

## ARTÍCULO ORIGINAL

# Estudio de la entomofauna sucesional incorporada a la descomposición cadavérica, con la presentación casuística en la ciudad de Encarnación-Paraguay. Año 2017

*Study of the successional entomofauna incorporated into the cadaveric decomposition, with the casuistic presentation in the city of Encarnación-Paraguay. 2017*

Silvino Cardozo González<sup>1</sup>, Eugenia Núñez Kartsch<sup>1</sup>, Idalgo Baleltbo Fernández<sup>2</sup>

### RESUMEN

Este trabajo analiza la entomología Forense. Tal abordaje se justifica en consideración a que la entomología sirve para determinar el intervalo pos mortem, I.P.M, esclarecer hechos de muerte, traumas o mutilaciones antes de la muerte, asimismo lugar donde ocurrió la muerte, esclarecer circunstancias de abuso, abandono, como la identificación del ADN humano a partir de insectos, recuperación de sustancias tóxicas en larvas para determinar alcoholemia, medicamento y droga de abuso. Este propósito fue conseguido a través de la revisión bibliográfica, experimento en campo, se sigue el protocolo sugerido por Goff, García, Arnandos, Romera y Luna (2004) con algunas modificaciones. El estudio evidenció que los insectos son los primeros en llegar a un cuerpo en descomposición, esto ocurre en determinada secuencia de manera natural, produciéndose una sucesión de especies, siguiendo ese patrón que es, al mismo tiempo, irrepetible, ya que varía en función al lugar, la época del año. Según el tiempo de desarrollo, los estadios larvales de los insectos se puede determinar con bastante precisión las posibles causas de muerte o el intervalo post mortem (IPM) (Flores & Leonardo, 2012). Como conclusión, el entomólogo que entienda estos patrones puede proveer tanto al médico forense, como a las entidades competentes, información sumamente útil para casos criminales.

**Palabras clave:** entomología forense, responsabilidad penal, causas de muerte, insectos.

<sup>1</sup> Asociación de Peritos de Itapúa, Paraguay.

<sup>2</sup> Universidad Nacional de Villarrica del Espíritu Santo, Facultad de Ciencias Económicas, Paraguay.

Correspondencia: Silvino Cardozo González. Email: silvinocar@hotmail.com

Recibido: 28/09/2018. Aceptado: 15/10/2019.

DOI: 10.26885/rcei.8.1.11



## **ABSTRACT**

This paper analyzes Forensic entomology. This approach is justified by the fact that entomology serves to determine the post-mortem interval, IPM, to clarify the facts of death, traumas or mutilations before death, as well as where the death occurred, to clarify circumstances of abuse, abandonment, such as identification of human DNA from insects, recovery of toxic substances in larvae to determine alcohol, medication and drug abuse. This purpose was achieved through the literature review, field experiment, the protocol suggested by Goff, García, Arnandos, Romera and Luna (2004) with some modifications. The study showed that insects are the first to reach a decomposing body, this occurs in a certain sequence following a natural process, generating a succession of species, following a pattern, but at the same time, unrepeatable, because it changes according to the place and the time of year. According the time of development, the larval stages of the insects can be determined with enough precision the possible causes of death or post mortem interval. (IPM) (Flores & Leonardo, 2012). In conclusion, the entomologist who understands these patterns could provide the forensic doctor as well as the authorities extremely useful information for criminal cases.

**Keywords:** forensic entomology, criminal responsibility, causes of death, insects.

## **1. INTRODUCCIÓN**

Este trabajo analiza la entomología forense. Tal abordaje se justifica que la entomología sirve para determinar el intervalo pos mortem, esclarecer hechos de muerte, traumas o mutilaciones antes de la muerte. Lugar donde ocurrió la muerte, esclarecer circunstancias de abuso y abandono. Identificación del ADN humano a partir de insectos, recuperación de sustancias tóxicas en insectos.

El estudio de la Entomología Forense permite ampliar notablemente su campo de acción, actualmente se reconoce que los insectos y otros artrópodos pueden aportar más información en el campo médico legal.

De esta forma, la entomología forense utiliza la información que provee un determinado insecto o grupos de insectos e interpretar el ciclo biológico de los insectos para poder deducir los intervalos post mortem, si la muerte es reciente los datos a considerar son el grado de desarrollo de las especies colonizadora del cadáver.

La Entomología Forense en Paraguay aún tiene mucho por investigar, este trabajo es el primer estudio que se realiza en un barrio de la ciudad de Encarnación, Departamento de Itapúa, República del Paraguay, en donde se aborda por primera vez el tema referido al estudio sobre la Sucesión Entomofauna Cadavérica para poder establecer el intervalo post mortem.

El objetivo de este trabajo es estudiar las sucesiones entomofauna cadavérica y su participación en el proceso de descomposición, para ser utilizados como indicadores para el cálculo del intervalo post mortem, a través de la actividad de los insectos necrófagos. Este propósito fue conseguido

través de la revisión bibliográfica, experimento en campo, se sigue el protocolo sugerido por Goff et. al. (2004), con algunas modificaciones. Las larvas fueron colocadas dentro de frascos sobre carne picada, ubicada sobre un cubo de papel de aluminio que la aislaba del aserrín, pero que no impedía que las larvas se desplazaran hacia este último. Los frascos se taparon con trozos de violé para cortina Aserrín o turba de Jardinería Violé Cubo de papel de aluminio Rótulo Esquema del frasco de cría.

## **ENTOMOLOGÍA**

Haciendo una primera aproximación a la entomología, los restos de un cuerpo en descomposición proveen un micro hábitat temporario que ofrece cambios progresivos, suministrando recursos de alimento a una amplia gama de organismos (Goff et al., 2004)

García y González Mora, (2004, p. 225) afirma que “entre los que abundan los estadios inmaduros, quizás como consecuencia de lo efímero de este particular microambiente. El tiempo que transcurre desde que se produce el deceso hasta la llegada de los primeros artrópodos depende de las especies y del micro-hábitat de cada cadáver”.

La colonización de un “cadáver está regida no sólo por factores auto génico (producción de olores atractivos, temperatura de la descomposición), sino también por factores alogénicos entre los que se destacan la temperatura ambiente, humedad, lluvia y abundancia de insectos” (Carvalho, 1993, p. 169).

En este tópico según García y González Mora (2004) los insectos (Insecta, del latín, literalmente “cortado en medio”) son una clase de animales invertebrados, del filo de los artrópodos, caracterizados por presentar un par de antenas, tres pares de patas y dos pares de alas (que, no obstante, pueden reducirse o faltar).

La ciencia que estudia los insectos se denomina entomología. Los insectos son la clase de organismos con mayor riqueza de especies en el planeta (García & González Mora, 2004).

## **ALIMENTACIÓN DE LOS INSECTOS**

*Fitófagos.* Se alimentan de todo tipo de productos vegetales y muchas veces producen plagas.

*Zoófagos.* Los carnívoros pueden alimentarse de presas vivas que ellos mismos capturan absorben sus fluidos, como la sangre.

*Omnívoros.* Tienen un régimen alimentario variado, tomando todo tipo de productos vegetales y animales.

*Saprófagos o descomponedores.* Se alimentan de materia orgánica, animal o vegetal, en descomposición. Entre ellos destacan los necrófagos, que descomponen cadáveres. El régimen alimenticio de los insectos es sumamente variado. A grandes rasgos pueden diferenciarse los siguientes: insectos de importancia forense dípteros y coleópteros.

### **INSECTOS DE ORDEN DÍPTERA**

*Dípteros Superiores a 59 Familias:* Incluye a Drosófilas (moscas de las frutas), Oestridae (larvas endoparásitos de mamíferos), moscas domésticas, Callifóridos, etc.

*Dípteros:* (di- dos; pteron: alas).

*Insectos de dos alas* (moscas).

El segundo par ha evolucionado en una estructura denominada alteras o balancines. Poseen ojos compuestos. Aparatos bucales de diversos tipos, siendo el tipo esponjoso el más común con insectos que viven sobre carroña. Larvas ápodas, vermiformes, terrestres, acuáticas o parasitas. *Phaenicia sericata* ó *Lucilia sericata*.

### **LAS LARVAS DE DÍPTERAS**

Las larvas de las moscas son gusanos cilíndricos, de color cremoso y aspecto suave; no presentan una cabeza distinguible del cuerpo. Dichos gusanos no poseen patas (García & González Mora, 2004).

En el próximo tópico abordaremos la entomotoxicología, es la disciplina que utiliza la capacidad de los insectos de guardar en la cutícula las sustancias que ingresen en su entorno, focalizándose en los tóxicos, los cuales también se encuentran en los puparios que pueden ser encontrados y analizados luego de muchos años (García & González Mora, 2004).

Woff, Giraldo y Pérez (2004, p. 130) “proponen dividir el proceso de la descomposición en vertebrados en cinco etapas discretas, las cuales forman un patrón generalizado que se aplica a la mayoría de los estudios”.

*Etapas fresca:* desde el momento de la muerte hasta que se hace evidente la distensión abdominal.

Los primeros insectos que llegan al cadáver son moscas de las familias Calliphoridae y Sarcophagidae, que depositan sus huevos o larvas, según la familia, en las aberturas naturales de la cabeza y regiones ano genitales, así como en heridas cuando las hay.

*Etapas enfisematosa:* abdomen distendido por los gases producidos por las actividades metabólicas de las bacterias anaerobias. Los adultos de Calliphoridae muestran una fuerte atracción por esta etapa.

*Etapas de putrefacción:* la piel se rompe, dejando escapar los gases. Predominan las masas de larvas de Díptera, como también los adultos y larvas de Coleóptera de las familias Staphylinidae e Histeridae; en la última etapa se observan grandes números de necrófagos y de predadores.

*Etapas post putrefacción:* restos reducidos a piel, cartílago y hueso. Los adultos y larvas de Coleóptera pasan a ser el grupo predominante en los hábitats xerófilos y mesófilos, en hábitats húmedos suelen ser desplazados por otra tasa de Díptera (Goff et al., 2004).

*Etapas esquelética:* huesos y pelo. Presencia de ácaros en el suelo. Las variaciones de la fauna del suelo pueden ser detectables luego de meses o

aun años, dependiendo de las condiciones locales. La preferencia de ciertas especies en determinadas etapas de la descomposición. La edad de los insectos de cada especie hallados sobre el cadáver en el momento del levantamiento (Goff et al., 2004)

#### **LA APARICIÓN DE CIERTAS ESPECIES EN LUGARES ESPECIALES**

El reconocimiento de las especies, conjuntamente con la estimación de la edad, su tasa de desarrollo en los diferentes estadios inmaduros, nos puede dar un indicio del tiempo transcurrido desde el deceso.

También se puede llegar a establecer si el cuerpo fue movido o parcialmente ocultado o cubierto durante su descomposición aunque esto último es posible sólo en algunos casos. La datación del intervalo post-mortem (Goff et al., 2004)

## **2. MATERIAL Y MÉTODO**

La presente investigación se trabaja desde una revisión bibliográfica y experimento para profundizar sobre el tema. El estudio de la sucesión de entomofauna cadavérica es abordado por primera vez como tema de investigación en la ciudad de Encarnación, por lo que no existe antecedente que sirva de base a la presente, por lo que los investigadores consideran oportuno describir brevemente el escenario (Samaja, 1993).

En relación al área de estudio se ha seleccionado un bosquecillo de una hectárea, el lugar dispone de un pequeño pastoreo y cuenta con 10 animales vacunos, ubicada dentro de la finca N° 716, de la fracción Sendova, Padrón N° 26 de 20 hectáreas, propiedad de Don Anatolio Viruk, donde se aplican las tres muestras individualizadas con las siglas siguientes: la primera M-A, la segunda M-B, y la tercera M- C.

Se utilizó como sujeto de prueba tres ejemplares de cerdos, la primera es de sexo hembra, pelaje negra de 3 meses de edad de 12 Kilos gramos, la segunda es de 2 meses de edad de sexo macho, pelaje negro, de 7 kilos gramos, y la tercera de 3 meses de edad de 16 kg, se sexo hembra, pelaje overa, según el resultado en el pesaje efectuado en una romana común de 50 kilos, de la marca Pooket Balance, made in Germany. Se utilizó además, alcohol rectificado, metros, reglas escalímetro de 30 centímetro, lupa, red área, guantes desechables, tapa boca, cámara fotográfica y un termómetro químico.

Se aplica la técnica de la observación que consiste básicamente en la utilización de los sentidos para observar los hechos de las sucesiones de las especies necrófagos y las metamorfosis de las moscas, realizados en tres etapas, y las muestras se individualizan en muestra A, B, y C.

Los datos obtenidos fueron registrados en un formulario y los resultados presentados en tabla o formato calendarizados en los días: 3, 9, 13, 17, 20, 30, 40, 50, y 60 y 69.

### 3. RESULTADOS

Los datos obtenidos a través de las observaciones, se presentan de manera cuantitativa y cualitativa, aplicada a la muestra. La muestra fue colocado en posición lateral derecha sobre una bolsa polietileno de color blanco y colocado dentro de una jaula de madera con abertura de 2 cm, de una dimensión de 75 cm de largo x 50 cm de ancho, y 70 centímetros de altura, cubierto con un tablón de madera para proteger de la lluvia, a fin de observar la metamorfosis completa de la mosca, el cerdo, fue sacrificado con un golpe en la altura de la cabeza frontal con un elemento contundente mazo de hierro, la temperatura fue de : 28 °C.

Tabla 1  
*Metamorfosis Dípteras*

Días	0	3	9	13	17	20	30	40	50	60	69
Huevo		H									
Larva fase I		L.I.									
Larva fase II		L.A									
Larva fase III				PP.		7D					
Pupas							pupa				
Eclosión					E 14.	E					

Tabla 2  
*Desarrollo larval en la parte inferior de bajo de las bolsas de polietileno entre la superficie de la tierra, zona húmeda*

Días	0	3	9	13	17	20	30	40	50	60	69
Pre pupa						p.p.					
Pupa							p. 10				
Eclosión								E	E10		

Tabla 3  
*Organismos Invasores cadavéricos*

<b>Organismos invasores</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>17</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>60</b>	<b>69</b>
Necrófagos										
Necrófilos										
Omnívoros										hormiga
Oportunistas						araña				

Sucesión de Artrópodos en las Diferentes Fases de Descomposición.

Tabla 4  
*Metamorfosis Dípteras*

Sucesión de especies	3	9	13	17	20	30	40	50	60	69
Dípteros										
Coleópteros							17D			
Acaro										

Se ha observado que la muestra conserva el estado de rigidez cadavérica y no una rigidez que corresponda dentro del marco de la fases de descomposición cadavérica, sino, esta conservación se debió a la baja temperatura registradas en los dos días anteriores especialmente en horas de la mañana menor a 15 °C., aclarando que el fenómeno químico, la rigidez cadavérica o rigor mortis, es el endurecimiento debido a la contractura que sufren los músculos estriado, liso y cardiaco, este fenómeno se presenta debido a una acidificación general que sufre el organismo. Se inicia a las 2-6 horas después de la muerte y su máxima intensidad alcanza a los 12 a 14 horas. Desaparecen a las 24-48 horas y la característica principal es que ya no vuelven a presentarse.

Se ha observado poca actividad díptera, se ha contabilizado 2 moscas de la especie *Califoridos* moscas gris, 6 moscas verde de la familia *Lucilia* y 4 mosca común de la especie *Múscidos*, presente en el lugar y se ha observado

pequeña cantidad de huevos de color blanco, de 0,2 mm, depositados en el rostro y cuello lateral izquierdo del cerdo.

*Horas: 15:30, temperatura 25 °C.*

Se observa que el cerdo comienza la etapa de la putrefacción y la actividad dípteras de las especies califoridos, sarcófagidos, múscidos es contante, se concentran en la boca y partes de las extremidades inferiores, las larvas se encuentran en la fase I y miden 0,1cm de largo.

La temperatura de la actividad larvarias, se tomó con un termómetro clínico cuyo resultado fue de 10. °C, es decir con una diferencia de 15 grados menor que la temperatura ambiente.

Se han observado sobre la muestra gran cantidad de Coleópteros y se han reconocido 5 especies (Zamira, 2015) cuya nómina es la siguiente:

1. Nombre Científico: Oxelitrum, especie Descollé, (escarabajo, color negro, cuello marrón, 6 patas, dos antenas)
2. Nombre Científico: Ceroglossus, del género Magallánicus. (Escarabajo, de 6 patas, capa dura, color verde de 0,6 cm de largo)
3. Nombre Científico: Dermestes frischim. (Escarabajo, de 6 patas, 2 antenas, capa blanda color marrón, de 1 cm de largo)
4. Nombre Científico: Polynoncuslongitarsis, Scarabaeoidea, características, 6 patas, 2 antenas, capa dura, color negro en general.
5. Nombre Científico: Dermestidos, capa dura, color negro, 6 patas, dos antenas.

Que, habiéndose visto el proceso que sigue el desarrollo de larvas e insectos en general, después de producirse la muerte de los animales constituidos en muestra, ello igualmente resulta de suma importancia a fin de ser aplicado al momento de buscar determinarse la responsabilidad penal de determinado agente. En primer lugar, es fundamental determinar el momento exacto de producirse el deceso ya que con ello pueden tornarse viables o inviables coartadas que puedan oponer los indiciados e incluso afianzar su responsabilidad en la comisión de los hechos. Esto considerando que normalmente cuando la muerte de una persona se ha producido ya transcurrido cierto tiempo el cual impide la aplicación adecuada o creíble de otras técnicas vigentes en el campo de las ciencias forenses. De allí que la entomología forense es un aliado valioso a la hora de tener que determinar el momento exacto del deceso de la víctima y su vinculación con los posibles responsables del hecho, así como los medios utilizados para ejecutarlo ya que los insectos por cuestiones instintivas no en todos los casos colonizan un cuerpo cuya vida haya sido segada con venenos, por ejemplo.



#### 4. CONCLUSIÓN

De las observaciones realizadas durante el proceso de descomposición cadavérica de las tres muestras, y las metamorfosis de las moscas, se concluye que la temperatura, las condiciones climatológicas y la humedad, tienen influencia sobre el proceso de descomposición cadavérica y sobre el desarrollo larvarios, y debido a que la muestra

En relación a la sucesión dípteras, se afirma que las moscas sarcófagos, mosca gris, llega a los 5 minutos a la muestras post mortem, luego les siguen calíforidos, mosca verde, y múscidos, dicha especie permanecen en ella durante 13 días en el otoño y 17 días en el invierno, la mosca azul no prefiere la sombra sino espacio soleado, la mosca verde tiene menor actividad en la sombra y mayor actividad al aire libre.

La alimentación larvaria en la muestra B, duró 17 días que equivale 408 horas y en la muestra C, duró 14 días, equivalente a 336 horas con una diferencia de 72 horas en el otoño.

Inmovilidad en la etapa pre pupas: la muestra - B – en el otoño, duró 3 días, equivalente a 72 horas y la muestra C, duró 22 días, equivalente a 528 horas con marcadas diferencias de 456 horas, de inmovilidad, en el invierno.

Pupas en la muestra B, duró 3 días y en zona húmeda tardó 10 días, la eclosión de la muestra B, se produjo en el día 20 y la muestra C, en el día – 40. Las diferencias son de 20 días de retraso en el invierno.

De la sucesión coleópteras, permanecieron en la muestra B, durante 10 días y en la muestra C, 21 días, diferencias de 11 días estando la M-C., al aire libre.

Por último se afirma que no se observó presencia de ácaros en la muestra B, que fue puesta en la sombra y que corresponde a la estación del otoño, y en la muestra C, fue puesta al aire libre y soleado, se han observado la presencia de ácaros, desde los 9 días que permaneció en la muestra durante 60 días equivalente a 1440 horas.

Que, las mismas conclusiones son aplicables a los casos de muerte de una persona, especialmente cuando ha transcurrido un lapso de tiempo relativamente largo entre el momento de producirse el deceso y su hallazgo, por sobre todo a fin de determinar la viabilidad de las coartadas de indiciados o por otro lado la sustentación de su probable responsabilidad en el hecho.

#### REFERENCIAS

- Carvalho, R. (1993). *Ce Calliphoridos have de Identificacao das especies*. Do sul do Brasil.
- Flores, P., & Leonardo, R. (2012). *Sucesión de entofauna cadavérica*. México: Montecillo y Texcoco.
- García, M. A., & González Mora, D. (2004). Los Insectos Sarcophagidae de un ecosistema acadavérico. *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, 225-228.

- Goff, M., Garcia, M., Arnandos, M., Romera, E., & Luna, A. (2004). *Entomología cadavérica: Fundamentos y Aplicación. Referencia a la entomología Española*. Barcelona: Villanueva Cañadas.
- Samaja, J. (1993). *Epistemología y Metodología de la Investigación*. Buenos Aires.
- Wolff, M., Giraldo, N., & Pérez, M. (2004). *Estudio de la entomofauna cadavérica encontrada en humanos alrededor de Medellín. y su aplicación en la determinación del intervalo posmortem*. Medellín, Colombia.: Memorias.
- Zamira, S. (2015). *Entomología Forense: Los insectos en la escena del crimen*. Entomología Forense Colombia.

## **SOBRE LOS AUTORES**

*Silvino Cardozo González* es Abogado, Magíster en Ciencias Forense, Especialista en Investigación Científica del Delito. Presidente de la Asociación de Peritos de Itapúa. Secretario General de la Asociación Internacional de Perito en Domentocospía Capítulo Paraguay.

*Eugenia Núñez Karesch* es Licenciada en Trabajo Social, Diplomado en Ciencias Forenses, Magíster en Ciencias Forenses, Doctora en Educación y Desarrollo Humano. Vice Presidenta de la Asociación de Peritos, Miembros de la Asociación Internacional de Perito en Domentocospía capítulo Paraguay.

*Idalgo Baleltbo Fernández* es Licenciado en Pedagogía Social. Licenciado en Ciencias de la Educación. Abogado. Escribano y Notario Público. Máster en Ciencias Jurídicas. Máster en Educación Superior. Máster en Investigación para la Enseñanza y Aprendizaje para las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas. Doctorando en Educación y Desarrollo Humano (Universidad Autónoma de Encarnación). Investigador Categorizado por la CONACYT. Encargado del Departamento de Investigación de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Villarrica del Espíritu Santo.

## **COMO CITAR**

Cardozo Gozález, S., Núñez Karesch, E., & Baleltbo Fernández, I. (2019). Estudio de la entomofauna sucesional incorporada a la descomposición cadavérica, con la presentación casuística en la ciudad de Encarnación-Paraguay. Año 2017. *Rev. cient. estud. investig.*, 8(1), 11-20. doi: 10.26885/rcei.8.1.11