procesamiento y Análisis de Datos:**

A continuación se presentan los siguientes resultados del análisis del estudio:

Nuestra población de estudio fue de 90 casos, que constituyen el 100%, de casos registrados, nuestra muestra seleccionada para la realización de los análisis respectivos correspondió a 20 casos, la cual constituye el 22.2%.

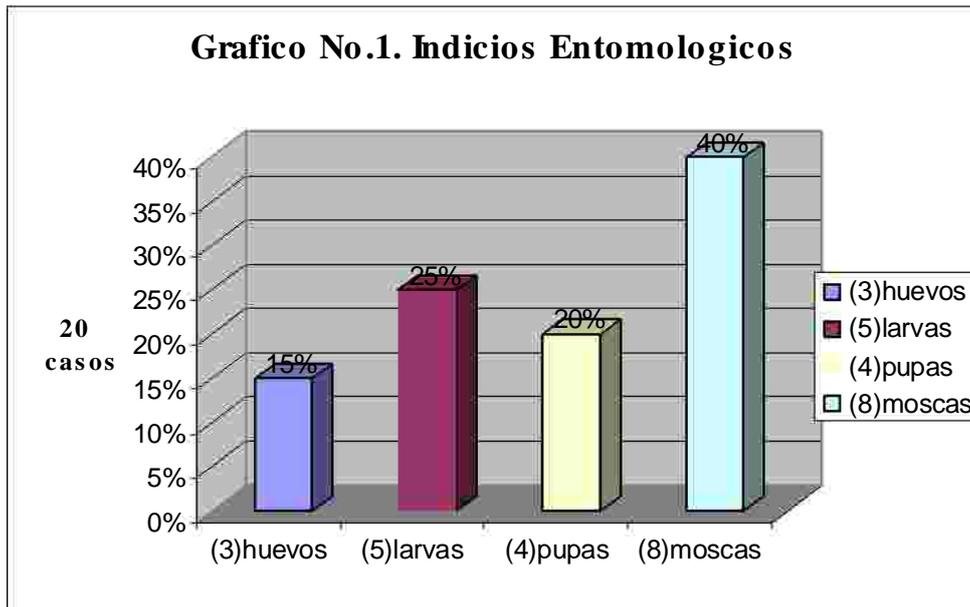
En los 20 casos, en los cuales se observó la existencia de indicios entomológicos, estos se distribuyen de la siguiente manera: En tres casos se identificó presencia de huevos, que corresponden al 15%, en cinco se identificó la presencia de larvas, que corresponden al 25%, en cuatro se identificó la presencia de pupas, que corresponden al 20%, y en ocho casos se identificó la presencia de moscas adultas, que corresponden al 40%.

El análisis macroscópico para identificar morfológicamente las familias, se realizó mediante el cotejo con patrones de referencia, encontrando en ellas las características básicas para la realización de nuestro estudio. De los 20 casos en los cuales se identificó la presencia de moscas en estado adulto, 5 de ellos pertenecen a la familia Calliphoridae (moscas azules) la cual constituye el 62.5%, 3 de ellos pertenecen a la familia Sarcophagidae (moscas grises), lo cual constituye el 37.5%.

**Tabla1. Tipicidad, Lugar de Hallazgo e Indicios Entomológicos.**

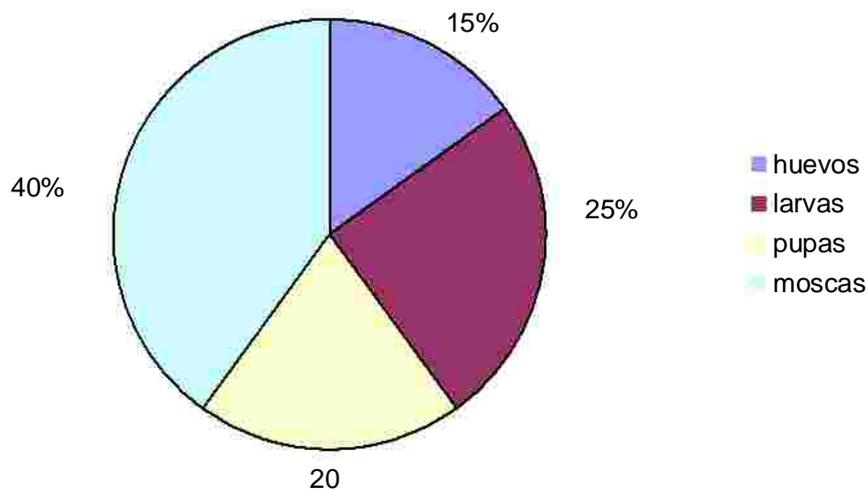
Numero de Casos	Tipo de Delito / Muerte	Lugar de Hallazgo	Indicios Entomológicos			
			Huevos	larvas	Pupas	Mosca
1	Homicidio	Laguna de Tiscapa	-	-	-	-
2	Hallazgo de Cadáver.	Xiloa			+	
3	M. Estrangulación	Basurero Tipitapa		+		
4	M. Accidental	Reparto Schick	-	-	-	-
5	M. Envenenamiento	San Rafael del Sur				+
6	M. Natural	Mercado Oriental		+		+
7	M. Estrangulamiento	Masaya		+		
8	M. Natural	Km. 11 C. Sur	+			+
9	Homicidio	Peñas Blancas				+
10	Asesinato	León				+
11	M. Accidental	Carretera Sebaco	+			
12	Hallazgo	Asososca	+			
13	Homicidio	Tiscapa			+	
14	M. Natural	Piedra Quemada				+
15	Asesinato	El Crucero				+
16	Homicidio	Matagalpa		+		
17	M. Asfixia	Río Blanco			+	
18	Hallazgo	Ocotul				+
19	Homicidio	Nueva Segovia			+	
20	M. Transito	La Curva		+		
No. por Indic. Ent.			3	5	4	8
Total			20 Casos			

Tabla que refleja la cantidad de los casos seleccionados por conveniencia, donde se muestra Tipicidad del caso, Lugar de Hallazgo o punto geográfico e Indicios Entomológicos encontrados.



En los 20 casos, en los cuales se observo la existencia de indicios entomológicos, estos se distribuyen de la siguiente manera: En tres casos se identifico presencia de huevos, que corresponden al 15%, en cinco se identifico la presencia de larvas, que corresponden al 25%, en cuatro se identifico la presencia de pupas, que corresponden al 20%, y en ocho casos se identifico la presencia de moscas adultas, que corresponden al 40%.

### Grafico No.2 Tendencia Circular de los Indicios Entomologicos

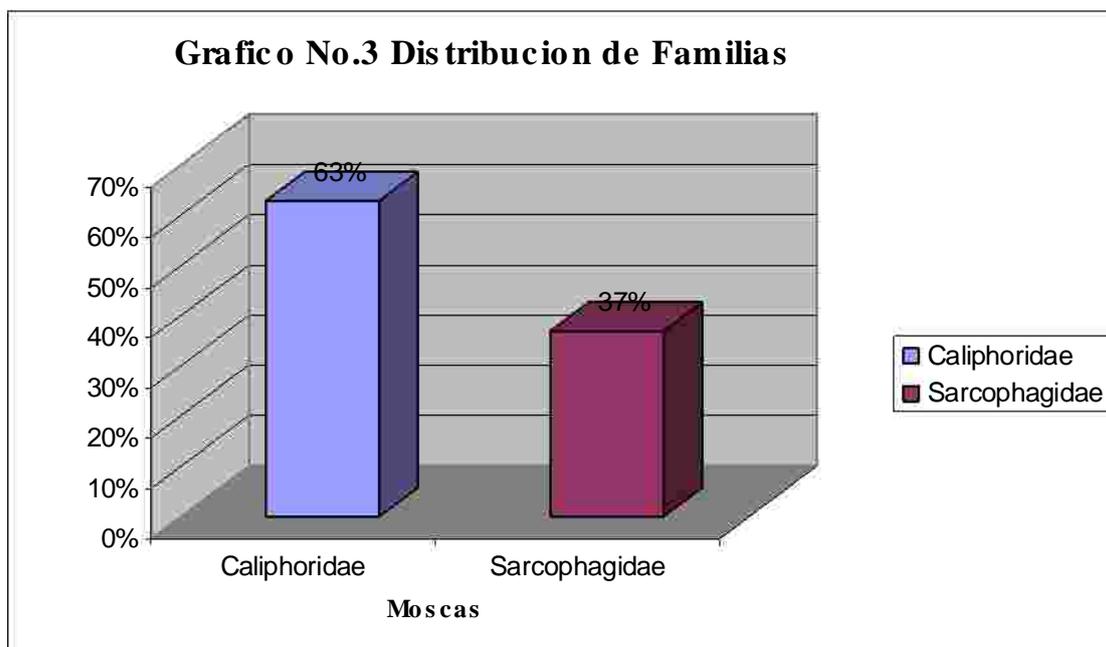


Esta es una expresión de la información arrojada por los datos obtenidos en el análisis entomológico reflejado de igual manera en el grafico anterior.

**Tabla No.2. Ubicación Morfológica de las moscas**

Numero del Caso	Tipicidad	Familia	
		Caliphoridae Azul-Verde Metálico	Sarcophagidae Gris
5	Envenenamiento	+	
6	M.Natural	+	
8	M. Natural		+
9	Homicidio	+	
10	Asesinato		+
14	M. Natural	+	
15	Asesinato	+	
18	Hallazgo		+
<b>Total</b>		<b>5</b>	<b>3</b>

Tabla que refleja la tipicidad y el numero de moscas distribuidas en familias, tomando en consideración principalmente su morfología.



De los ocho casos en los cuales se identificó la presencia de moscas en estado adulto, 5 de ellos pertenecen a la familia Caliphoridae (moscas azules), lo cual constituye el 63%, 3 de ellos pertenecen a la familia Sarcophagidae (moscas grises), lo cual constituye el 37%.

### **2.3 CAPITULO III . Propuesta de procedimientos, para la recogida y preservación de muestras entomológicas.**

En primer lugar es muy importante el examen externo del cadáver, pues dependiendo del grado de descomposición en que se encuentre y de la zona y circunstancias en que haya aparecido, vamos a poder predecir que especies deberíamos encontrar en el cuerpo.

Al entomólogo forense le conviene que no desaparezca nada del cuerpo, pues de todo, hasta del mas pequeño detalle se puede sacar información útil para llegar a conseguir nuestro objetivo que no es otro, que saber interpretar la información que nos proporcionan todos y cada uno de los artrópodos que han pasado por el cadáver y han dejado una huella de su paso.

La recogida de las muestras es imprescindible para un buen estudio entomológico. Esta deberá ser ordenada, inmediata y exhaustiva de todas las especies de artrópodos que se encuentren tanto encima del cuerpo como en las zonas contiguas a el, pues de esta recogida vamos a obtener una serie de datos de gran utilidad a la hora de realizar el informe.

A continuación se debe trabajar con la muestra obtenida durante la recogida, en estos momentos se separa los diferentes grupos y los diferentes estados de desarrollo, lo que nos ayudara a la hora de la clasificación de especies. Los individuos adultos son clasificados y preparados para estudio y los individuos inmaduros se dividen en dos muestras, una parte se mete en agua hirviendo para detener su crecimiento y la otra se pone en suficiente alimento, en cajas donde se controla la temperatura y humedad para que continúen su desarrollo y poder determinar tanto la especie a la que pertenecen, como el tiempo que han tardado en completar su desarrollo a una temperatura y humedad controladas en el laboratorio.

En casos de hallazgo de cadáver se deben tomar las siguientes medidas:

- Revisar el cuerpo, localizar huevos, larvas, pupas, puparios e insectos adultos. Generalmente los insectos depositan sus huevo dentro de los orificios naturales o lesiones. Las larvas, pupas, pupos y algunas especies de adultos tienden a ubicarse bajo el cuerpo se dispersan a un metro del cadáver.
- Verificar que en los alrededores del sitio del suceso no existan otros organismos en descomposición tales como frutas, basura, animales en descomposición, heces u otro tipo de materia orgánica, ya que son fuente potencial de individuos en un estado de desarrollo mayor, que pueden trasladarse hasta el cuerpo, y con ello introducir un error de análisis en la elaboración de un informe entomológico.

- Se deben clasificar los especímenes recogidos tanto de los restos como de la escena del crimen lo más exactamente posible. Criar los estados inmaduros hasta el estadio adulto para su correcta identificación. La conservación de estos estadios inmaduros hasta el estadio adulto debe ser correcta para no afectar el tamaño que poseen en el momento de la recogida. La distribución estacional, geográfica y ecológica de cada grupo debe ser determinada por una persona cualificada para ello.
- En los cadáveres encontrados al aire libre es imprescindible recolectar datos como la temperatura, pluviosidad, nubosidad, etc. además de factores como vegetación, arbolado, desniveles del terreno etc.

Para las escenas en el interior es igualmente necesario anotar temperatura, existencia de calefactores automáticos, posición del cadáver con respecto a las puertas y ventanas.

- Con una pinza metálica se debe tomar una muestra grande de los especímenes encontrados en el cuerpo teniendo en cuenta las diferentes formas, tamaños y colores de los huevos, larvas o pupas; dicha muestra se introduce en diferentes recipientes con tapa hermética, que contengan carne o hígado a temperatura ambiente, asegurándose de que las tapas de los recipientes tengan orificios bien pequeños para que sirvan de respiradero, los cuales deben contener alcohol o pampel / para ello se utilizan normalmente recipientes plásticos vacíos, por ejemplo los que contienen rollos de película fotográfica, polvo para análisis de huellas o medicamentos, los cuales deben lavarse antes de usarlos.
- El laboratorio debe recibir las instrucciones adecuadas para la conservación de los especímenes vivos.
- Embalar y lavar cuidadosamente los recipientes, rotularlos y anotar con exactitud los datos de referencia de la muestra.
- Los recipientes deben colocarse en una caja, cuidando aislarlos entre sí con un trozo de algodón, con el propósito de que no se golpeen unos con otros.
- La caja debe de contar con respiradero, además que debe adjuntarse una solicitud donde se indiquen el análisis de laboratorio requerido, a partir de las muestras que se envían.

Durante la autopsia es importante tomar nota de la localización exacta de los artrópodos en el cuerpo así como de la causa y momento de la muerte. También es importante anotar si existe evidencia de la administración ante mortem de algún tipo de drogas o productos tóxicos dado que la presencia

de este tipo de sustancias puede alterar la tasa de desarrollo y los patrones de insectos que se hayan alimentado de los restos.

### **Resumen de los procedimientos**

- Recolectar una muestra completa de todos los insectos y ácaros que se encuentren tanto encima como debajo del cadáver.
- Recolectar ejemplares tanto vivos como muertos, en estado adulto o larvario. Así como sus mudas.
- En cadáveres recientes, se buscarán los huevos y larvas pequeñas en orificios naturales así como en las posibles heridas.
- Las muestras se guardarán por separado y convenientemente rotuladas, si es posible indicando la zona de donde se obtuvieron.
- Parte de las larvas se sumergirán en agua hirviendo para después conservarlas en alcohol y es conveniente que otra parte se mantengan vivas, para su posterior desarrollo en el laboratorio.
- Los ácaros, si los hubiese, serán conservados en alcohol de 70°C.
- Se realizará una estimación de abundancia de cada muestra.
- Se precisarán los datos de fecha y lugar y metodológicos del entorno del cuerpo.
- Las muestras se enviarán al entomólogo a la mayor brevedad posible.

### **Normas de Bioseguridad en la escena del crimen y en el laboratorio durante el procesamiento de muestras entomológicas.**

- A. usar traje de protección.
- B. Portar mascarillas especiales.
- C. Usar guantes.
- D. Tener a mano el equipo adecuado para la recolección de los indicios entomológicos.
- E. Portar gabachas.
- F. Muestrear en una área especial la fauna entomológica.

### **Materiales y Equipos, para la Identificación de Especies Entomológicas.**

- 1-Tubos de ensayos / al vacío u ordinarios/.
- 2- Platos petri / de vidrio o plástico/.
- 3- Lápiz de grafito.
4. Lupa de Aumento con luz propia.
- 5- Microscopio estereoscópico/ para identificación y clasificación de especies/
- 6- Pinza Metálica.
7. Cámara Digital Fotográfica

### **III. Conclusiones**

- ✓ Concluimos que el conocimiento de los Indicios Entomológicos (huevos, larvas, pupas) y mosca de las Familias Calliphoridae y Sarcophagidae, es de mucha importancia, ya que contribuye a fortalecer las investigaciones que realiza el Laboratorio de Criminalística de la Policía Nacional, orientadas al esclarecimiento de delitos clásicos como homicidios, asesinatos, secuestros y hallazgos de cadáveres.
- ✓ Con el presente estudio no solo se logra determinar el I.P.M, si no que daremos respuestas a otros aspectos de interés en las investigaciones que realiza el Laboratorio de Criminalística de la Policía Nacional, como son poder determinar, si una persona falleció en el lugar donde ha sido encontrado o ha sido trasladado hasta el mismo, determinar la época del año en que ha ocurrido la muerte y dar fiabilidad y apoyo a otros medios de datación forense.
- ✓ Los procedimientos de identificación y fase experimental, abordados en el presente estudio entomológico, constituyen los pasos primordiales que deben seguir los oficiales de inspecciones y los peritos biólogos en una Escena del Crimen, con lo cual procuramos sentar las bases técnico-científicas, en este tipo de investigaciones y damos la pauta para futuros trabajos en esta línea investigativa.
- ✓ La Identificación de la fauna entomológica por parte de los Agentes de Inspecciones Oculares en los cuerpos cadavéricos encontrados en la escena del crimen, principalmente de las familias antes mencionadas, es una herramienta Forense-Criminalística clave para determinar el Intervalo Postmortem o tiempo transcurrido después del deceso.
- ✓ La coordinación, el conocimiento y el trabajo en equipo entre los peritos de campo, los peritos de laboratorio y los especialistas forenses, son la clave del éxito en las averiguaciones de delitos en los cual la presencia de la fauna cadavérica podría jugar un papel determinante en la resolución de los mismos.

#### **IV. Recomendaciones**

- Es preciso que los Agentes de la Escena del Crimen y los examinadores forenses, posean la cualificación necesaria en materia de recolección y preservación de Indicios Entomológicos (huevos, larvas, pupas y mosca de las Familias Calliphoridae y Sarcophagidae), para tal efecto recomendamos la elaboración conjunta a nivel interinstitucional de protocolo básico para la recogida de muestras.
- Capacitar a los Agentes de la Escena del Crimen y de los peritos Biólogos Forenses de todas las regiones, para proporcionarles el conocimiento sobre la Entomología Forense, partiendo desde su importancia hasta la forma en que se debe proceder para identificar, recolectar, trasladar y preservar a los organismos que se encuentren en una escena del crimen.
- Las autoridades competentes deben llevar a la práctica los conocimientos que nos proporciona la entomología forense, para fortalecer los conocimientos científicos en las investigaciones que vamos a cabo en el L.C.C.
- Crear un álbum y una caja entomológica, de aquellas especies que tienen una mayor incidencia en nuestra latitud geográfica, con el fin de establecer patrones de referencia, y su correspondiente archivo.
- Darle seguimiento a este tipo de investigaciones en estudios posteriores y ampliar conocimientos en especialidades como Patología Forense y Entomología Médica e intercambio de datos técnicos –científicos con otros centros investigativos afines.

## V. Bibliografía

- *Manual Básico de Criminalística, Managua Imprimatur, Ministerio Público Nicaragua. USAID 2002.*
- *Vademécum de Medicina Legal, Editorial Científico Técnica, La Habana Cuba, 1987.*
- *Coronado- Márquez, Introducción a la Entomología, , México 1994.*
- *Magaña Loarte C , Conferencia presentada en IX Congreso Ibérico de Entomología Forense, Zaragoza, 4-8 julio 2000.*
- *Centeno, N.D. 2002. Experimentos de campo sobre sucesión de Fauna cadavérica. En: Simposio de Entomología Forense. Resúmenes del V Congreso Argentino de Entomología. Buenos Aires, Argentina, Marzo, 2002. pp: 67-69.*
- *Sequeira Calero V & Cruz Picon A, "INVESTIGAR ES FACIL", Unan-Managua, Segunda Edición 1997.*

# VI ANEXOS

## CICLO BIOLÓGICO DE SARCOFAGIDOS



## COLONIZACIÓN DE ORGANISMOS ADULTOS. PRIMERA OLEADA



## COLONIZACIÓN DE MOSCAS EN ESTADO LARVARIO



## DIFERENTES TIPOS DE LARVAS



**ESTADO DE PUPA**



**ORGANISMO CON METAMORFOSIS COMPLETA**



**HOMICIDIO**  
**PERIODO ENFISEMATOSO, DURACION DE LA MUERTE DE 48-72 HORAS**  
**LUGAR DE HALLAZGO LAGUNA DE TISCAPA**  
**INDICIO ENTOMOLOGICO: PRESENCIA DE HUEVOS**



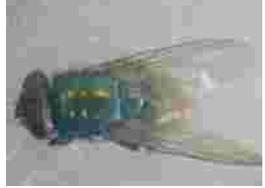
HALLAZGO DE CADAVER  
CUERPO CADAVERICO EN SU FASE ENFISEMATOSA, CUYO DIAGNOSTICO  
FORENSE INDICA UNA DURACION DE 48-72 HORAS  
LUGAR DE HALLAZGO LAGUNA DE XILOA  
**INDICIO ENTOMOLOGICO: LARVAS Y PUPAS**



DELITO: HOMICIDIO  
LUGAR DE HALLAZGO: MASAYA  
ESTADO CADAVÉRICO: PERIODO ENFISEMATOSO, 24-48 horas  
INDICIO ENTOMOLOGICO: PRESENCIA DE LARVAS



**Álbum Entomológico para Identificación de los Géneros Calliphora y Sarcophaga .**

<p><i>Calliphora vicina</i> Robineau-Desvoidy, 1830</p>	
<p><i>Calliphora nigribasis</i> Macquart, 1851</p>	
<p><i>Phaenicia sericata</i> (Meigen, 1826)</p>	
<p><i>Phaenicia cluvia</i> (Walker, 1849)</p>	
<p><i>Cochliomyia macellaria</i> F.</p>	
<p><i>Chrysomya albiceps</i> (Wiedemann, 1819)</p>	
<p><i>Chrysomya megacephala</i> F., 1775</p>	

**Guía de Observación en la Escena del Crimen en hallazgo de Cadáver**

**Lugar:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_

**Hora :** \_\_\_\_\_ **Tipo de Delito:** \_\_\_\_\_

**Condiciones Ambientales:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Fase Cadavérica:** \_\_\_\_\_

**Inspección de Indicios Entomológicos: huevos:** \_\_\_\_\_

**larvas:** \_\_\_\_\_, **Pupas:** \_\_\_\_\_, **Moscas:** \_\_\_\_\_

**Recolección Fauna Entomológica:** \_\_\_\_\_

**Conservación de Muestras:** \_\_\_\_\_ **Traslado:** \_\_\_\_\_

**Muestra de datos extraídos del Instituto de Medicina Legal, por conveniencia, con presencia de algún indicio entomológico.**

<b>Numero de Casos</b>	<b>Tipo de Delito / Muerte</b>	<b>Lugar de Hallazgo</b>
<b>1</b>	<b>Homicidio</b>	<b>Laguna de Tiscapa</b>
<b>2</b>	<b>Hallazgo de Cadáver.</b>	<b>Xiloa</b>
<b>3</b>	<b>M. Estrangulación</b>	<b>Basurero Tipitapa</b>
<b>4</b>	<b>M. Accidental</b>	<b>Reparto Schick</b>
<b>5</b>	<b>M. Envenenamiento</b>	<b>San Rafael del Sur</b>
<b>6</b>	<b>M. Natural</b>	<b>Mercado Oriental</b>
<b>7</b>	<b>M. Estrangulamiento</b>	<b>Masaya</b>
<b>8</b>	<b>M. Natural</b>	<b>Km. 11 C. Sur</b>
<b>9</b>	<b>Homicidio</b>	<b>Peñas Blancas</b>
<b>10</b>	<b>Asesinato</b>	<b>León</b>
<b>11</b>	<b>M. Accidental</b>	<b>Carretera Sebaco</b>
<b>12</b>	<b>Hallazgo</b>	<b>Asososca</b>
<b>13</b>	<b>Homicidio</b>	<b>Tiscapa</b>
<b>14</b>	<b>M. Natural</b>	<b>Piedra Quemada</b>
<b>15</b>	<b>Asesinato</b>	<b>El Crucero</b>
<b>16</b>	<b>Homicidio</b>	<b>Matagalpa</b>
<b>17</b>	<b>M. Asfixia</b>	<b>Río Blanco</b>
<b>18</b>	<b>Hallazgo</b>	<b>Ocotul</b>
<b>19</b>	<b>Homicidio</b>	<b>Nueva Segovia</b>

**Fuente: IML**