



Skopein[®]

La justicia en manos de la ciencia



Análisis e Investigación de Maniobras Fraudulentas en Juegos de Azar

Nicolás A. Martínez y Daniela Quinteros



Guía, Protocolo, Formularios y Cadena de custodia para la recolección, fijación y conservación de muestras entomológicas

Sebastián Penela y Adriana Oliva



Cálculo del porcentaje de conservación y desgaste en neumáticos

Carlos D. Puiggrós

ENTREVISTA EXCLUSIVA A

Julia Elena de la Peña

Calígrafo Público Nacional, Directora de la Sociedad Internacional de Peritos en Documentoscopia

Imágenes de portada

Aportadas por los autores y
<http://img.blogs.es/circulaseguro/wp-content/uploads/2008/12/michelin-energy-saver.JPG>

AVISO LEGAL

Skopein® es una revista de difusión gratuita en su formato online, sin fines de lucro, destinada al público hispanoparlante de todas partes del mundo, ofreciéndoles a estudiantes, graduados y profesionales, un espacio para publicar sus artículos científicos y divulgativos, con su respectivo registro digital de propiedad intelectual, detallado en el siguiente apartado. Por lo tanto, la revista no se hace responsable de las opiniones y comentarios que los lectores expresen en nuestros distintos medios (como el foro), ni de las opiniones y comentarios de los colaboradores que publican dentro de la misma, y en ningún caso representando nuestra opinión, ya que la misma sólo se verá reflejada dentro de las notas de la Editorial.

El equipo revisa el contenido de los artículos publicados para minimizar el plagio. No obstante, los recursos que manejamos son limitados, por lo que pueden existir fallas en el proceso de búsqueda. Si reconoce citas no señaladas de la manera debida comuníquese con nosotros desde la sección de contacto, o regístrese en nuestro foro para participar dentro del mismo.

Registro de propiedad Intelectual

Tanto el proyecto, como el sitio donde se hospeda, logo e imágenes y todos los artículos, notas y columnas de opinión que publica cada número de la revista, están protegidos por el Registro de Propiedad Intelectual de SafeCreative y CreativeCommons bajo las licencias Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported a nivel Internacional, y la licencia Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 2.5 en Argentina.

Todos los artículos poseen sus propios códigos de registro con dichas licencias, por lo tanto, el usuario común tiene permiso de copiar y distribuir el contenido de los mismos siempre y cuando realice el debido reconocimiento explícito de la autoría y no realice modificaciones en obras derivadas, ni lo utilice para hacer uso comercial.

“Skopein”, “La Justicia en Manos de la Ciencia” y logotipo inscriptos en registro de marcas, acta N° 3.323.690 (INPI)

Cod. registro SafeCreative:
1603156912983

N° de Edición

Año IV, N° 11,
Marzo 2016

Edición Gratuita

ISSN
2346-9307



La Justicia en Manos de la Ciencia

Horóscopo

Proviene del griego "ora" (hora) y "skopein" que significa examinar u observar



skopein[®]
La justicia en manos de la ciencia

“Predicción del futuro basada en la posición relativa de los astros y de los signos del Zodiaco en un momento dado.” RAE, ed. 23 (2014).

Para publicar* en Skopein, realizar consultas y sugerencias:



info@skopein.org

*mayor información en www.skopein.org/publicar-en-skopein

EQUIPO

DIRECTORES

Diego A. Alvarez
Carlos M. Diribarne

EQUIPO DE REDACCIÓN

Luciana D. Spano
Mariana C. Ayas Ludueña
Gabriela M. Escobedo

AUTORES EN ESTE NÚMERO

Nicolás A. Martínez
Daniela Quinteros
Carlos Daniel Puiggrós
Sebastián Penela
Adriana Oliva
Pablo Martín Nuñez

DISEÑO DEL SITIO

Diego A. Alvarez

DISEÑO Y EDICIÓN DE REVISTA

Carlos M. Diribarne
Gabriela M. Escobedo

DISEÑO DE LOGO

Diego A. Alvarez

POSICIONAMIENTO Y DIFUSIÓN

Diego A. Alvarez
Patricio M. Doyle



2013, año de inicio en el que una idea de un grupo de amigos amantes de la Criminalística se convirtió rápidamente en una realidad. La revista creció, y muchos partícipes se vieron involucrados en ella, desde editores que contribuían a su realización, hasta investigadores, docentes, e incluso, un completo Comité de profesionales en su respectiva área.

Fue tal su progreso, que en 2015 se vió envuelta en la organización de su propio evento: las Jornadas Argentinas de Ciencias Forenses Aplicadas, mostrando un aspecto que aún no había salido de la pantalla.

Año 2016. El equipo a cargo del lanzamiento de los números de Skopein continúa su desarrollo y evolución con el mismo énfasis que lo hizo en los anteriores años. En esta ocasión, nos enfocamos en renovar el aspecto tanto de la revista, con un nuevo diseño, como del sitio web que la sostiene y difunde, con la pretensión de mantener actualizado a Skopein y adaptado a las necesidades de los usuarios; más concretamente, la incorporación a la vida cotidiana de medios digitales en dispositivos móviles.

Por otro lado, continuamos nuestro crecimiento personal, ya que uno no debe nunca dejar de estudiar e investigar, y muchos menos, en estas ciencias en constante perfeccionamiento y desarrollo. Es por ello que nuestra tarea de realizar y difundir esta publicación conlleva el compromiso de cumplir otro de los objetivos: la capacitación de los profesionales vinculados a la Criminalística.

De hecho, la Criminalística debe entenderse como una ciencia multidisciplinaria, y no debemos limitar nuestro conocimiento a un campo particular. La palabra “skopein”, que significa “observar” y es la base de la investigación científica, la encontramos en muchas disciplinas, pero también en otras áreas que no han resultado tan científicas como las primeras, y de igual manera, nos brinda información relevante que dependerá del caso particular a investigar.

Esperamos que esta nueva publicación enriquezca sus conocimientos, y al mismo tiempo, puedan disfrutar de su lectura, recordando que un perito correctamente capacitado siempre logrará dar con la Verdad.

Los Directores



Contenido Marzo 2016

1

Análisis e Investigación de Maniobras Fraudulentas en Juegos de Azar

Por: Nicolás A. Martínez y Daniela Quinteros



Entrevista exclusiva a
Julia Elena de la Peña

Calígrafo Público Nacional (UBA), Directora de S.I.P.D.O.



2

Cálculo del Porcentaje de Conservación y Desgaste en Neumáticos

Por: Carlos Daniel Puiggrós



3

Guía, Protocolo, Formularios y Cadena de custodia para la recolección, fijación y conservación de muestras entomológicas para análisis en una investigación forense

Por: Sebastián Penela y Adriana Oliva



4

Técnicas Interpretativas en la Criminalística Moderna

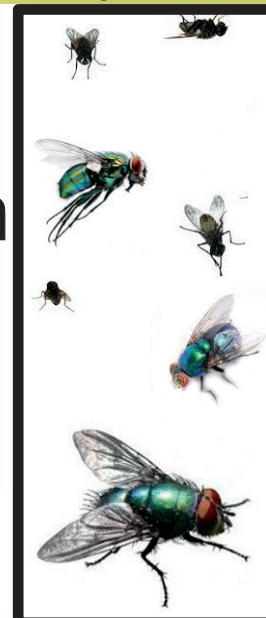
Por: Pablo Martín Nuñez



Guía, Protocolo, Formularios y Cadena de custodia para la Recolección, Fijación y Conservación de Muestras Entomológicas para Análisis en una Investigación Forense

Sebastián Penela* & Adriana Oliva**

sebastianpenela@gmail.com - aoliva@macn.gov.ar



Introducción

La Entomología Forense es el estudio de los insectos que están asociados a los cadáveres y algunos otros artrópodos como los ácaros. Estos pueden servir de evidencia en investigaciones de una muerte (Amendt et al. 2011; Arnaldos et al. 2006; Byrd & Allen 2001; Catts 1992; Hall 1990; Martínez et al. 1997; Centeno & Zalazar 2014; Oliva 1997, 2001, 2007). El conocimiento de la identidad, distribución y comportamiento de los insectos asociados puede ayudar en la investigación forense, dándonos información sobre cuándo, dónde y cómo ocurrió un óbito (Aballay F. H. 2012; Anderson 1997; Benecke 1998; Campobasso & Introna 2001; Greenberg & Kunich 2002; Centeno et al. 2002a). El objetivo principal es la estimación del intervalo post mortem, es decir el tiempo transcurrido desde la muerte (Dadour et al. 2001; Greenberg 1991; Insaurralde 2014; Martínez De Pancorbo et al. 2006; Nuroteva 1977; Wells, J. & Lamotte 2001). Este intervalo es estimable gracias a dos herramientas con las que cuenta la Entomología Forense, la sucesión de fauna cadavérica y los tiempos de desarrollo de la fauna artropodiana involucrada (Ayón 2014; Centeno et al. 2002b; Ferllini 1994; Moura et al. 1997; Oliva A. 2002; Smith 1986; Wells, J. & Lamotte 2001; Wolff 2001; Wolff et al. 2001).

La sucesión de fauna cadavérica se refiere a la secuencia de especies que intervienen en la descomposición cadavérica. Las diferentes especies involucradas presentan diferentes preferencias por los estadios de descomposición así mismo frente al lugar geográfico y circunstancial que puede presentar el cuerpo (Aballay et al. 2011; Anderson 2001; Colimvaux 1980; Wolff et al. 2001).

Los tiempos de desarrollo corresponden a los tiempos que tardan los diferentes insectos en variar de estadios. Los grupos de mayor importancia para la entomología forense tienen metamorfosis completa, es decir, cuatro etapas de morfología y estilo de vida diferente, huevo, larva, pupa y el imago o adulto (Ver fig. 1), por lo que la morfología cambia en lapsos cortos. Estos son dependientes de cada especie, así como también las circunstancias climáticas donde se desarrollan (Aballay et al. 2011; Amendt J. 2004; Goff ML 2004; Oliva A. 2002; Oliveira-Costa 2008). Por esto, es muy importante realizar estudios en laboratorio controlando las variables (Vélez & Wolff 2008).

*Laboratorio de Entomología Forense, Museo Argentino de Ciencias Naturales (Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina). Sección Entomología Forense, División Medicina Forense, Departamento de Estudios Forenses Complejos, Dirección de Criminalística y Estudios Forenses, Gendarmería Nacional (Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina).

**Laboratorio de Entomología Forense, Museo Argentino de Ciencias Naturales (Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina).

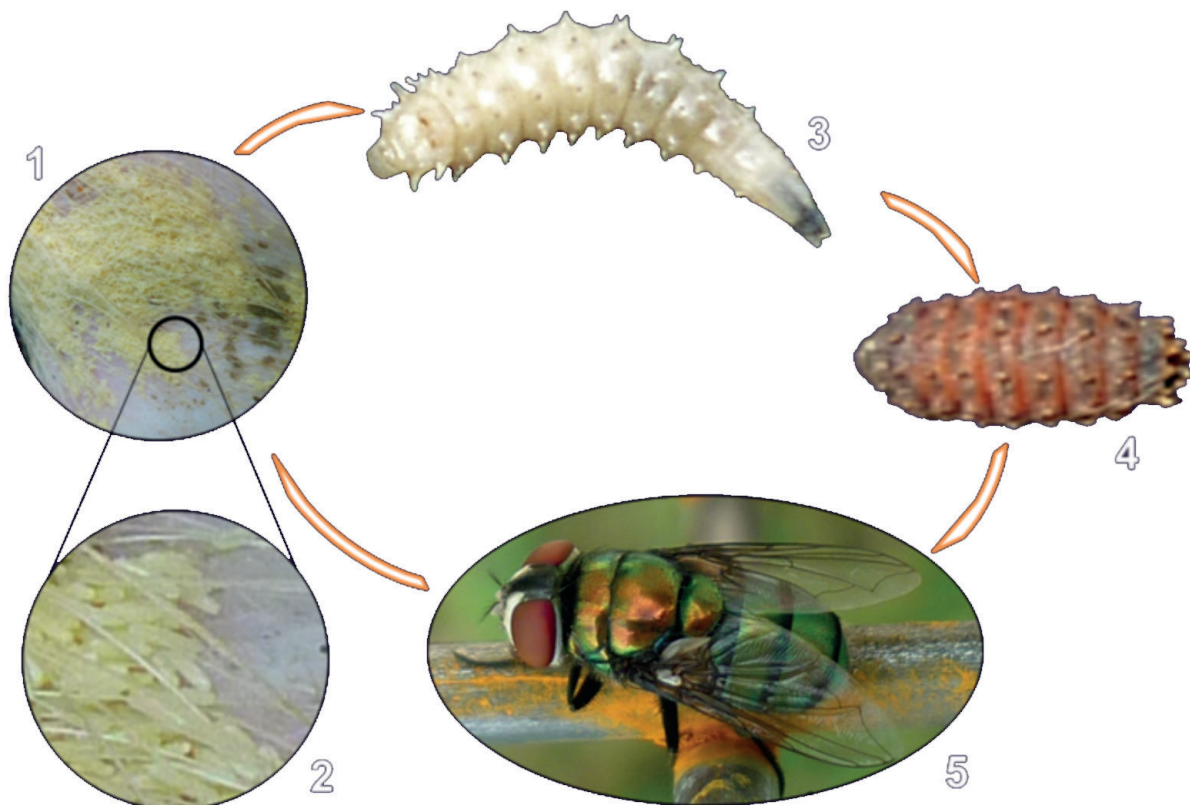


Fig. N° 1: Ciclo de vida de un Díptero. 1 Puesta de huevos, 2 Detalle de los huevos, 3 Larva, 4 Pupa y 5 Adulto o imago.

Las especies involucradas en la sucesión son importantes para poder determinar el intervalo post mortem, por lo que es recomendable que un entomólogo forense realice el levantamiento de las muestras, si no es posible lo más recomendable es que el encargado de la toma de muestras sea una persona con la formación necesaria en Entomología Forense (Arnaldos et al. 2006; Ayón 2014; Insaurralde 2014; Klotzbach et al. 2004; Schoenly et al. 1991; ONU 1990). El levantamiento de las muestras entomológicas debe realizarse tanto en la escena como en la autopsia (Byrd JH. & Castner JL. 2001; Catts, E.P. & Haskell 1990; Haskell et al. 2001), debido a que la evidencia es muy específica y generalmente muy pequeña. Se debe inspeccionar el cuerpo evitando los movimientos bruscos para no alterar la fauna cadavérica. De esta forma se identifican las zonas de mayor colonización de insectos, pueden ser las cavidades naturales como ojos, nariz, boca, ano; así como también las heridas (Wolff & Pérez 2003).

Luego de las 72 h. de muerte la

Entomología Forense generalmente es un método más preciso que los tradicionales cronotanodiagnósticos y puede llegar a ser el único método para determinar la data de muerte (Anderson & Van Laerhoven 1996).

Los insectos encontrados en casos forenses deben ser tratados como evidencia física (Ramos-Pastrana et al. 2012) ya que son parte del material biológico, es decir que deben ser procesados como pruebas en la investigación (Lord & Burger 1983). Se debe hacer especial énfasis en el resguardo de las pruebas entomológicas. La recolección, la conservación, el embalaje y el transporte de muestras entomológicas deben realizarse como un proceso sistemático, a fin de evitar la contaminación o destrucción de las pruebas y de garantizar la cadena de custodia. El traslado debe tomar en cuenta la inclusión de organismos vivos, como pueden ser las larvas tomadas para cría (Haskell et al. 2001).

El objetivo principal del presente artículo es transmitir, promover y establecer normas comunes de la práctica (Catts, E.P. &

Haskell 1990), con especial interés en la recolección, preservación de las muestras entomológicas y las correctas prácticas en el tomado de temperaturas (Arnaldos et al. 2006; Haskell et al. 2001) y énfasis en la utilidad y fiabilidad del informe pericial centrado en la cadena de custodia (Carro 1999; Mariani & Varela 2014). Para poder cumplir con los objetivos se estudió de forma minuciosa los protocolos a nivel internacional y se ajustaron a un práctico ejercicio en el campo teniendo en cuenta la experiencia en el área.

Protocolo de actuación en la escena

1. Equipos, herramientas y conservantes.

Es recomendable que para realizar la recolección, fijación y conservación del material entomológico se cuente con una vestimenta adecuada para evitar el contacto con material contaminante y evitar la contaminación de la escena (Amendt, J. et. al. 2007), así como también contar con un kit del material (ver Figura 2) que se detalla a continuación:

- Caja o bolso para el transporte del equipo.
- Formulario de Información Entomológica (Figura 7 del Anexo) y Protocolo de Actuación (Figura 8 del anexo).
- Planilla de cadena de custodia (Figura 9 del Anexo).
- Guantes.
- Tyvek.
- Mascarilla.
- Pinzas de punta fina y mediana (con diferentes grados de dureza para poder coleccionar adultos y larvas blandas).
- Cucharas para recoger gusanos.
- Pincel (número 2 o similar).
- Papel vegetal para etiquetas.
- Lápiz de grafito.
- Red de tela suave.

- Algodón.
- Éter etílico.
- Frascos plásticos, 15 de 50 ml. (aproximadamente); 15 de 250 ml. (aproximadamente). 20 tubos plástico de 5 ml.
- Cinta para sellar los frascos.
- Recipiente con etanol de 70° de 1000 ml.
- Termo con agua caliente (mayor a 70° C).
- Termómetro para tomar las temperaturas ambientales, corporales y la temperatura de la masa larval.
- Cámara de fotos para documentar con imágenes (las pruebas fotográficas deben incluir una escala métrica).
- Pala de jardinería para recogida de muestras de suelo y hojarasca.
- Tamiz.
- Tela "voile".
(Ver fig. N° 2).

2. Métodos para la recolección de pruebas entomológicas.

a. Identificación de las muestras

La toma de muestras entomológicas puede ser válida como evidencia solo si son recolectadas, fijadas, etiquetadas, almacenadas y resguardadas de forma correcta (Saloña Bordas, M. I., 2014). Se deben tomar las muestras acompañadas de un rótulo que indique fecha, hora, lugar de recogida y su entorno. En la Figura 3 se muestra un modelo de etiqueta. Casi todas las tintas se corren con alcohol. Conviene colocar dentro de cada frasco un trozo de papel de vegetal escrito con lápiz. Se pueden agregar tantos rótulos exteriores como se considere apropiado. (Ver fig. N° 3).

El levantamiento de material entomológico para un posterior análisis de las muestras se debe contar con información sobre la escena y registros climatológicos



Fig. N° 2. Kit de material para toma de muestras entomológicas. 1 Caja o bolso para el transporte del equipo, 2 Guantes, 3 Tyvek, 4 Mascarilla, 5 Pinzas de punta fina, 6 Cucharas para recoger gusanos, 7 Pincel (número 2 o similar), 8 Lápiz de grafito, 9 Red de tela suave, 10 Frasco de vidrio con algodón con Éter etílico, 11 Algodón, 12 Frascos plásticos, 13 Cinta para sellar los frascos, 14 Recipiente con etanol de 70° de 1000 ml, 15 Termo con agua caliente (mayor a 70° C), 16 Termómetro, 17 Cámara de fotos, 18 Pala de jardinería, 19 Tamiz, 20 Frasco con Tela "voile", 21 Papel tisú, 22 Papel vegetal para etiquetas.

para la zona en cuestión. En la Figura 7 que se encuentra en el apéndice se encuentra una Formulario de Información Entomológica, con un diagrama secuencial para la correcta colecta de información importante.

3. Recolección del material

Lo ideal es que se haga en el momento del levantamiento y que la realice un entomólogo forense pero de no contar con uno en la escena puede hacerlo un funcionario de las fuerza de seguridad con entrenamiento en Entomología Forense. Si esto no es posible, el material puede ser recolectado por el forense que realice la autopsia. La recolección debe ser efectuada por una persona preparada, lo antes posible,

y con la menor perturbación posible del cadáver. Es inútil presentar insectos de una segunda autopsia cuando el cadáver ha estado inhumado (Arnaldos et al. 2006; Klotzbach et al. 2004; Saloña Bordas et al. 2014).

Los insectos a coleccionar van a necesitar de diferentes cuidados, aquí los vamos a dividir en función del orden de prioridad de las tareas a realizar en la escena:

- a. Aéreos.
- i. Colecta y fijación.

Localidad, Provincia, Argentina
 Fecha: Hora:
 Autopsia N° ---
 Muestra N° ---
 (Lugar corporal de extracción)

Fig. N° 3. Modelo de rótulo que tiene que acompañar a la muestra entomológica.

Los insectos más abundantes de la sucesión de fauna cadavérica son los Dípteros, comúnmente conocidos como moscas. Los adultos de estos suelen estar sobre el cadáver ovoponiendo o alimentándose de los fluidos (Ver fig. 4 y 5).

Para poder capturarlos se utiliza la red de tela suave, esta se pasa de un lado al otro por sobre el cuerpo (procurando no tocarlo). Para evitar la fuga de los insectos se cierra la red con la mano.

El extremo cerrado de la red donde se encuentran las moscas vivas se deben introducir en un frasco con vapores de éter etílico hasta que dejen de moverse.

Para el armado del frasco matador se debe embeber un algodón con éter etílico y colocarlo en el fondo del recipiente.

ii. Rotulado y almacenamiento

Los insectos que provengan de la captura con red deben ser etiquetados según la descripción anterior (Figura 3) pero agregando la leyenda "RED" para diferenciarlas de las otras muestras.

Los especímenes capturados se colocan en camas de algodón para evitar que se dañen. La forma correcta es colocar una base de algodón, luego papel "tisú" y por encima van a ir colocados los insectos. Una

vez que se haya completado la colocación se vuelve a poner algodón tapando los insectos.

Para proteger las camas es aconsejable colocarlas en una caja y cerrarla con la cinta de seguridad, para certificar la inviolabilidad de la muestra.

b. Sobre el Cuerpo

i. Colecta y fijación

Sobre el cuerpo puede haber diferentes insectos según la etapa de descomposición en la que se encuentre el cadáver.

Cuando quedan tejidos blandos en los restos, los insectos más abundantes son las larvas de Dípteros. Estas se alimentan activamente de los tejidos, formando agrupaciones o masas de larvas (ver Figura 6).

Se deben tomar muestras de larvas de cada región corporal en la que haya masa de larvas.

Para la recolección de las larvas se puede utilizar una cuchara, como también pinzas blandas como las usadas para el algodón en odontología. Hay que asegurarse de recoger, siempre que sea posible, al menos 30 ejemplares.



Fig. N° 4: *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) especie de Díptero ovoponiendo.



Fig. N° 5: Dípteros alimentándose de fluidos sobre larvas en una herida.



Figura 6: Masa de larvas alimentándose de los tejidos de un cadáver.

Es necesario fijar las larvas antes de colocarlas en alcohol para su conservación. La forma más sencilla es poner las larvas en un recipiente resistente a temperaturas de hasta 100 °C y volcar sobre ellas agua caliente a más de 60 °C. Se observará que las larvas quedan extendidas y con una consistencia firme, lo que permitirá medirlas, de ser necesario. Se las deja unos 5 min en el agua caliente, para posteriormente pasarlas a alcohol 75 % como describiremos en “Rotulado y almacenamiento”.

Una vez que se tomaron las muestras de larvas se debe recoger con pinzas blandas los otros insectos que se hallen sobre el cuerpo, como así también restos de artrópodos que pueden llegar a encontrarse en el cuerpo. Estos para su conservación no requieren un tratamiento previo de fijación, por lo que simplemente se colocan en el conservante como se describe más adelante.

ii. Rotulado y almacenamiento

Los insectos que se colectan sobre el cuerpo deben ser colocados en frascos con alcohol etílico al 75 %. Las larvas deben ir en diferentes frascos, uno por cada región corporal de donde se toman. Los insectos adultos que se juntan deben también ir

colocados en diferentes frascos divididos según la región corporal donde fueron recogidos.

Cada muestra debe ir acompañada de rótulos según la descripción anterior (Figura 3) pero agregando una numeración para diferenciar las muestras. Se debe colocar dentro de cada frasco un rótulo escrito con lápiz, esto prevé que se pierda la identidad de la muestra por extravío de la etiqueta externa. Se pueden agregar tantas etiquetas exteriores como se deseen.

c. En el Territorio

i. Colecta y fijación

Las larvas cuando cesan de alimentarse intentan alejarse de los restos, en donde estarían indefensas ante sus predadores, para pasar al estadio de pupa en el cual están inmóviles. Cuando se encuentran en el exterior se alejan unos metros, y se entierran. Si no les es posible por encontrarse en interior generalmente buscan para empupar las pilas de diarios y revistas, o el espacio bajo trapos de piso, alfombras, etc.

Para la recolección en el exterior, una

vez retirados los restos se debe tamizar la tierra para recuperar las larvas, pupas y puparios que pueden llegar a encontrarse. Si la recolección es en el interior se debe buscar entre las ropas, bajo los restos, pilas de diarios y revistas, bajo trapos de piso, alfombras, etc.

Para fijar larvas y pupas se utiliza el mismo mecanismo que se describió para larvas recolectadas sobre el cuerpo. Si se recolecta puparios vacíos se pueden poner en frascos vacíos o en camas de algodón, así como también puestos en alcohol etílico al 75 %. Este procedimiento es el mismo que se debe utilizar para los insectos adultos recolectados.

ii. Rotulado y almacenamiento

Los insectos que se colectan en el terreno deben ser colocados en frascos con alcohol etílico al 75 % según las indicaciones antes mencionadas en la sección “sobre el cuerpo”, recordando separar los insectos que vienen de diferentes regiones del terreno y rotularlos correctamente.

Características ecológicas de la escena. Donde coleccionar la evidencia entomológica

En un cuerpo en descomposición se produce un microhábitat de cambios constantes. Generalmente la colonización de insectos se produce por los orificios naturales (ojos, boca, nariz, orejas y zona genital). Cuando existe una colonización temprana en una zona que no es orificio natural, puede deberse a la presencia de una herida (Amendt et al. 2011; Wolff & Pérez 2003).

En el cuerpo pueden encontrarse diferentes especies de insectos colonizando otras regiones corporales, por lo que se debe inspeccionar cuidadosamente y tomar muestra de todo el material entomológico.

Hay que tener especial cuidado de inspeccionar y tomar muestras de:

- Los orificios naturales, ya que las mucosas son de especial interés para los Dípteros.
- Las heridas.
- Las zonas en contacto con el suelo, ya que estas zonas pueden ser el foco de ovoposición.
- Las ropas y/o envoltorios con los que se encontraba el cuerpo.

Es importante no tomar de forma diferencial sino recoger una muestra representativa de toda la población de insectos presente. No limitarse a las larvas, pupas y adultos sino también tomar muestras de puparios y restos de insectos que dan cuenta de las especies que pudieron haber estado en el cadáver (Amendt et al. 2007, 2011; Arnaldos et al. 2006; Wolff & Pérez 2003).

Documentación y cadena de custodia

1. Las muestras entomológicas deben ir acompañadas de:

- a. Fotos y/o filmación del lugar.
- b. Formulario de información Entomológica. Indicando claramente:
 - i. Autoridad solicitante.
 - ii. Fecha.
 - iii. Hora de hallazgo y remoción.
 - iv. Numero único con el cual se va referir posteriormente a la causa.

v. Presunto fallecido (de conocerse) y fecha de visto por última vez.

vi. Descripción de la escena.

vii. En el esquema del cuerpo los números que se utilizaron para cada muestra, señalando la zona de recolección de cada una.

viii. Para cada muestra si los insectos estaban vivos o muertos, si fueron recolectados en orificios naturales u otros y por último si la zona de recolección estaba cubierta o no.

c. Sello con cinta en cada muestra.

d. Triple sobre para resguardar las muestras.

e. Planilla de cadena de custodia.

Esta se utiliza para asegurar la inviolabilidad de las muestras. En la planilla deben figurar primero la persona que realizó la recolección y todas las manos por las que paso la muestra. En el Anexo (Figura 9) se pone un modelo de planilla de cadena de custodia.

Todos estos elementos ayudan a que se pueda realizar un análisis del material recolectado y brindan información relevante a la hora de estimar un intervalo post mortem. También aseguran que la muestra no ha sido adulterada, posibilitando la utilización de está en un futuro como indicio.

Evidencia entomológica en el laboratorio

Para poder ser recepcionadas, las muestras entomológicas deben haber cumplido la cadena de custodia. Si se recibe una muestra y la persona que lo entrega no se halla en la planilla, la misma no puede ser recepcionada. Tampoco debe ser

recepcionada si el envoltorio o el sellado de las muestras se encuentran adulterados.

Figura 7: Formulario de Información Entomológica:

FORMA DE INFORMACION ENTOMOLOGICA

FECHA: _____ CASO NÚMERO: _____
PAIS/ESTADO: _____ AGENCIA: _____
FALLECIDO: _____ EDAD: _____ SEXO: _____
Visto por última vez: _____ Fecha y hora encontrado: _____
Fecha reportada como desaparecido: _____ Hora de remoción de la escena: _____

Descripción de sitio:

Ubicación del cuerpo: Interior ___ Exterior ___ Rural ___ Urbano ___ Bosque/Monte ___ Campo
abierto ___ Sumergido ___ Enterrado ___ Colgado ___

Descripción detallada de la escena:

Estado de descomposición: Fresco ___ Hinchado ___ Putrefacción activa ___ Seco/esqueleto ___
Saponificación ___

Potenciales barreras para los insectos (Si/No): Ropa ___ Oculto ___ Sumergido ___ Carroñeros ___

Notas Detalladas:

Mediciones de temperatura (°C): Lugar del hecho ___ Superficie Corporal ___ Superficie del
suelo ___ Debajo del cuerpo ___ Suelo: 10 cm ___ 20 cm ___ Agua ___ Dentro del Cuerpo
___ Masa de larvas: (Centro de la masa) ___

Datos del clima: Exposición directa al Sol ___ No expuesto al Sol ___ Expuesto parcialmente al
Sol ___ Lluvia Recientes / Nieve ___ Ropa Completa ___ Parcial ___ Desnudo ___

Notas detalladas:

Aeropuerto (s) o la estación climatológica (s) más cercano: _____

DETALLES DE MUESTRAS ENTOMOLÓGICAS.

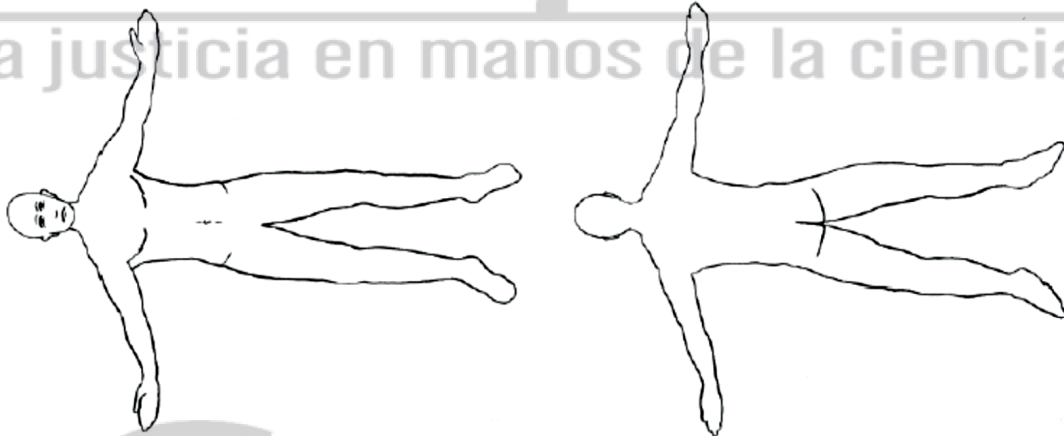
- 1- Para cada región corporal debe tomarse muestra entomológica, siempre por separado (Ojos, boca, mano, abdomen, etc)
- 2- Cada muestra (larvas, moscas, escarabajos, insectos en general) debe ser de al menos 30 ejemplares de ser posible.
- 3- Las muestras deben ser colocadas en diferentes frascos, uno por muestra.
- 4- Cada muestra debe ser etiquetada con **FECHA, HORA, LUGAR, ZONA CORPORAL DE EXTRACCION Y UN NUMERO** (este mismo es el que se utilizara para mostrar en el esquema de donde se tomó).
- 5- Recuerde que los insectos deben ser conservados en alcohol al 70%.

Coloque sobre el esquema del cuerpo el número de cada muestra en la posición donde se extrajeron. Luego indicar para cada muestra su condición según la consigna A, hacer lo mismo para la consigna B y por último para C.

Cada una de las muestras debe estar colocada (solo el número de referencia) en alguno de los 2 casilleros de A.

Cada una de las muestras debe estar en al menos uno de los 6 casilleros de B.

Cada una de las muestras debe estar ubicada en alguno de los 2 casilleros de C.



A. Insectos: **Vivos** **Muertos**

B. Recolectados:

SOBRE EL CUERPO:	SOBRE ROPAS O ENVOLTORIOS:	EN TIERRA DEBAJO O ALREDEDOR DEL CUERPO:
ORIFICIOS NATURALES:	HERIDAS:	OTROS:

C. Región del cuerpo estaba

DESCUBIERTA:	CUBIERTA:
--------------	-----------

Figura 8: Protocolo de Actuación.

PROTOCOLO DE ACTUACION

Consideraciones generales.

- 1) Al llegar a un lugar del hecho no se debe alterar la escena con ningún tipo de compuesto que resulte tóxico para los insectos.
- 2) Se debe asegurar de no ventilar el lugar hasta después de la recolección de muestras.
- 3) Es importante tener en cuenta que la recolección del material entomológico daña el cadáver por lo que **se debe haber establecido comunicación con el investigador principal y elaborar un plan de prioridad de abordaje del cadáver.** Una vez realizado esto se debe proceder con la mayor de las cautelas para dañar la escena lo menos posible.

Descripción de la escena.

- 4) Se deben tomar notas sobre las condiciones de la escena: disposición del cuerpo, exterior, interior, tapado con ropas, enterrado, etc. Esto tiene que ser de forma detallada siguiendo las hojas del protocolo (Ver Formulario de información entomológica).
- 5) Detallar el estadio de descomposición según lo indican las hojas del protocolo.
- 6) Tomar las temperaturas: ambiental, superficie corporal, superficie del suelo, debajo del cuerpo, suelo a 10 y 20 cm de la superficie, interior del cuerpo y de cada masa de larvas, siguiendo las hojas del protocolo.
- 7) Pedir el historial del clima de la estación meteorológica más cercana, que comprenda desde el día de la desaparición a la fecha.
- 8) Registrar el grado de exposición del cuerpo: al sol, a la sombra, en interior, etc. Según las hojas del protocolo.

Muestras entomológicas.

Aéreas.

- 9) Se debe pasar la red para capturar insectos aéreos sin alterar el cadáver. Estos deben ser matados con vapores de tetracloruro de carbono o acetato de etilo que debe estar embebido en un algodón colocado en el fondo de un frasco. Se introduce la punta de la red donde están los insectos y se le coloca la tapa al frasco hasta que los insectos dejen de moverse.
- 10) Los insectos capturados con la red se colocan entre algodones envueltos con papel tisú y dentro de una caja para evitar que se dañen. Debe ir acompañado de un rótulo detallando FECHA, HORA, LUGAR, ZONA, Y la leyenda RED para distinguirlo del resto de las muestras.

Sobre el cuerpo.

- 11) Para cada región corporal debe tomarse muestra entomológica, siempre por separado (Ojos, boca, mano, abdomen, etc.).
- 12) Cada muestra (larvas, moscas, escarabajos, insectos en general) debe ser de al menos 30 ejemplares en lo posible.
- 13) Las muestras deben ser colocadas en diferentes frascos, uno por muestra. Estos frascos tienen que ser numerados para poder indicar en el esquema de las hojas del protocolo el lugar de donde fue tomada. Recuerde que los insectos deben ser conservados en alcohol al 70%.
- 14) Cada muestra debe ser rotuladas con FECHA, HORA, LUGAR, ZONA CORPORAL DE EXTRACCION Y UN NUMERO (este mismo es el que se utilizara para mostrar en el esquema de las hojas del protocolo de donde se tomó).

En el suelo:

- 15) Luego de que haya sido retirado el cuerpo se debe tamizar la tierra hasta unos 20 cm de profundidad, esto se realiza con una pala pequeña de mano retirando tierra del suelo y pasándola por un tamiz (ver figura 20), lo que queda retenido en el mayado se coloca en un frasco. Esto se lleva a cabo en algunos puntos específicos: debajo del cuerpo, a 50 cm, 1 m y 3 m de donde estaban los restos.
- 16) Las muestras deben ser colocadas en diferentes frascos, uno por muestra. Estos tienen que ser numerados para poder indicar en el esquema de las hojas del protocolo el lugar de donde fue tomada. Recuerde que los insectos deben ser conservados en alcohol al 70%.
- 17) Cada muestra debe ser rotuladas con FECHA, HORA, LUGAR, ZONA CORPORAL DE EXTRACCION Y UN NUMERO (este mismo es el que se utilizara para mostrar en el esquema de las hojas del protocolo de donde se tomó).

Sobre el esquema. (Ver Formulario de información entomológica).

- 18) Coloque sobre el esquema del cuerpo el número de cada muestra en la posición donde se extrajeron.
- 19) Luego indicar para cada muestra su condición según la consigna A, hacer lo mismo para la consigna B y por último para C.
Cada una de las muestras debe estar colocada (solo el número de referencia) en alguno de los 2 casilleros de A.
Cada una de las muestras debe estar en al menos uno de los 6 casilleros de B.
Cada una de las muestras debe estar ubicada en alguno de los 2 casilleros de C.

Bibliografía

- Aballay F. H. (2012) Estudios estacionales en composición, colonización y asociación de la entomofauna cadavérica, en relación a los estadios de descomposición en zonas áridas de llanura y de altura. Universidad Nacional de Quilmes
- Aballay, H.F., Fernández Campón, F., Mulieri, P.R. & Urquiza, S. V. (2011) Sarcophagidae (Diptera) de importancia forense en la puna de Catamarca: la ovoviviparidad como ventaja en condiciones de extrema aridez. *Rev. Soc. Entomol. Argent* 70 (3-4), 255-266.
- Amendt, J., Campobasso, C.P., Gaudry, E., Reiter, C., Leblanc, H.N. & Hall, M.J.R. (2007) Best practice in forensic entomology – standards and guidelines. , 90-104.
- Amendt J., K.R. & Z.R. (2004) Forensic entomology. *Naturwissenschaften* 91, 51-65.
- Amendt, J., Richards, C.S., Campobasso, C.P., Zehner, R. & Hall, M.J.R. (2011) Forensic entomology: Applications and limitations. *Forensic Science, Medicine, and Pathology* 7, 379-392.
- Anderson, G. & Van Laerhoven, S. (1996) Inicial Studies on Insect Succession on Carrion in Southwestern British Columbia. *Journal of Forensic Sciences* 41 (4), 617-625.
- Anderson, G.S. (1997) The use of insects to determine of decapitation: a case study from British Columbia. *Journal of Forensic Sciences* 42, 947-950.
- Anderson, G.S. (2001) Insect succession on carrion and its cuerpo. relationship to determining time of death. In: C. J. (eds) *F. entomology* Byrd JH (Ed), *The utility of arthropods in legal investigations.* , pp. 143-175.
- Arnaldos, M.I., Luna, A., Presa, J.J., López-Gallego, E. & García, M.D. (2006) Entomología forense en España: Hacia una buena práctica profesional. *Ciencia Forense* 8, 17-38.
- Ayón, M.R. (2014) Determinación del intervalo post-mortem en cadáveres humanos hallados en distintas regiones biogeográficas de Salta (Argentina). *Boletín de la Sociedad Entomológica Argentina* 25 (1), 11-12.
- Benecke, M. (1998) Six Forensic Entomology Cases : Description and Commentary *. 43, 797-805.
- Byrd, J.H. & Allen, J.C. (2001) The development of the black blow fly, *Phormia regina* (Meigen). *Forensic Science International* 120, 79-88.
- Byrd JH. & Castner JL. (2001) *Forensic Entomology. The Utility of Arthropods in Legal Investigations.* CRC Press.
- Campobasso, C.P. & Introna, F. (2001) The forensic entomologist in the context of the forensic pathologist's role. *Forensic Science International* 120, 132-139.
- Carro, C.L. (1999) Consideraciones en torno a la investigación médico-legal de la muerte en España. *Ciencia Forense* 1, 13-22.
- Catts, E.P. & Goff, M.L. (1992) Forensic entomology in criminal investigations. *Annu Rev Entomol* 37, 253-272.
- Catts, E.P. & Haskell, N.H. (1990) *Entomology and death—a procedural guide.* Joyce's Pr. Clemson, USA.
- Centeno, N., Maldonado, M. & Oliva, A. (2002a) Seasonal patterns of arthropods occurring on sheltered and unsheltered pig carcasses in Buenos Aires Province (Argentina). *Forensic Science International* 3297, 1-8.
- Centeno, N., Maldonado, M. & Oliva, A. (2002b) Seasonal patterns of arthropods occurring on sheltered and unsheltered pig carcasses in Buenos Aires Province (Argentina). *Forensic Science International* 126, 63-70.
- Centeno, N.D. & Zalazar, L. (2014) La utilización de un modelo experimental porcino en la investigación de un homicidio. *Boletín de la Sociedad Entomológica Argentina* 25 (1), 3-5.
- Colimvaux, P.A. (1980) Introducción a la ecología. Limusa. México.
- Dadour, I.R., Cook, D.F., Fissioli, J.N. & Bailey, W.J. (2001) *Forensic Entomology: Application, Education and Research in Western Australia.* Forensic Science International 120, 48-52.
- Ferlini, R. (1994) Determinación del tiempo de muerte en cadáveres putrefactos, momificados y saponificados. *Medicina Legalde Costa Rica* 10 (2), 17-20.
- Goff ML (2004) *Entomología Forense: Fundamentos y Aplicación.* VILLANUEVA. Gisbert Calabuig. *Medicina Legal y Toxicología* (6a Ed.).
- Greenberg, B. (1991) Flies as forensic indicators. *Journal of Medicine Entomology* 28, 565-577.
- Greenberg, B. & Kunich, J.C. (2002) Problems estimating time of death, in: *Entomology and the Law, Flies as Forensic Indicators.* Cambridge University Press, Cambridge, 154, 161-164.
- Hall, R.D. (1990) *Medico criminal entomology.* Entomology and death, 1-8.
- Haskell, N.H., Lord, W.D. & Byrd, J.H. (2001) Collection of entomological evidence during death investigations. In: B. J. & C. JL (Ed), *Forensic entomology—the utility of arthropods in legal investigations.* , pp. 81-120.
- Insaurralde, D.R. (2014) Los alcances de la pericia entomológica forense en la investigación judicial. *Boletín de la Sociedad Entomológica Argentina* 25, 13-15.
- Klotzbach, H., Krettek, R., Bratzke, H., Puschel, K., Zehner, R. & Amendt, J. (2004) The History of Forensic Entomology in German-Speaking Countries. *Forensic science international* 144, 259-63.
- Lord, W.D. & Burger, J.F. (1983) Collection and Preservation of Forensically Important Entomological Materials. *Journal Forensic Sciences* 28, 936-944.
- Mariani, R. & Varela, G.L. (2014) Entomología

Forense: actividad profesional, procedimientos y viabilidad del informe pericial en una causa penal. *Rev. Soc. Entomol. Argent* 25 (1), 8–10.

Martínez De Pancorbo, M., Ramos De, P.R., Saloña, M. & Sánchez, P. (2006) Entomología molecular forense. *Ciencia Forense* 8, 107–130.

Martínez, M.D., Arnaldos, M.I. & García, M.D. (1997) Datos sobre la fauna de hormigas asociada a cadáveres (Hymenoptera: Formicidae). *Boletín de la Asociación española de entomología* 21, 281–283.

Moura, M., Carvalho, C. & Monteiro-Filho, E. (1997) A Preliminary Analysis of Insects of Medico-legal Importance in Curitiba, State of Parana. 92 (2).

Nuroteva, P. (1977) Sarcosaprophagous insects as forensic indicators. *Forensic medicine: a study in trauma and environmental hazards*. Saunders, Philadelphia 2, 1072–1095.

Oliva, A. (1997) *Insectos_interes_forense1997.pdf*. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales VII N° 2, 12–60.

Oliva, A. (2001) Insects of forensic significance in Argentina. 120, 145–154.

Oliva A. (2002) Díptera (Insecta) de interés forense o causante de miasis. Claves artificiales para estadios preimaginales. Actualizaciones en artropodología sanitaria Argentina, Fundación Mundo Sano, 51–60.

Oliva, A. (2007) Frecuencia y distribución temporal de moscas cadavéricas (Diptera) en la ciudad de Buenos Aires. 9, 5–14.

Oliveira-Costa, J. (2008) Entomología Forense. Quando los insectos Sao Vestigios. E Campinha.

Ramos-Pastrana, Y., Pujol-Luz, J.R. & Wolff, M.I. (2012) Técnicas para la Recolección de Evidencia Entomológica de Interés Forense para la Determinación del Intervalo Postmortem (IPM). *Momentos de Ciencia* 9, 38–45.

Saloña Bordas, M.I., Arriortua, M.G., Urtiaga Villegas, A. & Martínez de Pancorbo*, M.Á. (2014) Protocolo de actuación para la recogida y registro de muestras entomológicas en una investigación pericial forense. *EGUZZILORE* 28, 275–286.

Schoenly, K., Griest, K. & Rhine, S. (1991) An experimental field protocol for investigating the postmortem interval using multidisciplinary indicators. *Journal of Forensic Sciences* 36, 5, 1395–1415.

Smith, K. (1986) *A Manual of Forensic Entomology*. Department. London.

Vélez, C. & Wolff, M. (2008) Rearing Five Species of Diptera (Calliphoridae) of Forensic Importance in Colombia in Semicontrolled Field Conditions. *Papeis Avaluos de Zoologia. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo* 48(6), 41–47.

Wells, J. & Lamotte, R. (2001) *Forensic Entomology. The Utility of Arthropods in Legal Investigations Estimating the Post-mortem Interval*.

Wolff, M. (2001) *Primeros Estudios de Entomología Forense en insectos Sao Vestigios*. E Campinhas SP, Milenium Editora. p Medellín: Presentación de Algunos Casos. *Casos forenses en medicina legal* 13, 25–33.

Wolff, M. & Pérez, S.P. (2003) Métodos Para la Recolección de Insectos como Evidencia Entomológica en Determinación del Intervalo Postmortem (IPM). *Casos forenses en medicina legal* 16, 43–52.

Wolff, M., Uribe, A., Ortiz, A. & Duque, P. (2001) A Preliminary Study of Forensic Entomology in Medellín, Colombia. *Forensic Science International* 120, 53–59.

Cómo citar este Artículo: (APA)

Penela, S. & Oliva, A. (2016). Guía, Protocolo, Formularios y Cadena de custodia para la recolección, fijación y conservación de muestras entomológicas para análisis en una investigación forense. *Revista Skopein*, XI, pp. 27-40. Disponible en www.skopein.org