

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE DERECHO Y CRIMINOLOGIA**

**“ENTOMOLOGIA FORENSE COMO HERRAMIENTA AUXILIAR A  
LA INVESTIGACION CRIMINALISTICA”**

**TESIS**

**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE  
LICENCIATURA EN CRIMINOLOGIA**

**PRESENTA:**

**DANIELA ISABEL STEPHANO VERA**

**COMISION DE TESIS**

---

**ING. QUIMICO JOSE ANTONIO GONZALEZ GALLEGOS  
ASESOR INTERNO**

## **DEDICATORIA**

**Dedico esta investigación a Dios por darme la oportunidad de verla terminada a pesar del tiempo.**

**A MEREDITH GOULD CHAMBERS,†  
MI PAPA, DR. JOSE LUIS STEPHANO HORNEDO.**

**A Meredith por su cariño, apoyo, y quererme como soy, Gracias.**

**Por ser las personas que me impulsaron a seguir estudiando**

**Por ser las únicas personas que han estado allí a pesar de la distancia y el tiempo.**

**A MI TIA MARTHA Y A MI ABUELO ALBERTO:**

**Por su cariño incomparable**

**Por su confianza interminable**

**Por el apoyo que he recibido a lo largo de mi vida**

## AGRADECIMIENTOS

**Al laboratorio de Entomología de la Facultad de Ciencias Biológicas, por compartir conmigo sus conocimientos y brindarme los elementos necesarios para llevar acabo mis investigaciones.**

**Al Dr. Humberto Quiroz Martínez, por haberme invitado a colaborar con el, por su tiempo y sus conocimientos sobre Entomología forense.**

**A la M.C. Ariadna Rodríguez Castro, por sus consejos y sus conocimientos.**

**A Dr. Carlos Humberto Marín Hernández, por sus consejos, apoyo y amistad incondicional.**

**A la Procuraduría General de Justicia por permitirme ampliar mis conocimientos y llevar a cabo mis investigaciones.**

**A Ricardo Vázquez Saucedo por acompañarme a lo largo de esta investigación, su amistad, amor, apoyo incondicional, sobre todo su paciencia.**

**A mis compañeros del SE.ME.FO. Gracias por ayudarme, apoyarme cuando lo necesite, enseñarme, explicarme y entenderme**

**A los Doctores del SE.ME.FO. Gracias por enseñarme y tener paciencia para conmigo con respecto a este tema.**

**A Mónica Quiroz Adame, Eliana Ortega Fernández y a todos mis compañeros de la Facultad a los que tuve el honor de conocer.**

	I.- INDICE	
<b>PORTADA</b> .....		<b>1</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....		<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....		<b>3</b>
<b>I.- INDICE</b> .....		<b>4</b>
<b>II.- RESUMEN</b> .....		<b>6</b>
<b>III.-INTRODUCCION</b> .....		<b>7</b>
	a) Entomología Urbana	
	b) Entomología de productos almacenados	
	c) Entomología Medico Legal	
<b>IV.- OBJETIVOS GENERALES Y PARTICULARES</b> .....		<b>9</b>
<b>V. – ANTECEDENTES</b> .....		<b>10</b>
	V.1 INSECTOS Y CADAVERES	
	V.2 ESTADOS DE DESCOMPOSICION	
	V.3 FENOMENOS QUIMICO	
	V.4 FLORA Y FAUNA	
<b>VI.- DIFERENTES TIPOS DE METAMORFOSIS</b> .....		<b>19</b>
	A) METAMORFOSIS SENCILLA O SIMPLE	
	B) METAMORFOSIS COMPLICADA O COMPLETA	
<b>VII.-MATERIAL</b>		
	VII.1 MATERIAL QUE SE UTILIZA PARA LEVANTAR E IDENTIFICAR MATERIAL ENTOMOLÓGICO EN CAMPO.....	<b>21</b>

<b>VIII.- METODOLOGIA PARA LA RECOLECCION DE MATERIAL ENTOMOLOGICO EN EL LUGAR DE LOS HECHOS .....</b>	<b>23</b>
VIII.1 METODOLOGIA PARA LA RECOLECCION DE MATERIAL ENTOMOLOGICO EN EL ANFITEATRO.....	28
VIII.2.- OBSERVACION DEL CADAVER	
VIII.3.-FIJACION (FOTOGRAFIA)	
VIII.4.-COLECCIÓN DE INDICIOS Y EMBALAJE	
VIII.5.-SUMINISTRO DE MATERIAL ENTOMOLOGICO AL LABORATORIO	
<b>IX.-PROYECTO EN PROCESO DE SUCESION DE INSECTOS EN CADAVERES HUMANOS.....</b>	<b>30</b>
<b>X.-RESULTADOS.....</b>	<b>38</b>
<b>XI.- DISCUSION Y CONCLUSION.....</b>	<b>41</b>
<b>XII.- GLOSARIO.....</b>	<b>50</b>
<b>XIII.-REFERENCIAS BIBLOGRAFICAS.....</b>	<b>51</b>

## ***II.- RESUMEN***

Este es el primer proyecto de manera formal en el estado de Nuevo León, en el que se trabaja directamente realizando la colecta en cadáveres humanos, y el cual se ha podido llevar a cabo gracias al apoyo de la Procuraduría General de Justicia, específicamente La Dirección de Criminalística y Servicios Periciales.

En el presente proyecto se realizaron muestreos tanto en el lugar de los hechos (*In situ*) como durante la autopsia realizadas en anfiteatro (SE.ME.FO.) Siguiendo paso a paso el método científico, complementado con la metodología que se sigue en criminalística de Campo, que son: protección del lugar, observación, fijación por medio de fotografía, video y planimetría, fijación de indicio, embalaje de indicio suministro al laboratorio procesamiento de indicios y resultados.

Con respecto a la entomofauna encontrada, las Calliphoridae (moscas verdes) son los más abundantes en la primera etapa de descomposición (fresca), y a medida que pasa el tiempo, diferentes insectos llegan al cadáver en la última etapa (seca esquelética), en donde el cuerpo empieza a perder líquidos y donde se ha encontrado que los coleópteros (escarabajos) son los que predominan.

La importancia de tener conocimiento sobre la entomofauna que llega, y que aparece en un cadáver en descomposición ya sea humano o animal, nos ayuda a entender como ocurre la degradación y a la investigación criminal, como es el caso de la Entomología Forense que nos ayuda a entender que pasa y como se descompone un cuerpo, cuales son los factores que ayudan a degradar, y cuales son los que detienen ese proceso, el por que es importante saber como se encontraba el cuerpo, en que condiciones ambientales se encontraba, la localización del cuerpo, todo esto nos ayudara a la investigación criminalística que se lleve mas adelante, a los médicos forenses que son los que determinan las causas del deceso y hacen un calculo aproximado con las etapas de descomposición en proceso de cuanto lleva de fallecido la persona encontrada.

### III.- INTRODUCCION

La Criminología es útil a la sociedad porque busca la verdad, la ciencia es eficaz en la provisión de herramientas para el bien y para el mal. La utilidad de la ciencia es una consecuencia de su objetividad; sin proponerse necesariamente alcanzar resultados aplicables, la investigación provee los resultados en un lapso corto o largo de tiempo (*Rodríguez Manzanera 2004*).

La Criminalística es una rama de la criminología que unifica conocimientos y disciplinas para el descubrimiento de las preguntas claves: que, quien, cuando, donde y como. Así como la Criminología se compone de varias disciplinas, lo mismo pasa con la Criminalística y sus elementos, en su Criminalística de Campo que son: lugar de los hechos (protección, conservación), indicios (fijación, levantamiento, embalaje) e investigación; así como todas aquellas ciencias, disciplinas, artes u oficios que actualmente de alguna manera contribuyen en la investigación de un presunto hecho delictuoso cómo lo es Entomología Forense.

Entomología Forense: Estudio de los insectos y su relación a la investigación criminal, esta practica es comúnmente para ayudar a determinar el tiempo de muerte cuando las circunstancias alrededor del crimen son desconocidas, Los entomólogos forenses pueden identificar insectos presentes en el cuerpo y aproximar cuanto tiempo el cuerpo ha sido expuesto, examinando el desarrollo de las larvas, ya que está cambia según las condiciones del clima, temperatura y en general las condiciones ambientales.

Los principales objetivos de la entomología forense son:

- a) Auxiliar en determinar el tiempo de la muerte a través del estudio de la fauna cadavérica.
- b) Determinación de la época del año en que ha ocurrido la muerte.
- c) Verificar que una víctima ha fallecido en el lugar donde ha sido hallado o ha sido trasladado hasta el mismo.
- d) Dar fiabilidad y apoyo a otros medios en los que se utiliza la ciencia forense.

La entomología forense ha sido subdividida en tres áreas principales:

a) ***Entomología Forense Urbana***. Concentrada principalmente en los antropodos que aparecen en zonas urbanas como son las termitas, cucarachas, moscas, etc.; sin embargo, incluye también aquellos insectos que causan molestias en lugares como criaderos de aves, cerdos y ganado aunque propiamente no se encuentren ubicadas en áreas urbanas (Byrd y Castner, 2001).

b) ***Entomología Forense de Productos Almacenados***: Investiga a establecimientos o productos almacenado en los que se encuentran insectos ya sea donde se han partes de ellos en el alimento, en restaurantes patas de insecto en las comidas, orugas en latas de verduras, larvas de mosca en alimentos, larvas de palomillas en vegetales son buenos ejemplos de los casos comúnmente investigados en esta área (Byrd y Castner, 2001).

c) ***Entomología Forense Medico-legal o Entomología Medica Forense***. Involucra todas aquellas evidencias con artrópodos que ayudan a resolver crímenes o muertes humanas, incluso ganado o especies de animales protegidas como osos. Aunque la entomología medico-criminal pueda implicar desde homicidios y asaltos, otros casos tanto de muerte repentina como anafilaxis por picaduras de abeja o bien accidental por la falta de atención al conducir causado por tentativas frenéticas debido a la evasión de avispas dentro de un automóvil también son considerados. La pregunta típica planteada al entomólogo medico criminal implica estimaciones del tiempo de la muerte



#### ***IV.- OBJETIVO GENERAL***

Aplicación de la importancia de la entomología forense como disciplina auxiliar de la criminalística de campo dentro de los hechos delictuosos y una explicación de la importancia de la sucesión de insectos necrófagos.

#### ***OBJETIVOS PARTICULARES***

A) Explicación acerca de la entomología forense, sus inicios, desarrollo y avances hoy en día, hasta determinar cual podría ser su aplicación actualmente dentro de la criminalística de campo como una herramienta útil dentro del área forense.

B) Aplicación del método de que se sigue en la entomología forense tanto en el lugar de los hechos como en el anfiteatro en una adecuada sincronía y complemento.

C) Se dio aplicación del método de entomología forense a un caso en particular tanto en (*In situ*), así como en el anfiteatro (SE.ME.FO.).

## V.- ANTECEDENTES

El primer caso de Entomología Medica Forense documentado fue reportado en el siglo XIII por el abogado e investigador de muertes Sung Tzu en el texto médico-legal Hsi Yüan Chi Lu traducido al idioma ingles por B. E. McKnight en 1981 como “The Washing Away of Wrongs”. En el escrito se narra el asesinato de un hombre a puñaladas durante su jornada laboral en un arrozal; un día después del crimen, el investigador pidió a todos los trabajadores que posaran sus hoces sobre el suelo; los rastros imperceptibles de sangre atrajeron moscas a una sola hoz, al ser descubierto el dueño de dicho instrumento confeso su delito. En este documento Sung Tzu explica la relación entre larvas y adultos de moscas además de su actividad sobre las heridas e invasión en cadáveres (Benecke 2001, Goff 2000).

Otro suceso considerado el primer estudio medico legal fue documentado por el Dr. Brouardel en 1879 donde describe la muerte de un recién nacido, el cuerpo momificado se encontraba con algunos artrópodos incluyendo larvas de palomillas y ácaros, por tal motivo pidió la asistencia de Perier quien determinó las larvas de lepidópteros como *Aglossa* (Pyralidae) mientras que el veterinario militar Mégnin estuvo a cargo de la identificación de los ácaros (Benecke, 2001).

En esos tiempos Mégnin iniciaba el desarrollo de su teoría predicativa relacionando propiamente la ecología de los insectos en los cadáveres, debido a su formación como veterinario realizo publicaciones como “Maladies de la Peau des Animaux” (Enfermedades dérmicas en animales) 1867-1882, “Maladies parasitaires” (Enfermedades causadas por parásitos) 1880, “Faune des Tombeaux” (Fauna de las tumbas) 1887 siendo su mas importante obra “La faune des cadavres” (La fauna en cadáveres) 1894.

En Estados Unidos, Greenberg es reconocido como el padre de la Entomología Forense, sus primeros estudios estuvieron relacionados en el área de acarología sin embargo al terminar su maestría se enfoco en el estudio de la familia Calliphoridae haciendo investigaciones sobre la biología y ciclos de vida de una gran cantidad de especies de estas moscas proporcionando fuertes bases forenses.

A mediados de 1960 Payne inicio estudios referente a la sucesión de insectos, estableció la idea de que cada organismo o grupo de organismos tenían ciertas preferencias por alimentarse en las diferentes etapas de descomposición de un cuerpo. En 1965 publico detalladamente en un Journal de Ecología los cambios ocurridos en el proceso de descomposición de un cerdo expuesto a la colonización de insectos y otro protegido de la invasión de estos artrópodos determinando seis estado de descomposición (Goff 2000).

Entre lo años de 1960 y mediados de 1980 las investigaciones de entomología forense estuvieron mantenidas principalmente por el doctor belga Leclecq y el profesor de biología finlandés Nuorteva. Desde entonces, los estudios y avances aplicados en entomología forense han tenido apertura en países como Estados Unidos, Canadá, Francia, Japón, Inglaterra e India..

Mientras que los estudios entomológicos en el área forense aun no eran muy reconocidos, los antropólogos físicos se concentraban en los cambios ocurridos durante la muerte y la esqueletización admitiendo que los insectos jugaban un papel elemental en el proceso de descomposición. Inicialmente los reportes solo eran notas y observaciones de casos aislados que involucraban insectos, pero en 1981 Bass investigador antropólogo de la Universidad de Tennessee realizo estudios con restos humanos, junto con Rodríguez proporcionando información relevante acerca de la colonización de insectos en cadáveres quemados (Goff 2000).

En países como Alemania las investigaciones establecidas propiamente como proyecto de Entomología Forense fueron logradas hasta 1997 involucrando al Centro de Medicina Legal y al Instituto de Investigación Senckenberg los objetivos principales consistían en dar entrenamiento a policías y staff forenses además de programas de investigación básica para incrementar el conocimiento de los necrófagos para las localidades alemanas (Amendt *et al.* 2000).

La muerte de un ser vivo trae consigo una serie de cambios físico-químicas que hacen del cuerpo sin vida un ecosistema dinámico y único, a los que se asocian una serie de organismos necrófagos, necrófilos, omnívoros y oportunistas, que aparecen dependiendo del estado de descomposición (Wolf *et al.*, 2001). Entre los organismos más comunes presentes en un cuerpo en descomposición se encuentran los insectos, por esta razón una de las aplicaciones más interesante es la de la Entomología Forense que se encarga del estudio de los insectos y otros artrópodos asociados a los cuerpos en descomposición involucrándolos con el sistema judicial (Catts y Heskell, 2000; Byrd y Castner, 2001).

Ciertos insectos acuden a poner huevecillos sobre los cadáveres, en los que eligen determinadas partes como el rostro, los ojos, la nariz, el estudio de estos insectos puede determinar el conocimiento si se inhumó en forma inmediata un cuerpo, si fue trasladado de un lugar a otro, la época del año en que ocurrió su muerte y otros datos que pueden llevar a la identificación del homicida.

### **V.1.- INSECTOS Y CADÁVERES**

Como cualquier hábitat un cadáver representa un ecosistema rico en nutrientes en el que se establecen estrechas relaciones ecológicas entre los diferentes organismos; los factores como temperatura, humedad y luz, incluso condiciones como si el cadáver esta a la intemperie, enterrado, sumergido en agua o quemado determinan la composición y sucesión de animales carroñeros.

La invasión por insectos en un cadáver sigue un patrón definido dependiendo si esta intacto, presenta heridas externas o esta sangrando; sin embargo las aberturas naturales del cuerpo como ojos, boca, nariz, oídos seguido del ano y genitales si estos están expuestos representan los primeros lugares de arribo de insectos. Si en un cuerpo las heridas son hechas antes de la muerte y en ese tiempo el bombeo de sangre del corazón provoca que las hemorragias sean abundantes lo cual resulta mas atractivo para ciertas especies de insectos, en contraste con aquellas heridas hechas postmortem ya cuando la actividad cardiaca cesa y el flujo de sangre en las heridas disminuye (Goff 2000).

El elemento crucial dentro del área de la Entomología Forense es sin duda la correcta identificación de los insectos, si la identificación es errónea las estimaciones por ejemplo de los tiempos post-mortem quedan invalidadas. Algunos insectos presentan tasas de desarrollo similares, mientras que otros tienen diferencias drásticas en relación a las tasas de desarrollo y preferencias de hábitad (Goff 2000).

Artrópodos que pueden llegar a un cadáver en diferentes etapas de descomposición

- *Necrofagos*: son los que se alimentan directamente de los cadáveres, entre los que se encuentran los sarcófagos, si se alimentan de la carne y los tejidos, blandos.
- *Dermatofagos*, si se alimentan de la piel.
- *Necrófilos*: son los que se alimentan de los necrófagos y que pueden ser predadores, si capturan y se alimentan de los otros artrópodos presentes en el medio (mayoritariamente larvas de dípteros) Moscas o parásitos, si utilizan a las larvas de los dípteros para completar su ciclo biológico.
- *Saprofagos*: en general, los que se alimentan de materia orgánica en descomposición y dentro de este apartado, los que lo hacen de los líquidos y tejidos putrefactos cadavéricos. No son necrófagos estrictos, entre estos están los coprófagos, que son los que se alimentan de excrementos (en este caso del contenido del aparato digestivo de los cuerpos humanos o cualquier animal).
- *Especies Omnívoras*: se incluyen aquí grupos como las avispas hormigas y otros coleópteros que se alimentan tanto del cuerpo como de los artrópodos asociados
- *Especies Accidentales*: aquellas se incluyen las especies que utilizan el cadáver como una extensión de su hábitad y como parte de su ambiente. Proviene de la vegetación circundante y del subsuelo y también utiliza el cuerpo como escondite y/o protección. (Goff, 1993)

## V.2 ESTADOS DE DESCOMPOSICION

Un cadáver presenta diferentes estados o etapas de descomposición con características tan distintivas que permiten el arribo de ciertas especies de insectos según la etapa en que se encuentre debido a estímulos visuales como color, olfatorios como feromonas y táctiles como la humedad. El periodo de tiempo en que se desarrolla cada etapa esta supeditado principalmente por las condiciones ambientales tales como temperatura, humedad, lluvias, etc.

Los insectos son los primeros organismos en llegar a un cuerpo en descomposición, esto ocurre en determinada secuencia, produciéndose una adición o sustitución de especies. Siguiendo este patrón predecible, el cual varía con el lugar y la época del año, y teniendo en cuenta el tiempo de desarrollo y los estadios larvales de los insectos, se puede determinar con bastante precisión el intervalo post-mortem (IPM) y el posible tiempo de muerte. También. Se pueden identificar drogas y toxina en los tejidos de victimas lo cual se llama (entomotxicologia).

La entomotxicologia involucra otro papel importante de las larvas ya que a la hora de consumir cualquier sustancia toxica, lo que el cuerpo les ofrece como alimento lo incorporan a sus tejidos, pueden ser restos de compuestos químicos (denominados metabolitos) presentes en el individuo, como acelerantes, barbitúricos, cocaína anfetaminas e incluso venenos. Estos tejidos pueden ser analizados para detectar esas sustancias: lo anterior nuevamente retoma importancia en aquellos casos en que el cuerpo se encuentre en avanzado estado de descomposición o cuando carece de sangre y no es posible realizar el análisis toxicológico de rutina.

- a) *Fresco*:** (Periodo Cromatico): La temperatura desciende aproximadamente 1°C/hora, hasta que llegue a la temperatura ambiente. Lo cual este periodo comienza al momento de la muerte y termina cuando el cuerpo esta visiblemente hinchado; aparece la mancha verde en la fosa iliaca, esto suele ocurrir a las 24 horas después del fallecimiento. Se empieza a ver el tramado venoso por la trasformación de la hemoglobina, también presenta rigidez cadavérica y no desprende olores desagradables.

- b) Hinchado: (Periodo Enfisematoso):** La descomposición interna (iniciada hacia mediados del estado fresco) por bacterias, comenzando por la flora intestinal, produce que el cadáver se hinche de gases amoniacales y sulfurosos. A menudo los médicos denominan a esta etapa de "mancha verde" ya que suele verse, en humanos y animales de pelaje escaso, una característica mancha en la región ventral. Se aprecia un fuerte olor cadavérico debido fundamentalmente al desprendimiento de gases de  $\text{NH}_3$  y  $\text{H}_2\text{S}$ . Muchas moscas "verdes" y "azules" suelen agolparse sobre el cuerpo, agrupándose sobre todo sobre los orificios naturales (nariz, ojos, boca, oídos, ano, genitales) y heridas. Comienza el desprendimiento de la epidermis.
- c) Etapa activa (Periodo Colicuativos):** Presenta cambios físicos en la apariencia del cadáver. La actividad conjunta de las bacterias anaeróbicas, las actividades enzimáticas y de alimentación de las larvas reducen los tejidos a semilíquidos; la temperatura también aumenta dramáticamente a veces sobrepasando la temperatura normal. El cuerpo se deshinchas y se percibe en el aire un muy fuerte e insoportable olor, a gran distancia. Algunos autores denominan "putrefacción negra" a esta etapa debido a que en muchos animales, sobre todo chicos, aparecen tejidos blandos y negros, como putrúlagos. La piel suele aparecer muy desgarrada, especialmente la cabeza, con gran actividad de larvas.

Finalmente se rompe la piel del cadáver permitiendo que los gases escapen y el cuerpo se desinfla; el cuerpo está aún húmedo por la gran cantidad de fluidos presentes en la superficie y por debajo de él, además es perceptible un olor muy fétido.

**d) Descomposición Avanzada:** El olor no es tan intenso, solo un poco y perceptible al acercarse mucho al cuerpo. Según el grado de descomposición de las proteínas y grasas, a menudo puede sentirse "olor a queso" (fermentación caseica) o a "grasa rancia" (fermentación butírica). Sobre el cuerpo y bajo él puede verse gran cantidad de larvas grandes, migrando hacia los alrededores del cadáver. Un examen a los alrededores del cuerpo o bajo piedras y troncos, a veces a 5 o 6 metros del cuerpo, puede encontrarse estos mismos gusanos blancos. El cuerpo presenta muy poco tejido blando.

A menudo la descomposición se presenta como un mosaico sobre el animal, pudiendo tener el cuerpo seco, con cuero y muy pocos tejidos blandos (descomposición. avanzada) mientras la cabeza tiene el cráneo totalmente expuesto (esqueletización) O los cuartos traseros con abundante carne descompuesta (descomposición . activa).

- d) Momificación:* El cuerpo se presenta como una "momia"; piel y carne secos y muy adheridos a los huesos. Desprende muy poco olor. Pocos gusanos se ven sobre O bajo el cuerpo. En cambio, es mas frecuente la presencia de escarabajos y larvas (coleópteros),
- e) Etapa Seca:* El cuerpo comienza a perder humedad y el arribo de escarabajos es común; además de una gran variedad de ácaros. Los estadios larvales de los escarabajos aparecen una vez que el tejido se encuentra seco. Del cuerpo solo queda piel y/o pelos (o plumas si se trata de aves) y envolviendo el esqueleto. Desprende muy poco olor, y la fauna que se puede ver es como se describió para momificación.
- f) Esqueletización:* Cuando el peso del cadáver esta solo en el 10% quedando solo pelos y huesos, generalmente ya no hay insectos y si están presentes son aquellos que están en el suelo cerca o por debajo del esqueleto (pupas, o escarabajos). Solo quedan huesos, dentadura y pelos (o plumas ). No se percibe casi nada de olor.

Por lo anterior, en las etapas de descomposición, no existe un criterio uniforme. Los nombres y limites de cada etapa depende del medico y del investigador siga, y fundamentalmente del tipo de animal, su masa corporal y el ambiente donde se encuentre.

### ***V.3 FENÓMENOS QUÍMICOS***

**RIGIDEZ CADÁVERICA.** Este fenómeno se presenta a partir de las tres horas posteriores al fallecimiento y alcanza su máxima rigidez entre las 12 y 15 horas. (Dicho proceso se puede acelerarse en climas fríos.) Así mismo empieza a desaparecer entre las 24 y 30 horas post mortem.

Este fenómeno químico inicia en orden cronológico por los músculos maseteros, orbicular de los párpados, nuca, músculos del tórax, miembros torácicos, abdomen y miembros



podálicos. Desapareciendo la rigidez al iniciar la putrefacción y en el orden de inicio. El endurecimiento de los músculos se debe a la acción de degradación del adenosíntrifosfato.

**AUTÓLISIS.** Este proceso químico afecta a todos los órganos, siendo el corazón y el útero los últimos afectados, el cabello y los huesos resisten la autólisis. El fenómeno es un proceso anaeróbico de fermentación dado por enzimas propias de las células sin la intervención de bacterias.

### **AGENTES MICROBIANOS**

**PUTREFACCIÓN.** Es la descomposición del organismo por acción de las bacterias, y es un fenómeno cadavérico que inicia inmediatamente con la muerte y esta condicionada a factores acelerantes y retardantes.

**ACELERANTES:** Actúan como acelerantes el clima tropical, terrenos abonados, la sumersión en agua, la muerte por septicemia etc.

**RETARDANTES:** El clima frío, uso de antibióticos ante mortem y el terreno desértico.

Todas las etapas se encuentran afectadas por una serie de factores que retardan o aceleran esta descomposición; se trata de los siguientes:

- 1) Circunstancias de la muerte,
- 2) Condiciones del cuerpo anteriores a la muerte,
- 3) Temperatura
- 4) Humedad.
- 5) Tipo de suelo en el que se produce la putrefacción,
- 6) Insectos,
- 7) Alimentación,
- 8) Y otros animales.

#### V.4 FLORA Y FAUNA CADAVERICA

Para entender los procesos de degradación y reciclaje de cadáveres, debemos de tener presente que son medios abundantes en materia orgánica y que participan de unas condiciones micro climáticas especiales. Los cadáveres representan no sólo una rica fuente de energía, sino un hábitat muy especializado que es explotado por una entomofauna también muy especializada en la mayoría de los casos. Esta fauna obtiene alimento en estos acúmulos orgánicos, bien directamente como en el caso de los coprófagos y necrófagos, indirectamente como en el caso de los predadores.

La comunidad de artrópodos que intervienen en un cadáver forma el conjunto de todos ellos una unidad perfectamente definida, a la vez que limitada en el espacio y tiempo. Los cadáveres presentan una serie de características que influyen en la composición y dinámica del conjunto de especies que los utilizan.

La fauna de artrópodos que interviene en los procesos de descomposición de cadáveres es de descomponer y de su acción que se deriva de que otros organismos como bacterias y hongos actúen más tarde en el proceso de degradación.

Por otra parte, el número de individuos que se encuentran en cada una de las unidades puede variar enormemente, produciéndose una distribución agregada cuya consecuencia sea el que pueda coexistir un amplio número de especies en un mismo ecosistema.

Las larvas de moscas y otros insectos producen la licuefacción de los tejidos de los cadáveres preparando indirectamente el sustrato para la intervención de microorganismos descomponedores incluso las larvas minadoras y la acción de remover favorecen la presencia de microorganismos aerobios. Así pues, la acción de los necrófagos y coprófagos es complementaria de la acción de los organismos verdaderamente descomponedores que son los microorganismos.

Los vertebrados carroñeros adquieren importancia igual o mayor que los artrópodos descomponedores. Los vertebrados carroñeros actúan sobre el cadáver al igual que lo hacen los depredadores sobre sus presas, no implicándose en los procesos de descomposición. En los ecosistemas templados, dependiendo de la estación del año, los cadáveres pueden ser destruidos por los vertebrados carroñeros como zorros, lobos, perros. Durante el verano los artrópodos descomponedores pueden utilizar en mayor medida los cadáveres, las altas

temperaturas provocan la descomposición antes de ser localizados por los vertebrados carroñeros.

El proceso que ocurre en un cadáver en putrefacción es muy diferente, al tratarse de materiales específicos que soportan una entomofauna también muy determinada. Muchos insectos cambian de forma durante el desarrollo post embrionario, esto es después de surgir del huevo, este proceso es denominado metamorfosis y es importante entenderlo para lograr comprender mejor la manera en que los insectos contribuyen en la investigación criminal.

## **VI. DIFERENTES TIPOS DE METAMORFOSIS.**

Como los seres humanos tienen un ciclo biológico que durante años se ha estudiado, también los insectos tienen un ciclo biológico que es llamado metamorfosis. La metamorfosis es el conjunto de transformaciones profundas que sufren las larvas de muchos grupos animales hasta alcanzar el estado adulto. Puede ser de dos tipos: sencilla o simple, que no es una verdadera metamorfosis, y complicada o completa.

- A) La metamorfosis sencilla o simple se da cuando las larvas se transforman en individuo adulto de una manera continua, sin pasar por una etapa de inactividad y sin cesar de alimentarse. Se produce en anfibios, anélidos, equinodermos, moluscos, crustáceos y muchos insectos.
- B) La metamorfosis complicada o completa es un proceso complejo que consta de cuatro estadios bien definidos. La larva que surge directamente del huevo que carece de alas, es un periodo de intensa actividad alimenticia, del huevo nace una larva, esta se alimenta vorazmente, al final del periodo larvario deja de alimentarse y entra en un estadio de inactividad, pasando al estado de ninfa o pupa, durante el cual el animal deja de comer y en la mayor parte de los casos se inmoviliza y, cuando no, se encierra en una cubierta protectora sufriendo dentro de ella una reorganización morfológica y fisiológica que culmina con la formación del insecto adulto. El cual surge luego de una a dos semanas rompiendo la cubierta. Éste tipo de metamorfosis es propia de casi el 80% de los insectos y de algunos crustáceos. Los ciclos de vida (tiempo para pasar de un estadios a otro) de muchos insectos han sido tan bien estudiados que constituye un reloj entomológico extremadamente confiable.

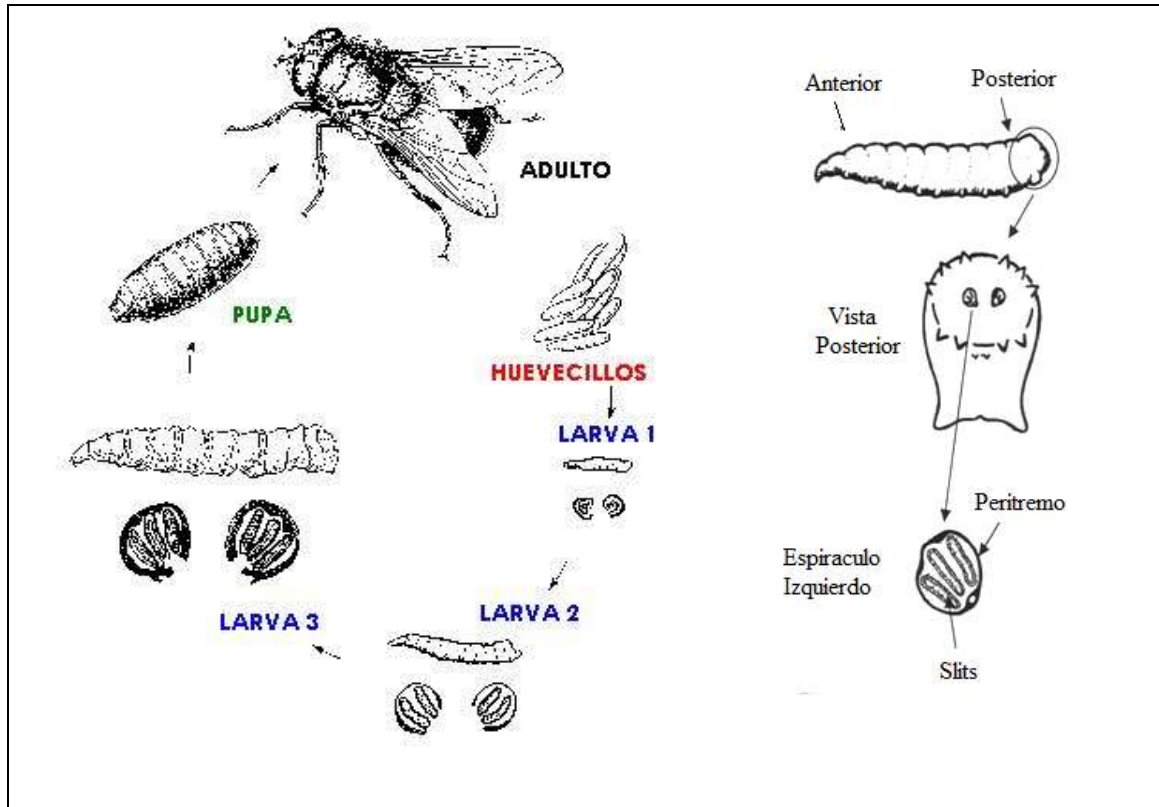


Fig. 1.- Ciclo de biológico de la mosca.

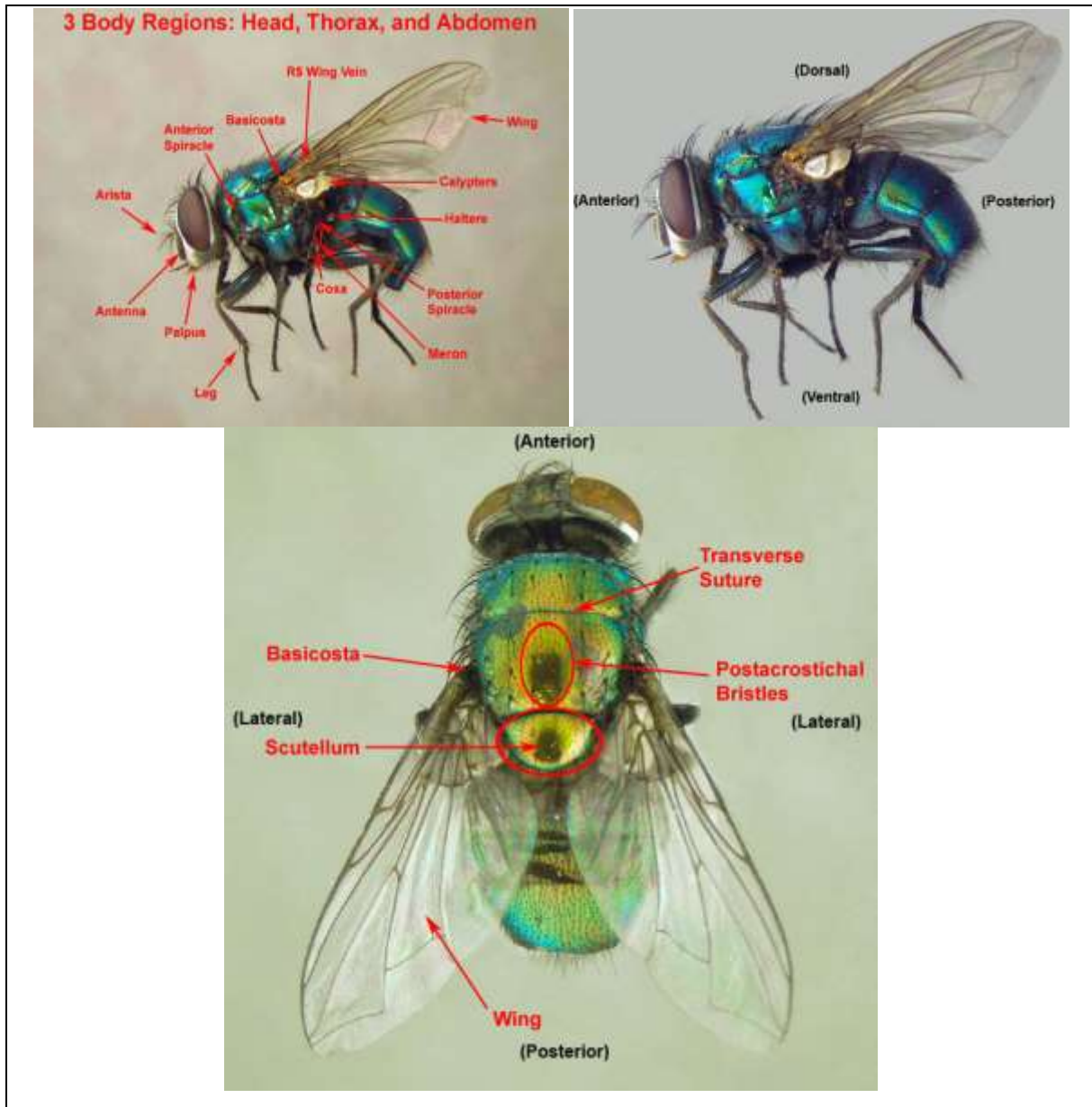


Imagen 1.- Partes de una Díptera (Mosca).

## VII. MATERIAL QUE SE UTILIZA PARA LEVANTAR E IDENTIFICAR ESPECIMENES ENTOMOLÓGICO EN CAMPO Y ANFITEATRO.



Foto 1.- Material

- 1) Red de golpeo. ( para el lugar de los hechos, coleccionar las moscas, escarabajos, adultos que sobrevuelen el área).
- 2) Guantes de látex
- 3) Caja de herramientas. (donde se coloca todo el material que se necesita para levantar muestras entomológicas).
- 4) Forma entomológica ( en donde se anota todo los datos recobrados
- 5) Cuchara de plástico ( para recolectar masas de huevecillos)
- 6) Pinzas de punta fino. (levantar las muestras que se encuentren en el cuerpo)
- 7) Pinzas de punta plana (previene que se lastimen a la hora del levantamiento)
- 8) Cuchara de plástico (para facilitar el levantamiento de masas larvas).
- 9) Pluma de punto fino que no le afecte el alcohol. Para rotular los (viales, botes, bolsas etc. todo lo recolectado).
- 10) Marcador permanente (para etiquetar lo recolectado).
- 11) Cinta blanca adhesiva ( para colocar la fecha, edad, sexo, en donde se encontró las muestras.
- 12) Viales de plástico con rosca de 40 ml. Para colocar las muestras encontradas.
- 13) Recipiente con alcohol etílico al 70°. (Para fijar las muestras adultos)
- 14) Recipiente térmico ( para colocar agua a punto de ebullición y sacrificar a las larvas).
- 15) Sustrato alimenticio) (alimenta a las larvas, y para que no se dañen durante el trayecto al laboratorio.
- 16) Pala (para recolectar la tierra).
- 17) Aserrín (se coloca en la cámara de emergencia para que las pupas eclosionen).

- 18) Botes de plástico para recoger tierra. (para recoger las pupas en caso de que se encuentre tierra).
- 19) Charola metálica (sirve para colocar las pupas y colocarlas en la cámara de emergencia).
- 20) Cámara de emergencia (para colocar las pupas que no han eclosionado).
- 21) Incubadora. ( Temperatura a 26 ° C) para que eclosionen las pupas).
- 22) Caja petri ( se colocan allí las muestras recolectadas, una vez fijadas para verlas en el estereoscopio)
- 23) Estereoscopio ( Ayuda a que la muestra colectada se vea mas grande).
- 24) Claves entomológicas. (Con ellas se Identifican las muestras colectas).



**Foto 2.- Camara de emergencia**



**Foto 3.- Incubadora**



**Foto 4.- Estereoscopio**

## VIII.- METODOLOGIA PARA LA RECOLECCION DE MATERIAL ENTOMOLOGICO EN EL LUGAR DE LOS HECHOS

En todos los casos de búsqueda de material sensible es fundamental aplicar una técnica adecuada que nos permita agilizar el trabajo sin perder detalle, de ahí que se tengan que llevar a cabo diferentes pasos:

Este método se realiza en el lugar de los hechos, Para que este trabajo se llevara a cabo se necesito la colaboración de La Dirección de Criminalística y Servicios Periciales, la cual brindo el apoyo para asistir al levantamiento del cuerpo en el lugar de los hechos, levantar muestras entomológicas y posteriormente ir al anfiteatro en donde también se levantaron muestras.

Primeramente al llegar al lugar se realizo una inspección, del lugar, del cuerpo, procurando ir ubicando los indicios que pudieran ser utilizados mas adelantes para la identificación del que cometió el crimen, Posteriormente se resguardar la forma del lugar de acuerdo a las características geográficas con la fijación por medio de la fotografía, las cuales debe tomarse desde que se ubica el lugar, hasta que se localiza el cuerpo, anotando las calles, las entre calles, posteriormente se toman fotografías al cuerpo, en que posición se encontró, las lesiones, visibles, el cuerpo deberá ser fotografiado, cada uno de los indicios que se encuentren en el mismo. Nada debe pasar inadvertido, para que la investigación se inicie con mayor claridad teniendo como partida la correcta ubicación e identificación de los indicios. Lo importante de la fijación con fotografía es que se debe realizar tomando siempre desde los cuatro puntos cardinales el sitio del suceso, con el propósito de plasmar gráficamente las características generales del lugar de que las mismas fotografías permitan conocer las particularidades generales de ubicación, topografía, vías de acceso, tipo de terreno y caminos o poblados cercanos al sitio del hecho que se investiga.

Para el levantamiento de muestras entomológicas, primero hay que observar si hay adultos sobrevolando el cuerpo, (**Dibujo 1**) y si las hay, se utiliza la red entomológica para radiar el cuerpo para capturarlas, y en dado caso que se colecten se pondrán las adultas colectadas en un vial con alcohol al 70% directamente. A continuación se observa directamente en el cadáver si hay masas de huevecillos (ovoposiciones), en donde se va a utilizar pinzas con punta plana o una cuchara de plástico para recolectarlas y colocarlas en



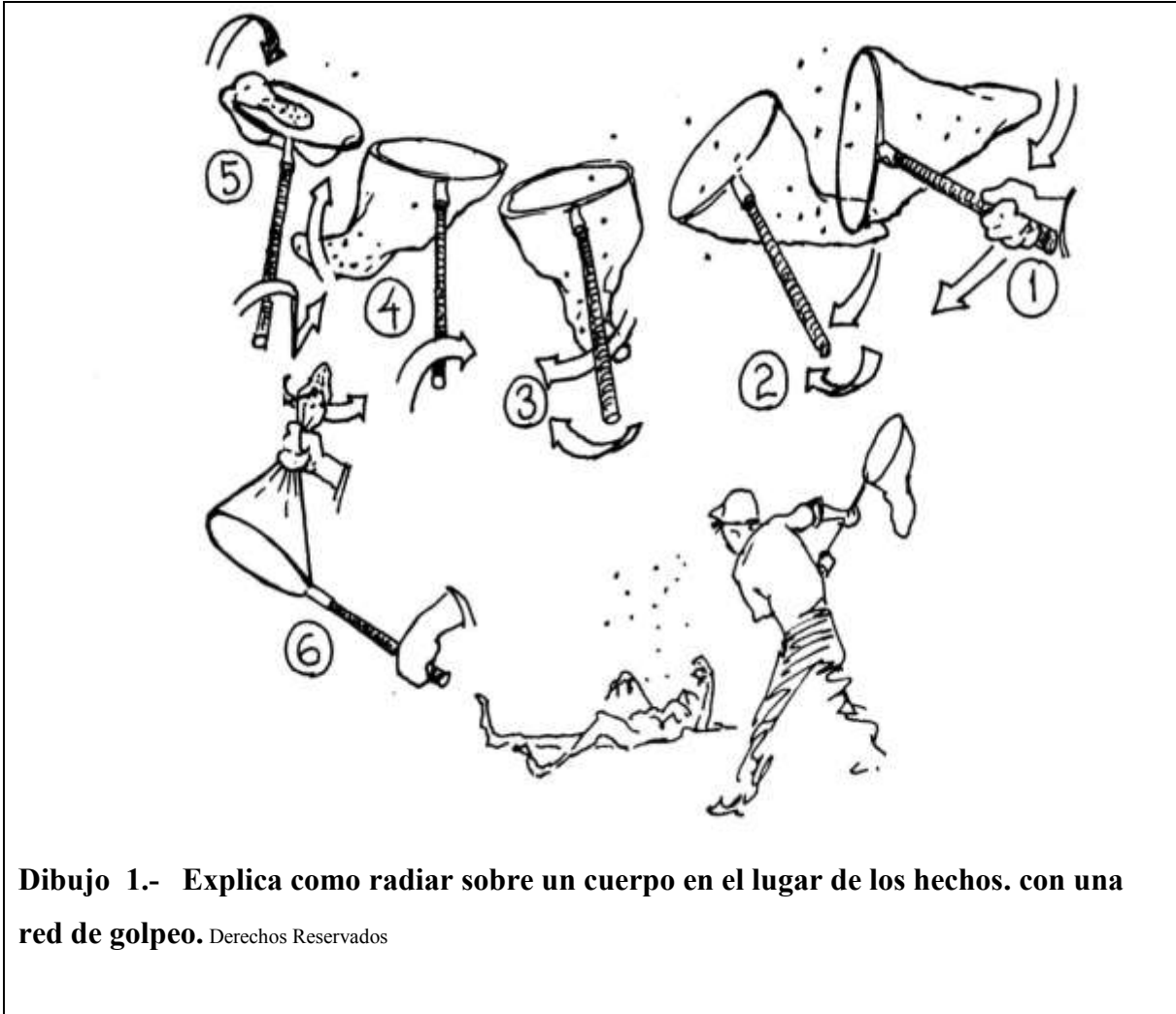
viales de vidrio con rosca, una vez recolectadas serán puestas en agua caliente por diez (10) segundos para fijarlas, y posteriormente se colocaran en otro vial con alcohol al 70% para que se conserven. Las larvas que se encuentren sobre el cadáver y debajo de el, se deberá recolectar las mas grandes en donde el 50% se coloca directamente en agua caliente por diez (10) segundos para luego colocarlas en un vial con alcohol al 70%, Así podrán ser separarlas. y puedan ser identificadas posteriormente en el laboratorio, y la otra mitad se mantendrá viva para criarlas y verlas completar su ciclo biológico. Si hay hormigas o escarabajos se pondrán directamente al alcohol. Una vez recolectadas embaladas no hay que olvidar etiquetarlas.

Se llena la forma de entomología forense para la base de datos, se anota lo que se encuentra, la cantidad de muestras recolectada y de que tipo de muestras (huevecillos, adultos, pupas, incluso hormigas y escarabajos), el nombre de la cadáver, edad, sexo, lugar de los hechos.

Antes del levantamiento del cadáver se deberá haberse cumplido la metodología para cada caso, dependiendo del tipo de muerte que se trate. Se registrara la posición, orientación, situación y detalles que sean importantes mencionar. En el examen externo el cadáver para este se tomaran en cuenta los fenómenos cadavéricos, el material entomológico, se procede a la toma de muestra del suelo (tierra) que esta debajo del cadáver y a 1 metro de distancia alrededor del mismo; Esto es por que las larvas de tercer estadio se arrastran y se esconden para pupar, ya que al final de la etapa LIII dejan de comer y por eso que se desplazan para luego convertirse en adulto (mosca).

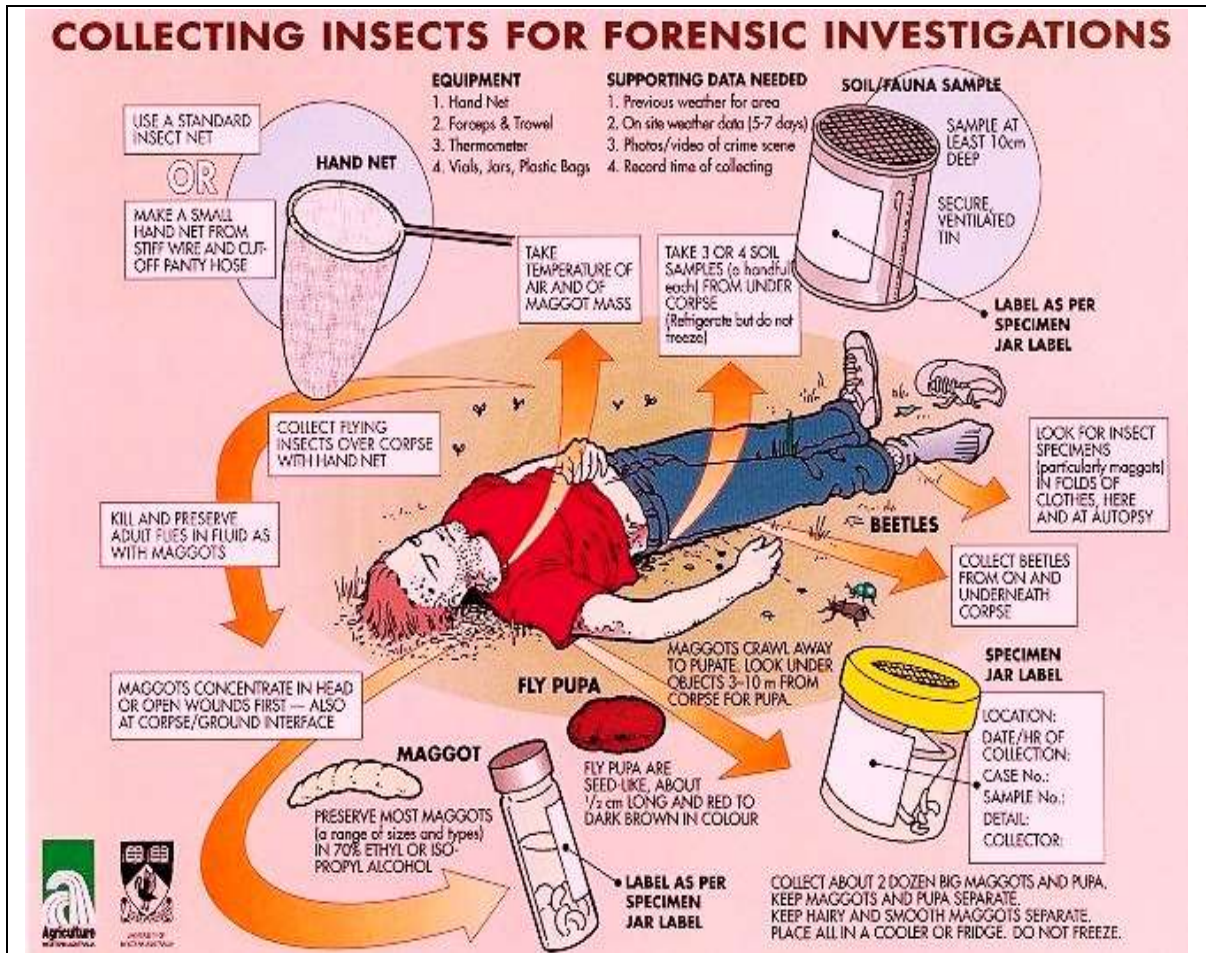
Lugares donde hay que buscar:

**SOBRE EL CADAVER :** Las moscas que están sobre volando buscan lugares donde pueden ovopositar mas fácil, ( Dibujo1) así a medida que larva se desarrolla va buscando comida en lugares donde la comida y las condiciones son mas apropiadas como lo son: los orificios naturales como lo son los ojos, (**Foto 5 y 6**) nariz, boca, el área urogenital, en lugares donde la piel es mas fina (**Foto 7**) (como en los pliegues del cuello), los lugares donde emanan fluidos ( **Foto 8**), en cualquier tipo de heridas en donde hay sangre, sin olvidar que una vez que se levanta el cuerpo hay que tomar una muestra de tierra para saber si hay pupas. Ya que las larvas de LIII una vez que se alimentaron lo suficiente buscan un lugar para enterrarse abajo del cuerpo o debajo de el.



**Dibujo 1.- Explica como radiar sobre un cuerpo en el lugar de los hechos. con una red de golpeo.** Derechos Reservados

**EN LUGARES ABIERTOS:** La recolecta es sobre el cuerpo en el suelo y debajo del cadáver, donde hay líquidos, teniendo en cuenta que las larvas LIII se alejaran del cuerpo para pupar, y hay que recolectar muestra de tierra para saber si hay pupas debajo del cadáver, basura, debajo de las piedras, en las alrededores del cuerpo.



**Dibujó 2 Explicación de cómo coleccionar insectos en una investigación criminal**

Derechos Reservados

**EN HABITACION CERRADA:** Ya sabemos que sobre el cadáver, en los orificios naturales, en las heridas, pero dependiendo de donde se encuentre el cadáver, hay que buscar en otros lugares no solo en el cuerpo, como en este caso en una habitación cerrada hay que buscar en las esquinas, si hay alfombras, sobre de ellas como debajo, en enchufes o en cualquier lugar donde se puedan esconder y arrastrar las larvas ya que ellas buscan un lugar donde esconderse, oscuros y sin el peligro.



**Foto 5.- Ovoposiciones en ojo**



**Foto 6.-Ovoposiciones en nariz**



**Foto 7.- Huevecillos cerca del ombligo.**



**Foto 8.- Moscas adultas y larvas cerca sobre la espalda.**



**Foto 9 y 10.- Cuerpo encontrado en etapa enfisematosa, en donde se ubicaron huevecillos sobre la ropa, ojos, orejas, axila y cuello.**



**Foto 11 y 12.- Ubicación de larvas LII en cuello y oreja. Gran cantidad de pupas sobre la ropa.**

**“COLECTA, FIJACION Y PRESERVACION DE LOS EJEMPLARES EN DIFERENTES ESTAPAS DE DESARROLLO”**

<i>ORDEN</i>	<i>LARVA</i>	<i>PUPAS</i>	<i>ADULTO (MUERTAS)</i>	<i>ADULTOS (VIVOS)</i>
DIPTERA	C= PINZA DE PUNTO FINO F= PRIMERO CON AGUA CALIENTE CINCO SEGUNDO, Y ALCOHOL AL 70%. T= VIAL CON ROSCA A= HIGADO DE RES A TEMPERATURA AMBIENTE. L=IDENTIFICACION (MUERTAS)	C=SE COLECTA CON UNA CUCHARA PARA NO APLASTARLAS. F= ALCOHOL AL 70% T=BOTE CON MUESTRAS DE SUELO CC= COLOCAN EN UNA CAMARA DE EMERGENCIA RELLENAS PARCIALMENTE DE ACERRIN. D= INCUBADORA	C= RED DE GOLPEO. F= ALCOHOL AL 70% T= VIAL CON ROSCA L=IDENTIFICACION	C= RED DE GOLPEO. T= VIAL CON ROSCA. CC= JAULA A= AZUCAR Y HIGADO DE RES A TEMP AMBIENTE.
COLEOPTERA	C= PINZAS DE PUNTO FINO F= ALCOHOL AL 70% T= VIAL CON ROSCA. L= IDENTIFICACION	C=PINZA DE PUNTO FINO. F= ALCOHOL AL 70 % T= VIAL CON ROSCA L= IDENTIFICACION	C=PINZA CON NTO FINO F= ALCOHOL AL 70 % T= VIAL CON ROSCA L=IDENTIFICACION	C=CON PINZA DE PUNTO FINO T= VIAL CON ROSCA L= IDENTIFICACION
HIMENOPTERA		C= PINZAS DE PUNTO FINO F= ALCOHOL AL 70% T= VIAL CON ROSCA. L= IDENTIFICACION	C= PINZAS DE PUNTO FINO F= ALCOHOL AL 70% T= VIAL CON ROSCA. L= IDENTIFICACION	C= PINZAS DE PUNTO FINO F= ALCOHOL AL 70% T= VIAL CON ROSCA. L= IDENTIFICACION

**Tabla 1. C=COLECTA, F=FIJACION, T=TRASPORTE, CE CAMARA DE EMERGENCIA, CC= JAULA, A=ALIMENTACION, L=IDENTIFICACION.**

El material colectado se traslada a la dirección criminalística y de servicios periciales. Para luego ser llevadas a la facultad de biología en donde, primeramente la mitad que se fijo con alcohol se identifica como segundo paso, la otra mitad que se mantuvo viva se puso en vasos de unicel (**Foto 13**) y un pedazo de hígado (**Foto 14 y 15**)

para que se alimenten hasta que lleguen a la etapa de larva LIII, para luego colocarlas en la incubadora en una cámara de emergencia que contiene aserrín y cuenta con dimensiones de 11.4 cm. de diámetro X 20 cm. y una vez que emergen puedan ser identificadas, separadas y etiquetadas con sus respectivos datos (**Foto 16**) una vez que emergieron las moscas se repite el procedimiento una mitad se coloca en alcohol al 70% y la otra porción se pone a criar, las que emergieron se colocan en jaulas separándolas por familias una vez que se identificaron con las claves taxonómicas que nos proporciona el Laboratorio de Entomología y Artrópodos, en la Facultad de Biología en la (UANL), claves taxonómicas de Hall (1948), Smith (1973), Slater (1978), Slater (1980), Arnett Jr. *et al.*, (1980), Borrer *et al.*, (1989), (Navarrete-Heredia, *et al.* 2002), etc. Esto se hace para no mezclarlas y en con unas cajas petri con agua azucarada se alimentan para que vuelva a ocurrir el ciclo biológico de la mosca.



**Foto13.Larvas en un vaso de unicel**



**Foto 14.- huevecilos separadas con hígado como alimento**



**Foto 15.- Larvas II alimentándose.**



**Foto 16.- Pupas encontradas sobre el suelo y pupas abiertas,**



**17.- escarabajos sobre la ropa**



**Foto 18.- Identificando los adultos y larvas**



**Foto 19.- Adultos en jaula.**

### **VIII.1- METODO DE LA RECOLECTA MUESTRAS ENTOMOLOGICO EN EL ANFITEATRO**

En el transcurso de la aplicación de estos pasos con sus técnicas, conocimientos y experiencia, en el lugar de los hechos, de planear y resolver científicamente los problemas que se presentan conforme se descubre y examinan los indicios, asociados al hecho se formulara una hipótesis de lo acontecido, rechazando algunas y acentuando lo que se considere de importancia y esperando los resultados de los indicios remitidos al laboratorio, a efecto de aunarlos a nuestras decisiones finales.

## **VIII.2 OBSERVACION DEL CADAVER**

La observación se realiza directa, macroscópicamente, tanto sobre la ropa como sobre el cuerpo, una vez desnudo hay que observar meticulosamente la ropa y en los orificios naturales, en lugares donde la piel es mas fina (pliegues del cuello), en la región urogenital, en donde hay emanación de fluido, heridas contusas. En este punto es importante que la misma se realice en forma sistemática y dentro de una metodología con el fin de llevar a cabo los métodos de fijación que permitan identificar e individualizar de manera precisa una vez que se encuentra en el Anfiteatro.

## **VIII.3 FIJACION (fotografía)**

Es la forma correcta y precisa de expresar cada detalle encontrado, describiendo todo lo relevante, ya que la fotografía nos da una ubicación y un recordatorio de donde fueron recolectados los especímenes en el cuerpo, en que parte, se encontró la mayor cantidad de larvas, o insectos, para si luego hacer la recolección de los insectos. La fotografía hace un énfasis en las condiciones de localización del material sensible que permite establecer de manera metodológica es decir de lo general a lo particular hasta llegar al gran detalle y al micro detallé.

## **VIII.4 COLECCIÓN DE INDICIOS Y EMBALAJE**

La colección de indicios va de acuerdo a lo que se allá observado sobre el cadáver y fijado con fotografía, la colección de material Se efectúa una vez que ha sido estudiado y fijado el cadáver, un minucioso examen y se selecciona todos los indicios asociativos, y se embala el material entomológico que sea encontrado sobre su ropa y el cadáver, para el embalaje ya que se fijo con fotografías se recolectan con pinzas de punto fino, planas o con una cuchara de plástico para mayor facilidad, según la cantidad de huevecillos o larvas encontradas, (**Foto 19 y 20**) hay veces, hay que recolectar lavar de mayor tamaño para saber en que etapa se encuentra. En donde





**Foto 20 y 21 .- Recolección de Ovoposiciones.**

se tomarán muestras larvales de la cabeza, orificios naturales, heridas, de la parte abdominal, en los pliegues, se hace una división de que cantidad son las que se van a fijar con agua caliente por cinco segundos y luego serán colocadas en un vial con alcohol etílico al 70 % para darle muerte, detener su desarrollo y medirlas señalando el momento en que fue colectada y cuales se les van a mantener con vida para colocarlas en un recipiente con hígado que se encuentra a temperatura ambiente para que se alimente, y así seguir la cronología del desarrollo de las larva encontrada una vez que se embalan y se le pone una etiqueta con sus datos de procedencias, ubicación, fecha, hora, las posibles causas del fallecimiento, toda la información que se pueda obtener del medico forense encargado de la autopsia, para finalmente suministrarlos al Laboratorio Entomología.

#### **VIII.5 SUMINISTRO DE MATERIAL ENTOMOLOGICO AL LABORATORIO**

Se hace de recuento de los indicios o materiales entomológico que se tengan y que se hayan recolectado en anfiteatro, para luego mandarlos al laboratorio que es allí en donde serán identificados en el estereoscopio (**Foto 35**), el 50% que se fijaron en el momento de la colecta, se identifica con las claves taxonómicas proporcionadas por el Laboratorio de Entomología y el otro 50% fueron colocadas sepadamente una porción en un vaso de unicel con hígado (**Foto 28**) hasta que llegue a larva III, una vez que llegan a pre-pupa, se cambian a una cámara de emergencia y se le coloca aserrín para que se entierren (**Foto 31**) para así seguir con la el fin de su ciclo biológico, una vez que estén en etapa adulta son colocadas en jaulas (**Foto 33 y 34**) para una vez mas s identificarlas y saber cual especie fue la que predomino mas.

## **IX. PROYECTO EN PROCESO DE SUCESION DE INSECTOS EN CADAVERES HUMANOS.**

### **AREA EXPERIMENTAL DE ENTOMOLOGIA FORENSE**

Informe que se realizo en el lugar de los hechos, el día 08 de agosto del 2006, la Procuraduría General de Justicia y Servicios Periciales en el departamento de Criminalística recibió una llamada a las 14:18, en la cual se informaba de la localización estado de descomposición en una casa habitación en el Municipio de Juárez, Colinas del sol, en la Cd. Benito Juárez, N.L. para lo cual nos presentamos en dicho lugar, siendo las 15:18 hrs cuando arribamos al lugar, siendo los detalles los que a continuación se describen

Dentro de la habitación se pudo apreciar la creencia de la mayoría de los muebles típicos en una casa habitación, además la casa se apreciaba con una marcada condición de descuido y carente de los servicios básicos como lo son agua y luz, a decir de los vecinos se pudo saber que al hoy occiso tenían un par de días de no haberlo visto, siendo encontrado por la vecina de la casa de enfrente a la vez que se percibía ya un fuerte olor de cuerpo en descomposición.

El cuerpo se localizó debajo de una gran cantidad de ropas y sobre las ropas un trozo de esponja de color amarilla de aproximadamente un metro cuadrado y un poco de mas de 5 cm. de grosor, encima de esta esponja se localizó también una tabla de aproximadamente las mismas dimensiones, solo que a diferencia de la primera esta contaba con solo unos cuantos milímetros de espesor, la víctima vestida solo una trusa y se encontró en posición ventral con las extremidades semi-flexionados y con una contusión en la región parietal del lado derecho y en fase de descomposición activa, apreciándose cubierto por larvas en diferentes etapas y cercanos al cuerpo gran variedad de ejemplares adultos de Dípteros en cantidad, lográndose apreciar únicamente *Musca domestica* y *Calliphoridae*.

El aspecto del lugar, similar al de una persona indigente con paredes y piso muy sucios, gran cantidad de restos de comida en descomposición, lo que dio lugar a contaminación de gran cantidad de cucarachas y moscas domesticas, dentro y fuera de la casa.

En dicho lugar se logro coleccionar como material entomológico los siguientes ejemplares adultos de Dípteros (moscas) de la familia *Calliphoridae* y además ejemplares de *Coleóptero* (*Escarabajos*).

Así también en el lugar se logro colectar con ayuda de pinzas de punto fino y una cuchara, diversos ejemplares de larvas provenientes de la zona de la contusión en la región cefálica, así como masas de ovoposiciones para su traslado al laboratorio de Entomología fijando algunos de los primeros en esta etapa y los demás colocados sobre hígado de res y dentro de la incubadora a temperatura controlada para concluir su desarrollo.

Con la ayuda de la forma entomológica forense se pudieron obtener mas datos sobre el lugar, las condiciones en que se encontraba el cuerpo y en que posición, cuales eran los lugares mas cercanos a la casa mencionada y en que condiciones ambientales había ese día.

**FORMA DE ENTOMOLOGIA FORENSE PARA TOMA DE MUESTRAS EN  
CADÁVERES HUMANOS.**

**FECHA:** 08 de Agosto del 2006 **CASO No.:** \_\_\_\_\_

**CIUDAD /ESTADO:** CD Benito Juarez **CADAVER:** \_\_\_\_\_

**EDAD:** 65 años **SEXO:** Masculino

**Hora y Fecha de encuentro del cadáver:** 15:18 08 de agosto del 2006

**Hora de traslado del cadáver:** 17: 30

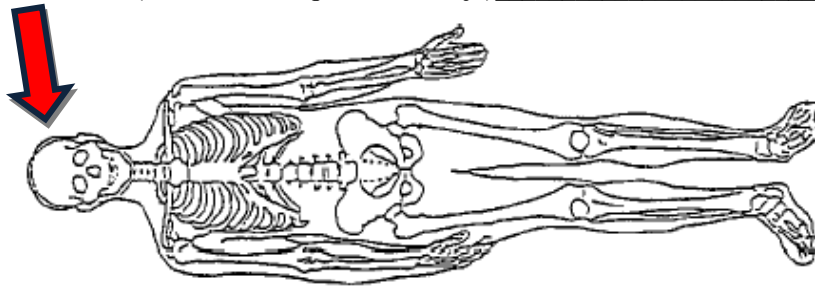
**Descripción del sitio:**

Lugar se encontraba en desorden, había comida en estado de descomposición, era un lugar cerrado pequeño, el cuerpo estaba sobre un colchón y una madera,

**Escena de muerte:**

Rural		Urbana/Suburbana		Cuerpo de agua	
Bosque		Habitación cerrada	X	Estanque	
Campo		Habitación abierta		Lago	
Pasto		Terreno baldío		Riachuelo	
Maleza		Pavimento		Río pequeño	
Carretera		Contenedor de basura		Río grande	
Área estéril		Otro:		Canal de irrigación riego	
Habitación cerrada				Acequia	
Habitación abierta				Área pantanosa	
Otro:				Zanja de drenaje	
				Agua dulce	
				Agua salobre	
				Otro:	

**Exposición:** Aire libre \_\_\_\_\_ enterrado/profundidad: \_\_\_\_\_  
 Ropa completa \_\_\_\_\_ parcial  \_\_\_\_\_  
 Porción del cuerpo con ropa \_posicon vertral \_semiflexionado \_\_\_\_\_  
 Descripción de la ropa solo VESTIA SOLO TRUZA \_\_\_\_\_  
 Tipo de desechos sobre el cuerpo \_ALREDEDOR SE ENCONTRO COMIDA \_\_\_\_\_  
**Etapa de descomposición:** fresca \_\_\_\_\_ hinchada \_\_\_\_\_ putrefacción activa  \_\_\_\_\_  
 Putrefacción avanzada \_\_\_\_\_ esqueletización \_\_\_\_\_ saponificación \_\_\_\_\_  
 Momificación \_\_\_\_\_ desmembramiento \_\_\_\_\_  
 Otro: \_\_\_\_\_  
**Evidencia de animales carroñeros:** \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_  
**Sitios de posibles traumas: (Señale en el esquema de abajo)** \_\_\_\_\_



**Temperatura escena del crimen:** ambiente: \_\_\_\_\_ superficie del cuerpo \_\_\_\_\_  
 Superficie del suelo \_\_\_\_\_ interfase debajo del cuerpo \_\_\_\_\_ masas de larvas  SI \_\_\_\_\_  
 Temp. del agua, si es cuerpo de agua \_\_\_\_\_ estructura cerrada \_\_\_\_\_ CA/Calentador on/off \_\_\_\_\_  
 Ventilador de techo- on/off \_\_\_\_\_ temperatura del suelo-10cm. \_\_\_\_\_ 20 cm. \_\_\_\_\_

### Hoja de campo para Muestras Entomológicas

Número de caso:   Fecha: **08 DE AGOSTO 2006**

#### NUMERO DE MUESTRAS

Preservadas:   Vivas:  

#### DATOS DEL CLIMA

<b>SOL</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Completo</b>	<input type="checkbox"/> <b>Parcialmente</b>		<input type="checkbox"/> <b>Ninguno</b>	
<b>NUBLADO</b>	<input type="checkbox"/> <b>Completamente</b>	<input type="checkbox"/> <b>En su mayor parte</b>	<input type="checkbox"/> <b>Parcialmente</b>	<input type="checkbox"/> <b>Escasamente</b>	<input type="checkbox"/> <b>No</b>
<b>LLUVIA</b>	Corriente de lluvia: ( Pesada                      ( Ligera		( Ninguna) <input checked="" type="checkbox"/>	Precipitación aproximada durante 24hrs:	
<b>VIENTO</b>	Dirección:	Velocidad:		Ráfagas:	

#### INFORMACIÓN DE MUESTRAS

MUESTRA 1:	Fecha: 08 DE AGOSTO	Hora: 15:45	MÉTODO: ( Aéreo ) ( Manual X)
Localización en el cuerpo:	Tipo: ( Huevecillos: X( Adultos de mosca ) : ( Pupas: ) ( Escarabajos)		( Viva ) X
	( Fijada)		
MUESTRA 2:	Fecha:08 DE AGOSTO	Hora: 15:50	MÉTODO: ( Aéreo ) ( Manual) X
Localización en el cuerpo:	Tipo: ( Huevecillos: ) ( Adultos de mosca) X : ( Pupas: ) ( Escarabajos)		( Viva)
	( Fijada) X		
MUESTRA 3:	Fecha 8 DE AGOSTO:	Hora: 16:00	MÉTODO: ( Aéreo ) (Manual) X
Localización en el cuerpo:	Tipo: ( Huevecillos: ( Adultos de mosca: ( Pupas) ( Escarabajos) X		

**Forma.- 1 Forma entomologica en el lugar de los hechos y anfiteatro**



**Foto 22.- Aspecto del lugar descuidado y sucio al momento de arribar.**



**Foto 23.- la posición en que quedó el cuerpo al descubrirlo de las prendas encima.**



**Foto 24 y 25.- acercamiento en la región temporal y esponja que se encontró en el Lugar**



**Foto 26.- Esponja que cubría el cuerpo y con ovoposiciones presentes.**



**Foto 27.- Grupo de Dipteros adultos ubicados en el lugar.**

Después de la observación, fijación, el levantamiento y por ultimo se lleva al laboratorio, las ovoposición que se mostraron anteriormente en las fotografías se colocaron en vasos desechables con hígado que se encuentra a temperatura ambiente, para luego tapparlas y colocarlas en una incubadora a temperatura de 26C..



**Foto 28.- Muestras de ovoposiciones colocadas en hígado para continuar su ciclo biológico.**



**Foto 29.- Larvas en crecimiento durante la etapa LII.**



**Foto 30.- larva en crecimiento durante etapa LII vista con el estereoscopio.**



**Foto 31.- incubadora donde son colocadas las pupas dentro de la cámara de emergencia.**



**Foto 32.- Pupas en cámara de emergencia rellenas parcialmente con aserrín como cámara de emergencia, sustrato.**



**Foto 33.- Adultos eclosionado en la Cámara de Emergencia.**



**Foto 34.- Moscas (adulto) dentro de una jaula luego identificarlas.**



**Foto 35.-Moscas adultas se pueden observar gran cantidad de la misma especie Megacephala.**



**Foto 36.- Diversidad de familias de Dípteras se puede apreciar los colores tamaños y características que se observan a simple vista.**

En este punto se sacrifican algunas para poder identificarlas, se pusieron en viales con alcohol etílico al 70%, para luego poder usar el estereoscopio para identificarlas utilizando las claves taxonómicas.



**Foto 37.- identificando utilizando el estereoscopio**



**Foto 38.- Mosca adulta vista en el estereoscopio.**





Foto 39- Díptera completando su ciclo

EJEMPLARES ADULTOS COLECTADOS					
CANTIDAD	ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	ETAPA
4	Díptera	<i>Phormia</i>	<i>Regina</i>	sp.	Adulto
2	Díptera	<i>Calliphoridae</i>	<i>Chrysomya</i>	<i>megacephala</i>	Adulto
5	Coleoptera	<i>Dermestidae*</i>	<i>Dermestes</i>	<i>Caninus</i>	Adulto
1	Coleoptera	<i>Histeridae</i>	<i>Hister</i>	<i>fraternus</i>	Adulto

**Tabla 2:** los ejemplares de Dermestidae (escarabajo) que se localizaron en el lugar se debe a que a unos 150 Metros. se localiza un panteón y estos ejemplares se trasladaron al lugar, ya que por la etapa en que se encontró el cuerpo no corresponde a la presencia de esta especie.

## X. RESULTADOS

En este proyecto se realizó en el Estado de Nuevo León, incluyendo sus diferentes municipios los cuales se reportados 19 casos de (abril 2006- enero 2007) en donde por las condiciones del cuerpo, se encontró material entomológico, abarcando cuatro estados de descomposición, en las cuatro épocas del año, en donde de 17 casos el 89% por ciento fueron hombres y 2 de ellos ósea el 11% fueron mujeres, hablando de las épocas del año, 11 fueron en primavera, 5 fueron en verano, 2 en otoño y 1 en invierno, en los cadáveres encontramos 12 estaban vestidos completamente, 4 solo estaban medio vestidos y 3 de ellos estaban completamente desnudos, la mayoría de la causa de la muerte 12 fueron de muerte violenta y solo 7 de ellos fueron de causas naturales (enfermedades). Las área en donde fueron encontrados los cadáveres fueron 10, en el área Urbana y 9 en aérea rural el estado de descomposición en que se encontraban los cuerpos que se encontraron, 7 de ellos se encontraban en la etapa fresca, 4 de ellos se encontraban en etapa hinchada 6 de ellas estaban en descomposición activa, y 2 de ellos fueron en etapa esquelética. Toda esta información que es recobrada en la escena del crimen y en el anfiteatro y con esta información puede ayudar al investigador en campo a explicar, muchas de las interrogantes

Por otro lado los insectos colectados y identificados, encontramos que en su mayoría 100% eran dípteros, (moscas), y en un segundo lugar coleópteros (escarabajos) en un 21 % y por ultimo un 11% en (hormigas) Hymenopteros.

**19 Casos, de Abril  
, 2006 a Enero 14 De 2007**

EPOCA	%	
<b>Primavera</b>	<b>11</b>	<b>58</b>
Verano	5	26
Otoño	2	11
Invierno	1	5
	19	100

MUNICIPIO	%	
San Nicolas	2	11
Santa Catarina	1	5
<b>Monterrey</b>	<b>4</b>	<b>21</b>
Allende	1	5
Cerralvo	2	11
Sabinas Hidalgo	1	5
Cadereyta	2	11
Mina	1	5
Anahuac	1	5
Garcia	1	5
Apodaca	1	5
Benito Juarez	1	5
Vallecillo	1	5
	19	100

LUGAR	%	
Fosa septic	1	6
Vado de arroyo		
Casahabitacion	5	28
lote baldio		
<b>Intemperie rural</b>	<b>7</b>	<b>39</b>
Intemperie urbano	3	17
Vehiculo	1	6
Cuerpo de agua	1	6
	18	100

AREA	%	
<b>URBANA</b>	<b>10</b>	<b>53</b>
RURAL	9	47
	19	100

COLEOPTEROS		
Cleridae	3	16
Histeridae	1	5
<b>Dermestidae</b>	<b>4</b>	<b>21</b>
	19	
		Necrobia rufipes
		Dermestes caninus

SEXO		
<b>Masculino</b>	<b>17</b>	<b>89</b>
Femenino	2	11
No reconocido		0
	19	100

EADADES		
0-5	0	0
6-10	0	0
11-15	1	6
<b>16-20</b>	<b>3</b>	<b>17</b>
21-25	0	0
26-30	1	6
<b>31-35</b>	<b>3</b>	<b>17</b>
<b>36-40</b>	<b>3</b>	<b>17</b>
41-45	0	0
46-50	0	0
51-55	1	6
56-60	2	11
<b>61-65</b>	<b>3</b>	<b>17</b>
66-70	1	6
71-75	1	6
	19	0

VESTIMENTA		
<b>Completa</b>	<b>12</b>	<b>67</b>
Incompleta	4	22
Desnudo	3	17
	19	

MUERTE		
<b>Violencia</b>	<b>12</b>	<b>63</b>
Accidente	4	21
Natural	3	16
No conocida		0
	19	

MUSCIDAE		
<b>Musca domestica</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
Muscina	1	5

**CAUSA DE MUERTE**

Asfixia	4	21
Cirrosis	1	5
Shock hipo	1	5
ND	2	11
<b>Lesión craneo</b>	<b>8</b>	<b>42</b>
deshidratacion	1	5
Infarto	2	11
	19	100

**ESTADO DESCOMP**

<b>Fresco</b>	<b>7</b>	<b>37</b>
Hinchado	4	21
Descomposicion	6	32
Esqueletizacion	2	11
	19	100

**INSECTOS**

<b>DIPTEROS</b>	<b>19</b>	<b>100</b>
COLEOPTERS	4	21
HYMENOPTEROS	2	11
	19	

**DIPTEROS**

<b>Calliphoridae</b>	<b>12</b>	<b>63</b>
Muscidae	4	21
Sarcophagidae	5	26
Syrphidae	1	5
Chironomidae	1	5
	19	

**CALLIPHORIDAE**

<b>Chrysomya mega</b>	<b>5</b>	<b>26</b>
Chrysomya rufifas	2	11
Cochliomya mace	2	11
Fenicia sericata	1	5
Formia regina	2	11
	19	

**SARCOPHAGIDAE**

<b>Sarcophaga haemorrhoidalis</b>	<b>5</b>	<b>26</b>
Sp A	1	5
Sp B	1	5
	19	

**Tabla 3.- Casos desde Abril 2006 a enero 2007**

"ENTOMOLOGÍA FORENSE COMO HERRAMIENTA AUXILIAR A LA INVESTIGACIÓN  
CRIMINALÍSTICA"

CASO Nº.	FECHA.	ESTADO DE DESCOM.	SEXO/EDAD.	COND. DEL LUGAR Y CÓMO SE ENCONTRÓ EL CADAVER.	VESTIMENTA.	CAUSA DE MUERTE (HERIDAS, SÍ PRESENTA).	ESPECIES ENCONTRADAS. Y ESTADIO.
1	09-abr-06	putrefacción	Masc. 35	<b>San Nicolás</b> , Fosa séptica, sumergido.	Parcial	NO/ Homicidio, Asfixia por sofocación.	Larva III, Muscidae
2	12 mayo 06	vehículo	--	Patios de la policía ministerial, <b>Monterrey</b> , Presunción de cadáver.	--	--	<i>Chryomya megacephala</i> , <i>Cochliomya macellaria</i> (adultos y exuvias). <b>Casuarina equisetifolia</b> , <b>Abies sp.</b> Y <b>Cupressaceae</b> .
3	22 abril 06	fresca	Masc. 58	<b>Monterrey</b> , Aire semilibre, lote baldío.	competita	Diabético	Calliphoridae y muscidae
4	14 abril 06	fresca	Masc. 14	<b>Santa Catarina</b> , Vado de arroyo, Aire libre	completa	Suicidio, Asfixia por ahorcamiento. Surco incompleto oblicuo.	Calliphoridae, adultos, Formicidae casta obrera adultos.
5	16 abril 06	fresca	Masc. 51	<b>Monterrey</b> , Casa habitación	Semi desnudo	Shock hipovolemico, (desangrado) Heridas múltiples	<i>Calliphoridae</i> Adulto
6	23 abril 06	esqueletizada	Masc. 75	<b>Cerralvo, NL.</b> Aire libre, Rural, desmembramiento 3 grupos de huesos.	Ropa completa de invierno, chamarra, sudadera, playera, pantalón, botas y sombrero de paja.	--	<i>Dermestes caninus</i> , <i>necrobia rufifacies</i> , <i>exuvias sarcophagidae</i> .
7-a	03 junio 06	Fresca	Masc. 16	<b>Cadereyta, NL.</b> Aire libre, rural	Ropa completa	Lesiones craneo encefálicas. Proyectil de arma de fuego	<i>Cochliomya macellaria</i> , adulto.
7-b	03 junio 06	Fresca	Masc. 17	<b>Cadereyta, NL.</b> Aire libre. Rural.	Ropa completa	Lesiones craneo encefálicas. Proyectil de arma de fuego	<i>Cloclomya macellaria</i> , adulto.
8	11 junio 06	fresca	Femenino. 35	<b>Mina, NL.</b> Casa habitación, área rural.	Ropa completa,	Deshidratación, quemaduras de 2º y 3º grado en 70% de la superficie corporal.	Muscidae, Adultos.

9	13 junio 06	Esqueletizada	Femenino. 20	<b>Anáhuac, NL.</b> Aire libre, rural, desmembramiento en regiones palmares.	Semidesnuda.	No, asfixia por estrangulamiento.	Dermestes caninus, Necrobia rufipes, chrysomya megacephala y Chrysomya rufifacies.
10	19 junio 06	Esqueletización temprana	Masc. 40-45 años	<b>Monterrey, (Lincoln)</b> Aire libre, zona urbana en la periferia.	Desnudo.	Acc. Vial, contusión profunda. En cráneo y tórax.	Dermestes caninus y Necrobia rufifacies.
11	24 mayo 06	Putrefacción activa	Masc. 40-45 años	<b>Sabinas Hidalgo,</b> Aire libre, zona rural, junto a la carretera.	Short, camiseta, sandalias.	Asfixia	Larvas de Sarcophagidae sp.
12	03 julio 06	hinchada	Masc. 35-40 años	<b>Cerralvo, NL.</b> Dentro de vehículo automotor, zona rural.	Completa.	Lesión cráneo encefálica, por proyectil de arma de fuego.	Crysomya megacephala adulto y larvas I. Cuadro 1.
13	14 enero 07	hinchada	Masc. 65-70	<b>Monterrey,</b> Casa habitación, zona urbana.	completa	No visible IAM (no sé que signifique).	Sarcophagidae haemorroidalis
14	25 julio 06	hinchada	Masc. 30-35 años	<b>García, NL.</b> Zona rural. Carretera a Saltillo	completa	Homicidio Contusión profunda en cráneo.	C. rufifacies
15	05 Agosto 06	Putrefacción activa. <b>(cambio con resp. A la ant.)</b>	Masc 63 años aprox. (taxista)	<b>Cadereyta, NL.</b> Zona semirural,	completa	<b>No se pudo determinar por e periodo de desc.</b>	---
16	14 octubre 06 cont.	fresca	Masc. 35	Zona rural, <b>Carr. Mty-Nvo. Laredo km. 150 aprox.</b>	completa	Lesión cráneo encefálica por proyectil de arma de fuego.	<b>NO IDENTIFICADAS</b>
17	08 Agosto 06 <b>(cambio resp. Al anterior)</b>	Descomp.	Masc. 65 aproximadamente	<b>Apodaca,</b> arroyo la talaverna, Zona urbana, cuerpo de agua.	desnudo	Desmembramiento.	<b>No identificadas</b>
18	05 Agosto 06	Desc. activa	Masc. 65 aprox.	<b>Cd. Benito Juárez, NL.</b> Casa habitación, Zona urbana	Desnudo (sólo trusa)	Contusión profunda en región cefálica.	Phormia regina, Crysomya megacephala, Histeridae y Dermestidae. <b>Cuadro 3.</b>

**Tabla 4.-Información obtenida de abril del 2006, a enero 2007 casos desglosados e identificados.**

Con la recoleta de especímenes en diferentes etapas de descomposición, época del año, teniendo en cuenta si estaba vestido o desnudo se pudo observar que en cada etapa, las moscas (dípteras) son las primeras en llegar porque tienen mayor acceso y también porque tienen una capacidad de oler cierta sustancia que desprende el cuerpo una vez que fallece e

incluso antes de fallecer las moscas se acercan y esperan para depositar sus huevecillos en zonas apropiadas, llegan en la fase fresca, de diferentes **Orden Familia, Genero y Especie,**



**Foto.- 40 Ejemplo de Moscas (Dipteras) Cochliomyia macellaria y Chrysomya megacephala encontradas en el lugar de los hechos**



**Foto 41. Ejemplo de Chrysomya rufifacies y Musca domestica**



**Foto.- 42 Ejemplos de algunos Escarabajos (coleópteros) como son Hister sp Y Dermestes maculatus encontrados en el lugar.**



**Foto.-43 Ejemplo de coleópteros como lo son *Necrobia rufipes* y *Dermestes ater* encontrados en un cuerpo de etapa de descomposición es seca o esquelética**



**Foto.-44 Hormigas (Hymenopteras) que se encuentran en la etapa fresca y en lugares abiertos como lotes baldíos y dípteras (moscas ) conocida como *Piophilidae* que se encuentran en la etapa líquida de descomposición.**



**Foto.- 45 *Sarcophaga Haemorrhoidalis*.**

## XI DISCUSION Y CONCLUSION

Con respecto a los muestreos realizados en el lugar de los hechos y en el anfiteatro previo a la autopsia, en realidad existen pocos estudios sobre los insectos que llegan al cadáver y cuales son los que intervienen en la descomposición en un cadáver humano, ya que los estudios que se han realizado principalmente han utilizado como modelo a conejos, gallinas, cerdos, etc., y hasta hora en Nuevo León se han utilizado humanos.

Algunos insectos tienen distribuciones geográficas muy restringidas y en ocasiones la investigación de la entomología forense pudiera ayudare definitivamente en el esclarecimiento del lugar de un crimen o a determinar los movimientos espaciales del cadáver sufridos posteriori,

Esta investigación ha relacionado 19 casos y a concluido que sin importar la edad, sexo, época del año, si fue en zona rural o urbana, en habitación abierta o cerrada, enterrado, con ropa o desnudo, temperatura los insectos, ya sean moscas, escarabajos, hormigas, o algún otro animal presente estos animales van ha estar en mayor o menor densidad.

El estudio de los insectos y otros artrópodos, su taxonomía, distribución geográfica y su ecología, ha probado ser de utilidad en las ciencias forenses. Con esta orientación, se ha establecido en décadas recientes la disciplina de la entomología forense, la cual se dedica a explorar las posibilidades que tiene el uso de los insectos asociados a la materia orgánica en descomposición en el apoyo a las investigaciones legales.

La diversidad de casos criminales cuya resolución puede verse acelerada o definida por el auxilio de la entomología forense, va desde abusos contra infantes, negligencia en el cuidado de ancianos, hasta accidentes aéreos. Sin embargo es más comúnmente aplicada en casos de crímenes violentos.

La utilidad mejor entendida de los insectos en la investigación de crímenes (principalmente aquellos que involucran casos de muertes violentas), es la estimación exacta del intervalo post-mortem (IPM), que en muchos casos puede aportar pistas importantes a los detectives que actúan en la resolución legal de los crímenes. Los resultados de las pesquisas entomológicas también suelen prestar aclaratorias a los procesos penales subsecuentes.



Casos ocurridos en Europa y Norteamérica han revelado otros potenciales de la entomología forense en las investigaciones criminales. Por ejemplo, esta disciplina puede ayudara determinar el lugar original de un crimen y las etapas espaciales posibles en el encubrimiento del mismo; igualmente ha probado ser útil en el establecimiento de rutas de contrabando, particularmente de estupefacientes de origen vegetal.

En nuestro país, existen problemas fundamentales para la adopción de los métodos y conocimientos ya desarrollados en países de Norteamérica y Europa, debido a que la fauna entomológica de las regiones templadas es muy distinta a la de las zonas tropicales y muchos de los ciclos de vida de sus insectos necrófagos son todavía desconocidos.

A pesar que han pasado mas de 100 años desde que se utilizo por primera vez la entomología y fue hace pocos años que la empezaron a usar como entomología forense.

Específicamente en México. Este tipo de investigaciones referente a la entomología forense, aquí en Nuevo León en Monterrey y su área metropolitana no se había llevado acabo, fue hasta que el Dr. Humberto Quiroz Martínez simulando una escena de crimen, seleccionando como necro- trampa una cabeza de cerdo espeso con este proyecto utiliza para estudiar una sucesión de insectos.

Fue en el 2006 que la procuraduría General de Justicia y servicios periciales se involucra en este tipo de proyectos sobre la Entomología.

En este proyecto Participan investigadores de la PGJ y servicios periciales, Doctores de la Facultad de ciencias Biológicas y Criminólogos de la UANL.

## XII. GLOSARIO

**LA METAMORFOSIS** es el conjunto de transformaciones profundas que sufren las larvas de muchos grupos animales hasta alcanzar el estado adulto. Puede ser de dos tipos: sencilla o simple, que no es una verdadera metamorfosis, y complicada o completa.

**NECROFAGOS:** Son los que se alimentan directamente de los cadáveres, entre los que se encuentran los sarcófagos, si se alimentan de la carne y los tejidos, blandos y los dermatofagos si se alimentan de la piel.

**NECRÓFAGOS:** son animales que se alimentan de restos de animales muertos y en descomposición.

**NECROFILOS:** Son los que se alimentan de los necrófagos y que pueden ser predadores, si capturan y se alimentan de los otros artrópodos presentes en el medio(mayoritariamente larvas de dípteros) o parásitos, si utilizan a las larvas de los dipteros para completar su ciclo biológico.

**SAPROFAGOS:** En general, los que se alimentan de materia orgánica en descomposición y dentro de este apartado, los que lo hacen de los líquidos y tejidos putrefactos cadavéricos. No son necrófagos estrictos, Entre estos están los coprófagos, que son los que se alimentan de excrementos (en este caso del contenido del aparato digestivo de los cerdos humanos o cualquier animal.

**OVIPOSITANDO:** el acto de depositar los huevecillos

**LARVAS:** estadio de desarrollo de numerosos animales, como las batracios, los insectos, crustáceos, situado entre la eclosión del huevo y estadio adulto, con el que hay diferencias de forma y tipo de vida.

**PUPAS:** ninfa, y en particular la de los dípteros. Envoltura quitinosa de donde sale el insecto.

### XIII.- LITERATURE CITADA

- Arnett, R., N Downie y H Jaques, 1980. How to know the beetles 2<sup>nd</sup> ed. Brown Company Publishers, Dubuques, Iowas, 416 pp.
- Arnett R Jr 2000. American Insect, A Handbook of the insects of American North pf Mexico. 2<sup>nd</sup> ed. CRC Press. Boca Raton Florida. 450pp
- Benecke, M. 2001. A brief history of forensic entomology. Forensic Science International. 120:2-14.
- Benecke, M. and R. Lessig. 2001. Child neglect and forensic entomology. Forensic Science International. 120:155-159.
- Borror D. J.; C. A. Triplehorn and N. F. Johnson. 1989. An Introduction to the study of insects. Sixth Edition. Brooks/Cole Thomson Learning USA. 875 pp.
- Byrd, J. H. and J. L. Castern. 2001. Forensic Entomology, The utility of Arthropods in legal Investigations. CRC Press LLC. 418 pp.
- Catts, E. P. and N. H. Haskell. 2000. Entomology and Death. Third Edition. Joyce's Print Shop, Inc. Clemson, South Carolina USA.
- Goff, M. L. 1993. Festín de pruebas: Insectos al servicio forense. En: Taller de la Academia Americana de Ciencias Forenses. Memorias del taller de la Academia Americana. Boston. 4: 28–34.
- Hall D.G. 1948. Blowflies of North America. Vol IV A Thomas Say Foundation Publ. USDA Bureau of Entomology And Plant Quarantine, Monumental Printing Co. Baltimore, MD.
- Navarrete-Heredia, J. L., A. F. Newton, M. K. Thayer, J. S. Ashe, D. S. Chandler. 2002. Guía ilustrada para los géneros de Staphylinidae (Coleoptera) de México. Illustrated guide to the genera of Staphylinidae (Coleoptera) of Mexico. Universidad de Guadalajara y CONABIO, México
- Rodriguez, Manzanera, Criminologia Editorial Porrúa Mexico D.F.
- Smith K. G. 1986. A Manual of Forensic Entomology. University Printing House. London. 205 pp.
- Slater, J. A., R. M. Baranowski, 1980. How to Know the beetles (Coleoptera). Brown Company Publishers. Dubuque Iowa. 416pp
- Wolff, M., A. Uribe, A. Ortiz and P. Duque. 2001. A preliminary study of forensic entomology in Medellín, Colombia. J. Forensic Science International. 120(1-2):53-59.

Wolff, M. 1999. Primeros estudios de entomología forense en Medellín: Presentación de algunos casos. Universidad de Antioquia. Departamento de Biología. Colombia. 12: 25-31.