

Artículo de Revisión**Evidencias entomológicas al servicio de la justicia:
Protocolo de actuación enmarcado a la legislación de Ecuador****Entomological evidence at the service of justice:
Action protocol framed to legislation of Ecuador**

**Ana B. García-Ruilova^{1,2*}, Emilia Moreno^{3,4}, Álvaro Barragán³, Verónica Cáceres⁵,
Freddy Sánchez Polit⁶ y David A. Donoso^{2,7}**

¹ Universidad Internacional del Ecuador, Programa de Maestría en Criminalística, Quito, Ecuador.

² Escuela Politécnica Nacional, Departamento de Biología, Quito, Ecuador.

³ Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Escuela de Ciencias Biológicas, Quito, Ecuador.

⁴ Universidad de Buenos Aires, Instituto de Fisiología, Biología Molecular y Neurociencias (IFIBYNE), CONICET, Buenos Aires, Argentina. emiliamorenoc@gmail.com

⁵ Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, Laboratorio de Biología Forense. Ambato, Ecuador.

⁶ Policía Nacional del Ecuador, Departamento de Criminalística, Guayaquil, Ecuador.

⁷ Universidad Tecnológica Indoamérica, Centro de Investigación de la Biodiversidad y Cambio Climático, Quito, Ecuador.

* abgarciar18@gmail.com

<https://doi.org/10.26807/remcb.v41i2.879>

Recibido 21-04-2020 ; Aceptado 30-10-2020

RESUMEN.- El trabajo interdisciplinario de ciencias como criminalística de campo, medicina legal, biología forense, entomología forense, permiten lograr una investigación técnico-científica más objetiva y eficaz al momento de analizar un hecho delictivo. El presente trabajo se enfoca en la labor de la entomología forense en la investigación de un proceso judicial abarcando sus técnicas de actuación, manejo de muestras entomológicas (e.g., colección, preservación y almacenaje), y normas jurídicas del Ecuador en las que el personal encargado debe regirse para que las evidencias sean auténticas, legales y científicamente válidas. Es por ello que el presente estudio, expone los principales lineamientos del análisis de muestras entomológicas para una correcta labor forense.

Palabras claves: entomofauna cadavérica, escena del crimen, estándares legales, manejo de evidencia entomológicas

ABSTRACT.- The interdisciplinary work of sciences such as field criminalistics, legal medicine, forensic biology, forensic entomology, allows achieving a more objective and effective technical-scientific investigation when analyzing a criminal act. This work focuses on the role of forensic entomology in the investigation of a judicial process, covering its techniques of action, handling of entomological samples (eg, collection, preservation and storage), and legal regulations of Ecuador in which the personnel in charge must be governed so that the evidence is authentic, legal and scientifically informative. This study sets out the main guidelines for the analysis of entomological samples for correct forensic work.

Keywords: cadaveric entomofauna, crime scene, legal standards, management of entomological evidence.

INTRODUCCIÓN

La investigación técnico-científica idealmente debe ser integral e interdisciplinaria. Para el correcto análisis de un caso delictivo se requiere del trabajo conjunto de las distintas ramas de las ciencias forenses como lo es la criminalística de campo, medicina legal, entomología forense, antropología forense, dactiloscopia, balística, entre otras (Vargas 2010; Sotelo y Pachamé 2014). La entomología como ciencia forense se practica hace más de 800 años con resultados que aportan significativamente a la investigación tanto del lugar de los hechos como los sucesos del delito (Catts y Goff 1992; García y Donoso 2015). Esto se debe a que es una herramienta muy útil, que ayuda principalmente a la determinación del intervalo post-mortem, con más precisión cuando el cadáver se encuentra en avanzado proceso de descomposición, incluso hay estudios donde se menciona que la información de los insectos es más certera que los métodos tradicionales pasadas las 72 horas del deceso (Anderson y Van Laerhoven 1996; Dadou et al. 2001). Un cuerpo en descomposición, heridas, manchas de sangre son escenarios que ofrecen las condiciones adecuadas para que distintos procesos biológicos se desarrollen como por ejemplo la puesta de huevos, desarrollo de larvas, la depredación y la cópula; además, brindan refugio como hábitat temporal para muchas especies de insectos oportunistas (Centeno et al. 2002; Battán-Horenstein et al. 2005; Moreno y Barragán 2015; Ramon y Donoso 2015; García-Ruilova et al. 2020).

La entomofauna asociada a cadáveres también nos da indicios acerca de la posible ubicación del lugar de la muerte, ya que muchas especies de insectos están presentes únicamente en algunas zonas biogeográficas o asociadas a ciertas condiciones ambientales (ej. especies endémicas o casos de especímenes sinantrópicos asociadas a edificaciones) (Moreno et al. 2020). Estas características también aportan con información sobre los orígenes geográficos y rutas de traslado de sustancias ilícitas (Arnaldos et al. 2006). Además, los estadios tempranos de ciertas especies nos permiten determinar tóxicos y estupefacientes presentes en el cuerpo, así como casos de miasis y parasitosis; mientras que la presencia de individuos adultos evidencian circunstancias de maltrato y negligencia en el cuidado de niños o adultos mayores (Arnaldos et al. 2006; García y Donoso 2015). Es por ello que el análisis de los insectos contribuye determinantemente en casos judiciales y su uso es cada vez más frecuente en la práctica forense (García y Donoso 2015).

En el Ecuador, un proceso judicial tiene como finalidad resolver las controversias o conflictos que se suscitan entre las partes, llevando a cabo procedimientos de investigación dirigidos por la Fiscalía General del Estado como determina el Art. 195, de la Constitución, “la Fiscalía dirigirá, de oficio o a petición de parte, la investigación preprocesal y procesal penal”. Estos procedimientos de investigación técnico-científica se realizan mediante un agente fiscal, cuerpo pericial, y elementos materiales probatorios (COIP 2014); los cuales deben cumplir los criterios de valoración mencionados en el artículo 457 del Código Orgánico Integral Penal (COIP), “La valoración de la prueba se hará teniendo en cuenta su legalidad, autenticidad, sometimiento a cadena de custodia y grado actual de aceptación científica y técnica de los principios en que se fundamenten los informes periciales”. Además, los elementos probatorios se resguardan por la cadena de custodia para garantizar su autenticidad e incluir cada cambio realizado en las muestras. Esto señala el artículo 456 del COIP “Se aplicará cadena de custodia a los elementos físicos o contenido digital materia de prueba, para garantizar su autenticidad, acreditando su identidad y estado origina”. En estas circunstancias, es cuando los insectos como evidencia física de un caso delictivo llegan a ser una herramienta científica que brinda información veraz para esclarecer los hechos de un crimen (Keh 1985).

De igual manera, que otras muestras biológicas como fluidos corporales (sangre, semen, saliva), cabellos, huellas o fibras, las muestras entomológicas deben ser manipuladas de forma adecuada tanto en el lugar de los hechos como durante la autopsia; siendo colectadas, procesadas, almacenadas y conservadas de manera apropiada y dentro de los estatutos legales. (Lord y Burguer 1983; Lord et al. 1990; Haskell et al. 2001).

Frente a ello, el presente trabajo se enfoca en la labor de la entomología forense en la investigación de un proceso judicial abarcando sus técnicas de actuación, manejo de muestras entomológicas y normas jurídicas a las que el personal encargado debe regirse, para que las evidencias sean legales y auténticas.

DISCUSIÓN

Protocolo de actuación para el manejo de muestras entomológicas en casos delictivos.- Los procedimientos aquí expuestos, se basan en estándares internacionales y siguiendo las

normativas que se contemplan en la Constitución de la República del Ecuador y el COIP; se toman en cuenta únicamente los artículos relacionados a esta investigación.

Ante una escena del delito, es importante atender al artículo 458 del COIP, que hace mención a la preservación de la escena del hecho o indicios, donde establece que los servidores públicos o particulares que intervengan o tengan contacto con una escena del crimen tienen la responsabilidad de preservarla hasta contar con la presencia del personal especializado. Asimismo, es importante el artículo 457 (COIP, antes mencionado) con el fin de que los elementos probatorios puedan ser considerados en la investigación del proceso legal. Frente a ello es conveniente realizar los procedimientos aplicando los siguientes aspectos:

1. Localización de las muestras entomológicas.-

El entomólogo forense o personal especializado que realice la búsqueda de insectos debe tener presente normativas del COIP como el artículo 460, numeral 5 “la fijación y recolección de las evidencias, huellas, vestigios encontrados en el lugar ingresarán en cadena de custodia para la investigación a cargo de la o el fiscal, quien dispondrá las diligencias pertinentes”. Así como también el artículo 461, numeral 2 que habla de realizar el reconocimiento exterior del cadáver registrando la orientación, posición, vestimenta y descripción de lesiones. Es necesario emplear técnicas de observación

y análisis del lugar, encargándose de investigar minuciosamente toda el área en especial zonas con mayor luz solar y humedad. También es importante registrar en la ficha técnica todos los datos cadavéricos, ambientales y del entorno para los análisis posteriores de los indicios entomológicos. Antes del levantamiento del cadáver, se debe revisar los orificios naturales del cuerpo ya que generalmente es el primer lugar donde los insectos llegan a ovipositar, cualquier otro lugar donde se encuentren huevos o larvas en estadios tempranos probablemente sea una señal de la presencia de heridas (Wolff y Pérez 2003; Gennard 2007).

2. Recolección de muestras entomológicas.-

En este punto de la investigación se considera la disposición del o la fiscal expuesta en el artículo 461, numeral 3 “Los peritos tomarán las muestras correspondientes, las cuales serán conservadas”. Además, de los artículos 457, 460 (antes mencionado) y 463 del COIP, donde se establece la forma de obtención de las muestras de fluidos corporales, componentes orgánicos y genéticos-moleculares. La evidencia física de una escena será parte de la investigación pericial solamente si es manejada y procesada de manera correcta, con su respectiva cadena de custodia. La fijación de las muestras se realiza de forma fotográfica y planimétrica con anterioridad para que su localización sea precisa y útil para una posterior reconstrucción en cada caso (Amendt et al. 2007; Ramos-Pastrana et al. 2012).

Tabla 1. Materiales para la recolección de especímenes y para la toma de datos ambientales.

MATERIALES PARA LA RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES	MATERIALES PARA LA TOMA DE DATOS AMBIENTALES
<ul style="list-style-type: none"> • Lápiz • Pinzas entomológicas • Pinceles de pelo delgado • Cucharas plásticas • Red entomológica • Frascos o envases plásticos con etanol puro • Cámara fotográfica • Bolsas de plástico herméticas • Pala de mano • Frascos mortales (frasco de vidrio con corcho y acetato de etilo) 	<ul style="list-style-type: none"> • Termómetro de lectura rápida • Dos dispositivos de medición de temperatura (data loggers): 1) Se mantiene siempre con las muestras durante el transporte 2) Permanece fijo en el entorno de la escena del crimen durante dos a seis días después de la inspección. • Cuerda para asegurar el dispositivo

Para la toma de muestras se requiere materiales como los mencionados en la tabla 1. Se colectan insectos tanto de la escena del hecho como del cadáver (o restos del cuerpo) en descomposición, y sus alrededores. Usualmente de lugares como heridas traumáticas, zonas debajo del cadáver, vestimenta, objetos en los que se encontraba envuelto el cuerpo o la bolsa en la que los restos cadavéricos se han almacenado hasta el momento de la autopsia (Haskell 2001; Arnaldos et al. 2006). La colecta se realiza de forma homogénea, recabando especímenes de todos los tamaños y abarcando la mayor cantidad de especies posibles, se utiliza diferentes viales y etiquetas para cada tipo de insecto, tamaño y zona corporal del muestreo (ver descripción de ficha técnica, tabla 3); no se debe limitar a las larvas o individuos más grandes o a las zonas con mayor concentración de insectos, sino más bien coleccionar alrededor de todo el cuerpo y el lugar de los hechos. Se recomienda usar traje de bioseguridad, guantes, cubre calzado, gorro, mascarilla 3M con el fin de evitar agentes infecciosos o contaminación por parte del personal de investigación (Lord y Burger 1983; COIP 2014). Se debe completar todos los ítems de la ficha técnica para muestras entomológicas (tabla 3) ya que la toma de datos y la suficiente cantidad de etiquetas es muy importante para las pericia a realizar (tabla 2).

Para la recolección de muestras en necropsias es importante realizar una exhaustiva búsqueda e indagación en la bolsa donde fue trasladado el cuerpo, se debe revisar muy bien las prendas de vestir, zapatos y accesorios, especialmente pliegues y zonas humedecidas, ya que pueden contener insectos en diferentes estados de desarrollo. En cuanto al cadáver, se debe tener en cuenta los orificios naturales, cráneo, cabellos, cuero cabelludo, cuello, axilas, heridas, tracto respiratorio, áreas genitales (ver descripción de ficha técnica, tabla 3).

3. Almacenaje y conservación de las muestras entomológicas.- Para el almacenaje y conservación de las muestras se debe tener claro cómo llevar a cabo la cadena de custodia, los criterios de valoración, también las posibles alteraciones de evidencias y elementos de prueba. Criterios que se encuentran tipificados en el COIP dentro de los artículos 456, 457 (antes mencionados), y el art. 292 que determina que “La persona o la o el servidor público, que altere o destruya vestigios, evidencias materiales u otros elementos de prueba para la investigación de una infracción, será sancionado con pena privativa de

libertad de uno a tres años”. Lo que revela el valor de evitar cualquier contaminación y considerar el buen manejo de las muestras desde su colecta hasta su almacenamiento.

Huevos y larvas: Separar los frascos en dos tipos de muestras (vivas y en alcohol). Se clasifican por área del cuerpo de donde fueron colectadas (ver descripción de ficha técnica, tabla 3) ya que así resulta más fácil la organización para el posterior análisis y conservación de los especímenes.

Pupas: Para permitir la emergencia de los individuos adultos se debe mantener en condiciones controladas, por ejemplo colocar las pupas en un frasco suficientemente ancho sin sustrato alimenticio sino más bien un papel absorbente humedecido dentro del frasco para evitar el desecamiento de las muestras, debidamente cubierto con algún material que permita la entrada de aire (puede ser gasa). Mientras que las pupas que no serán necesarias para la cría se las someterá directamente a alcohol al 80% para conservar sus características morfológicas y su ADN.

Individuos adultos: Después de haber colocado los especímenes en el frasco de muerte con el acetato de etilo (ver descripción de ficha técnica), estos deben ser montados usando alfileres y cajas entomológicas, evitando que el material sea destruido por insectos necrófagos.

4. Embalaje de muestras entomológicas.- Una vez que las muestras han sido recolectadas, almacenadas, y preservadas deben ser debidamente etiquetadas según el formato establecido (tabla 2), utilizando una etiqueta dentro del frasco escrita con algún material que no se corra ya que entrará en contacto con el alcohol. Además, se debe utilizar una etiqueta externa con todos los datos necesarios para su buena identificación.

Para un embalaje seguro y efectivo de las muestras es necesario tener presente un embalaje primario que llega a ser el envase de almacenamiento que mantiene contacto directo con los especímenes o indicios; también es necesario un embalaje secundario que representa generalmente la funda de papel que contiene el embalaje primario. Y finalmente se coloca un embalaje terciario que es el empaque que sujeta todos indicios o muestras colectadas, puede ser una bolsa de plástico o cartón. También se recomienda utilizar la nevera portátil en donde se transportan los especímenes a una temperatura controlada, intentando que lleguen

al laboratorio lo antes posible.^o

5. Descripción de la ficha técnica para la recolección de muestras entomológicas.- Es fundamental para la investigación de los indicios entomológicos registrar en la ficha técnica datos como tipo de escena, temperatura, precipitación, posición del cadáver, características físicas del cadáver, entre otros ya que son determinantes para los análisis posteriores de los especímenes. A continuación se explica la información relevante al momento de llenar la ficha técnica:

a) Datos ambientales.- Se registra la temperatura del lugar de los hechos ya que influye directamente en el desarrollo de los insectos y es imprescindible para el cálculo del Intervalo Post-Morten (IPM). Se programa e instala un equipo de medición de temperatura ambiental (i.e., *data logger*) en un área segura y cercana a la escena del crimen, por ejemplo atado a un árbol o poste cercano. También, es necesario registrar información térmica de la superficie entre el cuerpo y el sustrato en el que reposa para poder obtener mejores resultados.

Por otro lado, la presencia de agua (lluvia) influye en la actividad de vuelo de los insectos adultos y también puede arrastrar las larvas presentes en el cuerpo. Por ello se registra los eventos de lluvia antes o durante el levantamiento del cadáver.

b) Características del cadáver.- Las condiciones en las que se encuentra el cuerpo determinan la entomofauna presente y a su vez los tiempos de descomposición, por lo que se registra las características físicas del cadáver, el estado de descomposición, su vestimenta y todo aquello que en momento sea aparentemente importante.

c) Posición del cadáver.- La posición en la que se encuentra el cadáver es crucial al momento de localizar los especímenes ya que depende de ello donde se encuentre mayor contacto con el sustrato en el que repose, mayor humedad o más pliegues en la piel o ropa, sustrato que se colecte, lo que por consecuencia puede influir en la composición de las comunidades de insectos presentes.

d) Ubicación del cadáver.- Es fundamental describir la ubicación del cuerpo o el tipo de escena en el que se encuentre porque este factor afecta o no el acceso de los insectos a la escena, por lo general los escenarios cerrados (viviendas, vehículos) impiden o retrasan la colonización de los insectos descomponedores de cadáveres.

e) Vegetación.- Muchas especies de insectos se encuentran asociadas a ciertos tipos de vegetación, y su presencia o ausencia se ve influenciada tanto por la vegetación del entorno como por el tipo de sustrato en el que descansa el cuerpo.

f) Maniobras de ocultación.- Los intentos por ocultar el cadáver pueden influenciar tanto en los tiempos de descomposición como en la presencia de ciertas especies.

g) Alteraciones del cadáver y/o del entorno.- Las posibles heridas en el cuerpo agilizan la oviposición de los insectos especialmente de los especímenes del orden Diptera, por lo cual es típico encontrar masa de larvas en heridas abiertas. Dentro de esta sección también es importante mencionar la posibilidad de alteraciones con productos químicos.

h) Recolección de muestras entomológicas.- Para la recolección de los especímenes es necesario una búsqueda exhaustiva de los insectos. Los orificios naturales como ojos, nariz, boca, oídos, ano y zona genital, también los pliegues de la vestimenta y las heridas expuestas son los lugares preferidos por los insectos para depositar sus huevos. Basándose en el esquema de localización de masas de larvas, etiquetar los distintos frascos para la recolección en: 1) *Muestras de larvas vivas* y 2) *Muestras de larvas en alcohol* (tabla 2), recordando que para el frasco de *muestras de larvas vivas* es necesario colectar mayor cantidad de larvas, ya que estas se utilizarán para la cría en laboratorio para su posterior identificación y como evidencia. En las etiquetas de todos los frascos debe constar correctamente la zona de actividad de donde provienen las muestras, y la temperatura de cada masa de larvas para lo cual es fundamental utilizar el termómetro y registrar según corresponda en cada etiqueta.

En esta fase del proceso es muy importante colectar todos los insectos, aunque estos parezcan similares, así como también no mantener las muestras con vida a temperaturas desconocidas porque esto puede afectar directamente en el análisis de las mismas. Para colectar en las masas de larvas, se puede utilizar la cuchara plástica y recoger una porción de larvas para cada frasco o viales. Las diferentes masas de larvas se pueden encontrar en diversas zonas del cuerpo, lo que posiblemente indique que son especies distintas.

i) Recolección de insectos adultos.- Utilizando las pinzas, recoger todos los insectos que se encuentren encima, debajo y a los lados del cuerpo, colocarlos

en el frasco con la etiqueta: *Insectos adultos no voladores en alcohol*. Para coleccionar las moscas adultas que se encuentren encima del cuerpo y en los alrededores utilice la red entomológica. Desde la red acomode las moscas coleccionadas en el frasco mortal con acetato de etilo con la etiqueta *Moscas adultas (red)* (tabla 2). Este compuesto químico se evapora con rapidez y es nocivo para la salud, por lo que debe cerrar el frasco y esperar hasta que las moscas mueran antes de abrirlo otra vez.

j) Recolección de muestras de tierra, hojarasca o sustrato.- Las larvas de insectos son móviles y cambian de estadios juveniles a adultos después de haber pasado por una fase inmóvil llamada pupa, las cuales generalmente se entierran para buscar protección y oscuridad antes de emerger como adultos. Teniendo al cuerpo como referencia, de cada punto cardinal se recoge una muestra de tierra, hojarasca o sustrato de 10 a 20 cm de profundidad

utilizando la pala; posteriormente colocarlas en las fundas plásticas previamente etiquetadas como *Muestras de sustrato* (tabla 2). Además es importante transportar todas las muestras en la nevera portátil, con el equipo de registro de temperatura (*data logger*) destinado para las muestras.

CONCLUSIONES

Tras el descubrimiento de un delito donde los insectos pueden ser usados como herramienta de investigación, la aplicación de la entomología forense debe ser sistemática con técnicas y procedimientos estándar a los que se recurra al momento de la recolección, transporte y procesamiento de muestras entomológicas. De esta manera poder aprovechar todo tipo de rastro, elementos probatorios o evidencias físicas que sean útiles en la investigación (Lord y Burger 1983; Amendt et al. 2007; Ramos-Pastrana et al. 2012). La validez de la evidencia entomológica recolectada

Tabla 2. Etiquetas para muestras entomológicas

MUESTRA DE LARVAS VIVAS	M. DE LARVAS EN ALCOHOL
Nombre del cadáver _____	Nombre del occiso _____
Caso N° _____	Caso N° _____
Fecha _____	Fecha _____
Hora _____	Hora _____
Procedencia(part. cuerpo)_____	Procedencia (part. cuerpo)_____
Temperatura _____	Temperatura _____
Localidad _____	Localidad _____
Tipo de escena _____	Tipo de escena _____
Colector _____	Colector _____
INSEC. ADULTOS NO VOLADORES EN ALCOHOL	MOSCAS ADULTAS (red)
Nombre del occiso _____	Nombre del occiso _____
Caso N° _____	Caso N° _____
Fecha _____	Fecha _____
Hora _____	Hora _____
Procedencia (part. cuerpo)_____	Procedencia (part. cuerpo)_____
Temperatura _____	Temperatura _____
Localidad _____	Localidad _____
Tipo de escena _____	Tipo de escena _____
Colector _____	Colector _____
MUESTRAS DEL SUSTRATO	DATA LOGGER
Nombre del occiso _____	Nombre del occiso _____
Caso N° _____	Caso N° _____
Fecha que inicia la cría _____	Fecha _____
Hora _____	Hora _____
Procedencia (part. cuerpo)_____	Escena _____
Temperatura _____	Localidad _____
Localidad _____	Responsable _____
Tipo sustrato _____	
Criador _____	

Tabla 3. Ficha técnica para muestras entomológicas

FICHA TÉCNICA PARA MUESTRAS ENTOMOLÓGICAS	
NOMBRE DEL RESPONSABLE _____	
NOMBRE DEL CADÁVER _____	
N° DEL CASO _____	
FECHA _____	
FISCAL ENCARGADO _____	
a) DATOS AMBIENTALES	
Utilizando el termómetro de lectura rápida, registrar la temperatura del cadáver, de la superficie entre el sustrato y el cuerpo, y de las masas larvales (en etiquetas). Colocar el equipo de medición de temperatura (data logger, previamente programado) en el lugar de los hechos. Con una X marcar en las líneas que cumplan las condiciones mencionadas.	
Hora de registro _____	Temperatura ambiente _____
Temperatura entre el sustrato y el cuerpo _____	
Precipitación: Si _____ No _____	Cuantos días antes _____
Soleado: Si _____ No _____	Cuantos días antes _____
b) CARACTERÍSTICAS DEL CADÁVER	
Con una X marcar en las líneas que cumplan las condiciones mencionadas.	
1) Enterrado _____	2) Semi-enterrado _____
3) Cubierto _____	3a) Completo _____ 3b) Parcialmente _____
4) Sumergido _____	4a) Agua Dulce _____ 4b) Agua Marina _____
5) Vestido _____	5a) Totalmente _____ 5b) Parcialmente _____
6) Expuesto al sol _____	6a) Zona expuesta al sol _____
Hora de la observación in situ _____	
c) POSICIÓN DEL CADÁVER	
Describa la posición anatómica del cuerpo, su vestimenta, artículos, objetos extraños, zonas del cuerpo donde se encuentren insectos.	
Descripción _____	
ESQUEMA DE LA POSICIÓN DEL CADÁVER	
Dibujar de manera sencilla la posición y ubicación del cadáver con respecto al suelo. Si existe alguna referencia extra (árboles, vehículos, estructuras, etc.) dibujarlas también. Además señalar con una X el lugar o zona del cuerpo donde se entre insectos (SE PUEDE DIFERENCIAR CADA ZONA CON UN NÚMERO O UNA LETRA EJEMPLO 1, 2, 3 Ó A, B, C)	
d) UBICACIÓN DEL CADÁVER	
Con una X marcar en las líneas que cumplan las condiciones mencionadas y llenar los espacios en blanco.	
1) Exterior _____	
2) Interior de vivienda _____	a) Ventanas _____ b) N° _____
	c) Cerradas _____ d) Abiertas _____
	e) Otros lugares de ingreso _____
	f) Cerrado _____ g) Abierto _____
3) Interior de vehículo _____	a) Ventanas _____ b) N° _____
	c) Abiertas _____ d) Cerradas _____
	e) Otros lugares de ingreso _____
	f) Cerrado _____ g) Abierto _____
	h) Motor en funcionamiento _____
e) VEGETACIÓN	
Con una X marcar en las líneas que cumplan las condiciones mencionadas y llenar los espacios en blanco.	
Tipo de vegetación _____	
Árboles _____	Arbustos _____
Otros _____	
Tipo de cobertura del suelo _____	
Vegetación (hojas, ramas, algas) _____	Plástico _____ Tejidos _____
Describir _____	
f) MANIOBRAS DE OCULTACIÓN	
Con una X marcar en las líneas que cumplan las condiciones mencionadas y llenar los espacios en blanco.	
Enterramiento artificial _____	Envuelto _____
Tipo de envoltorio _____	
Otros _____	
g) ALTERACIONES DEL CADÁVER Y/O ENTORNO	
Con una X marcar en las líneas que cumplan las condiciones mencionadas y llenar los espacios en blanco.	
Heridas _____	
Describir _____	
Actividad carroñera _____	
Describir _____	
Productos químicos _____	
Describir _____	

Continuación Tabla 3

h) RECOLECCIÓN DE MUESTRAS ENTOMOLÓGICAS
 Nota: TRANSPORTAR LAS MUESTRAS EN LA NEVERA PORTATIL SIEMPRE CON EL EQUIPO DE REGISTRO DE TEMPERATURA PARA MUESTRAS (DATA LOGGER)

Con una X marcar en las líneas que cumplan las condiciones mencionadas.
 Cabeza _____ Orificios naturales _____ Pelo _____
 Cuero cabelludo _____ Vestimenta _____ Heridas o lesiones _____
 Otros _____

1. RECOLECCIÓN DE MASAS DE LARVAS
 Esquema de localización de masa de larvas
 Etiquetar los frascos para recolectar: MUESTRAS DE LARVAS VIVAS Y MUESTRAS DE LARVAS ALCOHOL por cada zona con actividad, recordar que: el frasco de MUESTRAS DE LARVAS VIVAS se necesita mayor cantidad de larvas, para cría y evidencias. Utilizando el termómetro, TOMAR LA TEMPERATURA DE CADA MASA DE LARVA, Y ANOTAR SEGÚN CORRESPONDE EN CADA ETIQUETA. Con la cuchara, recoger una porción de larvas de cada masa y colocarlas en sus frascos respectivos.
 Nota: REGISTRAR CORRECTAMENTE EN LA ETIQUETA DE CADA FRASCO LA ZONA DE ACTIVIDAD DE LA QUE PROVIENEN LAS MUESTRAS (diferenciar cada zona con un número o una letra ejemplo 1, 2 ,3 ó a, b, c).

2. RECOLECCIÓN DE INSECTOS ADULTOS
 Nota: COLECTAR TODOS LOS INSECTOS, AUNQUE ESTOS PAREZCAN SIMILARES.
 Utilizando los guantes, las pinzas y el pincel, recoger todos los insectos que se encuentren encima, debajo y a los lados del cuerpo, y colocarlos en el frasco frasco
 INSECTOS ADULTOS NO VOLADORES EN ALCOHOL. Para coleccionar las moscas adultas utilice la red entomológica. Desde la red coloque las moscas colectadas en el frasco mortal MOSCAS ADULTAS (red). Este frasco tiene ACETATO DE ETILO, compuesto que se evapora con rapidez, y es nocivo para la salud, por lo que debe cerrar al frasco y esperar hasta que las moscas mueran antes de abrirlo otra vez.
 Moscas adultas _____
 Otros _____
 Enumerar: _____

3. RECOLECCIÓN DE MUESTRAS DE TIERRA U HOJARASCA
 Utilizando la pala, recoger muestras de tierra u hojarasca (10 - 20 cm de profundidad) de cada punto cardinal teniendo al cuerpo como referencia y colocarlas en las fundas plásticas previamente etiquetadas como MUESTRAS SUSTRATO.
 Cantidad _____
 Observaciones (tipo de suelo, presencia de vegetación, rocas, etc) _____

en el lugar de los hechos dependerá del nivel de organización, comprensión y aceptación por parte de todos los involucrados, así como del conocimiento sobre las ventajas y los limitantes de esta herramienta (Greenberg 1991; Benecke 2001; Gennard 2007; Amendt et al. 2011; Byrd y Castner 2010; Amendt et al. 2011; Rivers y Dahlem 2014). Los datos expuestos en el presente estudio brindan un soporte técnico y científico para el manejo de muestras entomológicas colectadas en el lugar de los hechos. Información significativa a la hora de trabajar con cadáveres en descomposición y a partir del cual se puede llegar a resolver dudas en casos judiciales. Estos resultados son detalles que el entomólogo forense o el personal especializado y solicitado por el fiscal, debe tomar en cuenta para que los especímenes recabados sean tomados como prueba en un caso. El uso de evidencias entomológicas genera un alto impacto en la investigación de la escena del crimen ya que es información innovadora con fundamentos científicos, metodológicos y estandarizados

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al convenio interinstitucional entre la FGE y la PUCE, al convenio marco cooperación interinstitucional EPN y la FGE, y al personal de la Escuela de Fiscales de la FGE por su contribución para realizar de esta investigación. Agradecemos a Wagner Chavez por sus comentarios y revisiones. A Diego y Luciana por su apoyo constante en este trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amendt J, Campasso C, Gaudry E, Reiter C, Leblanc H, Hall M. 2007. Best practise in forensic entomology - standards and guidelines. *International Journal of Legal Medicine*. 121(2): 90–104.

Amendt J, Richards C, Campobasso C, Zahner R, Hall M. 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.
- Arnaldos MI, Luna AU, Presa JJ, López-Gallego E, García MD. 2006. Entomología forense en España: hacia una buena práctica profesional. *Ciencia Forense*. 8: 17–38.
- Battán-Horenstein MB, Arnaldos MI, Rosso B, García MD. 2005. Estudio preliminar de la comunidad sarcosaprófaga en Córdoba (Argentina): aplicación a la entomología forense. *An Biol*. 27: 191–201.
- Benecke M. 2001. A Brief History of Forensic Entomology. *Forensic Science International*. 120: 2–14.
- Byrd J, Castner J. 2010. Collection of entomological evidence during death investigations. (J, H, Byrd, J, I, Castner, eds, *Forensic entomology: the utility of arthropods in legal investigations*.) Boca Raton: CRC Press
- Lord WD, Catts EP, Haskell NH. 1990. *Entomology and death procedural guide*. Clemson: Joyce's Print shop.
- Catts E, Goff M. 1992. Forensic Entomology in criminal investigations. *Annual Entomology Journal*. 37: 253–272.
- Centeno N, Maldonado M, Oliva A. 2002. Seasonal patterns of arthropods occurring on sheltered and unsheltered pig carcasses in Buenos Aires Province (Argentina). *Forensic Science International*. 26: 63–40.
- Constitución de la República de Ecuador. 2016. [Const.] Editoriales Legales.
- Código Orgánico Integral Penal. 2014. 2da edición. Lexis Finder.
- Código Orgánico Integral Penal. 2014. Artículo 456. [Cadena de custodia]. 2da edición. Lexis Finder.
- Dadour IR, Cook DF, Fissioli JN, Bailey WJ. 2001. Forensic Entomology: Application, Education and Research in Western Australia. *Forensic Science International*. 120(1-2): 48–52.
- García-Ruilova AB, Barragán AR, Ordoñez SC, García JF, Mazn JD, Cueva R, Donoso D. 2020. First records of Diptera associated with human corpses in Ecuador. *Neotropical Biodiversity*. 6:1, 197-20.
- García A, Donoso D. 2015. Casos sin resolver y la entomología forense en Ecuador. *Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas-Número especial de Ciencias Forenses*. 36(1): 59–64.
- Gennard D. 2007. *Forensic Entomology: An Introduction*. Chichester: John Wiley & Sons.
- Greenberg B. 1991. Flies as Forensic indicators. *Journal of Med. Entomol*. 28(5): 565–577.
- Haskell et al. 2001. Collection of entomological evidence during death investigations (Byrd JH, Castner JL (ed) *Forensic entomology—the utility of arthropods in legal investigations*). Boca Raton: CRC Press.
- Keh B. 1985. Scope and Applications of Forensic Entomology. *Ann Rev Entomol*. 30: 137–54.
- Lord W, Burger J. 1983. Collection and preservation of forensically important entomological materials. *Journal of Forensic Sciences*. 28: 936–994.
- Moreno EA, Amat E, Meneses PE, Donoso D, Barragán AR. 2020. Green bottles flies (Calliphoridae, Luciliinae) of Ecuador geographic distribution, °checklist and DNA barcodes. *Neotropical Biodiversity*, 6:1, 117-126.
- Moreno EA, Barragán A. 2015. Breve historia de la colaboración entre la Fiscalía General del Estado y la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. *Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas*. 36(1): 33–38.
- Ramón G, Donoso DA. 2015. The Role of ants (Hymenoptera: Formicidae) in forensic entomology. *Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas*. 36(1): 17–24.
- Ramos-Pastrana Y, Pujol-Luz J, Wolff M, I. 2012. Técnicas para la recolección de evidencias entomológica de interés forense para la determinación del intervalo postmortem (IPM). *Momentos de Ciencia*. 9(1): 38–45.
- Rivers D, Dahlem G. 2014. *Science of Forensic Entomology*. Nueva Jersey: John Wiley & Sons.