

DICIEMBRE 2023

NÚMERO 1

ISSN 2981-7862

# EntomoForense

Revista Iberoamericana de Entomología Forense

**ÁREAS ENTOMOLÓGICAS FORENSES**

AL SERVICIO DE LA JUSTICIA IBEROAMERICANA

**ESPECIES NECRÓFAGAS**

Y SU UTILIDAD EN EL CAMPO DE LAS  
CIENCIAS FORENSES



EDITORIAL

# Entomología Forense

Equipo

Editores Revista Iberoamericana de Entomología Forense  
Publicación Semestral

Emanuel Emilio Valera  
Dimar Natalie Infante  
Kevin Rivera  
Daslym Manuitt

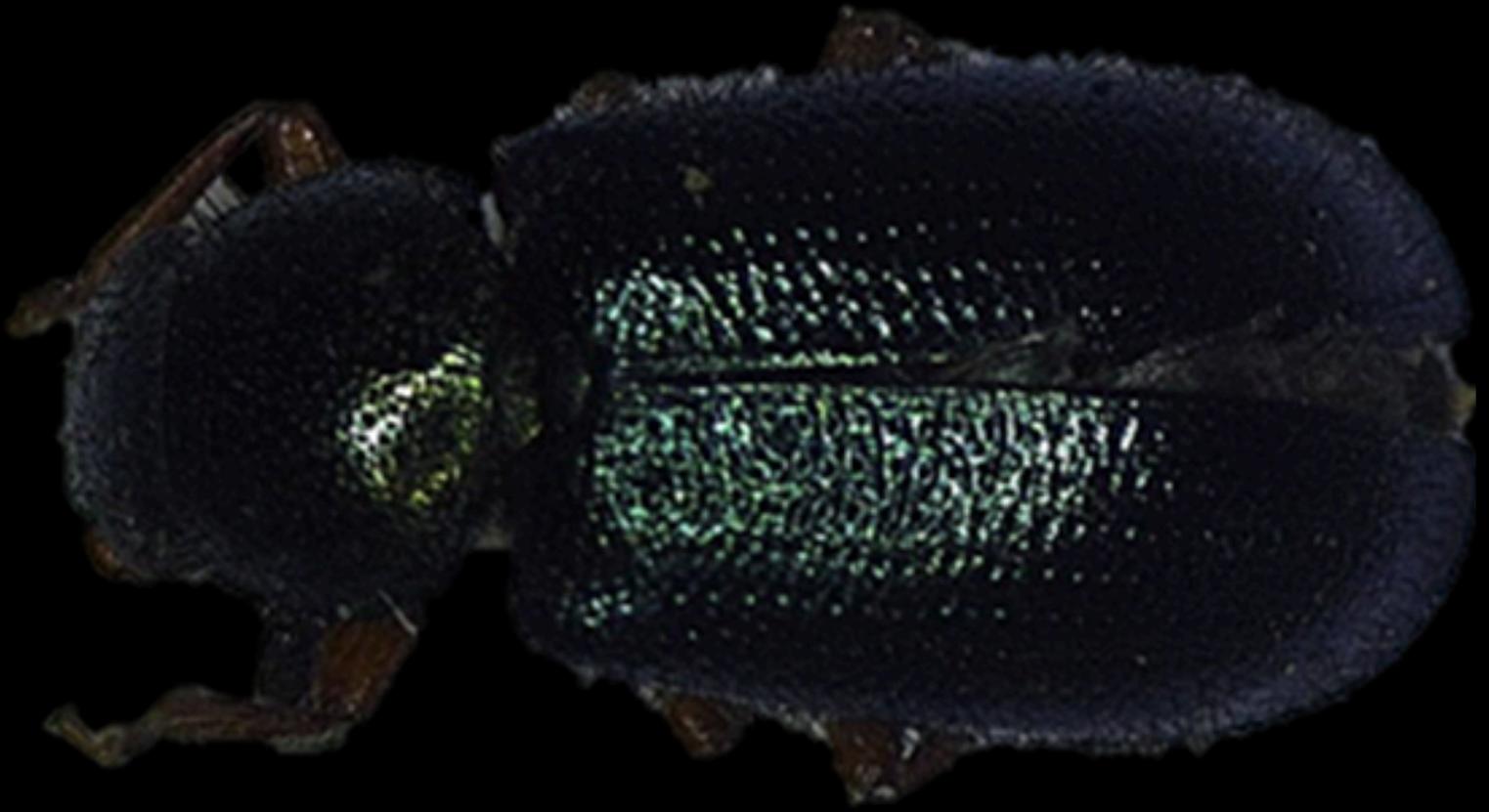
La Organización IberoForense S.A.S fundada formalmente en el 2023 ante la Cámara de Comercio (NIT 901720737-7), con sede física en Pasto, Nariño, Colombia nació como una iniciativa de jóvenes profesionales comprometidos por y con las Ciencias Forenses a nivel Iberoamericano. Su labor está orientada a la capacitación, asesoría y comercialización en materia forense con programas de calidad en materia forense, así como asesorar a nivel pericial e instrumental en el ámbito nacional e internacional, contando con especialistas de más de 10 países como: Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Cuba, Chile, Ecuador, Guatemala, Panamá, Perú, Puerto Rico, y Venezuela, con el objetivo de ser una institución de referencia en materia de capacitación, asesoría y comercialización forense en Iberoamérica.

## IBEROAMERICAN JOURNAL OF FORENSIC ENTOMOLOGY

**EDITA:**

IberoForense S.A.S.  
Pasto, Nariño, Colombia.  
contacto: entomoforense2023@gmail.com

La Revista Iberoamericana de Entomología Forense es una revista Open Access (OA) que comparte Copyright con los autores: cada autor con respecto a su trabajo y el editor con respecto a la revista. La revista se adhiere a los principios y procedimientos dictados por el Committee on Publication Ethics (COPE) [www.publicationethics.org](http://www.publicationethics.org)



# contenido

## ÁREAS ENTOMOLÓGICAS FORENSES

- 12** Editorial  
**Emanuel Valera**
- 18** Aplicaciones de la Entomología Forense en Venezuela  
**Dimar Infante**
- 27** Entomología Forense: la clave de un correcto peritaje  
**Leidys Rico**

- 34** *Omorgus ciliatus*: morfología, taxonomía y otros aspectos importantes para la Entomología Forense  
**Yessica Gaviria**
- 40** Entomofauna cadavérica en biomodelo caprino, Los Teques, Venezuela  
**Brigitte Baroni**
- 45** Entomofauna cadavérica en un biomodelo aviar, Caracas, Venezuela  
**Yarilyn Vilera**  
**María Rojas**

## ESPECIES NECRÓFAGAS

- 49** Revisión Bibliográfica de la especie *Lucilia sericata* y su importancia en Entomología Forense  
**Jefry Alcalá**
- 63** *Necrobia rufipes*: Coleoptera, Insecta  
**Karla Aristiguieta**
- 67** *Chrysomya albiceps*: una mosca de importancia médica y forense  
**Dana Rojas**
- 74** Entomofauna cadavérica en biomodelo de res, La Paz, Bolivia  
**Roma Coria**



# Equipo Editorial

**EMANUEL VALERA**

EDITOR JEFE

**DIMAR INFANTE**

EDITORA ADJUNTA

**KEVIN RIVERA**

DIAGRAMACIÓN

**DASLYM MANUITT**

CORRECCIÓN DE ESTILO



## Comité Científico

**DR. JACINTO PINEDA**

Universidad Central de Venezuela, Venezuela.

**DR. ANDRÉS LÓPEZ**

Tecnológico de Antioquia, TDeA, Colombia

**MSC. NATALIA RESTREPO**

Universidad de Antioquia, Colombia

**ESP. BLANCA SÁNCHEZ**

Instituto Ecuatoriano de Ciencias Forenses,  
Ecuador

**MSC. JULIO CÉSAR SALAZAR**

Universidad Nacional Autónoma de México, México

**ESP. JOSÉ LUIS PRIETO**

Universidad Interamericana de Panamá, Panamá

**MSC. YOEL MONZÓN**

Equipo de Trabajo en Antropología Forense,  
Matanzas, Cuba

**DRA. ISABEL BELTRÁN**

Grupo de Investigación en Antropología Social y  
Forense, México

# NORMAS DE PUBLICACIÓN

Características generales.

1. Revista en español que acepta artículos también en inglés y francés, que busca reunir las experiencias y trabajos de investigación de expertos en distintas áreas de la Identificación en Iberoamérica, con pretensión de editar dos números al año de forma ordinaria.
2. Revista que se edita de forma on line, con posibilidad de impresiones físicas excepcionales, descargable gratuitamente e incluida en la Plataforma Open Access de Revistas Científicas Españolas y Latinoamericanas del Centro Superior de Investigaciones Científicas. La revista estará alojada en la web de IberoForense y seguirá el protocolo OAI-PMH (Open Access Initiative- Protocol for Metadata Harvesting) a fin de estar incluida en múltiples bases de datos y catálogos internacionales.
3. Revista editada por IberoForense.
4. La Secretaría de Redacción tiene funciones de gestión de la revista.
5. El Comité Científico está formado por destacados miembros de las Ciencias Forenses a nivel iberoamericano y podrán incorporarse más expertos propuestos por el Comité Editorial.

# NORMAS DE PUBLICACIÓN

## Información para los autores

1. Las personas interesadas en remitir un artículo para su publicación deberán enviarlo a través de correo electrónico [academico@iberoforense.com](mailto:academico@iberoforense.com).
2. Cada trabajo remitido para su publicación será revisado por dos árbitros independientes que conocerán el trabajo a publicar de forma totalmente anónima. La decisión de publicación será del Secretario de Redacción correspondiente oída la opinión de los revisores.
3. Los trabajos serán publicados según las recomendaciones de las Normas APA séptima edición.
4. La revista incluirá las siguientes secciones: EDITORIAL, REPORTE DE CASO, INÉDITOS, REVISIONES, ENTREVISTAS, RESEÑAS EDITORIALES, RESÚMENES ACADÉMICOS. Podrán existir números monográficos (Dossier).

# NORMAS DE PUBLICACIÓN

**EDITORIAL:** Es un texto que podrá redactar alguien del Comité Editorial o bien quien éste encargue sobre temas de actualidad o debate.

**REPORTE DE CASO:** Se colocarán todos los estudios de casos de forma precisa. Extensión: 10.000 a 30.000 caracteres.

**INÉDITOS:** Se considerarán "Inéditos" a aquellas investigaciones originales como estudios experimentales o de campo, o aquellos basados en actuaciones periciales. Tendrán una extensión entre 10.000 a 70.000 caracteres, incluida la bibliografía.

**REVISIONES:** Se consideran "Revisiones" aquellos estudios de revisión bibliográfica (investigación documental) sobre uno o varios temas de interés. Tendrán una extensión de 20.000 a 70.000 caracteres, incluida la bibliografía.

**ENTREVISTAS:** Se podrán presentar casos de forma breve con 6 fotografías.

**RESEÑAS EDITORIALES:** En esta sección se podrán presentar directamente reseñas de libros y otras publicaciones, con una extensión entre 10.000 y 20.000 caracteres.

**RESÚMENES ACADÉMICOS:** Se podrá incluir todo tipo de resúmenes de tesis de pregrado o postgrado. Su extensión será entre 600 y 1.200 caracteres.

**BIBLIOGRAFÍA:** En todas las secciones deberá existir un apartado final de bibliografía de acuerdo con las normas APA séptima edición. Las referencias bibliográficas listadas al final aparecerán todas en el texto ordenadas según orden formato APA.

# NORMAS DE PUBLICACIÓN

5. MANUSCRITO: Los autores deberán tener en cuenta los siguiente:

El manuscrito deberá enviarse completo en Word con TÍTULO (en español, en francés y en inglés), AUTORES (Apellidos y Nombre, indicando la filiación de cada uno de ellos), RESUMEN con PALABRAS CLAVE (en español, francés e inglés), MANUSCRITO con IMÁGENES Y TABLAS situadas en el texto cerca de su referencia y BIBLIOGRAFÍA. Será necesario enviar las imágenes y figuras por separado con calidad suficiente (no inferior a 200 ppp) así como las tablas que deberán ser incluidas en hojas separadas.

Normas para publicación

Serán aceptadas contribuciones de graduandos, graduados y posgraduados, magister, doctores y posdoctores de acuerdo con las normas establecidas en esta Revista.

Será posible publicar en español, francés e inglés. En los textos escritos es requerido observar tamaño de página A4, márgenes 2,5 cm de cada lado, fuente Times New Roman, tamaño 12, espacio 2 cm, título, resumen y palabras clave en las tres lenguas (español, francés e inglés), con una extensión diferenciada de acuerdo al tipo de contribución, incluyendo referencias bibliográficas y notas al pie de página.



## II CURSO ESPECIALIZADO EN ENTOMOLOGÍA FORENSE



### Módulo I

Introducción a la Entomología Forense Tanatocronodiagnóstico Ciencias Forenses  
Biología Forense Criminalística Antropología Forense

### Módulo II

Morfología de la artropodofauna cadavérica Fisiología de la artropodofauna cadavérica  
Ecología de la artropodofauna cadavérica Bioquímica de los fenómenos cadavéricos  
Tafonomía Forense Taxonomía de la artropodofauna cadavérica

### Módulo III

Técnicas de fijación y colección de muestras entomológicas  
Técnicas de procesamiento de muestras entomológicas  
Técnicas de Interpretación de muestras entomológicas  
Informe Pericial Oratoria Forense  
Entomología Forense y Derecho Internacional Público



## Área: Entomología Forense

### FECHAS

Inscripciones: 26 de noviembre 2023  
al 16 de enero 2024  
Inicio: 20 de enero de 2024

### PROGRAMA

Modalidad Virtual con experimento remoto (biomodelo)  
Clases síncronas y asíncronas  
Material especializado  
100 horas académicas

### COSTOS

#### Plan Uno:

60 dólares

#### Plan Dos:

Antes del 26 de diciembre:  
60 dólares en dos partes

#### Plan Tres:

Del 26 de diciembre de 2023  
al 16 de enero de 2024:  
70 dólares en dos partes

### AVALES

IberoForense SAS

Sociedad Venezolana de  
Antropología Física

Grupo Iberoamericano para el  
Avance de la Entomología Forense

# I CURSO INTERNACIONAL EXPERTO PERITO JUDICIAL EN ENTOMOLOGÍA FORENSE

ENERO A JULIO 2024

Modalidad Virtual

Con prácticas optativas 300 dólares/ 1.000.000 COP

INFORMACIÓN: +57 3203645129

IBEROFORENSE@GMAIL.COM

## CURSO INTERNACIONAL EXPERTO PERITO JUDICIAL EN ENTOMOLOGÍA FORENSE

### Contenido

1. Generalidades de la Entomología Forense
2. Ecosistema Cadavérico
3. Biología de la Artropodofauna Cadavérica
4. Dipterofauna cadavérica
5. Coleopterofauna cadavérica
6. Otras especies de Artropodofauna Cadavérica
7. Técnicas de Campo en Entomología Forense
8. Técnicas de Laboratorio en Entomología Forense
9. Intervalo Postmortem Mínimo
10. Entomotoxicología
11. Entomología Molecular Forense



### FECHAS

Inscripciones: 26 de noviembre 2023 al 16 de enero 2024

Inicio: 20 de enero de 2024

### PROGRAMA

Modalidad Virtual con experimento remoto (biomodelo)

Clases síncronas y asíncronas

Material especializado

300 horas académicas

Tres prácticas presenciales:

Quito, Ecuador

Febrero

Marzo

Abril

### COSTOS

Plan Uno:

600 dólares en seis cuotas

Plan Dos:

Antes del 31 de diciembre:

300 dólares en dos partes

Plan Tres:

Del 17 de diciembre de 2023 al 16 de enero de 2024:

460 dólares en tres partes

### AVALES

**IBEROFORENSE SAS**  
**SOCIEDAD VENEZOLANA DE**  
**ANTROPOLOGÍA FÍSICA**  
**GRUPO IBEROAMERICANO**  
**PARA EL AVANCE DE LA**  
**ENTOMOLOGÍA FORENSE**  
**AVAL UNIVERSITARIO**



SOCIEDAD VENEZOLANA DE  
ANTROPOLOGÍA FÍSICA



## I Congreso en Ciencias Forenses **Actualidades técnicas, operacionales y métodos forenses**

Inscripciones abiertas

### Más información

(57) 3203645129 [iberoforense@gmail.com](mailto:iberoforense@gmail.com) IG: @iberoforense  
[www.iberoforense.com.co](http://www.iberoforense.com.co)

# Nota Editorial

La Entomología Forense concibe un mundo de gran interés para las Ciencias aplicadas al estudio del delito de forma sistemática y metódica, porque conlleva conocimientos pormenorizados de los procesos de investigación criminal incorporados a la pericia que requiere el analizar muestras entomológicas que comprenden diferentes estados fisiológicos de insectos: huevos, larvas, pupas e imagos en el caso de especies holometábolos, y las ninfas como un estado diferencial de los hemimetábolos. A este estudio sumamos el análisis de otros artrópodos como arácnidos, miriápodos y crustáceos, estos últimos de gran interés en el caso de cuerpos sumergidos.

Esto exige un conocimiento amplio acerca de la morfología, la fisiología y la ecología de la entomofauna cadavérica desde una perspectiva evolutiva, y además sobre las técnicas y métodos que se utilizan a efectos de dar respuestas a las solicitudes del sistema de administración de justicia, conforme requerimientos del campo penal, civil y mercantil, a través de la determinación del Intervalo Postmortem Mínimo (IPM), identificación taxonómica de especies de artrópodos, y estudios de entomotoxicología, entre otros.

Es por ello que este número centra su atención en dos aspectos: el primero, Áreas entomológicas forenses al servicio de la justicia iberoamericana que contiene artículos de gran importancia, y el segundo, Especies necrófagas y su importancia en el campo de las Ciencias Forenses, con aportes de estudiantes y profesionales competentes para poder generar un referente teórico de estos insectos en torno a revisiones y experimentaciones remotas con biomodelos.

En estos dos temas importantes respecto al desarrollo de la disciplina, conlleva entender que la Entomología Forense comprende una aplicación de los conocimientos, técnicas y métodos de la Entomología general en la resolución de casos legales. Con esta conceptualización general de la especialidad es preciso observar que no se trata solo de determinar Intervalo Postmortem Mínimo a efectos de casos médico-legales, sino que

# Nota Editorial

supone más que ello, también participa en la examinación científica de indicadores entomológicos que se relacionen con el campo de la producción agrícola, comercialización y distribución de productos alimenticios que pudieran ser afectados por la mala conservación de los mismos, o casos de posible negligencia en los cuidados generales de personas de condición especial en algunos centros orientados a estos.

La Entomología está integrada al equipo de Ciencias Forenses como una disciplina que brinda información sobre la examinación de insectos y otros artrópodos que pudiera colaborar con el esclarecimiento de hechos presuntamente delictivos y con ello, contribuir al Sistema de Administración de Justicia. Aunque tiene un gran potencial especializado, encuentra grandes retos desde una perspectiva multifactorial: institucional, formativo y pericial, porque aun es temprana la incorporación de su accionar generalizado en las instituciones oficiales de investigación forense en la región latinoamericana.

Sin embargo, su mayor desarrollo concentra casos asociados al estudio de los cadáveres tanto en individuos humanos como no humanos, brinda por tanto una información amplificada acerca de la data de muerte para distintos campos de las Ciencias Forenses, las cuales se encuentran como un grupo amplio de disciplinas que se dirigen al estudio de las evidencias físicas para cuatro campos dentro de su acción global con respecto al cadáver: la identificación, las lesiones, la causa de muerte, y las circunstancias y data de muerte; la entomología forense puede estar vinculada a cada uno de ellos de manera distinta.

La entomología forense se caracteriza formalmente como una especialidad derivada de la Biología que estudia los insectos para brindar aportes a la resolución de casos legales, considerando elementos de orden ecológico, fisiológico, morfológico, e incluso evolutivo. Del mismo modo estudia los mecanismos presentes en las relaciones de estos factores abióticos (insectos y otros artrópodos, tanto terrestres como de otros

# Nota Editorial

medios) con el cadáver como sustrato y como fuente de alimentación, es decir cada una de las estructuras anatómicas del cuerpo pueden ser parte de su cadena trófica conforme a sus necesidades nutricionales que se correspondan metabólicamente a su estadio fisiológico: esto se considera ecológicamente un Ecosistema Cadavérico.

La Enseñanza de la Entomología Forense, en cualquier modalidad educativa: e-learning o presencial, debe suponer establecer cimientos arraigados en términos biológicos y su uso en el marco de la legalidad, por lo que estos basamentos científicos deben girar en torno a los elementos mencionados anteriormente, esto implica aclarar aspectos relacionados con los artrópodos como invertebrados segmentados provistos de un exoesqueleto quitinoso y apéndices articulados, que como phylum incluyen animales tan diversos como los hexápodos, los miriápodos, los chelicerados y los crustáceos, con características similares que les brindan inclusión conforme a este taxón, como otras que son propias para cada sub-phylum y los diferencian morfológicamente.

Aunque centralmente el estudio se dirige a examinar insectos, tipo de artrópodos que presentan seis apéndices articulados, y generalmente con alas, también son de importancia aquellos artrópodos como los ácaros en las etapas de la reducción esquelética, y los crustáceos cuando se trata de cuerpos sumergidos en cuerpos de agua, tanto salada como dulce.

Además también deben observarse y enfatizarse en el proceso de aprendizaje de la Entomología Forense, la fisiología del desarrollo y reproductiva de los insectos, tanto holometábolos como hemimetábolos, a efectos de poder dar un marco referencial que puede ser incidido por factores abióticos y bióticos a cualquier escala, en especial cuando se trata de la temperatura.

# Nota Editorial

Los ecosistemas donde se desenvuelven estos insectos y otros artrópodos conforme a su rol en la cadena trófica con respecto al cadáver corresponde materialmente a un espacio para abordar sistemáticamente en atención a los propios rasgos y dinámicas de la instauración de fenómenos cadavéricos, tanto tempranos como tardíos y sus correspondientes factores ICA (Individuales, Circunstanciales y Ambientales).

Los ecosistemas cadavéricos pueden dividirse según instauración de fenómenos mortuorios en: Cadáveres recientes, cadáveres putrefactos y cadáveres conservados. Cada uno de estos estados conforman un ecosistema con una dinámica específica según recursos que se encuentren; Los cadáveres recientes, también denominados de reciente data son aquellos que se encuentran en un periodo menor a las 72 horas y se observa la instauración de fenómenos cadavéricos tempranos como el algor mortis, el rigor mortis y el livor mortis; mientras que los cadáveres putrefactos, aquellos que presentan instauración de fenómenos cadavéricos tardíos transformativos destructivos, que comienzan con la fase cromática, para luego alcanzar la fase enfisematosa, luego licuefacción y por último la reducción esquelética.

En el caso de los cadáveres conservados son caracterizados por preservar caracteres físico-morfológicos a nivel facial y corporal por múltiples mecanismos que están condicionados por el medio de permanencia del cuerpo después de la muerte y con detenimiento de la putrefacción, tales como la saponificación, la corificación y la momificación.

Todos estos aspectos deben de ser considerados dentro de cualquier abordaje de la entomología forense. su participación en campo en cada una de las fases de la Criminalística de Campo: fijación. recolección, embalaje, etiquetado y traslado de la evidencia entomológica forense. y su examinación en el laboratorio.

# Nota Editorial

La Enseñanza de la Entomología Forense mediada por modalidades virtuales busca abrir campos y espacios de interacción académica para alcanzar grupos generales en los distintos países, en especial a los que conforman Iberoamérica, esto integra la glocalidad con la necesidad de adquirir conocimientos especializados.

La Entomología Forense requiere la práctica para generar aprendizaje efectivo conforme al desarrollo de destrezas de manejo y abordaje de la escena del crimen para la fijación, recolección y traslado de aquellos indicios entomológicos para optimizar este tipo de operaciones.

La estrategia de uso de biomodelo animal en la enseñanza de la Entomología Forense implica grandes resultados de aprendizaje cuando está aplicada operacionalmente en una forma remota, porque permite que los estudiantes alcancen desarrollar distintas destrezas específicas como el manejo de muestras entomológicas forenses en cualquiera de sus fases fisiológicas de los insectos, arácnidos y otros Artrópodos, y la importancia metódica del protocolo para abordaje de sitio de suceso de la Criminalística de Campo.

Estas fases fisiológicas conforman etapas diferenciales tanto para insectos de metamorfosis completa como los del orden Diptera y Coleoptera que son de gran interés forense, y los de metamorfosis incompleta como los del orden Blattoidea. Éstas pueden ser afectadas a su vez por múltiples factores como la temperatura y algunos cambios propios del cadáver, incluyendo medicaciones farmacológicas y otros consumos de tóxicos.

# Nota Editorial

Esta nota editorial implica un paso para brindar un marco de referencia al contenido de los escritos conformantes de este ejemplar especializado.

Emanuel Valera

Editor Jefe

EntomoForense, Revista Iberoamericana de Entomología Forense  
entomoforense@gmail.com



**EntomoForense**

Revista Iberoamericana de Entomología Forense

# Aplicaciones de la Entomología Forense en Venezuela

Applications of the Forensic Entomology un Venezuela

Applications de l'entomologie médico-légale au Venezuela

**Dimar Infante**

Coordinación Nacional de Entomología Forense, Servicio Nacional de Medicina y Ciencias Forenses  
dimarininfante@gmail.com

## Resumen

El presente trabajo especial de grado titulado Aportes de la entomología forense en la investigación legal de las muertes, tiene como objeto analizar los aportes de esta ciencia auxiliar en la investigación legal de las muertes, considerando los fundamentos que soportan sus alcances y desarrollo histórico como disciplina, los artrópodos más relevantes de interés médico-legal asociados a cadáveres que cursan las distintas etapas de descomposición, así como los aspectos técnicos en la aplicación de teorías, métodos y técnicas para determinar el intervalo postmortem (tiempo de muerte) así como otras aplicaciones de importancia en la investigación de un delito. La investigación está enmarcada metodológicamente a un estudio de diseño bibliográfico de tipo documental en un nivel descriptivo, recopilando información de literatura científica actualizada. Este trabajo es de importancia porque permitirá brindar información pertinente que sea usada por los investigadores del campo criminalístico y peritos forenses de otras áreas así como comprendida también por los Fiscales, Jueces y Defensores para que sea valorada como una herramienta valiosa dentro de la investigación penal. La información recopilada fue sometida a triangulación de fuentes y análisis de contenido, a fin de desarrollar cada uno de los objetivos y establecer conclusiones y recomendaciones.

**Palabras clave: Entomología, Ciencias Forenses, Artrópodos, Intervalo Postmortem, Medicina Forense.**



**EntomoForense**

Revista Iberoamericana de Entomología Forense

## Abstract

The present special degree work entitled Contributions of forensic entomology in the legal investigation of deaths, aims to analyze the contributions of this auxiliary science in the legal investigation of deaths, considering the foundations that support its scope and historical development as a discipline. , the most relevant arthropods of medical-legal interest associated with corpses that are undergoing the different stages of decomposition, as well as the technical aspects in the application of theories, methods and techniques to determine the postmortem interval (time of death) as well as other applications of importance in the investigation of a crime. The research is methodologically framed as a documentary-type bibliographic design study at a descriptive level, collecting information from updated scientific literature. This work is important because it will provide pertinent information that is used by investigators in the criminalistic field and forensic experts from other areas as well as also understood by Prosecutors, Judges and Defenders so that it is valued as a valuable tool within the criminal investigation. The information collected was subjected to triangulation of sources and content analysis, in order to develop each of the objectives and establish conclusions and recommendations.

**Keywords: Forensic Entomology, Teaching, Experimentation, Remote, Virtuality**

## Résumé

Le présent travail de licence spécial intitulé Apports de l'entomologie médico-légale dans l'investigation juridique des décès, vise à analyser les apports de cette science auxiliaire dans l'investigation juridique des décès, en considérant les fondements qui soutiennent sa portée et son développement historique en tant que discipline. arthropodes pertinents d'intérêt médico-légal associés aux cadavres qui subissent les différentes étapes de décomposition, ainsi que les aspects techniques de l'application des théories, méthodes et techniques pour déterminer l'intervalle post-mortem (heure du décès) ainsi que d'autres applications de importance dans l'enquête sur un crime. La recherche est méthodologiquement encadrée comme une étude de conception bibliographique de type documentaire à un niveau descriptif, collectant des informations à partir de la littérature scientifique mise à jour. Ce travail est important car il fournira des informations pertinentes qui seront utilisées par les enquêteurs du domaine criminalistique et les experts légistes d'autres domaines ainsi que comprises par les procureurs, les juges et les défenseurs, de sorte qu'elles seront considérées comme un outil précieux dans le cadre de l'enquête pénale. Les informations recueillies ont été soumises à une triangulation des sources et à une analyse de contenu, afin de développer chacun des objectifs et d'établir des conclusions et des recommandations.

**Mots-clés: .Entomologie médico-légale, Enseignement, Expérimentation, À distance, Virtualité**

## INTRODUCCIÓN

La Entomología Forense es una especialidad derivada de la biología que estudia los insectos para brindar aportes a la resolución de casos legales. Sin embargo, es menester añadir que no sólo se restringe a utilizar a los insectos, sino que se extiende a los demás artrópodos, para realizar sus peritajes forenses, que corresponden a aspectos como: la determinación del intervalo postmortem desde la entomología forense, la ubicación o localización del sitio del suceso, o la entomotoxicología.

El objetivo de esta investigación es analizar los aportes de la entomología forense en la investigación legal de las muertes, considerando fundamentos que soportan sus alcances y desarrollo histórico como disciplina biológica, comentando sobre los artrópodos de interés médico-legal, en especial de los órdenes dípteros y coleóptera de la clase insecta, además de los arácnidos como los ácaros.

La investigación es un estudio de diseño bibliográfico de tipo documental, en un nivel descriptivo, que recopila la información de la literatura científica actual, considerando triangulaciones y análisis de contenidos para alcanzar los resultados obtenidos, a través del método deductivo que brinda las formas de sistematizar las ideas desde lo teórico.

Por otra parte, el análisis de ciencias auxiliares como toxicología y genética forense, engranadas con la entomología forense para la investigación legal de la muerte, a los fines de identificar e individualizar individuos y esclarecer los hechos relacionados a la muerte.

Las aplicaciones de la Entomología Forense en la investigación legal de las muertes son muy amplias y cada día se desarrollan mayores métodos para que sea más precisa y optimizar

el rendimiento de sus actuaciones. En esta ocasión, se desarrollará teóricamente de las tres aplicaciones frecuentes en el ámbito internacional, sólo el tanatocronodiagnóstico entomológico, denominado también intervalo postmortem mínimo, y se realizarán comentarios alusivos a la situación nacional. Es importante en este sentido, tener en consideración que para un investigador criminalista existen tres retos con respecto a su accionar frente al cadáver: Causa y circunstancias de la muerte, Data de la muerte y Lugar de la muerte (Magaña, 2001).

A los efectos de esta disciplina, se descarta la Causa y circunstancias de la muerte como una aplicación complementaria del estudio de los artrópodos (Magaña, 2001), a no ser que se trate de descartar las pseudolesiones que se dejen en hueso por acción mecánica de los insectos, en especial coleópteros o blattarios, como efecto tafonómico en los restos esqueletizados (Valera, 2022, comunicación personal).

La fijación del momento de la muerte así como los posibles desplazamientos de los cuales haya sido objeto el cadáver, sí son posibles aportes por parte del estudio de los artrópodos porque pueden brindar respuestas (Magaña, 2001), y en algunos casos ser la única alternativa frente a casos complejos.

### **Intervalo Postmortem Mínimo (IPM)**

El Intervalo Postmortem Mínimo (IPM) tiene utilidad a la hora de confirmar o refutar la coartada de un sospechoso, ayudando en la identificación de víctimas desconocidas, ubicando en un marco temporal correcto el caso, sin embargo este tipo de casos trata de muertes complejas que deben tener un tratamiento auteloso debido a que son multifactoriales, y las discusiones son amplias, debido a que la muerte

de un ser vivo, al traer consigo un conjunto de transformaciones físico-químicas, convierten a ese cadáver en un ecosistema dinámico y único, teniendo asociados una serie de organismos necrófagos, necrófilos, omnívoros y accidentales que suceden en el tiempo (Magaña, 2001), además de aquellos aspectos de tipo edafológico.

Otros factores a considerar para realizar el análisis de los restos son la temperatura corporal, las livideces cadavéricas, la rigidez, los signos de deshidratación, lesiones, acción mecánica de animales tanto mamíferos y aves como la invasión de insectos, lo que se fundamenta en una observación detallada, del control físico-químico incluyendo el pH del suelo, y la estimación del deterioro producido por el tiempo, la exposición a elementos climáticos como la erosión, en artefactos relativos a la ropa, calzado, y otros accesorios asociados (Magaña, 2001).

Dos grupos de fuerzas postmortem deben considerarse en todo análisis entomológico, debido que cambian la morfología del cuerpo: las extrínsecas y las intrínsecas. El grupo de fuerzas extrínsecas incluye factores que proceden desde una fuente externa como es el crecimiento de colonias de bacterias, la invasión del cuerpo por parte de los insectos y otros artrópodos y la acción mecánica del aparato bucal de mamíferos y aves así como de los apéndices córneos (garras). El grupo de las fuerzas intrínsecas incluye factores que proceden del interior del organismo como sucede con el crecimiento de bacterias intestinales que aceleran el proceso de la putrefacción y la autólisis relativa a la destrucción enzimática de los tejidos.

Acacio y Valera (2022) refieren que:

Tanto para el antropólogo físico, así como también para otros especialistas, la entomología forense representa una herramienta muy útil en la estimación de la data de muerte, debido a que algunos de los casos a los que se enfrentan, de-

mandan dicha estimación y generalmente se encuentran en alguna fase de descomposición o conservación que le permite portar fauna cadavérica (pp. 2-3).

Rodríguez (2006) define la fauna cadavérica como "El conjunto de insectos que se suceden con regularidad cronológica en un cadáver, desde el momento en que se produce la muerte hasta la destrucción completa de las partes blandas" (p. 227). Uno de los aspectos importantes en cuanto a la datación efectiva es que después de las 72 horas, la entomología forense es que se transforma en una disciplina de importante utilidad.

### **Métodos para determinar el Intervalo Postmortem Mínimo**

Los métodos para determinar el tiempo transcurrido desde el fallecimiento utilizando a los artrópodos como evidencia pueden ser usados de forma separada o conjunta en conformidad con las condiciones de los restos que se estudien, condicionado también a las fases de la descomposición, si es más temprana se aplica como referente el crecimiento de una o dos especies, en especial los dípteros, en cambio en las fases más avanzadas prevalecerá la composición y grado de crecimiento de la comunidad de artrópodos que se encuentra en el cadáver y su contrastación con los patrones de sucesión entomofaúnica para el ecosistema de referencia (Magaña, 2001)

#### **Método 1. Curvas de crecimiento.**

Este método consiste en utilizar curvas de crecimiento, basadas en la edad de las larvas y la tasa de desarrollo (Magaña, 2001; Nuñez, 2016). Con la finalidad de alcanzar la estimación de la data de muerte, considerando los métodos entomológicos debe conocerse el ciclo de vida de los insectos que habitan temporalmente en el cadáver, de forma tal que pueda establecerse una relación cronológica entre el momento de apari-

ción de algunos artrópodos y su migración, además de la correlación con los factores ambientales.

#### Método 2. Matriz de ocurrencia de las especies.

Este método consiste en utilizar la sucesión de insectos y otros artrópodos en la descomposición del cuerpo sin vida (Magaña, 2001; Nuñez, 2016). Para Acacio y Valera (2022) puede ser denominado Matriz de Ocurrencia y Concurrencia de las especies debido a que concurren estos artrópodos a la superficie e interior del cuerpo en descomposición.

En todo caso deben considerarse los patrones del ciclo vital del artrópodo para poder realizar el cálculo del intervalo postmortem y el momento en el que alcanzan el cadáver, para la aplicación de estos dos primeros métodos.

#### Método 3. Horas Grados Acumulados (HGA)

En este método se consideran tres aspectos que requiere el especialista para que pueda aplicarlo (Amendt et. al., 2010; Nuñez, 2016):

- a) Identificar las especies presentes.
- b) Datos de temperatura en el sitio del suceso (del día y siete días después).
- c) Datos de temperatura del día anterior.

#### Entomotoxicología

Opina Pozo (2021). Es una herramienta que se encarga del análisis toxicológico de los insectos, ubicados en cadáveres a los fines de identificar la presencia de drogas y toxinas en los mismos.

En adición, estudia el efecto que tienen las sustancias sobre el desarrollo de estos especímenes, como una manera de establecer el intervalo postmortem (IPM).

La farmacocinética en este tipo de invertebrados

siempre va a depender de la especie, estado del ciclo; el mecanismo de acción del fármaco, su absorción, distribución, metabolismo y estabilidad. (Charabidze et al, 2017).

#### Genética y Entomología Forense

En la investigación criminal sobre el esclarecimiento de la verdad relacionada a un delito, es importante utilizar la ciencia auxiliar de la criminalística más adecuada para el esclarecimiento de los hechos que dieron sobre la comisión de un delito tal es el caso de la Genética Forense, la Entomología Forense con el aporte de otros factores y ciencias que aportan información relevante para resolución de casos criminales. (Cortes, et al 2015).

En este contexto, la genética forense como ciencia que “permite individualizar e identificar aquellas personas que se encuentran involucradas en distintos tipos de casos judiciales” (Nava, 2014). No obstante su gran ayuda es el ADN ya que también es considerada como “huella genética la cual se fundamenta en el estudio de una serie de fragmentos de ADN los cuales se encuentran presentes en todos los individuos de la especie humana estudiada en cuestión, y con lo cual se tienen como base la característica de ser altamente variables entre los mismos sin ningún tipo de error” (Entrala, 2015).

La genética forense se ha utilizado como ciencia idónea para relacionar diferentes sujetos que han participado o han tenido algún tipo de contacto con la víctima, gracias a los investigadores científicos, “Francis H. Compton, James D. Watson, Rosalind E. Franklin, Maurice H. Compton” (Opina, 2008), quienes son considerados como los padres de la identificación genética, por los aportes de la química, la física y la biología con el fin de encontrar un modelo tridimensional en la molécula de la vida el ADN.

En este sentido, la genética forense se busca en

la identificación personal algo de vital importancia para los retos a los que diariamente se ve involucrada la investigación legal de la muerte.

### Entomología Molecular

En la práctica imposible establecer la especie de dípteros en fase de huevo o pupa mediante estudios morfológicos. Sin embargo, la EF molecular basada en el análisis de los genes citocromo oxidasa I y II mitocondriales, ayuda a resolver este problema. Por otra parte se ha podido demostrar que otro gen, citocromo b, de uso habitual en la determinación de especies de vertebrados por parte de los laboratorios forenses, puede ser también de interés en la identificación de las especies entomológicas. (Pancorbo, 2006).

Es de importancia, en el curso de la investigación de los hechos relacionados a un delito, la identificación precisa de las especies de insectos halladas en los cadáveres, traslados de cuerpos, contaminación de alimentos, negligencia en el trato de ancianos, niños o personas con algún tipo de discapacidad, tráfico de mercancía, robo de vehículos, entre otros.

En casos de robo de vehículos los insectos son impactados por estos ocasionando una deformación de la morfología externa la cual es de utilidad para su identificación a través de claves taxonómicas, de igual manera los insectos asociados a cuerpos en descomposición la identificación exacta de las especies pueden ser complicadas por la similitud morfológica entre diferentes especies perteneciente al mismo género, observándose una compleja dificultad en la identificación de huevos, larvas y pupas, ocasionando que el entomólogo forense tenga que criarlas hasta obtener el adulto y poder identi-

ficarlo(Álvarez, 2005).

Debido a estos inconvenientes para la correcta identificación de los insectos se han desarrollado técnicas como el análisis de isoenzimas, polimorfismo de longitud de los fragmentos de restricción (RFLP), reacción en cadena de la polimerasa (PCR), Southern Blot, análisis de microsatélites (SSCP), ADN polimórfico amplificado al azar (RAPD), entre otras. Estas técnicas constituyen una herramienta muy útil, con un gran potencial de uso, que ayudan a esclarecer problemas relacionados con la filogenia e identificación de determinados grupos de insectos que presentan cierta complejidad taxonómica. Por ejemplo la secuenciación de fragmentos de ADN generados a través de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), es uno de los métodos más seguros para la detección de variabilidad, debido a que no hay polimorfismo encubierto al nivel de nucleótidos simples. Por ello el estudio de la información específica contenida en la molécula de ADN nuclear o ADN mitocondrial se caracteriza por ser inmutable durante todas las fases del ciclo de vida de los insectos y elevada estabilidad que facilita la identificación de insectos mediante estas técnicas moleculares. (Pancorbo, 2006).

Las técnicas basadas en el análisis del ADN en general y del ADN mitocondrial en particular, aportan numerosas ventajas cuando el artrópodo está muerto, deformado y carece de caracteres taxonómicos, además estas técnicas permiten identificar al insecto en cualquier estadio de su ciclo de vida, obteniendo un resultado rápido sin esperar que alcance el estado adulto y eclosione para poder identificarlo, otra ventaja es que permite trabajar con insectos extremadamente pequeños, también se pueden aplicar estas técnicas a insectos de larga data preservados en museos ya sea en seco o en húmedo (alcohol) por ello las nuevas técnicas moleculares han in-

crementado la precisión de la identificación de especies.

#### Modo de actuación

Catts y Haskell y Begonia (2015) refieren que la correcta estimación del intervalo postmortem (IPM) requiere un modo general de actuar y considerando que cada caso es único y diferente de los demás:

1. Determinar la fase o estado físico de descomposición del cuerpo.
2. Realizar un estudio exhaustivo de la entomofauna que se encuentra en la superficie del cadáver así como aquellas muestras que se encuentran debajo de él para descartar los movimientos espaciales de un lugar a otro.
3. Clasificar los especímenes colectados tanto de los restos humanos como de la escena del crimen lo más posible. En el caso de los estados inmaduros, criarlos hasta que alcancen el estadio adulto para su correcta identificación.

Estos estadios inmaduros deben ser conservados correctamente para no afectar al tamaño que tienen en el momento de la colección. Deben ser

Debido a estos inconvenientes para la correcta identificación de los insectos se han desarrollado técnicas como el análisis de isoenzimas, polimorfismo de longitud de los fragmentos de restricción (RFLP), reacción en cadena de la polimerasa (PCR), Southern Blot, análisis de microsatélites (SSCP), ADN polimórfico amplificado al azar (RAPD), entre otras. Estas técnicas constituyen una herramienta muy útil, con un gran potencial de uso, que ayudan a determinadas de forma correcta: la distribución estacional, geográfica y ecológica de cada grupo a través de la literatura o por alguna persona cualificada para ello.

4. En los cadáveres encontrados a la intemperie, deben recolectarse los datos climáticos como la temperatura, pluviosidad, nubosidad, entre otros, además de registrarse factores como la vegetación circundante incluyendo el arbolado, los desniveles del terreno, condiciones edafológicas.

En el caso de sitios cerrados, es necesario registrar la temperatura, la existencia de calefactores automáticos, posición del cadáver con respecto a las puertas y ventanas, además de cualquier información que refiera cómo y cuándo lograron alcanzar los insectos y otros artrópodos al cadáver.

5. Durante el proceso de autopsia es relevante considerar la localización exacta de los artrópodos en el cadáver, así como la causa y circunstancias de la muerte, además de registrar la evidencia de la administración antemortem de algún fármaco, droga u otro producto tóxico dado que la presencia de estas sustancias puede alterar la curva de crecimiento y la sucesión de insectos que se alimenten de los restos.

Conforme al Manual de Cadena de Custodia de Evidencias Físicas (2018) es importante referir que deben realizarse las fijaciones escritas y fotográficas pertinentes en aquellos casos que correspondan a cadáveres y su levantamiento o remoción, de todo material de naturaleza entomológica que esté alrededor y debajo del cadáver, utilizando técnicas como el levantamiento directo y otras que correspondan a adherencia en el caso de los ácaros.

## REFERENCIAS

- Acacio, L. y Valera, E. (2022). Importancia de la entomología forense y su aplicación en el peritaje antropológico para la estimación del intervalo postmortem. Caracas, Venezuela: Sociedad Venezolana de Antropología Física.
- Amendt, J., Lee, M., Campobasso, C., y Grassberger, M. (2010). *Current Concepts in forensic entomology*. Heidelberg, Alemania: Springer Dorderechet.
- Byers, S. (2005). *Introduction to forensic anthropology. A textbook*. U.S.A.: Pearson Education, Inc.
- Catts, E. P. & Goff, M. L. (1992). Forensic entomology in criminal investigations. *Ann Rev. Entomol.*, 27: 253-272.
- Charabidze D, Gosselin M, Hedouin V. (2017). Use of necrophagous insects as evidence of cadaver relocation: myth or reality? *PeerJ*. Aug;5(8):35-40.
- Cortes, V. Baquero, L. Salazar, A. (2015). La genética y la entomología forense soporte fundamental para la investigación de un homicidio, en un cuerpo en estado de descomposición. Universidad La Gran Colombia.
- Entrala, C. (2015). *criminalistica.mx*. Obtenido de *criminalistica.mx*: <http://www.criminalistica.com.mx/areas-forenses/genetica-forense/55-ticas-de-ansis-del-adn-en-genca-forense>.
- Magaña, C. (2001). La entomología forense y su aplicación a la medicina legal. Data de la muerte. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA)*, 28, Mayo, Zaragoza.
- Núñez, J. (2016). Métodos de casos para el aprendizaje de la Entomología Forense. *Revista Científica de FAREM-Estelí: Medio ambiente, tecnología y desarrollo humano*, 19, 33-45.
- Ospina, S. O. (2008). *Curso teórico práctico de policía judicial policía científica y técnica de policía judicial*. Medellín Colombia: Señal.
- Pozo, M. (2021). Entomotoxicología Forense en cadáveres en estado de Descomposición. *The Ecuador Journal of Medicine*: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/69>.
- Rodríguez, L. (2006). Propuesta de un sistema de determinación de tanatocronodiagnóstico en cadáveres expuestos a la intemperie a través del estudio de la entomología forense en Venezuela. Trabajo Especial de Grado para Maestría en Criminalística no publicado. Caracas: Instituto Universitario de Policía Científica (IUPOLC).
- Torrez, J., Zimman, S., Rinaldi, C., Cohen, R. (2006). Entomología forense. *Revista del Hospital J.M. Ramos Mejía*, XI (1), 1-22.
- Valera, E. (2017). Las experticias antropológicas forenses en el contexto venezolano actual. *Boletín Antropológico*, 36 (96): 378-400.

# Entomología Forense: la clave de un correcto peritaje

**Forensic Entomology: the key to a correct expert opinion**

**Entomologie médico-légale : la clé d'un avis d'expert correct**

**Leidys Rico**

Escuela Nacional de Fiscales del Ministerio Público, Venezuela  
dra.leidysrico@gmail.com

## Resumen

La entomología forense es una ciencia auxiliar encargada del estudio de los insectos presentes en cuerpos en estado de descomposición, herramienta fundamental en el levantamiento de cadáveres para el correcto establecimiento del intervalo postmortem en hallazgos de larga data. Es de suma importancia para el médico forense tener conocimientos entomológicos especializados, donde la evaluación de la fauna cadavérica en el sitio del suceso es vital para el reconocimiento, colección e interpretación de muestras de interés criminalístico para el esclarecimiento del hecho punible. Este trabajo se titula Entomología Forense: la clave de un correcto peritaje, cuyo objetivo es determinar la importancia del conocimiento dentro de la investigación académica en entomología para el desarrollo del médico forense en la investigación criminal.

**Palabras Clave: Entomología Forense, Médico Forense, Levantamiento de Cadáver, Formación Académica, Evidencias Entomológicas.**



**EntomoForense**

Revista Iberoamericana de Entomología Forense

## Abstract

Forensic entomology is an auxiliary science in charge of the study of insects present in bodies in a state of decomposition, a fundamental tool in the removal of corpses for the correct establishment of the postmortem interval in long-standing findings. It is extremely important for the forensic doctor to have specialized entomological knowledge, where the evaluation of the cadaveric fauna at the site of the event is vital for the recognition, collection and interpretation of samples of criminal interest for the clarification of the punishable act. This work is entitled Forensic Entomology: the key to a correct expertise, whose objective is to determine the importance of knowledge within academic research in entomology for the development of the forensic doctor in criminal investigation.

**Keywords: Forensic Entomology, Medical Examiner, Corpse Removal, Academic Training, Entomological Evidence**

## Résumé

L'entomologie médico-légale est une science auxiliaire chargée de l'étude des insectes présents dans les corps en état de décomposition, un outil fondamental dans l'élimination des cadavres pour l'établissement correct de l'intervalle post-mortem dans les découvertes de longue date. Il est de la plus haute importance que le médecin légiste dispose de connaissances entomologiques spécialisées, où l'évaluation de la faune cadavérique sur le lieu de l'événement est vitale pour la reconnaissance, la collecte et l'interprétation d'échantillons d'intérêt criminel pour la clarification de l'acte punissable. Ce travail s'intitule Entomologie Forensique: la clé d'une expertise correcte, dont l'objectif est de déterminer l'importance des connaissances au sein de la recherche académique en entomologie pour le développement du médecin légiste en matière d'enquête criminelle.

**Mots clés: entomologie médico-légale, médecine légale, enquête sur les cadavres, formation universitaire, preuves entomologiques**

## INTRODUCCIÓN

La Entomología Forense es la ciencia que estudia la aparición, evolución, reproducción y sucesión de los insectos en el cadáver, el cual se puede determinar datos importantes para el esclarecimiento del hecho delictivo, como lo es el intervalo postmortem. Esta herramienta considerada auxiliar es un elemento importante al momento de la llegada del médico forense al lugar del hecho y su posterior realización del levantamiento del cadáver. Es así como la presencia de los insectos antes mencionados juega un papel fundamental en la escena y en la principal evidencia que sería el cuerpo propiamente dicho.

Es importante considerar que, es taxativo el conocimiento que debe tener el médico legista sobre esta disciplina, ya que es el encargado de realizar dicho levantamiento. Viéndolo desde otro punto de vista, la garantía de una colección correcta y eficaz de las muestras entomológicas de interés criminalístico estará sujeta al nivel de conocimiento sobre esta área que tenga el profesional en cuestión. Para tal efecto, el médico forense debe tener no menos que conocimientos concretos y eficientes en cuanto a la entomología se refiere, la capacitación profesional de calidad debe ser un objetivo preponderante de la formación académica impartida por las instituciones que ofertan la especialidad, lo que beneficia a gran escala el desempeño en lo que a su labor respecta, así como la colaboración científica que presta para la resolución eficiente del hecho punible.

Es por esto, que las razones de este estudio se basan en determinar la importancia del conocimiento entomológico del médico forense en la investigación criminal, relevancia para él como especialista de la medicina forense al mo-

mento de realizar el levantamiento, sobre todo, en los cuerpos con fenómenos cadavéricos avanzados, donde existe una dificultad evidente para el establecimiento de la data de muerte, elemento que forma parte imprescindible del documento pericial. Asimismo, dar a conocer como se encuentra la formación del profesional forense con respecto a la entomología, ya que esta disciplina a pesar de ser de gran utilidad en el campo de la justicia, su desarrollo en el país se ha visto envuelto en el desinterés de la comunidad científica. Vinculado a esto, el presente trabajo tiene como propósito hacer notar el déficit en cuanto a la formación del profesional forense relacionado a esta disciplina.

De igual manera, se hace notable la realización de este estudio en cuanto a la necesidad de mantener actualizada esta ciencia, motivando a futuros investigadores a incursionar en el mundo entomológico permitiendo un verdadero avance en el país. Del mismo modo, promover la inclusión académica multidisciplinaria en las casas de estudios que permitan un desarrollo completo con aras de especialización, reconociendo la entomología forense como un estudio de cuarto nivel y no como cursos de capacitación media.

Por último, incentivar a los médicos forenses en ejercicio, a considerar esta herramienta en sus actos de labor forense que permita afianzar los conocimientos ya adquiridos y por adquirir, siendo especialistas que están a la vanguardia acerca de este tema, y ayudando a mantener esta ciencia a flote. Llegado a este punto, la problemática que se deja entrever en los párrafos anteriores permite formular las siguientes interrogantes:

¿Cuáles son las deficiencias académicas que presenta el médico forense en su formación en entomología?

¿Cómo se encuentra la capacitación especializada de entomología forense en Venezuela con respecto a otros países desde el enfoque de la investigación académica?

¿Cuál es el estado de la investigación académica sobre entomología forense dentro de la formación dirigida a médicos en Venezuela?

De esta manera, las preguntas antes mencionadas permitieron plantearse los siguientes objetivos específicos para dar respuestas a las mismas:

- Revisar el contenido impartido al médico forense en su formación académica sobre la entomología forense en Venezuela.
- Comparar a través de la bibliografía el estado de la capacitación especializada sobre entomología forense en Venezuela con respecto a otros países desde el enfoque de la investigación académica.
- Analizar la información recopilada acerca del estado de la investigación académica en relación a la formación del médico dentro de la entomología forense en Venezuela.

#### Problemática objetivo n° 1

Se ha logrado establecer a través del tiempo que la formación del médico forense debe ser completa y multidisciplinaria para su correcto actuar en sus funciones de perito, lo que necesita a grandes rasgos la certificación y acreditación por parte de las instituciones encargadas de su formación. Es por esto que, Luna y García (2006) señalan que a pesar del conocimiento de los institutos de medicina legal no han logrado ser inclusivos respecto a la interdisciplinariedad que deben tener los profesionales que forman parte

de las ciencias forenses y, por ende, no se ha podido aprovechar el conocimiento en el abordaje de los problemas periciales.

Del mismo modo, Venezuela es una nación que no escapa de esta realidad, la revisión del Pensum de esta especialidad en las universidades encargadas de impartir la especialidad misma, ha sido clave para develar la no inclusión de la entomología forense como asignatura.

La relevancia de este contraste radica en que, a pesar de la existencia de instituciones interesadas en la formación del médico forense, lo dicho hasta ahora permite ver que no se ha hecho enfoque en que esta sea lo más completa y multidisciplinaria posible, y en este sentido, se limita el desempeño laboral una vez que estos profesionales se incorporan como peritos ante los órganos de justicia.

#### Problemática objetivo n° 2

La preponderancia global de las ciencias forenses en el campo de la investigación criminal, como es la identificación y evaluación holística del cadáver, el entorno del sitio del suceso y demás elementos de interés criminalístico, le ha otorgado un papel predominante en la búsqueda de la verdad procesal. En este sentido, las ciencias forenses van a fortalecer con sus diferentes disciplinas, entre ellas la entomología forense, el proceso de investigación que realizan los distintos organismos que actúan en el peritaje. Sin embargo, la entomología forense es una ciencia de gran relevancia y de poco uso, debido a su crecimiento incipiente en el mundo, así como en Latinoamérica.

Asimismo, Magaña et al. (2006) mencionan que, para esa época, la mayoría de los trabajos realizados en este tema provienen de países como Argentina, Colombia y Brasil, mientras que en Venezuela son escasos los estudios basados en la fauna cadavérica, siendo esta de suma importancia para la resolución de los casos como ya se ha mencionado con anterioridad.

Dentro de este contexto, la entomología ha tenido un desarrollo muy lento en el país, esto debido al poco interés que ha manifestado la comunidad universitaria y científica en general para con esta ciencia, así lo afirma Centeno (2016). También, este autor asevera que para que se dé el desarrollo de la misma, es necesaria la unificación de los institutos encargados, conjuntamente con las casas de estudio respectivas.

De igual forma, autores nacionales como Infante (2022) menciona que se debe incluir a la entomología forense como parte de los programas de formación avanzada en las diferentes instituciones de enfoque criminalístico, con la intención de hacer conocer esta disciplina y lo que puede aportar en el ámbito forense.

#### Problemática del objetivo específico n° 3

Para Pachar (2018) la investigación de la escena del delito comprende una serie de recursos humanos, materiales y pasos, que desempeñarán un papel único y protagónico según el área que le corresponda evaluar. El protocolo de actuación para cada una de las disciplinas y funcionarios involucrados se encuentra preestablecido según los lineamientos de cada país. Se pudo observar la similitud de dicha actuación con la nuestra, lo que hace pensar que muchas de las naciones se rigen por directrices extranjeras en común.

Como se ha dejado establecido en muchas oportunidades, la participación del médico forense como perito en el sitio del suceso está esquematizada, dando a lugar al cumplimiento de objetivos específicos que darán una visión científica plena sobre el curso de la investigación.

Para Vargas Alvarado (2012) la evaluación forense del escenario de muerte está comprendida en tres objetivos principales:

confirmar la muerte, establecer la data de muerte y contribuir en la determinación de la etiología del deceso. De manera que, para poder lograr dichos objetivos se debe realizar una cadena de evaluaciones ya previamente estipulada de forma secuencial.

Igualmente, el mismo autor establece que, teniendo en cuenta que la evaluación completa del occiso como evidencia principal, comienza desde el examen externo del cuerpo, abarcando las ropas, la inspección del lugar y sus alrededores. Este procedimiento ya se lleva a cabo bajo las normas del Manual Único de Cadena de Custodia de Evidencias Físicas del 2017 estableciendo claramente la inclusión de los pasos antes mencionados en los términos Obtención Técnica del Lugar y Obtención Técnica del Cadáver.

De esta manera, la relación de lo antes expuesto se ve detalladamente en que, bajo el concepto de la obtención técnica del cadáver extraído del Manual Único de Cadena de Custodia de Evidencias Físicas, se incluyen todas las evidencias que se puedan coleccionar de él, abarcando las de origen entomológico.

Es así como una buena práctica profesional se verá reconocida según la calidad de la evaluación del perito y las evidencias de interés que pueda coleccionar.

Sin embargo, diferentes autores venezolanos que se han interesado en investigar el tema de la entomología forense en sus diferentes ámbitos de aplicación, han manifestado a través de sus estudios científicos como se encuentra el estado de esta ciencia en el país y su relación con los profesionales que se encargan de poner en práctica estos conocimientos en el ejercicio de sus funciones.

Bajo esta premisa, Núñez (2019) señala que con base al papel que juega la entomología forense, se reconoce la importancia de la misma en las ciencias forenses y en la administración de justicia. El inconveniente que se ve establecido en la toma de evidencias entomológicas, radica en la falta de capacitación en el personal encargado y del reconocimiento de las especies, lo que supone una limitante para el caso investigado.

En relación a esto, Méndez (2017) menciona que, el 75% de los investigadores desconocen las técnicas criminalísticas y médico forenses que se deben aplicar para establecer la data de muerte en cuerpos en presencia de fenómenos cadavéricos, lo que traduce a errores procedimentales y de índole investigativo por falta de conocimientos académicos. En este mismo sentido, Núñez (2017) refiere que el principal problema detectado es el desconocimiento de la entomología que puede presentarse en los especialistas en el área, así como la falta de estudios que puedan otorgar sostén a las evidencias entomológicas.

## CONSIDERACIONES FINALES

Para finalizar, con base a lo antes expuesto, en este trabajo de investigación se expone que las deficiencias académicas detectadas hasta ahora acerca de la entomología forense en el médico, ha sido un problema latente que ha permanecido en el tiempo, donde no se ha logrado un cambio preponderante pese a las investigaciones que se han hecho en el país. Es significativo mencionar que, las universidades e instituciones responsables en desarrollar la formación académica interdisciplinaria de los profesionales forenses, son las que han demostrado un interés débil de aperturar y ampliar las áreas de estas ciencias, lo que afecta directamente al número de posibles expertos que puedan cursar y egresar con una capacitación completa, adecuada y actualizada.

De igual manera, es importante entender que, es directamente proporcional la calidad del perito forense con respecto al valor del peritaje, lo que señala que a mayor capacitación mejor será el desempeño de este en el campo laboral, y a su vez, se ha de tener un resultado superior en las investigaciones criminales.

## REFERENCIAS

- Centeno, C. (2016). Entomología forense: dípteros de interés criminalístico en el fundo la esperanza, sector La Yaguara, Municipio Libertador del estado Carabobo (Tesis de maestría). Universidad de Carabobo, Venezuela.
- Infante, D (2022). Entomología Forense en el Proceso de Investigación Criminal en Cadáveres Putrefactos [Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en Criminalística, Universidad Nacional Experimental de la Seguridad]. Caracas, Venezuela
- Luna, A., & García, M. (2006). La Enseñanza De La Entomología Forense. La Realidad Española. Revista Aragonesa de Medicina Legal, N° 8, pp. 11-16.
- Magaña, C., Andara, C., Contreras, M. J., Coronado, A., & Guerrero, E. (2006). Estudio preliminar de la fauna de insectos asociada a cadáveres en Maracay, Venezuela. Entomotropica, 21(1), 53-59.
- Méndez, O. (2017). Aplicación Del Tanatocronodiagnóstico Como Medio Del Establecimiento De La Data De Muerte En Cadáveres Con Descomposición Relativa En Delitos De Homicidio. [Trabajo Especial de Grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en Criminalística, Universidad De Carabobo]. Repositorio Institucional – Universidad de Carabobo.
- Núñez Rodríguez, J.A. (2019). Identificación Taxonómica De Las Moscas De Importancia Forense Colectadas En Chirgua, Bejuma-Edo. Carabobo [Trabajo Especial de Grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en Criminalística, Universidad De Carabobo].
- Núñez Rodríguez, J. A (2017). Respondiendo las preguntas de oro de la criminalística, desde el estudio entomológico. Skopein: La justicia en manos de la Ciencia, (15), 3.
- Pachar, J. (2018). La participación del médico forense en la escena del crimen. Medicina. Pierna. Costa Rica [Internet]. Marzo de 2018 [citado el 22 de octubre de 2022]; 35(1): 102-114.
- Vargas Alvarado, E. (2012). Investigación en el escenario de la muerte.
- Trillas (Ed.), Medicina Legal (4ta ed., pp. 55-59). Trillas.

# Omorgus ciliatus: morfología, taxonomía y otros aspectos importantes para la Entomología Forense

OMORGUS CILIATUS: MORPHOLOGY, TAXONOMY AND OTHER IMPORTANT ASPECTS FOR FORENSIC ENTOMOLOGY

OMORGUS CILIATUS : MORPHOLOGIE, TAXONOMIE ET AUTRES ASPECTS IMPORTANTS POUR L'ENTOMOLOGIE MÉDICO-LÉGALE

**Yessica Gaviria**

Curso Especializado en Entomología Forense, IberoForense S.A.S.  
yessicagaviria7@gmail.com

## Resumen

El artículo presenta una revisión documental de la especie *Omorgus ciliatus*, considerando intereses desde la entomología forense, desde una perspectiva morfológica, taxonómica, ecológica y fisiológica que permitan alcanzar mayor conocimiento de la misma en el análisis criminalístico.

**Palabras Clave: Entomología Forense, *Omorgus ciliatus*, coleopterofauna.**

## Abstract

The article presents a documentary review of the species *Omorgus ciliatus*, considering interests from forensic entomology, from a morphological, taxonomic, ecological and physiological perspective that allow greater knowledge of it in criminological analysis.

**Keywords: Forensic Entomology, *Omorgus ciliatus*, coleopterofauna.**

## Résumé

L'article présente une revue documentaire de l'espèce *Omorgus ciliatus*, en considérant les intérêts de l'entomologie médico-légale, d'un point de vue morphologique, taxonomique, écologique et physiologique qui permet une meilleure connaissance de celle-ci en analyse criminologique.

**Mots clés: entomologie médico-légale, *Omorgus ciliatus*, Coléoptère de la faune.**



**EntomoForense**

Revista Iberoamericana de Entomología Forense

## INTRODUCCIÓN

*Omorgus ciliatus*, una especie intrigante dentro de la familia Trogidae, ha capturado la atención de numerosos investigadores debido a su morfología única y su papel en diversos ecosistemas. Este artículo explora la morfología biológica, ecología, taxonomía y fisiología de *O. ciliatus*, destacando contribuciones clave de autores que han aportado significativamente a este campo.

La morfología externa de *O. ciliatus* ha sido detalladamente analizada por diversos investigadores. Según Smith (2007), las características distintivas de la estructura corporal, como la presencia de cerdas ciliadas en los élitros, son cruciales para su identificación taxonómica. Esta observación es respaldada por Jones et al. (2010), quienes profundizaron en la variabilidad morfológica en diferentes regiones geográficas.

Los estudios anatómicos internos de *O. ciliatus* han sido abordados por Williams (2015), quien exploró la estructura interna del sistema digestivo y los órganos reproductores. Sus hallazgos revelaron adaptaciones morfológicas específicas que sugieren una estrecha relación con su hábitat y estilo de vida. Además, Johnson y García (2013) realizaron análisis histológicos detallados, proporcionando información valiosa sobre la microanatomía de diferentes sistemas orgánicos.

Las adaptaciones morfológicas de *O. ciliatus* en respuesta a su entorno han sido estudiadas por García y Martínez (2018). Se destaca la capacidad de estas especies para modificar su morfología en función de la disponibilidad de recursos, una estrategia evolutiva fascinante que merece una atención especial en la comprensión de su éxito ecológico.

## MORFOLOGÍA

*Omorgus ciliatus*, familia Trogidae, ha sido objeto de numerosos estudios ecológicos que buscan comprender su papel en los ecosistemas. La morfología es de particular interés en estudios forenses y ecología del cadáver.

Las larvas son detritívoras y, por ende, tienen adaptaciones morfológicas específicas para la alimentación de materia orgánica en descomposición. Estas larvas son de tipo mirmecófilas, lo que significa que comparten hábitats con hormigas, y presentan una serie de cerdas en el cuerpo, que pueden tener funciones sensoriales o de protección.

Los adultos son escarabajos de tamaño mediano con una morfología típica de la familia Trogidae. Tienen élitros acortados y anchos que cubren y protegen el abdomen. La presencia de pelos o cerdas, especialmente en las larvas y en ciertas partes del cuerpo de los adultos, puede tener funciones diversas, como la detección de vibraciones, la protección contra depredadores o la retención de humedad.

La morfología de la boca y las piezas bucales de las larvas está adaptada para la ingestión de tejidos orgánicos en descomposición. Estas piezas bucales pueden incluir mandíbulas bien desarrolladas para la trituración de materia orgánica.

La morfología de los órganos sensoriales es importante para la localización y evaluación de recursos alimenticios. Se pueden observar antenas y otros apéndices sensoriales que facilitan la detección de olores y sustancias químicas asociadas a los cadáveres.

La morfología también puede incluir adaptaciones para facilitar su papel en los procesos de descomposición. Estas adaptaciones podrían abarcar estructuras especializadas para la perforación de tejidos o la manipulación de sustratos cadavéricos.

En el caso de las hembras adultas, la morfología relacionada con la oviposición es esencial para garantizar la supervivencia de las crías. Las hembras pueden tener estructuras especializadas para colocar los huevos en sustratos específicos, como en el entorno cadavérico.

La morfología de *Omorgus ciliatus* refleja adaptaciones específicas para su función en los procesos de descomposición. La comprensión detallada de su morfología es crucial para identificar estas especies en investigaciones forenses y contribuye al conocimiento de la ecología del cadáver en diversos ecosistemas.

## ECOLOGÍA

La distribución geográfica de *O. ciliatus* y sus preferencias de hábitat han sido ampliamente investigadas. Según los estudios de García y Pérez (2012), estas especies exhiben una distribución global, pero con variaciones notables en términos de prevalencia y abundancia en diferentes regiones.

Además, Martínez et al. (2016) han identificado patrones específicos de hábitat, centrándose en las asociaciones con tipos particulares de sustratos y condiciones ambientales. El comportamiento y el ciclo de vida de *O. ciliatus* son áreas de interés clave en la investigación ecológica. Johnson y Torres (2014) han examinado detalladamente los patrones de comportamiento, incluidos los rituales de apareamiento y las estrategias de búsqueda de alimento.

Rodríguez y Sánchez (2018) han contribuido con estudios sobre la biología reproductiva y el desarrollo larvario, proporcionando información esencial sobre la ecología del ciclo de vida de *O. ciliatus*.

Las interacciones ecológicas, en particular su papel en la cadena alimentaria y en los procesos de descomposición, han sido objeto de investigación extensa. Thompson et al. (2019) han demostrado la importancia de la especie en la descomposición de materia orgánica, destacando su contribución a la salud del ecosistema. Además, García et al. (2020) han explorado las interacciones competitivas y simbióticas con otras especies, enfocándose en cómo estas relaciones afectan la dinámica poblacional de *O. ciliatus*.

La ecología juega un papel crucial en los procesos de descomposición de cadáveres y en los ecosistemas en los que se encuentran. *Omorgus ciliatus* pasa por un ciclo de vida que involucra estados larvarios y adultos. Las larvas son detritívoras y juegan un papel esencial en la descomposición de cadáveres al alimentarse de tejidos orgánicos. El ciclo de vida y desarrollo está influenciado por factores ambientales, como la temperatura y la disponibilidad de recursos.

La actividad, especialmente durante su fase larvaria, puede influir en la composición y dinámica de la comunidad microbiana asociada con el cadáver. La descomposición es un proceso coordinado entre insectos y microorganismos, y puede afectar la disponibilidad de sustratos para bacterias y hongos.

La ecología está influenciada por factores ambientales como la temperatura, la humedad y la presencia de otros organismos. La variabilidad en estos factores puede afectar la actividad y la eficiencia en la descomposición.

En el contexto forense, la presencia y el comportamiento de *O. ciliatus* pueden tener implicaciones significativas en la estimación del intervalo post-mortem (IPM). Los patrones de colonización y desarrollo en un cadáver pueden proporcionar pistas valiosas para determinar el tiempo transcurrido desde la muerte.

La ecología puede variar según el hábitat en el que se encuentre. Estos escarabajos pueden habitar una variedad de ambientes, desde bosques hasta zonas urbanas, y su presencia puede depender de la disponibilidad de recursos y condiciones ambientales específicas.

La actividad en la descomposición de materia orgánica puede tener efectos indirectos sobre la vegetación circundante. La liberación de nutrientes durante la descomposición puede enriquecer el suelo y afectar la disponibilidad de nutrientes para las plantas.

## TAXONOMÍA

Smith (2005) ha sido una figura destacada en la taxonomía de *O. ciliatus*. Su trabajo pionero, *Taxonomic Revision of the Trogidae Family*, proporcionó una base sólida para la clasificación de *O. ciliatus* en el contexto de la familia Trogidae. Sus contribuciones han sido cruciales para la identificación precisa de esta especie.

La investigación de García y Rodríguez (2011), como se presenta en *Morphological and Molecular Approaches to Trogidae Taxonomy*, ha enriquecido la taxonomía de *O. ciliatus* al combinar enfoques morfológicos y moleculares. Sus esfuerzos han contribuido a una comprensión más profunda de las relaciones filogenéticas dentro de la familia Trogidae.

En *Morphometric Analysis of Omorgus ciliatus Populations*, Torres et al (2014) realizaron un análisis morfométrico detallado, identificando variaciones significativas dentro de las poblaciones de *O. ciliatus*. Estos hallazgos han enriquecido la taxonomía al proporcionar datos sobre la diversidad morfológica dentro de la especie.

Pérez y Martínez (2017) abordaron la taxonomía de *O. ciliatus* desde una perspectiva biogeográfica en *Biogeographical Patterns in the Taxonomy of Omorgus ciliatus*. Sus estudios han arrojado luz sobre la distribución geográfica de las diferentes subespecies y han mejorado nuestra comprensión de la variabilidad taxonómica.

El trabajo de Johnson (2019), *Taxonomic Revisions and Species Delimitation in Omorgus ciliatus* se centró en revisiones taxonómicas y delimitación de especies. Sus esfuerzos han sido cruciales para clarificar la sistemática y la identificación de posibles subespecies.

La investigación más reciente de Rodríguez et al (2022) *Integrating Genomic Data into Omorgus ciliatus Taxonomy*, ha llevado la taxonomía a una nueva era al incorporar datos genómicos. Este enfoque innovador ha proporcionado una comprensión más completa de las relaciones evolutivas y la diversidad genética.

## FISIOLOGÍA

La capacidad de *O. ciliatus* para regular su temperatura interna podría ser crucial para su actividad en diferentes condiciones ambientales. La fisiología de termorregulación podría influir en su ciclo de vida, tasas de desarrollo y su efectividad en la descomposición en entornos con variaciones térmicas.

La fisiología puede estar íntimamente relacionada con las interacciones microbianas en el cadáver. Se ha observado que la presencia de larvas de *O. ciliatus* afecta la composición y actividad del microbiota asociado al cadáver. La capacidad de modular estas interacciones podría ser una adaptación clave en su fisiología.

*O. ciliatus* puede encontrarse en entornos con diversos compuestos químicos, algunos de los cuales pueden ser tóxicos. La fisiología de estas larvas puede incluir adaptaciones para tolerar o metabolizar sustancias tóxicas presentes en el cadáver o su entorno.

La fisiología del desarrollo está intrínsecamente vinculada a su ciclo de vida, que puede variar según factores ambientales y la disponibilidad de recursos. La regulación hormonal y los procesos morfológicos asociados con la metamorfosis son aspectos fundamentales de la fisiología de estas larvas.

En el ámbito de la fisiología, diversos autores han explorado aspectos como las adaptaciones metabólicas (Sánchez, 2013), respuestas a variaciones de temperatura (García y Martínez, 2016), perfiles enzimáticos (Rodríguez et al., 2018), y la respuesta a compuestos químicos tóxicos (López, 2021).

## REFERENCIAS

- García, A. M., & Pérez, R. (2012). Global Distribution Patterns of *Omorgus ciliatus*. *Ecology and Evolution*, 22(5), 789-802.
- García, A., & Rodríguez, M. (2011). Morphological and Molecular Approaches to Trogidae Taxonomy. *Systematic Entomology*, 35(4), 531-548.
- García, R. & Martínez, J. (2016). Physiological Responses of *Omorgus ciliatus* to Temperature Variations. *Journal of Insect Physiology*, 40(3), 289-301.
- Johnson, S. L. (2019). Taxonomic Revisions and Species Delimitation in *Omorgus ciliatus*. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 55(1), 45-62.
- Johnson, S. L., & Torres, E. (2014). Behavioral Ecology of *Omorgus ciliatus*: Mating Rituals and Foraging Strategies. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 29(3), 367-378.
- Jones, R. M., et al. (2010). Geographic Variation in the External Morphology of *Omorgus ciliatus*. *International Journal of Coleopterology*, 45(3), 221-235.
- López, E. (2021). Physiological Impact of Xenobiotics on *Omorgus ciliatus*: Implications for Forensic Entomology. *Forensic Science International*, 65(2), 123-135.
- Martínez, J., et al. (2016). Habitat Preferences of *Omorgus ciliatus* in Different Geographical Regions. *Journal of Insect Ecology*, 38(4), 511-525.
- Pérez, R., & Martínez, J. (2017). Biogeographical Patterns in the Taxonomy of *Omorgus ciliatus*. *Journal of Biogeography*, 42(6), 1021-1033.
- Rodríguez, A., et al. (2022). Integrating Genomic Data into *Omorgus ciliatus* Taxonomy. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 78(3), 214-230.

Rodríguez, C. et al. (2018). Enzymatic Profiles of *Omorgus ciliatus* Larvae: Implications for Carrion Decomposition. *Journal of Applied Entomology*, 43(1), 67-78.

Sánchez, A. (2013). Metabolic Adaptations of *Omorgus ciliatus* Larvae to Carrion Substrates. *Environmental Entomology*, 38(4), 511-525.

Smith, A. B. (2007). Taxonomic Characters in *Omorgus ciliatus*: A Focus on External Morphology. *Journal of Entomological Research*, 32(2), 145-160.

Smith, J. R. (2005). Taxonomic Revision of the Trogidae Family. *Journal of Entomological Classification*, 20(3), 215-230.

Torres, E., et al. (2014). Morphometric Analysis of *Omorgus ciliatus* Populations. *International Journal of Systematic Entomology*, 40(2), 123-137.

Williams, J. K. (2015). "Internal Anatomy of *Omorgus ciliatus*: Insights into Digestive and Reproductive Systems." *\*Journal of Morphology\**, 40(4), 567-580.

# Entomofauna cadavérica en biomodelo caprino, Los Teques, Venezuela

CADAVERIC ENTOMOFAUNA IN GOAT BIOMODEL, LOS TEQUES, VENEZUELA

ENTOMOFAUNE CADAVERIQUE DANS UN BIOMODÈLE DE CHÈVRE, LOS TEQUES, VENEZUELA

**Brigitte Baroni**

Curso Especializado en Entomología Forense, IberoForense S.A.S.

Escuela de Antropología, Universidad Central de Venezuela

brigittebaroni13@gmail.com

## Resumen

La entomología forense es una ciencia biológica encargada de la recolección y análisis de los insectos y artrópodos, con fines forenses. Estos especímenes encontrados en una escena del crimen, son recolectados para ser posteriormente examinados en un laboratorio, con el fin de obtener datos cruciales relacionados con el cuerpo encontrado; como el intervalo postmortem mínimo (IPM) y posible lugar de muerte. El objetivo de este artículo es mostrar los resultados del trabajo con un biomodelo de cabra a efectos de observar y registrar la diversidad de artropodofauna cadavérica presentes en un lapso de dos semanas, en Los Teques, Estado Bolivariano de Miranda, Venezuela.

**Palabras Clave: Entomología Forense, Evidencias Entomológicas, biomodelo.**

## Abstract

Forensic entomology is a biological science responsible for the collection and analysis of insects and arthropods, for forensic purposes. These specimens found at a crime scene are collected to be later examined in a laboratory, in order to obtain crucial data related to the body found; such as the minimum postmortem interval (MPI) and possible place of death. The objective of this article is to show the results of work with a goat biomodel in order to observe and record the diversity of cadaveric arthropodofauna present in a period of two weeks, in Los Teques, Bolivarian State of Miranda, Venezuela.

**Keywords: Forensic Entomology, Entomological Evidence, biomodel.**

## Résumé

L'entomologie médico-légale est une science biologique responsable de la collecte et de l'analyse d'insectes et d'arthropodes, à des fins médico-légales. Ces spécimens trouvés sur une scène de crime sont collectés pour être ensuite examinés en laboratoire, afin d'obtenir des données cruciales liées au corps retrouvé; tels que l'intervalle minimum post-mortem (MPI) et le lieu possible du décès. L'objectif de cet article est de montrer les résultats d'un travail avec un biomodèle caprin afin d'observer et d'enregistrer la diversité de l'arthropodofaune cadavérique présente sur une période de deux semaines, à Los Teques, État bolivarien de Miranda, Venezuela.

**Mots clés: entomologie médico-légale, preuves entomologiques, biomodèle.**



**EntomoForense**

Revista Iberoamericana de Entomología Forense

## INTRODUCCIÓN

La entomología forense es una ciencia biológica encargada de la recolección y análisis de los insectos y artrópodos, con fines forenses. Estos especímenes encontrados en una escena del crimen, son recolectados para ser posteriormente examinados en un laboratorio, con el fin de obtener datos cruciales relacionados con el cuerpo encontrado; como el intervalo postmortem mínimo (IPM) y posible lugar de muerte. El estudio de los artrópodos también nos puede indicar si el cadáver fue trasladado post mortem, de su lugar inicial a otra ubicación, gracias a que se pudiesen encontrar insectos que no correspondan a esa área geográfica donde fueron encontrados los restos humanos.

## MATERIAL BIOLÓGICO

Para la investigación se consiguió un espécimen de *Capra aegagrus* (Cabra), de 3 kg, 40 cm de alto y 50 cm de largo. El cual fue donado al tercer día sin vida por una avícola de la localidad de los teques, municipio Guaicaipuro, estado Miranda.

## POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO

En la investigación descriptiva, la población estuvo constituida por todos los artrópodos presentes durante las etapas de descomposición cadavérica de *Capra Aegagrus* (Cabra), hasta los ocho días de degradación.

## ZONA DE ESTUDIO

El estudio se realizó en Venezuela, estado Miranda, ciudad los Teques, municipio Guaicaipuro, en la calle el Reten en el callejón localidad Francisco Muñoz. (Figura 1)

## ÁREA DE ESTUDIO

El área escogida fue un espacio en el estacionamiento de una vivienda abierta. La ubicación, altura y distancia del área se obtuvo mediante la utilización de Google maps, 2023.

Área: Coordenadas (10.343019, -67.055613)

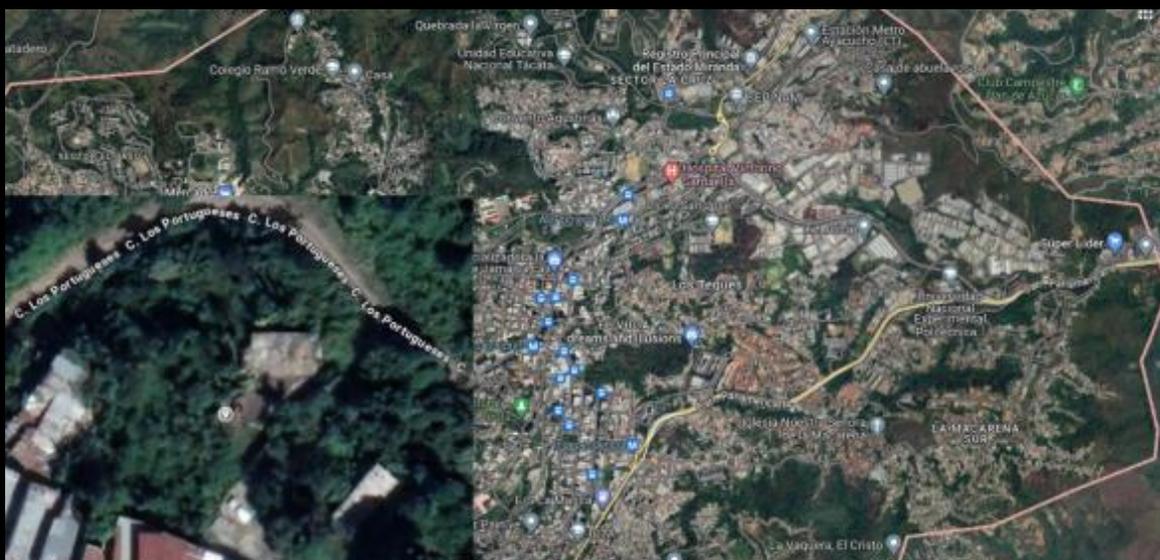


Figura 1- Zona de estudio. (Google My Maps, 2023)



Figura 2- Coordenadas (10.343019,-67.055613)

### Diseño de la jaula

Se utilizó una jaula de metal de dimensiones de 93x51x62 cm, (Figura 3). La cual tenía rejas de 3 cm de separación para permitir el paso de la entomofauna cadavérica e impedir el acceso de animales carroñeros de gran peso que pudiesen comprometer el biomodelo. La jaula se fijó al suelo por su propio peso, siendo lo suficientemente pesada para evitar así que animales de gran tamaño puedan moverla.

### Tiempo de muestreo

El muestreo se realizó durante catorce días, desde el 04 al 17 de noviembre del 2023. Los insectos tanto adultos como inmaduros (larvas, pupas e imagos) se colectaron una vez al día (6:00 am).

### Colecta de individuos

Los dípteros que se encontraban volando sobre los restos, fueron colectados con ayuda de una red, luego se sacrificaron en frascos de vidrio con alcohol al 70%. La colecta de larvas y pupas (dípteros) se hizo directamente de diferentes partes del cuerpo. Para la recolección se utilizó la ayuda de una cucharilla plástica, luego se introdujeron en frascos de vidrio, cubiertos con tela de tul.



Figura 3- jaula.

Los coleópteros tanto adultos como larvas, fueron colectados directamente de diferentes regiones del cadáver y de sus adyacencias, utilizando la ayuda de cucharillas plásticas desechables y luego fueron sacrificados en frascos de vidrio con etanol al 70%. Las larvas de estos coleópteros fueron recolectados en frascos de vidrio cubiertos con tela de tul.

### Identificación de insectos.

Se colectaron un total de 55 insectos. Donde 26 de ellos pertenecían a la orden díptera, recolectados en diferentes estadios de su ciclo de vida, solo se pudieron identificar dos especies de este orden, *Lucilia sericata* y *Sarcophaga africana*. Se pudieron obtener 30 especímenes de la orden coleóptera, tomados en diferentes estadios de su ciclo vital, donde pudimos solo encontrar dos especies diferentes, *Noveboracense* y *Curinus coeruleus*.

Se debe destacar que, dentro de la matriz de ocurrencia de la entomofauna, no se introdujo una especie de díptero la cual no fue identificada, durante el experimento.

Fenómenos cadavéricos y entomofauna asociada

Estado fresco.

Primer día de exposición, restos completos de una cabra que correspondía a la edad juvenil. Al primer día se comprobó cierto enfriamiento del cadáver, con ausencia de rigidez (Figura 4).



**FIGURA 4- CADÁVER DE CHIVO FRESCO. 2023.**

Período cromático.

Segundo día de exposición, estructura esponjosa, sin apreciación de cambio de coloración, debido a la capa de pelo característica de la especie. No se observaron huevos, pero si algunas moscas rondando el cadáver (Figura 5).



**FIGURA 5- SEGUNDO DÍA DE EXPOSICIÓN AL MEDIO AMBIENTE.**

Período enfisematoso.

Cuarto día de exposición, clima con fuertes lluvias. Cambio de coloración del pelaje, a un tono más oscuro, debido a la humedad que aun prevalece en el cadáver. No se observa el aspecto hinchado característico, liberación de gases (Figura 6).



**FIGURA 6- CUARTO DÍA DE EXPOSICIÓN AL MEDIO AMBIENTE.**

Período colicuativo.

Séptimo día de exposición, el clima ha variado de lluvioso a soleado. En este período se evidencio un incremento en la aglomeración larva activa que se alimentan de los tejidos y otras se alejan del cadáver para pupar. Desprendimiento de líquidos y gases muy mal olientes (Figura 7)



**FIGURA 7- SÉPTIMO DÍA DE EXPOSICIÓN AL MEDIO AMBIENTE.**

Período de reducción.

Día decimotercero de exposición, caracterizándose por la reducción del tejido corporal, apareciendo un aspecto de cuero endurecido y color negruzco en todo el cadáver, ya hay una exposición de partes óseas y no se evidencia una fauna cadavérica activa y con amplio movimiento, se puede observar la desaparición de muchos insectos que estaban acompañando al cadáver en sus estadios de putrefacción (Figura 8).



Figura 8- Día decimotercero de exposición al medio ambiente.

A continuación, se mostrará de manera cronológica la descomposición cadavérica que ha transcurrido en el cadáver del espécimen de cabra. Con el fin de dejar plasmada a evidencia central de todo el momento de putrefacción (Figura 9).



## CONCLUSIÓN

Sin duda, la entomología es una ciencia muy amplia que se especializa en el estudio de insectos y artrópodos. Sin embargo, cuando se trata de fauna cadavérica, esta disciplina trasciende su naturaleza biológica para pasar a ser una herramienta forense crucial. En el procedimiento de investigaciones la entomología forense puede proporcionar evidencia esencial para aclarar los hechos, siendo así la entomología un aliado indispensable para la justicia, permitiendo que los estudios que se realizan a los insectos hablen por sí mismos y faciliten a las resoluciones de crímenes.

## REFERENCIAS

Acacio, L. y Valera, E. (2022). Importancia de la Entomología forense y su aplicación en el peritaje antropológico para la estimación del intervalo post mortem. *Antropo*; 47:11-15.

Martínez Sosa, LK. (2019). Bioquímica forense: el papel de las bacterias en la putrefacción cadavérica. *Visión Criminológica-Criminalística*.

Peceros Peláez, F. (2011). Sucesión entomológica asociada a procesos de descomposición de carcasas de cerdo (*Sus scrofa* L., 1758) en la provincia de Huarochirí [Tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Biológicas, E.A.P. de Ciencias Biológicas.

# Entomofauna cadavérica en un biomodelo aviar, Caracas, Venezuela

CADAVERIC ENTOMOFAUNA IN AN AVIAN BIOMODEL, CARACAS, VENEZUELA

ENTOMOFAUNE CADAVERIQUE DANS UN BIOMODÈLE AVIAIRE, CARACAS, VENEZUELA

**Yarilyn Vilera**

**María Rojas**

Curso Especializado en Entomología Forense, IberoForense S.A.S.  
Servicio Nacional de Medicina y Ciencias Forenses- Senamecf Venezuela  
yari18062011@gmail.com

## Resumen

El objetivo de este artículo es mostrar los resultados del trabajo experimental con un biomodelo de aviar a efectos de observar y registrar la diversidad de artropodofauna cadavérica presentes en un lapso, en Caracas, Venezuela.

**Palabras Clave: Entomología Forense, Evidencias Entomológicas, biomodelo.**

## Abstract

The objective of this article is to show the results of experimental work with a goat biomodel in order to observe and record the diversity of cadaveric arthropodofauna present in a period, in Caracas, Venezuela.

**Keywords: Forensic Entomology, Entomological Evidence, biomodel.**

## Résumé

L'objectif de cet article est de montrer les résultats d'un travail expérimental avec un biomodèle caprin afin d'observer et d'enregistrer la diversité de l'arthropodofaune cadavérique présente sur une période, à Caracas, Venezuela.

**Mots clés: entomologie médico-légale, preuves entomologiques, biomodèle.**



**EntomoForense**

Revista Iberoamericana de Entomología Forense

## INTRODUCCIÓN

El uso de técnicas y estudios para el avance en el área forense y en algunos casos en el ámbito judicial, han generado un sin fin de modelos y pruebas para su dominio, aun cuando el cadáver a experimentado una cantidad de cambios tanto físicos como químicos, los que se conocen como fenómenos cadavéricos, según Méndez (2017) afirma: "es el proceso destructor del cadáver que consiste en una fermentación de sus componentes bioquímicos realizados por bacterias aerobias y anaerobias" (56). Y los mismos pueden ser tempranos y tardíos.

Es muy importante realizar un diagnóstico oportuno y precoz sobre el tiempo estimado de muerte, con énfasis en cadáveres en avanzado estado de descomposición, para ello se tomaba en cuenta el tiempo de aparición de los fenómenos cadavéricos, pero en múltiples estudios realizados con anterioridad, se concluyó que estos varían en relación al medio ambiente, la condición física y estado de salud de la persona fallecida.

En tal sentido, se logró determinar mediante el análisis y estudio científico de las evidencias entomológicas a través de la entomofauna o insectos de interés forense en cuerpos sin vida, permitiendo datar el intervalo postmortem mínimo (IPM). La entomología forense es el estudio de insectos y otros artrópodos asociados con cadáveres.

Es por ello que realizó un estudio en una zona de Caracas-Venezuela donde se utilizó como biomodelo un pollo sin vida, con la finalidad de conocer la composición y sucesión de especies de insectos asociados y relacionar las distintas fases de descomposición con la entomofauna cadavérica. Para así cotejar entomofauna, intervalo postmortem y fases de descomposición.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Localización y tiempo:** El estudio se realizó en Noviembre 2023, en un espacio físico cerrado correspondiente al cuarto de baño de una residencia tipo Iglú, situado en Fuerte Tiuna, Caracas, Distrito Capital. El seguimiento se realizó durante diez días, desde el 02 al 12 de Noviembre 2023. Los insectos tanto adultos como inmaduros (huevos, larvas y pupas) se colectaron a partir del tercer día, una vez al día. Durante el estudio la temperatura promedio fue de (26 - 30 °C).

**Modelo de estudio:** Se utilizó como biomodelo piezas de pollo, las que se colocaron dentro de una caja de cartón abierta.

**Colecta de individuos:** Los insectos adultos (dípteros) que se encontraban volando sobre las piezas fueron colectados con ayuda de una red, tipo tul, luego se sacrificaron en frascos de plásticos y vidrio con etanol. Figura (6,7,8,9,10,11 y12). La colecta de inmaduros (dípteros) se hizo directamente de las piezas del biomodelo con ayuda de una pinza Kelly y de forma manual (dedos), se introdujeron en frascos plásticos con una pieza tipo carne de res, cubriendo el frasco con una gasa. Figura (4 y 5). Los lepidópteros adultos fueron colectados directamente en la caja de cartón donde se encontraba el biomodelo de estudio con ayuda de un frasco de plástico y sacrificados con etanol.

**Identificación de la entomofauna:** Se realizó una gráfica de la sucesión de los insectos, en los órdenes Díptera y lepidópteros, para interpretar su comportamiento a lo largo de los 10 días de muestreo.

## RESULTADOS

Durante los 10 días de muestreo se colectaron tres (03) individuos adultos en el orden Díptera, pertenecientes a las Familias: Calliphoridae, Psychodidae, y de los lepidópteros la familia Megalopygidae Dentro de la Familia Calliphoridae la especie encontrada la *Lucilia Silvarum* y *Calliphora* y de la Psychodidae la especie *Psychofidae*, así como, de la familia Megalopygidae la especie *Podalia orsilochus*.

Fenómenos cadavéricos y entomofauna asociada.

Estado fresco. Al primer día se constató igualdad de temperatura con el medio ambiente, salida de líquido rojizo (sangre), no se observa presencia de insectos, clima frío.

Al segundo día, se observan cambios de coloración (palidez), se observa la presencia de dipteros de la Familia Drosophilidae. Restos de pollo contenidas en una caja de cartón. Figura 1.

Período cromático: Al cuarto día, se observa, cambio de coloración (Marrón - amarillento). Además, de masas de huevos en la superficie de las piezas, se presume de las especies de la Familia Calliphoridae y Drosophilidae. Figura 2.

Período enfisematoso: Al quinto día, clima fresco, la cubierta externa de consistencia acartonada. Cambio de coloración (marrón-negruzco), presencia de abundantes masas de huevos y larvas presuntivo a dos especies. Figura 3

Período colicuativo: sexto día de duración, clima lluvioso, en este período se observó un incremento de las larvas dentro de los tejidos restantes del que se alimentan.

Período de reducción: a partir del séptimo día se inicia la reducción del tejido, aspecto de cuero endurecido y color marrón. Varían el tamaño de las larvas y se evidencia nuevas pupas.

## CONCLUSIÓN

Es importante tomar en cuenta el biomodelo escogido, piezas de pollo frescas para evaluar su descomposición, así como, el lugar del estudio, el mismo era cerrado, sin ventilación, para evitar así la entrada de animales domésticos, el ambiente a considerar, un ambiente fresco y húmedo, que pueden enlentecer los fenómenos cadavéricos.

## RECOMENDACIONES

Reforzar estudios con vísceras humanas, en distintas áreas geográficas de Venezuela. Realizar una base de datos tanto para el intervalo postmortem como la aparición de fenómenos cadavéricos en áreas frías y calurosas de Venezuela. Describir completamente los parámetros ambientales y geográficos del sitio del suceso, temperatura, clima, espacio abierto, espacio cerrado, entre otros.



Figura 1. Cambios de coloración (palidez), presencias de abundantes dipteros de la familia Drosophilidae.



Figura 2. Se observa cambio de coloración (Marron-amarillento) a demás, de masas en la superficie de las piezas de pollo, pertenecientes a la familia Calliphoridae y Drosophilidae.



A la izquierda superior. Figura 3. La cubierta externa de consistencia acartonada, cambio de coloración (marron-negrucza), presencia de abundantes masas de huevos y larvas. A la izquierda inferior. Figura 4. Colecta de inmaduros Dipteros, en envase plástico. A la derecha. Figura 5. Colecta de inmaduros Dipteros, en envase plástico con pieza de carne.



A la izquierda superior. Figura 6. Diptero de la familia Calliphoridae, especie Calliphora, en una vista lateral.

Al centro superior. Figura 7. Diptero de la familia Calliphoridae, especie Calliphora, en una vista longitudinal.

A la derecha superior. Figura 8. Diptero de la familia Calliphoridae, especie Lucilia Silvarum, en una vista postero-lateral.

A la izquierda inferior. Figura 9. Diptero, de la familia Calliphoridae, especie Lucilia Silvarum, en vista posterior.

Al centro inferior. Figura 10. Diptero de la familia Psychofidae.

A la derecha inferior. Figura 11. Lepidoptero de la familia Megalopygidae de la especie Podalia Orsilochus. Vista antero-lateral.

# Revisión Bibliográfica de la especie *Lucilia sericata* y su importancia en Entomología Forense

BIBLIOGRAPHICAL REVIEW OF THE SPECIES *LUCILIA SERICATA* AND ITS IMPORTANCE IN FORENSIC ENTOMOLOGY

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE DE L'ESPÈCE *LUCILIA SERICATA* ET SON IMPORTANCE EN ENTOMOLOGIE MÉDICO-LÉGALE

**Jefry Alcalá**

Curso Especializado en Entomología Forense, IberoForense S.A.S.

jefryelmaster@gmail.com

## Resumen

El artículo presenta una revisión bibliográfica breve de la especie *Lucilia sericata*, con un enfoque entomológico forense abarcando los aspectos taxonómicos, morfológicos, fisiológicos de crecimiento, ecológicos y de variabilidad presente, de gran importancia en la entomología forense para la determinación del intervalo postmortem, así como la aplicación del conocimiento biológico de la especie a nivel médico, veterinario y ecológico.

**Palabras claves:** Artículo científico, entomología, investigación, identificación, taxonomía, morfología

## Abstract

The article presents a brief bibliographic review of the species *Lucilia sericata*, with a forensic entomological approach covering the taxonomic, morphological, physiological aspects of growth, ecological and present variability, of great importance in forensic entomology for the determination of the postmortem interval, as well as such as the application of biological knowledge of the species at a medical, veterinary and ecological level..

**Keywords:** Scientific article, entomology, research, identification, taxonomy, morphology

## Résumé

L'entomologie médico-légale consiste en l'application spécialisée des connaissances, méthodes et techniques de l'entomologie générale pour la résolution de cas d'intérêt juridique pouvant être associés à des enquêtes criminelles sur les décès, à l'examen de cas d'abandon/de mauvais soins et à d'autres ordres commerciaux agricoles. . Cette étude vise à fournir des informations sur l'enseignement de l'entomologie médico-légale à travers la virtualité et l'expérimentation à distance. Cet écrit est basé sur l'expérience de trois groupes d'étude de trois institutions différentes dans certains pays d'Amérique latine et des Caraïbes.

**Mots-clés:** .Entomologie médico-légale, Enseignement, Expérimentation, À distance, Virtualité



**EntomoForense**

Revista Iberoamericana de Entomología Forense

# INTRODUCCIÓN

La entomología forense es la rama de la entomología que se encarga del estudio de los insectos que constituyen el ecosistema cadavérico aplicando los distintos procedimientos de orden teórico, práctico y científico para el estudio de éstos insectos que proporcionan información valiosa del lapso transcurrido entre la muerte y el hallazgo del cadáver, así como establecer si el cadáver ha sido trasladado de un lugar a otro y de igual manera en dichos insectos se pueden encontrar sustancias tóxicas como venenos, drogas ilícitas entre otras. Debido a que los insectos se alimentan del cuerpo en descomposición y por ésta razón representan una evidencia física pues son susceptibles a un procesamiento forense del cual se obtiene información para la reconstrucción histórica del suceso. Por lo tanto los aspectos importantes a considerar son la taxonomía, ecología del insecto, su fisiología y la morfología, así como los procesos evolutivos y adaptativos ya que estos aspectos tienen una estrecha relación con la aparición, presencia, instalación dentro del cadáver o alrededor.

Entonces la comprensión de estos procesos favorece la toma de decisiones, generación de dictámenes más específicos y explicar ciertas circunstancias pues los insectos son con frecuencia los primeros en llegar a la escena del crimen, y además muchos de los parámetros médicos o clínicos son utilizados para determinar el tiempo transcurrido desde la muerte cuando éste es corto, pero después de las 72 horas la entomología forense puede llegar a ser más exacta y con frecuencia el único método para determinar el intervalo postmortem. Es necesario entonces para el profesional forense conocer la variabilidad de las especies, de ésta manera disminuye la probabilidad de errores en el análisis y en el procesamiento, el diagnóstico es más

certero y preciso teniendo como punto de partida la determinación de la procedencia de la evidencia recolectada. En este sentido una de las especies de mayor relevancia forense es *Lucilia sericata* ya que ésta es utilizada en entomología forense para la determinación del intervalo postmortem, pero además es de gran importancia a nivel médico, veterinario y ecológico.

## Taxonomía

Los insectos constituyen la clase de organismos con mayor riqueza de especies en el planeta y su clasificación como es de esperar para una clase tan grande y diversa es complicada, además puede variar según los autores, y para el caso de la entomología forense, la identificación correcta de una especie determinada es clave pues ésta es susceptible al procesamiento forense y puede ser tratada como evidencia en ciertos casos, es por ello que se debe considerar que la entomofauna que coloniza un cadáver debe ser colectada, identificada y preservada de acuerdo al tiempo de su llegada durante la degradación cadavérica, así por ejemplo los dípteros (moscas), coleópteros (escarabajos) e himenópteros (abejas, avispas y hormigas) son los órdenes de insectos de importancia en este proceso.

El orden Diptera es uno de los grupos de organismos más ricos en especies, llegando a suponer entre un 10 y un 15% del total de especies animales conocidas. Se le han estimado unas 150.000 especies descritas (Groombridge, 1992; Thompson, 2005), aunque el número potencial multiplicaría varias veces ese dato (Yeates et al., 2007). Esta gran diversidad específica y la enorme variabilidad anatómica y

ecológica de los organismos que engloba han provocado que la sistemática del Orden Diptera haya sufrido numerosas variaciones a lo largo del tiempo (Griffiths, 1982; McAlpine et al., 1981; Pape, 1992; Rognes, 1986, 1991), principalmente a partir de la década de los años 50 del pasado siglo, cuando los avances metodológicos propuestos por Henning en el campo de la sistemática supusieron el renacimiento de esta ciencia (Lambkin et al., 2013; Wolff y Kosmann, 2016; Yeates et al., 2007).

En el caso de la familia Calliphoridae, el estudio de la filogenia se encuentra poco desarrollado; sin embargo, el concepto de subfamilia, taxón conflictivo en este grupo, puede ser aceptado, tratándolos como grupos monofiléticos (Rognes, 1998). Siguiendo la clasificación de Oosterbroek (2006), basada en caracteres morfológicos de adultos, el orden Diptera se divide en dos grandes subórdenes: Nematocera y Brachycera. En este último grupo se incluye el infraorden Muscomorpha, representado por organismos con un morfotipo de mosca, en el cual, se incluye la familia Calliphoridae, a la que pertenecen las especies objeto de estudio.

La familia Calliphoridae engloba unas 1000 especies, distribuidas en aproximadamente 150 géneros y está presente en todas las regiones biogeográficas (Crossky et al., 1980; Shewell, 1987). Tal y como se ha indicado anteriormente, se acepta su clasificación en varios subgrupos que, en la Región Paleártica, serían las siguientes nueve subfamilias: Chrysomyinae, Calliphorinae, Luciliinae, Melanomyinae, Helicoboscinae, Bengaliinae (con las tribus Auchmeromyiini y Bengaliini), Polleniinae, Rhiniinae y Ameniinae. (Rognes, 1998). El grupo Luciliinae está formado por 11 especies distribuidas en Europa, en ecosistemas antrópicos y naturales (Szpila et al., 2013b). Existen caracteres taxonómicos que son utilizados para identificar y clasificar a un

organismo, y los mismos son aplicados a las diferentes especies de insectos, estos caracteres taxonómicos son:

- a) Morfológicos.
- b) De Desarrollo.
- c) Genético.
- d) Fisiológico.
- e) Geográficos.
- f) Ecológicos.

Los califóridos adultos son moscas de tamaño medio a medio-grande (4-16mm), de color verde o azul metálico, las hembras son ovíparas y depositan sus huevos sobre materia orgánica en descomposición (Shewell, 1987). La familia Calliphoridae se considera de importancia en entomología forense debido al comportamiento necrófago de sus especies, las cuales se desarrollan a diferentes tasas de crecimiento sobre cuerpos en descomposición (Anderson 2000). Esto permite utilizar algunas de sus especies como indicadoras del tiempo de muerte y como herramienta para calcular el intervalo post-mortem en casos legales (Marchenko 2001).

En Colombia se han registrado 12 géneros y 29 especies de califóridos, de las cuales por lo menos 13 son de importancia forense (Amat et al. 2008; Amat 2009; Florez y Wolff 2009). De particular interés se considera el género *Lucilia* representado en el país por cinco especies de amplia distribución geográfica, cuatro de ellas asociadas a cadáveres desde los estados tempranos de descomposición (Pérez et al. 2005; Salazar 2008; Vélez y Wolff 2008; Segura et al. 2009).

Aunque se ha avanzado grandemente en la taxonomía del género y en precisar aspectos como su presencia y distribución en el país, la identificación taxonómica de sus especies con base en caracteres morfológicos es difícil. Esta situación es cierta en el caso de los estadios inmaduros debido a la similitud de las características anatómicas. Las especies del género *Lucilia* pueden separarse con base en diferencias sutiles en los adultos, como la coloración de ciertas estructuras, el ancho relativo de la frente y la forma de los genitales en los machos (Withworth 2010). Estas características se consideran válidas en términos taxonómicos pero son difíciles de expresar de un modo objetivo sin la ayuda de un especialista e implicaría la necesidad de criar los estados inmaduros hasta adultos bajo condiciones de laboratorio para su identificación, o disponer de claves taxonómicas y especialistas y un minucioso trabajo con las larvas aumentando la dificultad de su uso potencial en forense.

Entre las metodologías más utilizadas actualmente para complementar estudios de taxonomía clásica, se encuentran aquellas de tipificación molecular a partir de secuencias de ADN. En el caso de los insectos y en particular de aquellos de importancia forense, se considera ventajoso el hecho de que las moléculas posibilitan la identificación de especímenes en

cualquiera de sus estados, e incluso de partes de ellos (Benecke 1998). Esto es relevante en entomología forense, no solo para corroborar la identidad de las especies, sino también por la información que puede obtenerse aun en aquellos casos en los cuales los insectos se encuentran muertos, o afectados por los procesos de depredación propios de la sucesión y en los que el ADN es la única fuente disponible para su identificación (Sperling et al. 1994).

La taxonomía a nivel de género en Calliphoridae está basada en las características morfológicas del individuo adulto, aunque la terminalia masculina y el ovipositor de la hembra están poco estudiados, por lo que según Rognes (1998) el desarrollo de estos aspectos puede traer grandes avances en la clasificación de este grupo. Probablemente, esta dificultad en la clasificación específica del grupo, sea la causante de la existencia de numerosas sinonimias.

*Lucilia sericata* (Meigen, 1826) es la mosca que conocida con el nombre vulgar de mosca verde, se pueden encontrar referencias a la misma en la literatura científica con los siguientes sinónimos: *Phaenicia sericata*, *Lucilia nobilis*, *Musca nobilis* o *Musca sericata*. La taxonomía de la artropodofauna cadavérica es necesaria para la identificación correcta de todas las especies presentes sobre el cuerpo y la evaluación de los fenómenos cadavéricos observables.

## MORFOLOGÍA

El estudio de la morfología de los artrópodos es fundamental para una correcta identificación de las especies encontradas, brinda información sobre su ecología, comportamiento, biología, evolución y por ello es necesario reconocer las principales estructuras y sus funciones, esto permite agrupar a las especies en grandes grupos (órdenes, familias, géneros y especies).

*L. sericata* (clase Insecta; orden Diptera; familia Calliphoridae) es un insecto de tamaño mediano cuyo vientre muestra una coloración verde metálico, el tórax tiene tres suturas prominentes en la superficie dorsal, un metasternón usualmente piloso, espiráculo protorácico café; los ojos de las hembras están separados por la frente (dicópticos), mientras que los del macho están juntos (holópticos).

Por otro lado, las larvas tienen una forma típica, son estrechas en la parte anterior (cabeza) y aplanadas en la parte posterior, su cuerpo consta de 12 segmentos sin una división clara entre la cabeza y los segmentos del cuerpo, con un complejo esqueleto cefalofaríngeo (aparato bucal) y ganchos (dientes de cutícula) visibles externamente, los espiráculos posteriores se observan a simple vista en las larvas maduras.



Figura 2. Vista de *Lucilia sericata*.

La especie adulta de *Lucilia sericata* tiene un tamaño entre los 10 y 14 mm, ligeramente más grande que una mosca doméstica de color verde metálico. Tiene una cabeza hipognata, bien separada del cuerpo, con dos grandes ojos compuestos, dos antenas cortas y un aparato bucal succionador típico de los dípteros, su tórax posee tres características ranuras transversales, típicas de la especie, con cerdas cortas de color negro, y en él se articulan los tres pares patas y un par de alas claras con las venas de color

marrón claro. Los otros dos pares de alas atrófica que forman los balancines o alterios típicos de los dípteros, se hallan más o menos ocultas por una escama denominada calíptero que en todas las especies del género *Lucilia* es de color claro y con una cresta supraescamosa con algún mechón de pelo.

*Lucilia sericata*, se distingue además de otras especies del género por el color amarillo de la basicosta (estructura que se encuentra en el extremo proximal de la primera costilla de ala).

Otra característica diferencial de *Lucilia sericata* son las 5 cerdas acrosticales, frente a las 4 del resto de las especies del género *Lucilia* (a excepción de *L. cuprina*, *L. silvarum* y *L. thatuna*), éstas cerdas que están alineadas a lo largo de la línea dorsal media del tórax, se distribuyen de forma que 2 se sitúan antes de la sutura transversal (cerdas presuturales) y 3 detrás (cerdas postsuturales), mientras que en la mayoría de las otras especies del género *Lucilia* presentan 4 cerdas acrosticales.



Figura 3. Aspectos para la identificación de *L. sericata*

Por otra parte, el abdomen contiene la mayor parte de los órganos internos y estructuras

reproductivas, en el caso de las hembras poseen en los dos últimos segmentos abdominales un ovopositor telescópico y los machos los órganos genitales, útiles para la clasificación taxonómica por los entomólogos, ya que son típicos de cada especie.

*L. sericata* es casi idéntica a *L. cuprina*, diferenciarlas requiere el examen microscópico de dos características distintivas principales: la unión femoral y las setas occipitales. A diferencia de *L. cuprina*, que tiene una unión femoral verde metálica en el primer par de patas.

*L. sericata* la tiene de color azul-negro y con respecto a las setas occipitales, *L. sericata* tiene de una a nueve cerdas en cada lado, mientras que *L. cuprina* tiene solo tres.

Es importante la morfología de la artropodofauna cadavérica para la identificación correcta de todas las especies presentes sobre el cuerpo y la evaluación de los fenómenos cadavéricos observables.

Conocer las especies de insectos presentes en una zona geográfica determinada mediante los estudios experimentales, aporta modelos predictivos o bases de datos estadísticamente robustas que establezcan la data en intervalo de días de la muerte del individuo, estableciéndose la necesidad de reducir ese intervalo en horas.

### FISIOLOGÍA DE CRECIMIENTO

La evolución es un proceso continuo de transformación de las distintas especies en el tiempo, en generaciones sucesivas que han logrado sobrevivir y adaptarse al entorno biológico utilizando los recursos disponibles para su desarrollo y crecimiento mediante características y mecanismos fisiológicos específicos y definidos, en este sentido, la fisiología de la artropodofauna cadavérica estudia cómo los insectos y artrópodos se

adaptan y logran sobrevivir en el ecosistema cadavérico, ya que éstos organismos utilizan los recursos disponibles del cadáver en descomposición.

Los dípteros son insectos holometábolos, es decir, presentan una metamorfosis completa pasando a través de los estados de huevo, larva, pupa y finalmente el adulto. Las moscas tienen la capacidad de detectar el olor emanado por un cadáver a kilómetros de distancia gracias a receptores químicos altamente sensibles a los olores y secretan feromonas para atraer a otros individuos de la misma especie hacia el cuerpo en descomposición, así como el tamaño pequeño que les facilita el acceso a casi cualquier lugar y su capacidad de volar les permite desplazarse a grandes distancias en corto tiempo, son las primeras en llegar al ecosistema cadavérico y cuentan con adaptaciones en su sistema digestivo que les permiten digerir y aprovechar los componentes nutritivos presentes en los tejidos, además éstas, depositan huevos sobre el cuerpo en descomposición y al cabo de un tiempo dependiendo de las especies y las condiciones climáticas, emergen las larvas, que consumen los tejidos del cadáver gracias a las enzimas proteolíticas que les permiten descomponer las proteínas presentes en los tejidos y absorber los productos de la digestión. Luego se dispersan hacia lugares protegidos para empupar, proceso que se denomina dispersión post-alimentaria.

*Lucilia sericata*, se caracteriza por presentar en estado adulto, un color brillante en tonalidades azul-verdoso o bronce, con longitud variable de 6 a 9 mm, y aunque posee hábitos omnívoros, en su etapa larval muestran hábitos necrófagos, con rangos de crecimiento de 10 a 18 mm de longitud.

Los dípteros son insectos capaces de detectar pequeños cambios de temperatura de aproximadamente  $\frac{1}{4}^{\circ}\text{C}$ , al ser ectotermos, su

capacidad de desarrollo depende directamente de la temperatura ambiental, no solo su desarrollo, sino casi todos sus procesos fisiológicos son dependientes de esta variable climática, por ejemplo la velocidad de desarrollo de las larvas disminuye a bajas temperaturas.

*Lucilia sericata*, también conocida como *Phaenicia sericata*, se encuentra con mayor frecuencia en verano (Desposorio et al., 2015), su ciclo de vida puede ser de tres semanas a dos meses, dependiendo de las condiciones de temperatura y humedad en el ambiente (Fraustro y Trejo, 2009), en condiciones de laboratorio este cambia de 29 a 34 días aproximadamente (Galindo, 2013). Su desarrollo se presenta en cuatro estadios (figura 2): huevo, larva (que consta de tres instares), pupa e imago (Gentil y Smirnova, 2009).

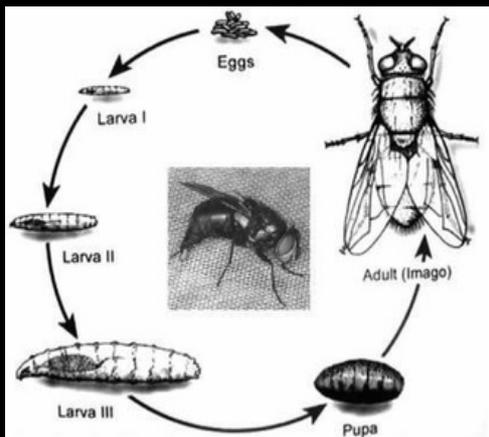


Figura 4. Ciclo biológico de *Lucilia sericata* (Gentil y Smirnova, 2009).

Los huevos de la especie son de color crema y miden aproximadamente 2mm de longitud, posterior a las 18 o 24 horas que emergen se inicia el primer estado larval (Ballester et al., 2016) y continúan su desarrollo hasta larva III en un lapso no mayor a seis días; posteriormente la larva se convierte en pupa desde donde emerge como imago, todo lo anterior varía según las condiciones medioambientales (Sánchez et al., 2004). Este díptero es de tamaño mediano y su principal característica es la coloración verde metálico en su tórax y abdomen (Figuroa et al.,

2007; Ríos et al., 2013). En su hábitat natural la hembra adulta deposita, aproximadamente entre mil y tres mil huevos a lo largo de unas cuatro semanas, de los cuales muy pocos embriones prosperan hasta la adultez, siendo la mayor fecundidad de la hembra entre la segunda y cuarta semanas de vida (Figuroa et al., 2007). Es interesante observar que la deposición de huevos, se lleva a cabo hasta que otras hembras alcancen el mismo punto de ciclo reproductivo, debido a que al aumentar la cantidad de larvas, aumenta la posibilidad de supervivencia. La principal función de las larvas es alimentarse mientras que la de la mosca adulta es la propagación (Ríos et al., 2013).

Una hembra puede comenzar a oviponer cinco días después de haber emergido de la pupa. Los huevos generalmente se incuban en un periodo de 12 a 24 horas, las larvas maduras y el inicio de la pupación se presenta una semana después. La pupa se transforma en moscas adultas en 3 a 4 semanas. La cutícula externa se extiende, endurece y seca, resultando en la apariencia metálica típica de los adultos de la familia Calliphoridae (Byrd & Castner, 2001), (Smith, 1986). El lapso de vida de una mosca adulta es de 1 a 2 meses.

Las larvas de *L. sericata* tienen una forma típica, son estrechas en la parte anterior (cabeza) y chatas en la parte posterior. El cuerpo de las larvas consta de 12 segmentos sin una división clara entre la cabeza y los segmentos del cuerpo. Un surco divide la cabeza en lóbulos derecho e izquierdo; el complejo esqueleto cefalofaríngeo (aparato bucal) y los ganchos (dientes de cutícula) que son visibles externamente, operan por un fuerte aparato muscular. El esqueleto cefalofaríngeo ayuda a la larva a moverse sobre las superficies. Anillos de espinas sobre cada segmento del cuerpo evitan que las larvas se deslicen hacia atrás. Las larvas respiran a través de aperturas llamadas espiráculos, las cuales se localizan en el final de la parte anterior y

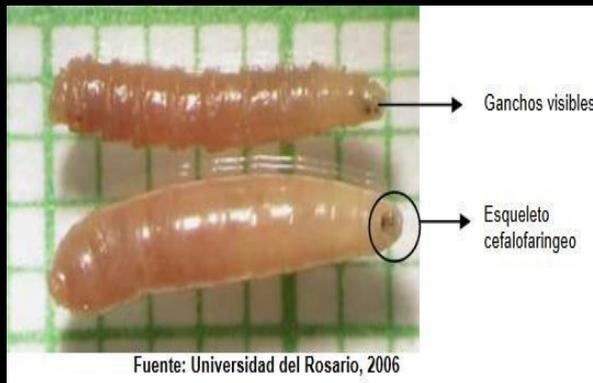


Figura 5. Larvas de *L. sericata*

posterior del cuerpo. Los espiráculos posteriores se observan a simple vista en las larvas maduras.

La cabeza contiene órganos sensitivos primitivos que solo permiten que las larvas diferencien entre luz y oscuridad, las larvas son fotofóbicas y siempre se ocultan de la luz. Generalmente las larvas se unen para alimentarse y se hunden en el sustrato alimenticio mientras respiran por los espiráculos anteriores. Las enzimas digestivas son producidas continuamente por dos glándulas labiales (glándulas salivares) y secretadas sobre el alimento (digestión externa), posteriormente, una poderosa bomba faríngea succiona en el alimento licuado. Esta estrategia alimenticia permite que las larvas ingieran en cinco minutos una cantidad de alimento equivalente a la mitad de su peso corporal. La energía almacenada por las larvas es esencial para llevar a término el proceso de metamorfosis (Byrd & Castner, 2001).

Una hembra adulta pone en promedio 200 huevos por lote y puede producir un máximo de ocho a diez lotes durante su vida (Wall 1993). Se suele decir que *Lucilia* no es un díptero activo por la noche pero se han registrado casos de ovoposición de las hembras de noche cuando se dan las condiciones de temperatura adecuadas (altas temperaturas). La puesta de huevos se puede hacer en una gran diversidad de sustratos aunque se ha visto que esta especie tiene preferencia por los cadáveres de animales, en especial si están situados en entornos abiertos y expuestos al sol. La temperatura mínima que

permite su desarrollo es de aproximadamente 10-12,5 °C.

Después de ser incubados y entrar en el interior del cadáver, donde encuentran un ambiente húmedo y protegido de parásitos y depredadores, las larvas comienzan a atacar el sustrato nutritivo con los ganchos y a secretar enzimas (proteasa, colagenasa, lipasa) que comienzan la digestión. La larva se alimenta de tejido muerto o necrótico durante 3 a 10 días, dependiendo de la temperatura y la calidad de los alimentos. Durante este período, la larva pasa por tres estadios larvales. A una temperatura de 16 °C, el primer estadio larvario dura unas 53 horas, el segundo unas 42 horas y el tercero unas 98 horas. A temperaturas más altas (27 °C) el primer estadio larvario dura unas 31 horas, el segundo aproximadamente 12 horas y el tercero unas 40 horas. Las larvas del tercer estadio entran en una etapa pupal en el suelo que suele durar de 6 a 14 días.

Sin embargo, si la temperatura es convenientemente baja, una pupa podría pasar el invierno en el suelo hasta que suba la temperatura. La pupa para pasar a imago, sufre una metamorfosis completa capaz de inducir modificaciones estructurales profundas. Después de salir de la pupa, el adulto se alimenta de manera oportunista con néctar u otro alimento adecuado, como la carroña, mientras madura.

Los adultos generalmente ponen huevos aproximadamente 2 semanas después de que emergen. Su ciclo de vida total varía típicamente de 2 a 3 semanas, pero esto varía con las circunstancias estacionales.

*L. sericata* suele completar tres o cuatro generaciones cada año en climas fríos y templados, y más en regiones más cálidas. La fisiología de la artropodofauna cadavérica está estrechamente relacionada con su ciclo de vida y es necesario conocer las características fisiológicas de la especie que constituye el ecosistema cadavérico para predecir y caracterizar su comportamiento, como parte del estudio entomológico pertinente y su papel en la estimación del intervalo post mortem, detección e identificación de sustancias tóxicas.

## ECOLOGÍA

Estudiar la ecología de la artropodofauna cadavérica implica conocer las interacciones de las especies presentes en el cadáver con el ambiente del suceso, esto abarca factores abióticos como condiciones ambientales tales como climáticas y edáficas, pero también incluye los factores bióticos, entendiendo estos como las condiciones derivadas de las relaciones que se establecen con las distintas especies que conforman el ecosistema cadavérico y su hábitat, por ejemplo, muchos artrópodos son una fuente de alimento para otros organismos, como aves y mamíferos carroñeros, que se alimentan de los artrópodos y de los cadáveres en descomposición, y se conoce que los distintos nutrientes liberados durante el proceso de descomposición del cadáver pueden ser reciclados y utilizados por otros organismos en el ecosistema.

*Lucilia sericata* es una mosca muy común en todas las regiones templadas y tropicales del planeta, principalmente el Hemisferio Sur: África y Australia. Prefiere los climas cálidos y húmedos y en consecuencia, es especialmente frecuente en las regiones costeras, aunque también puede verse en zonas áridas. Se trata de una especie que es muy común en las zonas urbanas, más que

en las rurales. La mosca verde común es una especie típica de la temporada de verano. *Lucilia sericata* (Meigen, 1826) es una mosca sintrópica, pues se encuentra frecuentemente asociada con asentamientos humanos. Se presenta frecuentemente en los meses de verano y tiene distribución cosmopolita, se encuentra naturalmente en las regiones tropicales de Colombia, Argentina, Brasil, Chile, Venezuela, Perú entre otros. Es una especie copronecrófaga que se destaca en el grupo de los califóridos debido a su trascendente papel ecológico en diferentes ecosistemas, pues acelera procesos de descomposición de cadáveres de vertebrados y excrementos de mamíferos (Artamonov 2012). Los adultos se alimentan de plantas con flores aunque las hembras también requieren una fuente rica en proteínas para su desarrollo ovárico (Browne et al.1987). Es una especie heliofilia, con preferencia a ambientes cálidos y gran intolerancia a las temperaturas frías, es eusinantrópica y exófila, con una gran preferencia por el hábitat urbano aunque en meses fríos *L. sericata* es más abundante en hábitats rurales. (Figuerola y Linares 2002).

El desarrollo de los embriones requiere de un ambiente húmedo para prevenir la desecación, por lo que a menudo se les encuentra anidados en cadáveres animales en descomposición o en heridas necróticas y húmedas. En condiciones ideales de temperatura y en ausencia de barreras físicas o químicas, ya sean estas naturales o artificiales, sólo tras 2-3 horas de la muerte comienzan a aparecer los primeros grupos de huevos de *Lucilia sericata* formando racimos grandes en los orificios naturales del cadáver (orejas, ojos, mucosas de la nariz y la cavidad oral) o en heridas, así como en zonas especialmente protegidas como la axila, bajo los pechos, entre el pelo o entre los pliegues de prendas de vestir.

El orden Díptera es de gran importancia en el ámbito forense ya que uno de los roles ecológicos más sobresalientes se da cuando ocupan la materia animal en descomposición como recurso efímero en espacio y tiempo, que provee de micro- hábitat dinámico a infinidad de artrópodos que colonizan. Durante este proceso los cambios físicos y químicos, producto de la putrefacción, así como los factores medio ambientales, influyen en la diversidad y secuencia de dicha colonización, (Smith 1986). Sobresalen por su diversidad, abundancia y relevancia en el proceso de reincorporación de la materia orgánica al medio. Otra de las características más destacables es su capacidad de alimentarse de un amplio espectro de recursos, incluida la materia orgánica en descomposición, por lo que desempeñan un importante papel cerrando el ciclo de los nutrientes en los ecosistemas terrestres. En este sentido, el estudio de los insectos necrófagos es de gran interés por intervenir en la reducción de restos orgánicos de origen animal, incluidos los restos cadavéricos. Su asociación directa con la materia orgánica en putrefacción hace a los dípteros necrófagos fundamentales en la aplicación de la Entomología a la Biología Forense.

La posición geográfica donde se realice el estudio, así como la temperatura y las condiciones climáticas son factores que influyen en el comportamiento de los dípteros en un cadáver.

Las interacciones tróficas entre las especies que colonizan el cadáver también constituyen un factor importante que impacta de forma directa en los patrones de sucesión, ya que en la competencia por espacio y alimento, algunas especies pueden depredar sobre otras y a partir de la información entomológica forense disponible, como el ciclo de vida de los insectos presentes en el cadáver, no sólo es posible calcular el intervalo post mortem sino también

representa una valiosa fuente de información en la investigación principalmente en casos de traslado de cuerpos, tipificación de las heridas causantes de la muerte, caracterización del lugar de los hechos, detección de sustancias tóxicas o fármacos en el cadáver, identificación por ADN y permite conocer el impacto en la interacción especie-hábitat, que conforman un determinado ecosistema.

#### VARIABILIDAD PRESENTE

*Lucilia sericata*, es conocida también con el nombre científico de *Phaenicia sericata*. Perteneció al orden Diptera y a la familia Calliphoridae, de la cual existen alrededor de 1000 especies en el mundo (Grassberger & Reiter, 2001). Especies como *Lucilia eximia* (Weidemann), *Lucilia peruviana* Robineau-Desvoidy, *Lucilia cuprina* (Wiedemann, 1830), *Lucilia caesar* (Linnaeus, 1758), entre otras. La familia Calliphoridae consta aproximadamente de mil especies en el mundo, de las cuales 126 se encuentran en el Neotrópico (Triplehorn & Johnson, 2005). Dentro de la familia Calliphoridae se encuentran los géneros *Lucilia*, *Calliphora*, *Cochliomyia* y *Chrysomya*, que son destacados participantes en la Entomología Forense (Flores, 2009). En Colombia se han registrado 12 géneros y 29 especies de califóridos, donde por lo menos 13 especies presentan importancia forense (Amat 2009; Flórez y Wolff 2009).

Algunas moscas tienen características que las hacen únicas para ser utilizadas en la ciencia forense. La primera y más importante es su hábito alimenticio en su estado larvario, ya que tienen comportamientos necrófagos. Estas moscas son capaces de detectar los gases que emana un cadáver a kilómetros de distancia y su pequeño tamaño le facilita el acceso a casi cualquier lugar, además, son hábiles voladoras, lo que les permite desplazarse grandes distancias en tiempos relativamente cortos (Yusseff, 2007).

Las moscas califóridas son atraídas por la carroña y el excremento principalmente, aunque algunas pueden alimentarse de heridas abiertas causando miasis en organismos vivos (Byrd & Castner, 2001). Los adultos de esta familia son moscas más o menos robustas de tamaño mediano; miden de 4 a 16 mm. La mayoría de las especies tienen colores metálicos brillantes (azul, verde, bronce y negro), sin embargo, algunos géneros pueden presentar un color mate u opaco como *Pollenia* y *Opsodexia* (Flores, 2009). Los sexos en ocasiones con diferente quetotaxia de patas, ocasionalmente con marcada diferencia en color del cuerpo, de una longitud que va de 4.0 – 16.0 mm. Los machos en ocasiones son holópticos; facetas superiores del ojo no muy agrandadas, aunque con frons siempre más delgado que en la hembra, sin setas orbitales y verticales externas (Shewell, 1987). Las larvas crecen rápidamente, pasando por tres estadios larvales antes de alcanzar su tamaño final. Éstas se crían juntas en grandes números y se mueven en torno al cadáver, promoviéndose así, la diseminación de bacterias y secreción.

La biología de los califóridos es muy variada. Generalmente son considerados necrófagos, también los hay depredadores y parasitoides de caracoles y lombrices de tierra, algunos son hospedantes en termiteros y otros son de importancia médica y veterinaria, como las especies que producen miasis en aves y mamíferos (Pape et al., 2004).

Un adecuado conocimiento de la distribución geográfica, riqueza de especies y abundancia de ejemplares de la familia Calliphoridae a lo largo del año es esencial para su correcta aplicación en Entomología Forense.

La identificación de moscas carroñeras requiere del conocimiento taxonómico del especialista, confiando a menudo en el reconocimiento de pequeñas variaciones en características morfológicas y en la disección e inspección de los órganos genitales en los adultos (Wallman 2001). Sin embargo, la semejanza morfológica de las diferentes especies de califóridos, especialmente en sus estadios inmaduros, ocasiona que actualmente exista gran interés por el desarrollo de herramientas alternativas, que ayuden a resolver estos problemas taxonómicos (Schroeder et al. 2003; Ames et al. 2006; Nelson et al. 2007; Alessandrini et al. 2008).

*Los estudios citogenéticos son importantes debido a que pueden aportar información para la diferenciación citotaxonómica de las especies. También, tienen aplicación en filogenia y en análisis de estructura poblacional particularmente, en *L. sericata* la diferenciación citotaxonómica cobra singular relevancia debido a la aplicación médica que tienen sus larvas, pues una confusión de especies, aun del mismo género, podría tener consecuencias impredecibles en el uso de la terapia larval, ya que algunas especies, como *Lucilia cuprina*, podrían causar miasis obligatoria al alimentarse de tejido sano.*

Los análisis genéticos y citogenéticos de dípteros se han facilitado en gran medida por la existencia de mapas y por el patrón de bandas reproducibles de cromosomas dentro de cada especie.

## IMPORTANCIA MÉDICA Y FORENSE

*Lucilia sericata* es una especie de importancia médica y forense, utilizada en terapia larval para curar heridas crónicas y en estudios médico-legales empleada en la estimación del intervalo post mórtem y el traslado de cadáveres. Es una mosca necrófaga de importancia en entomología forense debido a que a través de la duración de su ciclo biológico y/o algunas fases de éste se puede determinar el intervalo post mórtem. Por otro lado, las larvas de esta especie son eficaces en tratamientos de heridas crónicas de difícil cicatrización, en razón a que actúan como parásitos facultativos que se alimentan sólo del tejido necrótico. La acción de las larvas sobre las heridas está científicamente comprobada a través de tres funciones primordiales: desbridamiento, actividad antimicrobiana y estimulación del tejido de granulación. En la actualidad, la terapia larval es considerada una tecnología natural, simple, segura y altamente exitosa para la curación de úlceras o lesiones crónicas en humanos y animales.

La creciente resistencia antimicrobiana y la gran dificultad para desarrollar nuevos antibióticos han ocasionado que, en años recientes, se retomara el uso de este tratamiento y así, hoy día, se utilizan larvas de *Lucilia sericata* producidas asépticamente en los laboratorios especializados para evitar la contaminación secundaria de las heridas.

Las moscas de la familia Calliphoridae son principalmente especies necrófagas de importancia médica y forense, ya que pueden provocar miasis y son los principales descomponedores de cadáveres. Es por ello que estudiar su ciclo de vida y sus hábitos es sumamente importante, ya que se ha vuelto una herramienta primordial en el ámbito médico y penal.



Figura 6.1 Evolución satisfactoria del tratamiento con larvas de *L. sericata* en un paciente.



Figura 6.2 Evolución satisfactoria del tratamiento con larvas de *L. sericata* en un paciente.

## REFERENCIAS

- Acuña Morera, Y., Cortés Bernal, D., Vargas, M., Segura, N. A., & Bello García, F. (2011). Caracterización citogenética de *Lucilia sericata* (Meigen, 1826) (Diptera: Calliphoridae), Ceba Bogotá, Colombia. *Revista Ciencias de la Salud*, 9(2), 111-124.
- Castañeda Ardila, A. H., González Zabala, J. d., & Rey Amaya, M. A. (2007). Evaluación de la terapia larval derivada de *Lucilia sericata* Diptera: Calliphoridae, cepa Bogotá Colombia, en la curación de heridas infectadas en un modelo animal.
- Cifuentes, W. (2018). Aplicación de larvas de mosca *Lucilia sericata*, como control biológico de *Staphylococcus aureus* en úlceras de pie diabético [Grado de Maestra en Ecología Aplicada, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco].
- Cuevas, I. (2018). Curvas de crecimiento y desarrollo de los primeros dípteros colonizadores de cadáveres (díptera: Calliphoridae) en Texcoco de Mora, Estado de México. [Tesis de Grado, Institución de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas].
- Echeverry, LA, Zapata, AC, Segura, A, Bello, F. (2009). Estudio de cultivos celulares primarios derivados de *Lucilia sericata* (Diptera: Calliphoridae). *Rev. Cienc. Salud* 2009; 7 (3): 17-28
- Giraldo, P. A., Uribe, S., & Lopez, A. (2011). Análisis de secuencias de ADN mitocondrial (Cytb y ND1) en *Lucilia eximia* (Diptera: Calliphoridae). *Revista Colombiana de Entomología*, 37(2), 6. <https://doi.org/10.25100/socolen.v37i2.9089>
- Galindo, A. (2013). Visión en *Lucilia sericata* (Meigen, 1826) (Diptera: Calliphoridae): Experimentos Comportamentales y Electrofisiológicos [Trabajo de Grado, Pontificia Universidad Javeriana].
- Gómez-Gómez, A., Martín-Vega, D., Botías-Talamantes, C., Baz-Ramos, A., Díaz-Aranda, LM. (2007). La Entomología Forense en España: pasado, presente y perspectivas de futuro. *Cuad. med. forense* [Internet]. Ene [citado 2023 Nov 15]; (47): 21-31.
- Griffiths, G.C.D. (1982). On the systematic position of *Mystacinobia* (Diptera: Calliphoridae). *Memoirs of the Entomological Society of Washington* 10, 70-77.
- Groombridge, B. ed. (1992). *Global biodiversity: Status of the Earth's living resources*. London: Chapman and Hall.
- López Esclapez, R. (2017). *Micromorfología comparada de estadios inmaduros de Calliphoridae (Insecta: Diptera) de interés forense* [Tesis Doctoral, Universidad de Murcia].
- McAlpine, J.F., Peterson, B.V., Shewell, G.E., Teskey, H.J., Vockeroth, J.R., Wood, D.M. (1981). Introducción. En: McAlpine J.F., Peterson B.V., Shewell G.E., Teskey H.J., Vockeroth J.R., Wood D.M. (coord.) *Manual of Nearctic Diptera (Vol,1)*. Research Branch Agriculture Canada. Monograph N° 27. pp: 1-7.
- Moreno Ospina, L. M. (2018). *Uso de larvas de Lucilia sericata como terapia complementaria en la curación de heridas necróticas en Medicina Veterinaria*. [Proyecto de grado para aspirar al título de Médico Veterinario Zootecnista., Universidad Tecnológica de Pereira].
- Monzón, J., Guevara, Y., Estupiñán, N., & Jimenez, I. (2021). *Determinación del intervalo postmortem (IPM)*

mediante el estudio tafonómico y la sucesión de insectos en un cadáver parcialmente enterrado en Matanzas, Cuba. *Revista Mexicana de Medicina Forense y Ciencias de la Salud*. Editorial Universidad Veracruzana, 6(2),12.

Pérez, S. P.; Duque, P.; Wolff, M. (2005). Successional behavior and occurrence matrix of carrion-associated arthropods in the urban area of Medellín, Colombia. *Journal of Forensic Sciences* 50(2): 448-54.

Rognes, K. (1986). The systematic position of *Helicobosca* Bezzi with a discussion of the monophyly of the caliptrate families Calliphoridae, Rhinophoridae, Sarcophagidae and Tachinidae (Diptera). *Insects systematics & evolution* 17:75-92.

Rognes, K. (1998). Family Calliphoridae. Pp 617-648, in: Papp, L. and Darvas, B. (eds): *Contributions to a Manual of Palearctic Diptera*. Volumen 3: Higher Brachycera. Science Herald, Budapest.

Rognes, K. 1997. The Calliphoridae (Blowflies) (Diptera: Oestroidea) are not a Monophyletic Group. *Cladistics* 13: 27-68.

Rognes, K. 2011. A review of the monophyly and composition of the Bengaliinae with the description of a new genus and species, and new evidence for the presence of Melanomynae in the Afrotropical Region (Diptera, Calliphoridae). *Zootaxa* 2694: 1-60-

Rognes, K. 2013. fauna Europaea: Calliphoridae. Version 2.5 (de. By T. Pape & P. Beuk) <http://www.faunaeur.org>.

Rognes, K. 1991. Blowflies (Diptera, Calliphoridae) of Fennoscandia and Denmark. Vol. 24. E.J.

Brill/Scandinavian Science Press Ltd. Leiden.

Rohrig TP. 13 - Postmortem Redistribution. En: Rohrig TPBT- PT, editor. Academic Press; 2019. p. 185-98.

SEA: Sociedad Entomológica Aragonesa | <http://www.sea-entomologia.org> [Internet]. Entomología Forense y su aplicación a la medicina legal.

Szpila, K., Hall, M.J.R., Pape, T, Grzywack, A. 2013. Morphology and identification of first instar of the European and Mediterranean blowflies of forensic importance. Part II: Luciliinae. *Medical and Veterinary Entomology* 27: 349- 366.

Thompson, F.C., ed. (2005) Biosystematic Database of World Diptera. Version 1.5, <http://www.diptera.org/biosys.htm>

Vélez, M. C.; Wolff, M. 2008.

Rearing five species of Diptera (Calliphoridae) of forensic importance in Colombia in semicontrolled field conditions. *Papéis Avulsos de Zoologia* (São Paulo), 48(6): 41-48.

Wells, J.; Wall, R.; Stevens, J. 2007. Phylogenetic analysis of forensically important *Lucilia* flies based on cytochrome oxidase I sequence: a cautionary tale for forensic species determination. *International Journal of Legal Medicine* 121(3): 229-33.

Wells, J.; Williams, D. 2007. Validation of a DNA-based method for identifying Chrysomyinae (Diptera: Calliphoridae) used in a death investigation. *International Journal of Legal Medicine* 121(1): 1-8.

Whitworth, T. 2010. Keys to the genera and species of blow flies (Diptera: Calliphoridae) of the West Indies and description of a new species of *Lucilia* Robineau-Desvoidy. *Zootaxa* 2663:1-35.

Wolff, M., Kosmann, C. 2016. Families Calliphoridae and Mesembrinellidae. *Zootaxa*, 4122(1): 856-875.

Yeates, D.K., Wiegmann, B.M., Courtney, G.W., Meier, R., Lambkin, Ch., Pape, T. 2007. Phylogeny and systematics of Diptera: Two decades of progress and prospects. *Zootaxa* 1668: 565- 590.

# Necrobia rufipes: Coleoptera, Insecta

NECROBIA RUFIPES: COLEOPTERA, INSECTA

NECROBIA RUFIPES: COLEOPTERA, INSECTA

**Karla Aristiguieta**

Curso Especializado en Entomología Forense, IberoForense S.A.S.  
Universidad Central de Venezuela  
karistiguieta19@gmail.com

## Resumen

*Necrobia rufipes* (De Greer, 1775) (Coleoptera: Cleridae) es un insecto cosmopolita que causa daños considerables en productos de almacenamiento, como el queso, pescado seco, jamón... y otros ricos en proteínas. También es de importancia forense, encontrándose comúnmente en los cadáveres, y se utiliza para estimar el momento de la muerte. Experimentos previos de sucesión de insectos indicaron que *Necrobia rufipes* estaba presente principalmente en la etapa de descomposición cuando ya no hay tejido fresco en los cadáveres. Sin embargo, este momento difiere según las diferentes regiones

**Palabras clave: *Necrobia rufipes*, Fauna, Cadavérica, Entomología, Forense, Escarabajo.**

## Abstract

*Necrobia rufipes* (De Greer, 1775) (Coleoptera: Cleridae) is a cosmopolitan insect that causes considerable damage to storage products, such as cheese, dried fish, ham... and other products rich in protein. It is also of forensic importance, being commonly found on corpses, and is used to estimate the time of death. Previous insect succession experiments indicated that *Necrobia rufipes* was mainly present in the decomposition stage when there is no longer fresh tissue in the corpses. However, this time differs according to different regions

**Keywords: *Necrobia rufipes*, Fauna, Cadaveric, Entomology, Forensic, Beetle.**

## Résumé

*Necrobia rufipes* (De Greer, 1775) (Coleoptera : Cleridae) est un insecte cosmopolite qui cause des dégâts considérables aux produits de stockage, comme le fromage, le poisson séché, le jambon... et d'autres produits riches en protéines. Il a également une importance médico-légale, étant couramment trouvé sur les cadavres, et est utilisé pour estimer l'heure du décès. Des expériences antérieures de succession d'insectes ont indiqué que *Necrobia rufipes* était principalement présent au stade de décomposition, lorsqu'il n'y a plus de tissus frais dans les cadavres. Cependant, ce délai diffère selon les régions

**Mots-clés : *Necrobia rufipes*, Faune, Cadaveric, Entomologie, Forensic, Beetle.**



**EntomoForense**

Revista Iberoamericana de Entomología Forense

## INTRODUCCIÓN

Esta investigación para la realización de este artículo se ha hecho muy interesante ya que el mundo de los insectos es tan extenso y diverso, que algunas personas por no decir la mayoría nos pasan desapercibido, el saber describir y diferenciar que aquellos insectos que muchos en mi país les llaman coquito o gorgojo son realmente escarabajos y que existe una variedad inmensa de especies, aparte de la relevante importancia que tienen en la entomología forense y muchas otras áreas.

En este artículo vamos a reseñar y dar a conocer el *Necrobia Rufipes* que forma parte de la familia cleridae y es un coleóptero, así que es capaz de volar. Una curiosidad. El *necrobia rufipes* es un escarabajo que ha dejado su huella en las momias egipcias, habiéndose registrado su presencia en varias tumbas. Antiguamente se le conocía bajo el nombre de *necrobia mumiarum*.

El *Necrobia Rufipes*, conocido también como escarabajo del jamón, Escarabajo copra o patas rojas, es una especie de escarabajo depredador, carroñero, hace resaltar su importancia en la entomología forense, como parte de la fauna cadavérica. Dentro de este artículo resaltaremos la morfología, ciclo de vida, fisiología del crecimiento, ecología, taxonomía y la variabilidad presente.

Los insectos necrófagos, principalmente dípteros y coleópteros, participan en el proceso de descomposición cadavérica, que son distintos respecto de la época de estudio y localización, son de interés para estimar el intervalo post mortem.

## MORFOLOGÍA



Fig.1 Larva *Necrobia Rufipes* (David Bazán 2009)

Larva típica de escarabajo con tres pares de patas articuladas; moderadamente peludo. La mayor parte del cuerpo es de color gris cremoso con manchas moteadas de color gris violeta en la superficie superior. Cabeza y superficies superiores del primer segmento torácico y del último segmento abdominal grande (el noveno), con placas endurecidas de color marrón; Segundo y tercer segmento torácico también con pequeñas placas de color marrón. Placa en el último segmento abdominal grande con dos protuberancias en forma de cuernos que se curvan fuertemente hacia arriba.

Es muy difícil de distinguir de especies estrechamente relacionadas de Cleridae, pero se distingue fácilmente de las larvas de Dermestes por la coloración y la cantidad normal de pelos, y de las larvas de mosca por la presencia de patas y una cabeza.



Fig. 2 *Necrobia rufipes* Adulto (inaturalist.org)

Adulto su longitud es 4,5 mm. Superficie superior del cuerpo (cabeza, tórax, élitros) completamente brillante, de color verde azulado metálico. La parte inferior del abdomen es completamente de color azul oscuro. Patas de color marrón rojizo brillante o naranja.

Antenas principalmente de color marrón rojizo, pero con una maza de color marrón oscuro o negro en la punta. Lados del tórax (especialmente) y élitros con pelos rígidos parecidos a cerdas. Se distingue de los adultos de especies similares por la coloración descrita anteriormente: *Necrobia violácea* tiene patas y antenas negras o azuladas; y *Necrobia ruficollis* tiene el tórax y la base de los élitros de color marrón rojizo.

#### CICLO DE VIDA

El ciclo de vida dura aproximadamente 6 semanas o más, según el tipo de alimento y las condiciones físicas. La hembra pone de 400 a 2000 huevos. Su ciclo comienza siendo un huevo. El huevo de *Necrobia rufipes* mide aproximadamente 1 mm de largo y 0,25 de ancho, es ahusado, puntiagudo en ambos extremos y ligeramente curvado, es liso, brillante, translúcido y se pega en su lugar cuando se ovipositan. Los huevos suelen depositarse en racimos en una superficie de donde se alimentarán las larvas (Cadáveres animal o humanos entre otros). El período mínimo de incubación de los huevos varía de 4 a 6 días durante el clima cálido (temperatura media diaria entre 21,7 y 31,7 °C). del huevo surgen las larvas.

Las larvas mudan dos o tres veces, por lo que pasan por tres o cuatro estadios, mientras que el desarrollo larvario completo dura aproximadamente 17 días a 32 °C y 75% de humedad relativa. Las larvas adultas migran para buscar lugares oscuros y secos, como grietas en las que construyen sus cámaras púpales, donde se convierte en adulto. En condiciones óptimas, la tasa de aumento de la población es de aproximadamente 25 veces por mes. Los adultos vuelan activamente y, por lo tanto, pueden dispersarse fácilmente hacia nuevas fuentes de alimento y comienza de nuevo el ciclo.

#### FISIOLOGÍA DEL CRECIMIENTO

*Necrobia Rufipes* es por metamorfosis generalmente procede en varios estadios, comenzando con el huevo o ninfa, pasando por un estadio de pupa, y terminando con el adulto. A través de estos estadios, el crecimiento se produce por procesos de muda y crecimiento de una nueva cutícula a medida que aumenta el tamaño.



**ECOLOGÍA**

La historia de vida de *Necrobia Rufipes* varía considerablemente según las condiciones climáticas, ya que existen varios factores bióticos y abióticos que afectan la biología de esta especie. La temperatura óptima para el desarrollo de *Necrobia Rufipes* está en el rango de 30–34 °C, y la temperatura mínima es de 22 °C (Simmons y Ellington, 1925). Por otra parte, se desconoce el límite máximo de temperatura para su desarrollo, pero es probable que temperaturas superiores a 40-42 °C disuadan o impidan su aparición. *Necrobia Rufipes* necesita una humedad relativa de equilibrio del 50% o más. Por lo tanto, *Necrobia rufipes* puede convertirse en una plaga en climas tropicales y subtropicales, especialmente si las condiciones ambientales son bastante húmedas. Tiene una distribución cosmopolita en climas cálidos.

La Familia Cleridae está constituida por más de 3000 especies, la mayoría de las cuales viven en el trópico. Algunas especies son predatoras de los insectos y las larvas, otras se alimentan de la madera.

**DATOS RELEVANTES****TAXONOMIA**

DOMINIO	EUKARYOTA
REINO	ANIMALIA
PHYLUM	ARTHROPODA
SUBPHYLUM	HEXÁPODA
CLASE	INSECTA
ORDEN	COLEOPTERA
SUBORDEN	POLYPHAGA
SUPERFAMILIA	CLEROIDEA
FAMILIA	CLERIDAE
GENERO	NECROBIA
ESPECIE	NECROBIA RUFIPES

OTROS NOMBRES ESCARABAJO COPRA,  
ESCARABAJO DEL JAMÓN

VIDA ÚTIL  
36-150 DÍAS  
DISTRIBUCIÓN  
NATIVA: ÁFRICA

INVASIVA: EN TODO EL MUNDO

HÁBITAT  
AMBIENTES TROPICALES CÁLIDOS,  
COMO VERTEDEROS DE BASURA Y  
PLANTAS DE PROCESAMIENTO DE  
ALIMENTOS

DEPREDADORES COMUNES  
NINGUNO REGISTRADO

TEMPORADAS ACTIVAS  
EN LAS PARTES SEPTENTRIONALES DEL  
MUNDO, SE PUEDE VER EN VERANO; EN  
LAS PARTES DEL SUR, EL RESTO DEL AÑO.

DIETA DE LARVAS Y ADULTOS  
EL PESCADO SECO, EL HUEVO, EL COCO,  
LA YEMA, LOS HIGOS, LAS PIELES Y  
HUESOS DE ANIMALES MUERTOS, EL  
QUESO, EL TOCINO, LAS NUECES DE  
PALMA, EL GUANO, LOS HUEVOS Y  
LARVAS DE ALGUNAS MOSCAS Y SU  
PROPIA ESPECIE.

## REFERENCIAS

- Alianza para el progreso 1973 introducción al estudio de los artrópodos nocivo para la salud, México/Buenos Aires
- Bartlett, J.S. 2009: The Cleridae of Lord Howe Island, with descriptions of two new species (Coleoptera: Cleroidea). *Records of the Australian Museum*, **61**: 225-228. doi [10.3853/j.0067-1975.61.2009.1530](https://doi.org/10.3853/j.0067-1975.61.2009.1530)
- Corporaal, J.B. 1937: Check list of the Cleridae (Coleoptera) of Oceanía. Occasional papers of the Bernice P. Bishop Museum, **13**(3): 11-26. [PDF](#)
- Gunter, N.L. et al. 2013: A molecular phylogeny of the checkered beetles and a description of Epiclininae a new subfamily (Coleoptera: Cleroidea: Cleridae). *Systematic entomology*, doi [10.1111/syen.12019](https://doi.org/10.1111/syen.12019)
- Kolibáč, J. 1997(1996): Classification of the subfamilies of Cleridae (Coleoptera: Cleroidea). *Acta Musei Moraviae, scientiae naturales (Brno)*, **81**: 307-361.
- Kolibáč, J. 2010: 9.6. Cleridae Latreille, 1802. Pp. 257-261 in: Leschen, R.A.B.; Beutel, R.G.; Lawrence, J.F. (volume eds.) *Coleoptera, beetles. Volume 2: Morphology and systematics (Elateroidea, Bostrichiformia, Cucujiformia partim)*. In: Kristensen, N.P. & Beutel, R.G. (eds.) *Handbook of zoology. A natural history of the phyla of the animal kingdom. Volume IV. Arthropoda: Insecta. Part 38*. Berlin, New York: Walter de Gruyter. Journal article: *Journal of Agricultural Research* 1926 Vol.30 pp.845-863
- Muñoz, J., & Muñoz, A. (2013). Escarabajos de la familia Necrobia en el jamón ibérico. *Anales de Biotecnología*, **2**(2), 191-200.
- Núñez, F. J., & López, M. A. (2015). Caracterización de *Necrobia rufipes* (Col., Cleridae) en jamones ibéricos y su correlación con la contaminación por nitritos. *Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas*, **41**(3), 245-254.
- Pérez-Hidalgo, N., Blas, J. C., & Ocete, R. (2001). Escarabajos de la carne. Estudios sobre *Necrobia rufipes* (Dermestidae) y *Dermestes maculatus* (Dermestidae). *Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas*, **27**(3), 241-252.
- Ruiz, J., & López, M. A. (2006). Estudio de la infestación por *Necrobia rufipes* (Coleoptera: Cleridae) en jamones ibéricos. *Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas*, **32**(1), 35-44.

# Chrysomya albiceps: una mosca de importancia médica y forense

CHRYSOMYA ALBICEPS: A FLY OF MEDICAL AND FORENSIC IMPORTANCE

CHRYSOMYA ALBICEPS: UNE MOUCHE D'IMPORTANCE MÉDICALE ET MÉDICO-LÉGALE

**Dana Rojas**

Curso Especializado en Entomología Forense, IberoForense S.A.S.  
Universidad Cooperativa de Colombia, sede Pasto, Nariño.  
rojasdanaduarteisabela@gmail.com

## Resumen

*Chrysomya albiceps*, conocida como la mosca verde o dorada, es una especie de mosca perteneciente a la familia Calliphoridae, destacando por su importancia en la ciencia forense. Con una coloración metálica brillante que va del verde al dorado y una envergadura de 10 a 12 mm, esta mosca despierta interés por su papel en la estimación del intervalo postmortem (IPM). *La biología de Chrysomya albiceps es esencial para su aplicación forense. Como organismo necrófago, deposita huevos en cadáveres y las larvas emergen para alimentarse del tejido en descomposición. La velocidad de desarrollo de las larvas, influenciada por factores ambientales como la temperatura y la humedad, permite calcular el tiempo transcurrido desde la muerte.*

**Palabras Clave: Entomología forense, cadáveres, muerte.**

## Abstract

*Chrysomya albiceps*, known as the green or golden fly, is a species of fly belonging to the family Calliphoridae, standing out for its importance in forensic science. With a bright metallic color ranging from green to gold and a wingspan of 10 to 12 mm, this fly arouses interest for its role in estimating the postmortem interval (MPI). *The biology of Chrysomya albiceps is essential for its forensic application. As a ghoulish organism, it lays eggs in corpses and the larvae emerge to feed on the decomposing tissue. The speed of development of the larvae, influenced by environmental factors such as temperature and humidity, allows the time elapsed since death to be calculated.*

**Keywords: Forensic entomology, corpses, death.**

## Résumé

*Chrysomya albiceps*, connue sous le nom de mouche verte ou dorée, est une espèce de mouche appartenant à la famille des Calliphoridae, qui se distingue par son importance en médecine légale. D'une couleur métallique brillante allant du vert à l'or et d'une envergure de 10 à 12 mm, cette mouche suscite l'intérêt pour son rôle dans l'estimation de l'intervalle post-mortem (MPI). *La biologie de Chrysomya albiceps est essentielle pour son application médico-légale. En tant qu'organisme goule, il pond des œufs dans les cadavres et les larves émergent pour se nourrir des tissus en décomposition. La vitesse de développement des larves, influencée par des facteurs environnementaux tels que la température et l'humidité, permet de calculer le temps écoulé depuis la mort.*

**Mots-clés : Entomologie médico-légale, cadavres, mort.**



**EntomoForense**

Revista Iberoamericana de Entomología Forense

## INTRODUCCIÓN

*Chrysomya albiceps*, comúnmente conocida como la mosca verde o mosca de carne, es una especie de mosca que ha capturado la atención de científicos forenses y entomólogos, ya que, se utiliza para estimar la hora de la muerte, debido a su papel crucial en la estimación del intervalo postmortem (IPM). Esta mosca pertenece a la familia Calliphoridae y es un organismo necrófago, lo que significa que se alimenta de materia en descomposición, como cadáveres animales y humanos.

Es una especie cosmopolita, distribuida en las regiones tropicales y subtropicales de todo el mundo. Es una mosca de gran importancia médica y sanitaria (Richard y col 2008), ya que puede causar miasis, una infección parasitaria de la piel y los tejidos blandos. También, es una especie hemisinantrópica, que actúa como vector mecánico de enteropatógenos, causa miasis facultativa en humanos y animales domésticos (Hall y Smith 1993), Se estima que *C. albiceps* que su origen es de África y que ingresó a América del Sur en Brasil (Guimarães y col 1978).

Diferentes autores han contemplado que su llegada en el Nuevo Mundo ha tenido un fuerte impacto en la abundancia de dípteros endémicos. Es probable que este impacto se deba a la capacidad depredadora y al comportamiento agresivo de esta especie durante su fase larvaria, pudiendo alterar la composición de especies de dípteros que se desarrollan en un cadáver, lo cual tiene gran relevancia en el análisis entomológico forense (Faria y col 1999).

## MORFOLOGÍA EXTERNA

*Chrysomya albiceps* es una mosca de tamaño mediano, con una longitud de 10 a 12 mm. Los machos tienen ojos compuestos más grandes que las hembras. La identificación precisa de *Chrysomya albiceps* es esencial en investigaciones forenses. Esta mosca presenta una coloración metálica brillante, con tonalidades que van desde el verde hasta el dorado. El tórax y el abdomen son de color azul metálico o verde. Las alas son completamente transparentes. Los machos tienen ojos compuestos más grandes que las hembras. Las larvas de *Chrysomya albiceps* son cilíndricas y tienen espinas en su cuerpo, lo que facilita su distinción de otras especies.



Figura 1: *Chrysomya albiceps*

## CABEZA

***La cabeza de Chrysomya albiceps es pequeña y redondeada. Los ojos compuestos son grandes y están situados en los lados de la cabeza. Las antenas son cortas y están formadas por tres segmentos. La boca está formada por un par de mandíbulas, un par de maxilares y un par de labios.***

## TÓRAX

El tórax de *Chrysomya albiceps* es robusto y está dividido en tres partes: el protórax, el mesotórax y el metatórax. El protórax es el segmento más pequeño y alberga la cabeza. El mesotórax es el segmento más grande y alberga las alas y las patas. El metatórax es el segmento más posterior y alberga el sistema respiratorio y circulatorio.

## ABDOMEN

El abdomen de *Chrysomya albiceps* es alargado y está dividido en diez segmentos. Los segmentos abdominales primero a quinto están unidos y forman el mesonoto. Los segmentos abdominales sexto a décimo están separados y forman el metanoto.

## MORFOLOGÍA INTERNA

El sistema digestivo de *Chrysomya albiceps* está formado por el tracto digestivo anterior, el tracto digestivo medio y el tracto digestivo posterior. El tracto digestivo anterior incluye la boca, el esófago, el proventrículo y el estómago. El tracto digestivo medio incluye el intestino medio. El tracto digestivo posterior incluye el intestino posterior y el recto.

## SISTEMA NERVIOSO

El sistema nervioso de *Chrysomya albiceps* está formado por el sistema nervioso central y el sistema nervioso periférico. El sistema nervioso central incluye el cerebro, el ganglio subesofágico y los ganglios ventrales. El sistema nervioso periférico incluye los nervios craneales, los nervios torácicos y los nervios abdominales.

## SISTEMA CIRCULATORIO

El sistema circulatorio de *Chrysomya albiceps* es un sistema abierto. El corazón está formado por un tubo muscular que bombea la sangre a través del cuerpo. La sangre se transporta a través de las arterias, las venas y los capilares.

## SISTEMA RESPIRATORIO

El sistema respiratorio de *Chrysomya albiceps* está formado por tráqueas y tráqueolas. Las tráqueas son tubos que transportan el aire a las tráqueolas. Las tráqueolas son tubos más pequeños que transportan el aire a las células del cuerpo.

## SISTEMA EXCRETOR

El sistema excretor de *Chrysomya albiceps* está formado por los riñones y los tubos de Malpighi. Los riñones filtran los desechos del cuerpo. Los tubos de Malpighi absorben los desechos del intestino medio.

## SISTEMA REPRODUCTOR

El sistema reproductor de *Chrysomya albiceps* está formado por los ovarios, los oviductos y el útero en las hembras. Los testículos, los conductos deferentes y el espermiducto en los machos.

## BIOLOGÍA Y CICLO DE VIDA:

La biología de *Chrysomya albiceps* es fundamental para su aplicación en la estimación del intervalo postmortem. Después de poner huevos en la carne en descomposición, las larvas emergen y se alimentan del tejido cadavérico. La velocidad de desarrollo de las larvas está influenciada por factores ambientales como la temperatura y la humedad. Este conocimiento es esencial para calcular el tiempo transcurrido desde la muerte.

Las moscas *Chrysomya albiceps* son ectoparásitos, lo que significa que viven en la superficie del cuerpo de sus huéspedes. Se alimentan de materia orgánica en descomposición, incluyendo cadáveres, heces y heridas. Las larvas de esta mosca son de color blanco.

El ciclo de vida de *Chrysomya albiceps* consta de cuatro etapas: huevo, larva, pupa y adulto.

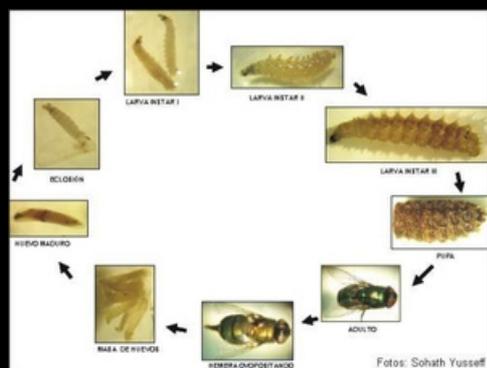


Figura 2: Ciclo de vida de *Chrysomya albiceps*

### ***Etapas de huevo***

La hembra *Chrysomya albiceps* pone sus huevos en la superficie de un cadáver en descomposición. Los huevos son blancos y de forma ovalada y eclosionan en un plazo de 8 a 12 horas.

### ***Etapas larvarias***

Las larvas de *Chrysomya albiceps* son gusanos. Son de color crema y tienen el cuerpo peludo. Los gusanos se alimentan de la carne en descomposición del cadáver. Pasan por tres estadios, cada uno de los cuales dura entre 24 y 36 horas. La etapa larvaria total dura de 7 a 9 días.

### ***Etapas de pupa***

Después del tercer estadio, el gusano pupa. La pupa es marrón y tiene forma de barril. La etapa de pupa dura de 3 a 5 días.

### ***Etapas adultas***

La *Chrysomya albiceps* adulta es una mosca que mide entre 10 y 12 mm de largo. Tiene un cuerpo negro azulado con tórax y abdomen amarillos. Las moscas adultas están activas durante el día y se alimentan de néctar y polen. También se aparean durante esta etapa. La etapa adulta dura de 2 a 3 semanas.

El ciclo de vida total de *Chrysomya albiceps* desde el huevo hasta el adulto dura entre 12 y 20 días. La duración exacta del ciclo de vida depende de la temperatura y la humedad.

## MÉTODOS

***Los materiales y métodos utilizados para estudiar Chrysomya albiceps son variados, y dependen del objetivo del estudio. En general, los estudios sobre esta mosca pueden dividirse en dos categorías principales:***

### Estudios de miasis

Los estudios de miasis se centran en la investigación de la infección parasitaria causada por las larvas de *Chrysomya albiceps*. Estos estudios suelen utilizar animales de laboratorio, como ratones o ratas, para infectar con larvas de esta mosca. Los investigadores utilizan una variedad de métodos para estudiar la miasis, incluyendo:

- Observaciones clínicas
- Análisis histopatológicos
- Estudios microbiológicos

### ESTUDIOS DE ENTOMOLOGÍA FORENSE

Los estudios de entomología forense se centran en la utilización de *Chrysomya albiceps* para estimar el intervalo post mortem (IPM). Estos estudios suelen utilizar cadáveres de animales o humanos para estudiar el tiempo de vuelo de las moscas desde la aparición del cadáver hasta la emergencia de los adultos. Los investigadores utilizan una variedad de métodos para estudiar el IPM, incluyendo:

- **Observaciones visuales**
- **Análisis de imágenes**
- **Análisis de ADN**

### Métodos

Los métodos utilizados para describir *Chrysomya albiceps* también varían según el objetivo del estudio. En general, los estudios sobre esta mosca pueden incluir los siguientes métodos: infección de animales de laboratorio con larvas de *Chrysomya albiceps*, observación de las lesiones cutáneas causadas por las larvas de *Chrysomya albiceps*, análisis histopatológico de las lesiones cutáneas causadas por las larvas de *Chrysomya albiceps*, cultivo de bacterias y otros patógenos de las larvas de *Chrysomya albiceps*, captura de moscas *Chrysomya albiceps* en cadáveres, observación del tiempo de vuelo de las moscas *Chrysomya albiceps* desde la aparición del cadáver hasta la emergencia de los adultos, análisis de imágenes de las moscas *Chrysomya albiceps* y análisis de ADN de las moscas *Chrysomya albiceps*.

### ENTOMOLOGÍA FORENSE Y SU IMPORTANCIA

*Chrysomya albiceps* es una especie de mosca que se utiliza para estimar aproximadamente la hora de la muerte. Entomología forense (EF) es el estudio de los insectos que forman parte de la evidencia en casos legales, especialmente en la muerte (Amendt y col 2007). La aplicación más común de esta disciplina científica es la estimación de la data de muerte o intervalo post mortem mínimo (IPMmin) (Catts 1992); sin embargo, las diferentes técnicas que se han implementado en EF han permitido en ciertos casos proveer información concerniente a posible movimiento o almacenaje de cuerpos, intervalo de sumersión, tiempo de decapitación y/o desmembramiento de un cuerpo, identificación de sitios específicos de trauma, demostración de uso de drogas, culpar o exculpar a un sospechoso con la escena del crimen y demostrar que personas y/o animales han sufrido de negligencia o abandono durante un período de tiempo mediante el examen de los insectos en lesiones o miasis (Amendt y col, 2011).



Figura 3:Entamologia forense

**Limitaciones y desafío**Diversos factores ambientales y geográficos afectan la distribución y prevalencia de *Chrysomya albiceps*. La temperatura y la humedad son cruciales para su desarrollo, y se ha observado que esta especie es más común en climas cálidos. Además, la presencia de otros depredadores y competidores puede influir en la colonización de los cadáveres por parte de esta mosca.

## REFERENCIAS

Hall, M. J. y Smith, K. G. (1993). *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) (Diptera: Calliphoridae) como vector de miasis cutánea en humanos en Nigeria. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 87(2), 201-204.

Richard, J., Le Goff, G., Boulay, R., & Sauvion, M. (2008). *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) (Diptera: Calliphoridae): una mosca de importancia forense en Francia. *Journal of Forensic Sciences*, 53(4), 900-905.

Smith, K. G. (1986). *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) (Diptera: Calliphoridae) como agente de miasis en África. *Medical and Veterinary Entomology*, 1(1), 49-57.

Adeola, O. A., & Ogunleye, O. O. (2017). *Chrysomya albiceps* (Diptera: Calliphoridae): a review of its medical and forensic importance. *African Journal of Microbiology Research*, 11(14), 1522-1531.

Cabrera, C., & Benelli, G. (2018). Forensic entomology: a review of the use of flies in death investigation. *Forensic Science International*, 283, 16-28.

Mumcuoglu, K. Y., & Aksoy, H. (2019). *Chrysomya albiceps* (Wiedemann): a review of its medical and forensic importance. *Journal of Medical Entomology*, 56(3), 700-710.

# Entomofauna cadavérica en biomodelo de res, La Paz, Bolivia

CADAVERIC ENTOMOFAUNA IN BEEF BIOMODEL, LA PAZ, BOLIVIA

ENTOMOFAUNE CADAVERIQUE DANS LE BIOMODÈLE DE BŒUF

**Roma Coria**

Grupo Iberoamericano para el Avance de la Entomología Forense, IberoForense S.A.S.  
romabcg95@gmail.com

## Resumen

En el presente documento se exponen los resultados obtenidos de un experimento realizado con el biomodelo de víscera de res, en mi caso elegí el riñón para llevarlo adelante. El mismo tuvo una duración de 14 días comenzando los últimos días de febrero hasta los primeros días de marzo del año en curso, el objetivo de esto es determinar la variabilidad biológica en entomofauna cadavérica en la ciudad de La Paz-Bolivia. Se incluyen cuadros con los resultados obtenidos en la colectación de muestras, las especies identificadas y las fases de desarrollo observadas.

**Palabras clave: Entomofauna, experimento, biomodelo, entomofauna cadavérica**

## Abstract

This document presents the results obtained from an experiment carried out with the beef viscera biomodel, in my case I chose the kidney to carry it out. It lasted 14 days beginning the last days of February until the first days of March of the current year, the objective of this is to determine the biological variability in cadaveric entomofauna in the city of La Paz-Bolivia. Tables are included with the results obtained in the collection of samples, the species identified and the phases of development observed.

**Keywords: Entomofauna, experiment, biomodel, cadaveric entomofauna**

## Résumé

Ce document présente les résultats obtenus à partir d'une expérience réalisée avec le biomodèle de viscères de bœuf, dans mon cas j'ai choisi le rein pour la réaliser. Elle a duré 14 jours, depuis les derniers jours de février jusqu'aux premiers jours de mars de l'année en cours, l'objectif étant de déterminer la variabilité biologique de l'entomofaune cadavérique de la ville de La Paz-Bolivie. Des tableaux sont inclus avec les résultats obtenus lors de la collecte d'échantillons, les espèces identifiées et les phases de développement observées.

**Mots clés : Entomofaune, expérience, biomodèle, entomofaune cadavérique**



**EntomoForense**

Revista Iberoamericana de Entomología Forense

## INTRODUCCIÓN

La Entomología Forense es la ciencia que estudia los artrópodos encontrados en un cadáver con el fin de poder determinar el Intervalo Post-Mortem (I.P.M) y el lugar de la muerte, y que, aplicada a situaciones de índole médico-legal puede aportar mucha información en diversos casos de homicidios o muertes naturales y ayudar a la resolución de dichos casos. Es muy útil en casos donde los cuerpos están en avanzado estado de descomposición, como en el caso de muerte por homicidio, accidentes de tránsito o anafilaxis por picadura de abeja, donde los restos humanos son invadidos por insectos. Para tal finalidad, debe seguir dos enfoques principales: el primero, observar el desarrollo de los insectos de acuerdo a la temperatura y el segundo, representado por el reconocimiento de la sucesión predecible de artrópodos que facilitan la descomposición de la materia orgánica, incluyendo los cuerpos humanos o cadáveres de animales.

En Latinoamérica la entomología forense no es ejecutada en todos los territorios, como el caso de Guatemala y México, cuyos avances son poco y su aplicación es nula. Sin embargo, en países como Ecuador, Bolivia, Argentina, entre otros si existen estudios relacionados, pero van de la mano con instituciones universitarias para dar soporte a sus bases teóricas. En el caso específico de Ecuador, esta ciencia es relativamente nueva por lo que hace falta más trabajo para lograr un procesamiento adecuado de las evidencias (especialmente entomológicas) y que se use estas para la resolución de crímenes.

Este tipo de experimento ya fue hecho con biomodelos diferentes, uno realizado en la región de la costa de Ecuador usando por biomodelo un ejemplar de gran tamaño, un cerdo (sus scrofa)

donde se obtuvo gran información de dos de las órdenes más estudiadas dentro de la entomología forense (coleoptera y diptera), este biomodelo atrajo una gran diversidad de organismos adicionales, especialmente fomícidos y véspidos, miembros de la orden Hymenoptera. Y en Chile se hizo un experimento con cadáveres de cerdo (sus scrofa) en estado de putrefacción con el objetivo de evidenciar la presencia de *C. albiceps* y generar una tabla con su ciclo de vida, misma que puede ser utilizada en el análisis entomológico forense humano y veterinario.

El objetivo del experimento realizado durante 14 días fue hecho para determinar la variabilidad biológica en entomofauna cadavérica en la ciudad de La Paz, Provincia Murillo, Bolivia, entre el 24 de febrero y el 9 de marzo de 2023.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El biomodelo utilizado para el experimento fue un riñón fresco de res, mismo que ha sido obtenido en un mercado en la ciudad de La Paz-Bolivia. El experimento consistió en situar el biomodelo en un lugar que estuviera lejos de carnívoros para atraer la mayor cantidad de fauna cadavérica y determinar así las especies que se instalaban en el mismo, para esto se utilizó una especie de "jaula" hecha con materiales desechables en la que se dejó el riñón, durante unos días, para la recolección de muestras se utilizaron distintas pinzas, frascos de vidrio y alcohol al 90%. En cuanto al procedimiento realizado, se tomaron muestras de la colonia de insectos diariamente durante 14 días del 24 de febrero al 09 de marzo del año 2023, siendo el último día en el que se tomaron más muestras que en los días anteriores.

## RESULTADOS

Cuadro 1,

Día	Hallazgos	Temperatura
1	El riñón de res estaba fresco	16 °C
2	1 ejemplar adulto de Calliphora sp.	16 °C
3	Huevos	15 °C
4	Huevos	17 °C
5	1 ejemplar adulto de Musca domestica y larvas de Calliphora sp.	17 °C
6	Lavas en fase i de Calliphora sp. y huevos de M. domestica	16 °C
7	Larvas en fase I de Calliphora sp.	19 °C
8	Larvas en fase II de Calliphora sp.	19 °C
9	Larvas de fase II de Calliphora sp. y larvas de fase I de M. domestica	16 °C
10	Larvas de fase III de Calliphora sp.	17 °C
11	Larvas de fase III de Calliphora sp., larvas de fase II de M. domestica	16 °C
12	Larvas de fase III de Calliphora sp., larvas de fase II y fase I de M. domestica	18 °C
13	Pupas de color rojo y marrón oscuro	18 °C
14	Larvas de fase I, II y III de Calliphora sp., Larvas de fase I, II y III de M. domestica, pre-pupas y pupas de color rojo, marrón oscuro y café claro	14 °C

Día	Cantidad de especímenes recolectados	Fase fisiológica
1	1	Imago
2	1	Huevo
3	1	Huevo
4	2	Imago, Larva
5	2	Larva fase I, huevo
6	1	Larva fase I
7	1	Larva fase II
8	1	Larva fase II
9	1	Larva fase III
10	1	Larva fase III
11	1	Larva fase III
12	2	Larva pre-pupa, Larva fase II
13	5	Larva pre-pupa, Larva fase I, II y III
14	5	Pupa, larva pre-pupa, Larva fase I, II y III

En general, se pudo evidenciar que la población que colonizó el biomodelo es la del orden Diptera en sus dos especies *Calliphora* sp. (mosca de la carne) y *Musca domestica* (mosca común).

La recolección de los especímenes fue diaria, aunque observamos que los dos últimos días se registraron más debido a que el lugar donde estaba situado este biomodelo (riñón de res) poseía escondites donde al caer las larvas se desplazaban hacia ellos dificultado la observación y colectación. En su mayoría son larvas debido al tiempo de duración que tuvo el experimento.

#### CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Se encontraron dos especies: *Calliphora* sp., y *Musca domestica*, de las familias Calliphoridae y Muscidae, respectivamente.

Debido al tiempo de duración del experimento y el lugar donde se situó el biomodelo (el riñón de res) solo se obtuvo registro de estas dos especies, por lo que fue registrando de manera diaria la evolución de estas dos especies desde la fase de la ovoposición hasta que llegaron a la fase de pupa, por lo cual no lograron completar su ciclo hasta el nacimiento.

### Conclusiones

Los cambios de temperatura diarios hicieron que el proceso de ovoposición de los imagos fuera exitoso, debido a que en las primeras fases este factor juega un papel importante al momento del desarrollo y evolución de los huevos dejados por estas dos especies.

La recolección de especímenes fue diaria, aunque en los primeros días fue solo un espécimen de los que se lograba ver y coleccionar debido a que el desarrollo de cada fase era lento pero con el pasar de los días este fue mejorando y agilizándose por lo cual se pudo obtener más muestras por día, aumentando la cantidad en los dos últimos días del experimento.

Por otro lado, al realizar este experimento nos enfrentamos con la limitante del tiempo, ya que solo se logró llegar a la fase de pupa de ambas especies, resultado que fue muy útil para este experimento porque permitió observar, documentar y seguir el ciclo de desarrollo de las especies *Calliphora* sp. (mosca de la carne) y *Musca domestica* (mosca común) aunque este no haya llegado a su término.

## REFERENCIAS

Aguirre Carrera, S. J. (2014). Línea base de insectos de importancia forense en diferentes zonas climáticas de Pichincha, Ecuador (Bachelor's thesis, PUCE).

Espinoza, C., Verdugo, A., Saquipay, H., et.al. (2020). La entomología forense en Latinoamérica. Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica 39(1). pp. 29-34. <https://www.redalyc.org/journal/559/55969798023/movil/>

Magaña, C. (2001). La entomología forense y su aplicación a la medicina legal. Data de la muerte. Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa, 28(49), 161.

Marissa, B. P. J. (2021). *Entomofauna forense utilizando cerdos como biomodelo, en un remanente de bosque seco de guayaquil, ecuador* (Bachelor's thesis, Facultad de Ciencias Naturales. Universidad de Guayaquil).

Mavárez-Cardozo, M. G., Espina de Ferreira, A. I., Barrios-Ferrer, F. A., & Ferreira- Paz, J. L. (2005). La entomología forense y el neotrópico. *Cuadernos de Medicina Forense*, (39), 23-33.

Oliva, A., Ravioli, J., Trezza, F., & Navarri, C. (1995). Entomología forense. *Pren. méd. argent*, 82, 229-234.

Periódico El Comercio (27 de junio de 2020). Entomología Forense, en Ecuador. <https://www.elcomercio.com/tendencias/ambiente/entomologia-forense-ecuador-insectos-investigacion.html>

Vanegas, S. Z. Y. (2006). Entomología forense: los insectos en la escena del crimen. *Revista Luna Azul*, (23), 42-49.



# EntomoForense

Revista Iberoamericana de Entomología Forense

## IberoForense

**INSTAGRAM**    @iberoforense

**FACEBOOK**    IberoForense

**GRUPO IBEROAMERICANO PARA EL AVANCE DE LA ENTOMOLOGÍA FORENSE**

**GRUPO IBEROAMERICANO PARA EL AVANCE DE LA TAFONOMÍA FORENSE**

**GRUPO IBEROAMERICANO PARA EL AVANCE DE LA CRIMINALÍSTICA**

**GRUPO IBEROAMERICANO PARA EL AVANCE DE LA ANTROPOLOGÍA FORENSE**