



**Universidad Tecnológica ECOTEC
Facultad de Derecho y Gobernabilidad**

Título del trabajo:

Consideraciones y desafíos de la propuesta del protocolo de actuación de entomología forense para la práctica criminalística en Ecuador

Línea de Investigación:

Gestión de las Relaciones Jurídicas

Modalidad de titulación:

Trabajo de Integración Curricular

Carrera:

Criminalística

Título para obtener:

Licenciatura en Criminalística

Autor (a):

Giuseppe Andre Carrión Viteri

Tutor (a):

Mgtr. Rosa Andrea Portero Ortiz

**Samborondón – Ecuador
2024**

Dedicatoria

Dedico de todo corazón esta tesis a mis muy adorados padres, Emperatriz F. Viteri Galarza y Nelson R. Carrion Carrion, quienes con su paciencia y muestra de amor constante son la razón de que me encuentre cumpliendo esta meta de mi vida, mi madre por quien soy una persona fuerte porque una mujer fuerte me crio, y mi padre por quien soy una persona amable porque un hombre humilde me crio. Los amo mucho y les agradezco todo lo que han hecho por mi, aunque no se los diga siempre.

A mis preciados hermanos Raphael Carrion V., el cual siempre me ha apoyado a pesar de las decisiones erróneas que he tomado en el camino; y, Mathias Carrion P., quien a pesar de su edad me ha dado palabras de aliento, demostrándome su dedicación en los estudios e inmensa amabilidad en este corto tiempo, aquellos a quienes admiro y amo muchísimo.

A mi enamorada Paula, que fue aquella mujer que se fijó en mí, cuando yo prefería no socializar, en ese momento sentí que existí, por su apoyo cuando me rendía, y amor sincero, gracias por todo y perdón por tan poco.

A mi grupo de amigos de toda la vida los "CowZ", por siempre hacerme reír y pasar tiempo de calidad y fraternidad conmigo.

A todos ustedes, gracias por quererme y/o amarme sabiendo como soy, espero que siempre recuerden que estoy muy agradecido y feliz de que la vida me haya puesto en el camino de tenerlos como padres, hermanos, pareja y amigos, los amo a todos.

A mi Perseo que te deje ir pero mi corazón te sigue amando, y a mi Piquirita que me hace feliz con sus incansables picoteos.

Agradecimiento

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a la Universidad Tecnológica Ecotec, a la Facultad de Derecho y Gobernabilidad, y a los Docentes quienes me brindaron su conocimiento y me dieron la oportunidad de formarme académicamente con su apoyo y herramientas de educación. También quiero expresar mi eterna gratitud a la Mgtr. Rosa Portero quien ayudo constantemente en la elaboración y perfeccionamiento de esta tesis; y, al Mgtr. Alberto Gutiérrez que me daba desafíos constantes en su materia y en la ficha de anteproyecto para poder superarme y enfocarme más en mis metas, gracias a ambos por ser mis principales mentores en esta valiosa licenciatura.

Asimismo, quiero reconocer el apoyo y la ayuda del Ing. Eder Rolando, el Entomólogo Álvaro Barragán, y el Lcdo. Oscar Cifuentes, quienes participaron en este proyecto, compartiendo conmigo sus conocimientos, desafíos, preocupaciones y experiencias sobre el tema a tratar.

Y, sobre todo, nuevamente dar las gracias a todos quienes considero parte de mi familia y amigos, por su paciencia y su constante compañía.

Este es, sin duda, uno de los muchos logros jamás espere lograr.



ANEXO N°16

**CERTIFICADO DE APROBACIÓN DEL TUTOR PARA LA PRESENTACIÓN DEL
TRABAJO DE TITULACIÓN CON INCORPORACIÓN DE LAS OBSERVACIONES
DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL**

Samborondón, 18 de Abril del 2024

Magíster
Mgtr. Andres Madero.
Decano de la Facultad
Facultad de Derecho y Gobernabilidad
Universidad Tecnológica ECOTEC

De mis consideraciones:

Por medio de la presente comunico a usted que el trabajo de titulación
TITULADO: "CONSIDERACIONES Y DESAFÍOS DE LA PROPUESTA DEL
PROTOCOLO DE ACTUACIÓN DE ENTOMOLOGÍA FORENSE PARA LA
PRÁCTICA CRIMINALÍSTICA EN ECUADOR", según su modalidad PROYECTO
DE INVESTIGACIÓN; fue revisado y se deja constancia que el estudiante acogió e
incorporó todas las observaciones realizadas por los miembros del tribunal de
sustentación por lo que se autoriza a: **GIUSEPPE ANDRE CARRIÓN VITERI**, para
que proceda a la presentación del trabajo de titulación para la revisión de los
miembros del tribunal de sustentación y posterior sustentación.

ATENTAMENTE,

MGTR. ROSA ANDREA PORTERO ORTIZ

Tutora

CERTIFICADO DEL PORCENTAJE DE COINCIDENCIAS

Habiendo sido nombrado MGTR. ROSA ANDREA PORTERO ORTIZ tutor del trabajo de titulación "CONSIDERACIONES Y DESAFÍOS DE LA PROPUESTA DEL PROTOCOLO DE ACTUACIÓN DE ENTOMOLOGÍA FORENSE PARA LA PRÁCTICA CRIMINALÍSTICA EN ECUADOR" elaborado por GIUSEPPE ANDRE CARRIÓN VITERI, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de LICENCIADO EN CRIMINALÍSTICA.

Se informa que el mismo ha resultado tener un porcentaje de coincidencias 3% mismo que se puede verificar en el siguiente link: <https://app.compileio.net/v5/report/17fc07e62fe93d5c19581b3fd4209d5c249f349a/su>mmary. Adicional se adjunta print de pantalla de dicho resultado.

 **INFORME DE ANÁLISIS**
majoriter

Giuseppe Andre Carrion Viteri - Tesis FINAL (2)

3% Textos sospechosos

2% Similitudes
0% similitudes entre comillas
< 1% entre las fuentes mencionadas
< 1% idiomas no reconocidos

Nombre del documento: Giuseppe Andre Carrion Viteri - Tesis FINAL (2).docx
ID del documento: b75a89c1b37d58463d0a01fafdae16d13bc1eb79
Tamaño del documento original: 152,96 KB

Depositante: ROSA ANDREA PORTERO ORTIZ
Fecha de depósito: 22/4/2024
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 22/4/2024

Número de palabras: 20.510
Número de caracteres: 136.842

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes de similitudes

Fuentes principales detectadas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	Similitud en el documento: https://library.colciencias.gov.co/evolucion-epidemiologia-en-ecuador	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (150 palabras)
2	https://www.colciencias.gov.co/evolucion-epidemiologia-en-ecuador	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (150 palabras)
3	https://www.colciencias.gov.co/evolucion-epidemiologia-en-ecuador	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (150 palabras)



FIRMA DEL TUTOR
MGTR. ROSA ANDREA PORTERO ORTIZ

Resumen

La entomología forense emerge como un componente esencial en la investigación criminalística en Ecuador, destacando su relevancia en la resolución de casos. A pesar de los avances tecnológicos y científicos que facilitan la reconstrucción precisa de escenas del crimen, el contexto biológico y ambiental diverso del país plantea desafíos únicos. La falta de protocolos legales y procedimentales específicos limita la efectividad de los peritos y profesionales forenses en la interpretación de la evidencia biológica. Para la presente investigación se utilizó una metodología de investigación cualitativa, con la finalidad de recopilar información de fuentes primarias y triangular correctamente la información por medio de entrevistas a expertos. En base a estos resultados se recomienda de manera urgente establecer un protocolo de actuación en entomología forense, con énfasis en la capacitación continua del personal y la inversión en recursos tecnológicos adecuados en el Ecuador. Además, se destaca la necesidad de reformas legislativas y una coordinación interinstitucional efectiva para promover el desarrollo y la estandarización de la entomología forense. El reconocimiento de estos desafíos subraya la importancia de implementar estándares internacionales y tecnologías modernas para fortalecer el análisis de pruebas entomológicas y mejorar la resolución de casos criminales en el país.

Palabras clave:

Criminalística, entomología, entomología forense, protocolo, crimen.

Abstract

Forensic entomology emerges as an indispensable facet of criminal investigation in Ecuador, underlining its pivotal role in case resolution. Despite the strides in technology and science aiding precise crime scene reconstruction, the nation's diverse biological and environmental milieu poses distinct challenges. The absence of specific legal and procedural protocols curtails the efficacy of forensic experts in deciphering biological evidence. Employing a qualitative research methodology for this study allowed for information gathering from primary sources and meticulous triangulation of data through expert interviews. Consequently, urgent recommendations advocate for the establishment of a comprehensive protocol for forensic entomology, with a pronounced emphasis on continuous personnel training and substantial investments in appropriate technological resources nationwide. Additionally, there is a pressing need for legislative reforms and robust interinstitutional coordination to foster the advancement and uniformity of forensic entomology practices. Acknowledging these challenges underscores the imperative of adopting international standards and modern technologies to fortify the analysis of entomological evidence and augment the resolution of criminal cases throughout the country.

Keywords: Criminalistics, entomology, forensic entomology, protocol, crime.

Tabla de contenido

CARATULA	I
Introducción	18
1.1. Planteamiento del problema	310
1.2. Pregunta problema	411
1.3. Objetivos	411
1.3.1. Objetivo General	411
1.3.2. Objetivos Específicos	411
Capítulo I	512
Marco teórico	512
1.1. Criminalística	613
1.1.1. Definición	613
1.2. Rol del perito en Criminalística	714
1.3. Entomología y su aplicación en el campo forense	916
1.3.1. Entomología	916
1.3.2. Entomología forense: definición	1017
1.3.3. Funciones de la entomología forense en la criminalística	1017
1.3.4. Desafíos de la entomología forense	1118
1.3.5. Ventajas y limitaciones de las tecnologías en el ámbito de la criminalística	1320
1.4. Pericias de entomología forense en la práctica pericial	1522
1.5. Protocolos internacionales estandarizados para recolección de muestras utilizadas en pericias entomológicas	1623
1.5.1. Comparaciones de protocolos entre Ecuador, España y Argentina 1824	
1.5.1.1. Lineamientos incluyen el uso obligatorio de equipos de protección personal y de la recolección de muestras	1825
1.5.1.2. Almacenaje y conservación de las muestras	2128
1.5.1.3. Descripción de la ficha técnica para la recolección de muestras entomológicas en Ecuador	2431
Capítulo II	2734
Metodología de la investigación	2734
2.1. Objetivos	2835
2.2. Justificación	2835

2.3. Enfoque de la investigación	<u>2936</u>
2.4. Tipo de investigación	<u>3037</u>
2.5. Universo y muestra de la población	<u>3138</u>
2.6. Técnicas de recolección de información.....	<u>3238</u>
2.6.1 Preguntas de la entrevista	<u>3340</u>
2.7. Procesamiento de información	<u>3440</u>
Capítulo III.....	<u>3542</u>
Análisis e interpretación de resultados	<u>3542</u>
3.1. Entrevistas	<u>3643</u>
3.2. Análisis de resultados de entrevistas	<u>6268</u>
Conclusiones.....	<u>6470</u>
Recomendaciones.....	<u>6672</u>
Bibliografía.....	<u>6874</u>

Introducción

La aplicación de la entomología forense en la resolución de crímenes y casos forenses en el Ecuador es un campo que ha surgido en los últimos años y es de vital importancia en la criminalística contemporánea (Mávarez, Espina de Fereira, Barrios et al., 2005). Esta ciencia ha tomado relevancia, en vista que, cada vez existen más herramientas tecnológicas que han transformado la práctica forense, por lo que, obtener información para la resolución de un caso criminal, actualmente, podría devenir hasta de un insecto (García, 2011). La entomología forense, centrada en el estudio de insectos en el contexto criminal, provee de herramientas y técnicas especializadas para una reconstrucción más acertada de escenas del crimen en nuestro país.

La entomología, como ciencia, tiene raíces profundas en la historia de la humanidad. Desde tiempos antiguos, los seres humanos han observado y estudiado los insectos debido a su relevancia en la agricultura, la medicina y la vida cotidiana. Sin embargo, la entomología como disciplina científica formal comenzó a tomar forma en los siglos XVII y XVIII, durante el período de la Ilustración.

Durante este tiempo, los científicos europeos empezaron a adoptar un enfoque más sistemático y científico hacia el estudio de la naturaleza. Los avances en la microscopía permitieron observar los detalles anatómicos de los insectos con mayor precisión, lo que condujo a una mejor comprensión de su biología y comportamiento. Uno de los hitos importantes en el desarrollo de la entomología fue la publicación en 1736 de "Historiae Naturalis Insectorum" (Historia Natural de los Insectos) por el entomólogo holandés Jan Swammerdam, considerada una de las primeras obras científicas dedicadas exclusivamente al estudio de los insectos.

A lo largo del siglo XIX, la entomología experimentó un rápido crecimiento y se convirtió en una disciplina establecida en las universidades y centros de investigación de Europa y América del Norte. Durante este período, se establecieron sociedades científicas dedicadas al estudio de los insectos, se publicaron numerosos libros y revistas especializadas, y se llevaron a cabo expediciones de recolección de especímenes en todo el mundo.

En el siglo XX, la entomología continuó evolucionando con el desarrollo de nuevas tecnologías, como la genética y la biología molecular, que permitieron investigaciones más profundas sobre la genética y la evolución de los insectos. Además, el crecimiento de la conciencia ambiental y la preocupación por la conservación de la biodiversidad han llevado a un renovado interés en el estudio de los insectos y su papel en los ecosistemas naturales.

En la actualidad, la entomología es una disciplina diversa y dinámica que abarca una amplia gama de campos, desde la agricultura y la medicina forense hasta la conservación de especies y la biotecnología.

La criminalística en Ecuador, hoy en día, no se encuentra muy avanzada en comparación con otras naciones, a pesar de que sí existen varias herramientas tecnológicas consideradas de alta gama para la recopilación, análisis y presentación de pruebas en investigaciones criminales, no es suficiente. Hacen falta protocolos que permitan una correcta implementación de la información que pueden proporcionar los insectos en la resolución de casos criminales, por ejemplo.

Por ello, a medida que la entomología forense va de la mano con la última generación de tecnologías, como la genómica y la espectroscopia, los profesionales forenses deben de experimentar constantes actualizaciones respecto de las nuevas técnicas que van surgiendo (Hernández, Bohórquez, Nieto et al., 2020), por lo que, el Estado ecuatoriano, debería de ser el primer interesado en que los criminalistas que ejercen a nivel nacional su profesión, se encuentren debidamente preparados. Evidentemente, este progreso involucra de la disposición de varios recursos económicos pues, la rápida evolución tecnológica plantea cuestionamientos sobre la formación y preparación profesional, las herramientas disponibles, entre otros factores (López. 2019).

La presente investigación pretende abordar un análisis respecto de las consideraciones y desafíos de la propuesta del protocolo de actuación de entomología forense para la práctica criminalística en Ecuador, mediante protocolos, y entrevistas a profesionales. Todo aterrizado en un contexto donde esta disciplina va de la mano con técnicas tecnológicas avanzadas (Infante & Soria, 2020). Para dicho fin, se identificarán posibles limitaciones o desafíos asociados

con la adopción de estas técnicas pioneras en el ámbito forense, sobre todo en el Ecuador, pues como se ha planteado, la implementación de la entomología en el ámbito forense requiere de técnicas y herramientas tecnológicas muy avanzadas (Acacio & Valera, 2022).

1.1. Planteamiento del problema

Tal y como se ha mencionado en líneas anteriores, la aplicación de la entomología forense ha surgido como un componente para la resolución de crímenes y casos forenses. Esta disciplina, ha demostrado ser una herramienta para los peritos en la reconstrucción de eventos y la obtención de pruebas. No obstante, a pesar de los avances significativos en estas áreas, actualmente la eficiencia en la identificación precisa y oportuna de elementos clave en la escena del crimen, va ligada a la implementación de recursos tecnológicos y personal capacitado que interprete correctamente la información (Vázquez & Quizhpi, 2022).

Ahora bien, en el Ecuador estos desafíos se incrementan pues existe una gran diversidad biológica y ambiental que incide en la información a analizar (aumenta el volumen de los sujetos y objetos de estudio), además de que el Estado ecuatoriano carece de protocolos tanto legales como procedimentales, que guarden relación con la entomología forense. Es por ello que, la complejidad de los ecosistemas locales y la falta de recursos y de lineamientos estandarizados imposibilitan en gran parte a los peritos al intentar vincular la evidencia biológica con eventos específicos o ubicaciones geográficas.

Por ello, resulta relevante analizar la eficiencia de las pericias de entomología forense en el Ecuador, con base en protocolos ya existentes a nivel nacional o internacional. Ya que esto, requerirá de mejorar la capacidad de los laboratorios forenses (lo que conlleva una fuerte inversión en capital humano y tecnológico), la implementación de protocolos procedimentales, e incluso de realizar reformas en la legislación ecuatoriana. Estas limitaciones podrían traducirse en la consideración de otras herramientas forenses para la resolución de crímenes, pues la entomología forense resultaría muy difícil de aplicar correctamente en el contexto ecuatoriano

(Peña, 2021). Empero, la necesidad de abordar este problema se vuelve esencial para avanzar en la capacidad de la criminalística en Ecuador en la resolución de crímenes y casos forenses, pues se demostrará a lo largo de la presente investigación que, un correcto análisis de las pericias de entomología forense contribuye en gran cantidad a la resolución de crímenes y debe de ser considerada como una herramienta fija y necesaria dentro de la criminalística ecuatoriana.

1.2. Pregunta problema

¿Cuáles son las consideraciones y desafíos que surgen del análisis de la implementación del protocolo de actuación de entomología forense en la práctica criminalística en Ecuador?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Analizar la propuesta del protocolo de actuación de entomología forense para la práctica criminalística en Ecuador, estableciendo consideraciones y desafíos.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Analizar los protocolos de actuación de entomología forense, identificando los desafíos que afectan su aplicación en la práctica criminalística en Ecuador
- Entrevistar a los profesionales en el área analizando su nivel de conocimiento, determinando estrategias para el uso de la propuesta del protocolo de entomología forense en la práctica criminalística en Ecuador.
- Proponer consideraciones necesarias para potenciar la efectividad y eficiencia en la recolección, análisis e interpretación de evidencia entomológica en la práctica criminalística en Ecuador.

Capítulo I

Marco teórico

1.1. Criminalística

1.1.1. Definición

La criminalística es una disciplina científica que se ocupa del estudio del delito, de la escena del crimen y de las evidencias que en ella se encuentran. Su objetivo principal es descubrir la verdad sobre un evento delictivo mediante la aplicación de métodos científicos y técnicas especializadas. Se basa en principios de diversas ramas del conocimiento, como la física, la química, la biología, las matemáticas y la informática, entre otras (Moreno, 1960).

Una de las características más importantes de la criminalística es su carácter científico y objetivo. Aquí, los expertos utilizan métodos y técnicas científicas para recoger, preservar y analizar la evidencia física de un crimen de manera imparcial. Esto implica la aplicación rigurosa del método científico en todas las etapas de la investigación, desde la recolección inicial de pruebas hasta la presentación de informes periciales en los tribunales de justicia.

Entre las técnicas de recolección, se puede incluir la búsqueda y recolección de evidencia en la escena del crimen, el análisis de muestras biológicas como sangre, semen o tejidos, fluidos corporales, tecnologías de la informática para el estudio de huellas dactilares, la identificación de sustancias químicas y la reconstrucción de eventos a partir de la evidencia disponible. De forma que, la criminalística es una ciencia interdisciplinaria, pues integra conocimientos y técnicas de diversas disciplinas científicas para analizar la evidencia física de un crimen de manera integral. Esta multidisciplinariedad, sin duda permite una investigación completa y exhaustiva de los crímenes, maximizando las posibilidades de identificar a los responsables y asegurar su enjuiciamiento.

Esta ciencia, se utiliza en diversas áreas de la investigación criminal, incluyendo homicidios, robos, agresiones sexuales, fraudes y otros delitos. Su aplicación contribuye significativamente a la resolución de casos judiciales, proporcionando pruebas científicas y objetivas que pueden ser presentadas en un tribunal (Ccaza, 2013).

Cabe destacar su diferencia de la criminología, que en cambio es la ciencia que se encarga del estudio científico del crimen como un fenómeno social. Se centra

en comprender las causas, patrones y consecuencias del comportamiento delictivo. Los criminólogos investigan factores individuales, sociales y ambientales que influyen en la comisión de delitos, utilizando teorías y metodologías multidisciplinarias para entender por qué las personas cometen actos criminales. Su objetivo principal es desarrollar estrategias efectivas de prevención y control del crimen, así como políticas criminales que promuevan la seguridad y la justicia en la sociedad (Fiscalía General de Justicia de la ciudad de México, 2014).

Por último, la criminalística se caracteriza por su constante actualización y adaptación a los avances tecnológicos y científicos. Los expertos en esta disciplina deben mantenerse al día con los últimos desarrollos en su campo y estar familiarizados con las nuevas tecnologías y técnicas de investigación forense. Esto les permite mejorar continuamente sus métodos de análisis y aumentar la precisión y fiabilidad de sus conclusiones, contribuyendo así a la mejora de la administración de justicia y al esclarecimiento de crímenes cada vez más complejos.

1.2. Rol del perito en Criminalística

Un perito es un experto altamente cualificado en un campo específico que proporciona su opinión técnica, científica o profesional sobre un tema relevante para un caso judicial o una investigación. Los peritos son designados por autoridades judiciales o administrativas para analizar evidencia, realizar investigaciones especializadas y proporcionar informes periciales que ayuden a esclarecer hechos controvertidos en un proceso legal.

Los peritos pueden provenir de diversas áreas, como la medicina forense, la ingeniería, la contabilidad, la psicología, la balística, la grafotecnia, entre otras. Su función principal es aplicar sus conocimientos y experiencia para examinar pruebas, realizar análisis científicos o técnicos y emitir conclusiones objetivas y fundamentadas que puedan servir como evidencia en un juicio o investigación.

En la evaluación de la veracidad de las afirmaciones hechas por los participantes en un procedimiento judicial o administrativo, el perito forense externo a dicho proceso debe contribuir únicamente con sus conocimientos científicos y

técnicos. De esta manera, emite conclusiones sobre el caso en cuestión basándose en la convicción que desarrolla a partir de los datos e indicios recopilados durante su investigación. Cuando las preguntas se refieren a aspectos médicos, se vuelve crucial buscar a un "facultativo" que asuma estas cuestiones como propias y correctas desde la perspectiva de su especialidad (Carmona, 2012).

Aunque se esperan resultados concluyentes en la resolución de problemas médicos, en ocasiones la falta de información, la naturaleza peculiar del problema o las limitaciones de la ciencia médica impiden alcanzar certezas periciales. En tales situaciones, el perito médico-legal solo puede respaldar su convicción personal, la cual debe ser coherente con sus conocimientos y congruente con los hechos y circunstancias que respaldan sus argumentos científicos (Peña, 2021).

Es común observar en la práctica judicial que profesionales de la salud pueden ser requeridos como peritos en sus respectivas especialidades. Por ello, es altamente recomendable que aquellos que carecen de la formación teórico-práctica adecuada, así como de conocimientos jurídicos o una orientación metodológica apropiada para emitir la pericia solicitada, se abstengan de aceptar dichos encargos periciales. El perito médico-legal se enfrenta a la delicada tarea de determinar la posible responsabilidad en el daño causado por el imputado en casos de responsabilidad médica. Debe tener en cuenta su especialidad, evaluando su experiencia en la cuestión bajo estudio. La peritación, siendo una función fungible, se agota en cada caso y requiere una estrategia previa coherente con los hechos y la oportunidad de ejecución (Sáez, 2000).

Este perito, al analizar hechos pasados, se encuentra a veces con desafíos excepcionales, como la omisión de la exploración física necesaria, la imposibilidad de acceder a la ficha clínica del periciado o la negación del mismo a colaborar. A pesar de seguir una metodología propia de la Medicina Legal, el peritaje debe respetar principios como la autonomía científica, la integralidad en la aplicación de normas científicas y la integridad conceptual en la aplicación del precepto legal (Peña, 2021).

En la búsqueda de sus objetivos, el perito forense desarrolla un teorema científico, estableciendo una tesis a priori basada en la observación de los hechos.

A través de una hipótesis de trabajo, interpreta los hechos, experimenta y discute, buscando la verdad científica en la relación de causalidad entre los hechos y sus resultados. La transparencia sobre la certeza pericial es imperativa, y el perito debe informar si no se encuentra un medio de prueba adecuado. El respeto a estos principios garantiza una conclusión pericial idónea y contribuye a la justicia en el proceso.

1.3. Entomología y su aplicación en el campo forense

1.3.1. Entomología

La entomología es una rama de la zoología que se encarga del estudio de los insectos y otros artrópodos relacionados, como arañas y ciempiés. Los entomólogos investigan la anatomía, fisiología, ecología, comportamiento, taxonomía, evolución y distribución de estos organismos, utilizando una variedad de técnicas y herramientas, como la observación directa en el campo, la experimentación en laboratorio, la identificación de especímenes y el análisis genético, para comprender la diversidad y la importancia de los insectos en los ecosistemas terrestres y acuáticos.

Además, con su profundo entendimiento de los insectos y otros artrópodos, desempeña un papel crucial en una variedad de campos prácticos. En la agricultura, los entomólogos ayudan a desarrollar estrategias para controlar las plagas que afectan los cultivos, ya sea mediante el uso de insecticidas selectivos o la introducción de insectos beneficiosos que controlan a las plagas de forma natural.

En cuanto a la conservación de especies y la protección del medio ambiente, los entomólogos estudian la diversidad y el papel ecológico de los insectos en los ecosistemas naturales. Esto les permite identificar especies en peligro de extinción y desarrollar estrategias para su conservación, así como evaluar el impacto ambiental de actividades humanas y proponer medidas para mitigar dicho impacto.

Y también, se lo puede aplicar en la medicina forense, la cual utiliza el conocimiento de los insectos para estimar el intervalo post mortem en casos de

muerte, analizando la sucesión de insectos que colonizan un cadáver. Concepto que será desarrollado más a detalle en el siguiente apartado.

1.3.2. Entomología forense: definición

La entomología forense es una rama de la ciencia forense que utiliza el estudio de los insectos para ayudar en la investigación de crímenes y determinar aspectos temporales relacionados con la muerte, como el intervalo post mortem (IPM), el lugar de la muerte y otros detalles relevantes para la escena del crimen. Los insectos, especialmente los insectos carroñeros y sus ciclos de vida, pueden proporcionar valiosa información sobre el momento de la muerte y las condiciones ambientales en el momento del crimen (Magaña, 2001).

En la entomología forense, los entomólogos estudian los tipos de insectos presentes en o alrededor de un cadáver, así como sus etapas de desarrollo, para estimar el tiempo transcurrido desde la muerte. Esto se logra mediante la identificación de especies de insectos y la observación de su desarrollo a lo largo del tiempo. Los insectos tienen ciclos de vida predecibles y su presencia y estado de desarrollo pueden brindar pistas sobre cuándo ocurrió la muerte y cuánto tiempo ha pasado desde entonces (Núñez, 2016).

Además de proporcionar información sobre el intervalo post mortem, la entomología forense también puede ayudar a determinar el lugar de la muerte y otros aspectos importantes de la escena del crimen. Por ejemplo, la presencia de ciertos insectos o sus larvas en el cuerpo de una víctima puede indicar si la muerte ocurrió en el lugar donde se encontró el cuerpo o si el cadáver fue trasladado después de la muerte.

1.3.3. Funciones de la entomología forense en la criminalística

La entomología forense desempeña varias funciones importantes dentro de la investigación criminal. Una de ellas es la estimación del intervalo post mortem (IPM), ya que una de las funciones principales de la entomología forense es estimar

el tiempo transcurrido desde la muerte de una víctima. Los insectos, especialmente los insectos carroñeros, tienen ciclos de vida predecibles y su presencia en un cadáver y su estado de desarrollo pueden proporcionar pistas sobre cuándo ocurrió la muerte. Esta información es crucial para determinar la línea de tiempo de los eventos en un crimen y puede ayudar a establecer o refutar alibis de sospechosos (Espinoza, Verduga, Saquipay, & Velásquez, 2020).

A) Determinación del lugar de la muerte: Los insectos también pueden proporcionar pistas sobre el lugar donde ocurrió la muerte. La presencia de ciertos insectos o su ausencia en el cadáver puede indicar si la muerte tuvo lugar en el lugar donde se encontró el cuerpo o si fue trasladado desde otro lugar después de la muerte. Esto puede ser útil para reconstruir la escena del crimen y ayudar en la identificación de sospechosos. **B) Análisis de restos humanos:** La entomología forense también puede ser utilizada en casos donde los restos humanos están incompletos o han sufrido daños. Los insectos presentes en los restos pueden proporcionar información sobre la causa y la forma de la muerte, así como sobre la ubicación de lesiones o daños en el cuerpo. **C) Investigaciones de homicidios y suicidios:** La entomología forense puede ser crucial en la investigación de homicidios y suicidios, ayudando a determinar la hora y el lugar de la muerte, así como proporcionando pruebas para apoyar o refutar las teorías sobre la causa y la naturaleza de la muerte: Protocolos de peritaje, análisis de muestra, casos, entre otros (Cadena, 2015).

1.3.4. Desafíos de la entomología forense

Como expuesto, la entomología forense es una rama especializada de la ciencia forense que utiliza el estudio de los insectos para ayudar en la resolución de casos criminales. Sin embargo, esta disciplina enfrenta varios desafíos importantes. Uno de los desafíos más significativos es la variabilidad en la tasa de desarrollo de los insectos, que puede estar influenciada por factores ambientales como la temperatura, la humedad y la disponibilidad de alimentos. Esta variabilidad puede dificultar la estimación precisa del intervalo post mortem (IPM), que es el período de

tiempo transcurrido desde la muerte de una persona hasta el descubrimiento de su cuerpo. Los entomólogos forenses deben considerar cuidadosamente estos factores para proporcionar estimaciones precisas del IPM, lo que a su vez puede tener implicaciones importantes en la investigación criminal.

Otro desafío en la entomología forense es la necesidad de mejorar la estandarización de los métodos y técnicas utilizados en el análisis de evidencia entomológica. Aunque se han establecido ciertos protocolos y directrices, la falta de uniformidad en los procedimientos de muestreo, recolección y análisis de insectos puede dificultar la comparación de resultados entre diferentes estudios y laboratorios forenses. Esto resalta la importancia de continuar desarrollando estándares de calidad y capacitación especializada en la disciplina para garantizar la fiabilidad y validez de los hallazgos entomológicos presentados en los tribunales (De Santana, 2012).

Además, la interpretación de la evidencia entomológica puede ser compleja y requiere un conocimiento experto de la biología y el comportamiento de los insectos, así como de los factores ambientales que pueden afectar su presencia y actividad en una escena del crimen. Los entomólogos forenses deben enfrentar el desafío de comunicar de manera efectiva sus hallazgos a los investigadores y al sistema judicial, a menudo en un contexto donde los términos científicos y conceptos entomológicos pueden resultar difíciles de comprender para personas sin formación en la disciplina. En resumen, si bien la entomología forense ofrece valiosas herramientas para la investigación criminal, enfrenta desafíos significativos relacionados con la variabilidad en el desarrollo de los insectos, la estandarización de los métodos de análisis y la interpretación y comunicación de los hallazgos entomológicos en un contexto legal (Hernández, 2020).

En el contexto específico de Ecuador, la aplicación de la entomología forense enfrenta varios desafíos particulares. Uno de ellos es la falta de recursos y capacitación especializada en esta área dentro del sistema de justicia penal del país. La entomología forense es una disciplina altamente especializada que requiere equipos y laboratorios específicos, así como personal capacitado en técnicas de recolección y análisis de insectos. La escasez de estos recursos puede

limitar la capacidad de los investigadores ecuatorianos para utilizar plenamente la entomología forense en la resolución de casos criminales (García & Donoso, 2015).

Además, Ecuador es un país diverso en términos de su geografía y clima, lo que puede presentar desafíos adicionales en la aplicación de la entomología forense. Las variaciones regionales en las condiciones ambientales, como la temperatura y la humedad, pueden influir en la fauna de insectos presente en una escena del crimen y en la tasa de desarrollo de las especies insectiles. Por lo tanto, los entomólogos forenses en Ecuador deben considerar cuidadosamente estas diferencias regionales al realizar análisis entomológicos y estimar el intervalo post mortem en casos criminales.

Otro desafío para la aplicación de la entomología forense en Ecuador puede ser la necesidad de establecer colaboraciones y redes de trabajo entre instituciones gubernamentales, universidades y laboratorios forenses para fortalecer la capacidad nacional en esta área. El desarrollo de programas de capacitación y educación en entomología forense, así como la promoción de la investigación y el intercambio de conocimientos, son aspectos clave para abordar estos desafíos y avanzar en el uso efectivo de esta disciplina en la investigación criminal en Ecuador. De tal forma que, mientras que la entomología forense ofrece herramientas valiosas para la investigación criminal en Ecuador, la superación de desafíos como la falta de recursos, la diversidad geográfica y la necesidad de colaboración interinstitucional son fundamentales para su aplicación efectiva en el país (Barragán, 2015).

1.3.5. Ventajas y limitaciones de las tecnologías en el ámbito de la criminalística

Las tecnologías actuales en el ámbito de la criminalística ofrecen numerosas ventajas que han revolucionado la forma en que se investigan y resuelven los casos criminales. Una de las principales ventajas es la precisión y sensibilidad de los equipos de análisis forense, que permiten identificar y analizar evidencia física con un alto grado de detalle y fiabilidad. Por ejemplo, la tecnología de secuenciación de

ADN ha permitido establecer vínculos definitivos entre sospechosos y muestras biológicas en la escena del crimen, contribuyendo a una mayor certeza en las investigaciones. Asimismo, el uso de software avanzado de análisis de imágenes y video ha facilitado la identificación de sospechosos y la reconstrucción de eventos criminales a partir de evidencia visual (Wendt, 2015).

Otra ventaja significativa de las tecnologías actuales en criminalística es su capacidad para acelerar los procesos de investigación y análisis de evidencia. Los avances en automatización y robótica han permitido realizar tareas de recolección y análisis de evidencia de manera más eficiente y rápida, reduciendo el tiempo necesario para obtener resultados. Esto no solo aumenta la eficacia de las investigaciones, sino que también puede ayudar a agilizar los procedimientos judiciales y mejorar la administración de justicia (Pérez, 2016).

Sin embargo, estas tecnologías también presentan algunas limitaciones que deben ser consideradas. Una de las principales limitaciones es la necesidad de personal altamente capacitado y especializado para utilizar y mantener los equipos y software forenses. Esto puede representar un desafío en regiones donde la capacitación y recursos son limitados, dificultando el acceso a tecnologías avanzadas de criminalística. Además, la rápida evolución de las tecnologías forenses requiere una constante actualización y adaptación por parte de los profesionales, lo que puede generar costos adicionales y desafíos logísticos para las agencias de aplicación de la ley y laboratorios forenses (Gallo, 2022).

Otro aspecto a considerar es la posible vulnerabilidad de algunas tecnologías forenses frente a manipulaciones o falsificaciones por parte de personas con conocimientos técnicos avanzados. Por ejemplo, las técnicas de falsificación de huellas dactilares o la manipulación de muestras de ADN podrían poner en riesgo la integridad y fiabilidad de la evidencia forense. Por lo tanto, es crucial que los expertos en criminalística estén al tanto de estas vulnerabilidades y tomen las medidas adecuadas para garantizar la autenticidad y validez de la evidencia recopilada. Así, se observa que si bien las tecnologías actuales en el ámbito de la criminalística ofrecen numerosas ventajas en la investigación y resolución de casos

criminales, es importante reconocer y abordar las limitaciones y desafíos asociados con su uso (Lira, 2010).

1.4. Pericias de entomología forense en la práctica pericial

Las pericias de entomología forense tienen una influencia y un impacto positivo significativos en la práctica pericial y en la investigación criminal en general. Una de las principales contribuciones de la entomología forense es proporcionar una herramienta adicional para estimar el intervalo post mortem (IPM), es decir, el período de tiempo transcurrido desde la muerte de una persona hasta el descubrimiento de su cuerpo. Esta información es crucial para determinar el curso de una investigación criminal, establecer la secuencia de eventos y ayudar a identificar a los sospechosos. La precisión en la estimación del IPM a través del análisis de insectos puede ser fundamental para resolver casos complejos y brindar justicia a las víctimas y sus familias (García & Arnaldos, 2010).

Por otro lado, las pericias de entomología forense pueden proporcionar evidencia objetiva e imparcial en casos criminales, lo que fortalece la validez y credibilidad de los hallazgos periciales presentados ante los tribunales. El análisis detallado de los insectos presentes en una escena del crimen, junto con la interpretación experta de los datos, puede ayudar a establecer un vínculo entre el lugar donde ocurrió el delito y otros elementos de la investigación, como la presencia de un sospechoso en la escena. Esta evidencia científica sólida puede influir en la toma de decisiones judiciales y en la resolución exitosa de casos (Cámara, 2021).

Además, la aplicación efectiva de la entomología forense puede mejorar la eficiencia y la eficacia de las investigaciones criminales al proporcionar una perspectiva única y complementaria a otras disciplinas forenses, como la balística o la toxicología. La colaboración interdisciplinaria entre expertos forenses permite una comprensión más completa de los eventos criminales y puede ayudar a reconstruir con precisión los detalles de un delito. Sin duda, las pericias de entomología forense tienen un impacto positivo en la práctica pericial al proporcionar información crucial para la investigación criminal, fortalecer la validez de la evidencia presentada en los tribunales y mejorar la eficiencia de las investigaciones mediante

la colaboración interdisciplinaria. Es por eso que, varios países han implementado la entomología forense como parte integral de sus investigaciones criminales y procesos judiciales, sin embargo, la implementación y la práctica varían según el país y sus recursos disponibles, así como los procedimientos y estándares forenses específicos (Sánchez, 2021).

1.5. Protocolos internacionales estandarizados para recolección de muestras utilizadas en pericias entomológicas

En el ámbito de la entomología forense, la estandarización de los protocolos para la recolección de muestras es fundamental para garantizar la integridad y la fiabilidad de los resultados obtenidos en las pericias entomológicas. Aunque no existe un protocolo internacional único, varios organismos y asociaciones científicas han desarrollado pautas y recomendaciones que sirven como referencia para la recolección de muestras en casos forenses (Cifuentes, 2015).

Una de las organizaciones líderes en este campo es la Sociedad Internacional de Entomología Forense (ISFE), que ha publicado una serie de guías y protocolos para la recolección de insectos en escenas del crimen. Estas pautas proporcionan instrucciones detalladas sobre cómo identificar, recolectar, preservar y transportar muestras de insectos de manera adecuada para su análisis posterior en el laboratorio. Aunque no existe una guía única y específica que sea considerada como la más importante por parte de la ISFE, una de las referencias más relevantes es la "Manual of Forensic Entomology", publicado por la sociedad en 1986. Este manual proporciona una amplia visión general de la entomología forense, cubriendo temas que van desde la biología de los insectos necrófagos hasta la aplicación práctica de la entomología en la investigación criminal. Ofrece orientación detallada sobre la recolección, preservación y análisis de muestras entomológicas, así como sobre la interpretación de los resultados obtenidos en el laboratorio (Gómez, 2007).

Además, organismos como la Organización Internacional de Normas (ISO) han desarrollado estándares relacionados con la recolección y análisis de evidencia biológica en general, que también pueden aplicarse a la entomología forense. Estos estándares se centran en la preservación de la cadena de custodia, la

documentación adecuada de la escena del crimen y el manejo apropiado de las muestras para evitar la contaminación o degradación. Aunque la ISO no tiene un manual específico para la entomología forense, algunos de sus estándares relacionados con la recolección y análisis de evidencia biológica pueden ser relevantes para esta disciplina. Por ejemplo, el estándar ISO/IEC 17020 establece los requisitos para el funcionamiento de los organismos de inspección, que pueden incluir laboratorios forenses que realizan análisis entomológicos. Este estándar aborda aspectos como la competencia técnica del personal, la imparcialidad y la integridad en el desempeño de las actividades de inspección. Además, el estándar ISO/IEC 17025 especifica los requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración, lo que puede ser relevante para los laboratorios forenses que realizan análisis entomológicos. Este estándar aborda aspectos como la gestión de la calidad, la trazabilidad de las mediciones y la competencia técnica del personal.

Aunque estos estándares no están específicamente dirigidos a la entomología forense, proporcionan pautas generales para la operación de laboratorios forenses y la realización de análisis científicos, que son fundamentales para garantizar la calidad y la fiabilidad de los resultados en esta disciplina. Los laboratorios forenses que realizan análisis entomológicos pueden adaptar estos estándares a sus necesidades específicas y complementarlos con pautas y protocolos desarrollados por otras organizaciones especializadas en entomología forense. Es importante destacar que los protocolos específicos pueden variar según las circunstancias del caso y las condiciones locales. Por lo tanto, los entomólogos forenses deben adaptar los protocolos internacionales a las necesidades y exigencias específicas de cada situación, asegurando siempre la aplicación de prácticas científicas rigurosas y éticas en la recolección y análisis de muestras entomológicas (Haarkötter, 2018).

1.5.1. Comparaciones de protocolos entre Ecuador, España y Argentina

Además de las regulaciones mencionadas anteriormente, es importante destacar que cada país también puede tener protocolos internos y procedimientos específicos establecidos por las instituciones encargadas de la aplicación de la ley y la investigación forense. Estos protocolos internos pueden complementar las regulaciones legales existentes y proporcionar pautas más detalladas sobre la adquisición, manejo y análisis de evidencia entomológica en investigaciones criminales. En Ecuador, por ejemplo, aparte de las leyes de protección ambiental y los protocolos internos, podrían existir directrices específicas emitidas por agencias como la Policía Nacional o el Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, que detallan los pasos a seguir en casos que involucren evidencia entomológica. Estas directrices podrían abordar aspectos como la preservación de muestras, la cadena de custodia, los métodos de análisis y la presentación de informes.

1.5.1.1. Lineamientos incluyen el uso obligatorio de equipos de protección personal y de la recolección de muestras

En Ecuador, se han establecido lineamientos rigurosos para la recolección de muestras en entomología forense, con el objetivo de garantizar la integridad y la precisión en el proceso de investigación criminal. Estos lineamientos incluyen el uso obligatorio de equipos de protección personal, como mascarillas cubrebocas y guantes de látex o nitrilo, para minimizar el riesgo de contaminación durante la manipulación de la evidencia entomológica (Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, 2018).

Los materiales necesarios para la toma de muestras son diversos y van desde elementos básicos como fundas de papel y papel toalla hasta instrumentos más especializados, como frascos con alcohol antiséptico y tubos estériles. Además, se requieren herramientas específicas como tijeras de podar estériles y pinzas limpias para manipular las muestras con precisión y cuidado. Para el almacenamiento y transporte adecuado de las muestras, se emplean soluciones de

transporte como el etanol al 95% o al 75%, así como fundas plásticas herméticas y cajas térmicas de espuma para mantener las muestras en condiciones óptimas. También se utilizan geles refrigerantes para mantener las muestras en cadena de frío durante su transporte a los laboratorios de análisis forense (Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, 2018).

Es fundamental llevar un registro detallado de la ubicación y el estado de las muestras, para lo cual se utiliza tecnología como el GPS y etiquetas identificativas. Asimismo, se utilizan marcadores indelebles para identificar de manera clara y permanente cada muestra recolectada. Este procedimiento garantiza la trazabilidad y la integridad de la evidencia entomológica a lo largo de todo el proceso de investigación criminal.

En Argentina, donde las diferentes provincias pueden tener sus propias normativas y protocolos internos desarrollados por las autoridades pertinentes, como los cuerpos policiales o los institutos de investigación forense. Estos protocolos pueden adaptarse a las características específicas de cada región y proporcionar orientación adicional sobre el manejo de evidencia entomológica en el contexto local, por lo que, el Área Biológica del Laboratorio Químico de la policía, dispone los siguientes lineamientos generales:

- Es crucial aislar y proteger con prontitud el lugar donde se cometió el delito.
- Es esencial recolectar en primer lugar los indicios biológicos y preservar meticulosamente los rastros encontrados.
- Se recomienda el uso de vestimenta protectora, incluyendo guantes limpios en doble capa, los cuales deben ser cambiados al manipular indicios biológicos de diferentes fuentes. Además, se aconseja el uso de barbijo o mascarilla junto con un ambo protector descartable para evitar la contaminación de quien recolecta la muestra, así como recoger el cabello y usar cofia.
- Se debe emplear material descartable para garantizar la máxima higiene; dicho material debe ser eliminado de acuerdo con las normativas de desecho de residuos biológicos. Es fundamental embalar cada muestra por separado, preferiblemente utilizando embalajes de cartón o papel. Asimismo, se deben

emplear instrumentos diferentes, como pinzas o pipetas, para recolectar distintas evidencias, los cuales deben ser descartados o limpiados adecuadamente después de su uso. En caso de reutilización del material, se recomienda limpiarlo con una solución de lavandina diluida (10%) entre cada muestra.

- No se deben añadir conservantes a las muestras recolectadas.
- El encargado de la recolección debe informar sobre cualquier muestra que se considere peligrosa, ya sea física o químicamente/biológicamente, para tomar medidas adicionales de protección y evitar riesgos (Programa Nacional de Criminalística , 2017).

En España, la Policía ha establecido pautas específicas para la recolección, manipulación y preservación del material entomológico. Estas directrices incluyen el uso de guantes para protección, así como el empleo de pinzas de punta fina y un pincel de tamaño adecuado, preferiblemente número 2 o similar, para manipular con precisión los insectos recolectados. Además, se recomienda el uso de trampas adhesivas o, en su defecto, tiras adhesivas para insectos, para capturar muestras de manera efectiva.

Para el almacenamiento y análisis de las muestras, se sugiere utilizar recipientes tipo frasco de diferentes capacidades, tanto de plástico como de vidrio, así como bolsas herméticas de un litro de capacidad. Además, se requiere un recipiente con etanol al 70% para la conservación de especímenes, así como un recipiente térmico con agua muy caliente para procesos específicos.

Para proporcionar un entorno adecuado para la preservación de los insectos, se aconseja incluir sustrato alimenticio en los recipientes de almacenamiento. Además, se necesitan herramientas como una sonda térmica para monitorear la temperatura y una pala o azada para recolectar muestras de suelo y hojarasca. Finalmente, se requiere papel en trozos para etiquetar las muestras de manera adecuada, junto con un lápiz de grafito para registrar información relevante sobre el lugar y las condiciones de recolección. Estos lineamientos garantizan un manejo cuidadoso y eficiente del material entomológico en el proceso de investigación forense (García & Arnaldos, 2010).

1.5.1.2. Almacenaje y conservación de las muestras

La correcta gestión del almacenaje y conservación de las muestras es crucial, destacando la importancia de seguir la cadena de custodia y considerar los criterios de valoración, así como estar alerta ante posibles alteraciones de evidencias y elementos de prueba. Estos criterios están definidos en el Código Orgánico Integral Penal ecuatoriano, específicamente en los artículos 456 y 457, junto con el artículo 292 que establece sanciones para quienes alteren o destruyan evidencias. Esto resalta la necesidad de evitar la contaminación y garantizar un manejo adecuado desde la recolección hasta el almacenamiento de las muestras. En el caso de huevos y larvas, se sugiere clasificar las muestras en dos grupos: vivas y en alcohol, organizándolas según el área del cuerpo de donde fueron recolectadas para facilitar su posterior análisis y conservación.

Para las pupas, es importante mantener condiciones controladas, colocándolas en frascos amplios con papel absorbente humedecido para evitar el desecamiento, cubiertos con material que permita la entrada de aire. Aquellas pupas que no se utilizarán para cría se conservarán en alcohol al 80% para mantener sus características morfológicas y su ADN. Ahora bien, los individuos adultos deben ser colocados en frascos de muerte con acetato de etilo y posteriormente montados con alfileres en cajas entomológicas para evitar daños por insectos necrófagos. Este proceso garantiza la preservación adecuada de las muestras (García , Moreno, Barragán , Cáceres, & Sánchez, 2020).

En España, los protocolos incluyen los siguientes aspectos: A) Cada muestra debe ser identificada con un código de muestreo único, que servirá como referencia en el futuro y debe estar presente en todas las muestras. B) Las larvas de diferentes morfologías y tamaños deben ser recolectadas con pinzas delicadas y colocadas en viales separados según su morfología y la región corporal de origen. Esta selección es crucial, ya que algunas larvas de coleópteros suelen alimentarse de larvas de dípteros. De manera similar, los estadios inmaduros de ciertos dípteros, como *Chrysomya albiceps*, pueden ser caníbales. C) Cada muestra debe ser etiquetada

con el código del caso, la región corporal de origen y el número de muestra. Se recomienda duplicar el etiquetado, colocando una etiqueta en el exterior y otra en el interior del recipiente, para evitar pérdidas. D) Es importante mantener un registro detallado de las muestras recogidas, incluyendo el código de muestreo, el estado de conservación, entre otros aspectos. No se debe pasar por alto que una muestra sin etiquetar previamente será invalidada, ya que no se podrá relacionar de manera indubitada con el caso forense. Por lo tanto, es crucial incluir en cada muestra una etiqueta que contenga la información necesaria (Arriortuga, Urtiaga, Martínez, & Saloña, 2014).

Si los especímenes recolectados, ya sean adultos o inmaduros, están sin vida, es crucial preservarlos en etanol, utilizando una concentración del 70% para los adultos y del 80% para los estadios inmaduros. Esta elección del alcohol como conservante se fundamenta en consideraciones de salud y seguridad. Se desaconseja el uso de otras sustancias químicas como formalina, formaldehído o etilacetato debido a su menor eficacia, ya que pueden alterar los tejidos y afectar negativamente al ADN, lo que dificultaría tanto su identificación morfológica como molecular (Arriortuga, Urtiaga, Martínez, & Saloña, 2014).

Cuando sea factible, se sugiere recolectar especímenes vivos en todas las etapas de desarrollo, asegurando su adecuada conservación de forma independiente a las muestras preservadas. Para los huevos, se recomienda colocarlos sobre papel húmedo en viales que permitan la circulación de aire. En caso de no ser posible, se deben sacrificar y preservar todos los especímenes en alcohol del 70% al 95% (Arriortuga, Urtiaga, Martínez, & Saloña, 2014).

En cuanto a los inmaduros (larvas), se aconseja almacenar la mayoría de los individuos de cada muestra en condiciones controladas de temperatura y humedad. Se sugiere mantenerlos refrigerados entre 2°C y 6°C para ralentizar su desarrollo hasta el momento de su examen. Los recipientes de almacenamiento deben permitir el flujo de aire y estar equipados con papel de filtro en el fondo para absorber los fluidos producidos por las larvas. Aquellas larvas que no sean destinadas para cría deben ser sacrificadas de acuerdo con pautas específicas (Arriortuga, Urtiaga, Martínez, & Saloña, 2014).

Las pupas deben mantenerse en condiciones controladas de temperatura para su cría, asegurándose de que la tapa del contenedor permita el flujo de aire. Los adultos vivos deben ser sacrificados mediante congelación durante un período de 30 minutos a 1 hora. Posteriormente, pueden ser preservados en alcohol al 70% o en seco utilizando alfileres y cajas entomológicas, protegiéndolos así del ataque de insectos necrófagos (Arriortuga, Urtiaga, Martínez, & Saloña, 2014).

Ahora bien, en Argentina, los procedimientos son los siguientes: la actividad de recolección de insectos presentes en el tejido cadavérico, tanto antes como después de la remoción del cuerpo, sigue una serie de pasos detallados:

- Se observa y registra la actividad de insectos en los restos y en sus alrededores.
- Se localizan las regiones del cuerpo y áreas circundantes (entre 3 y 6 metros) con mayor actividad de insectos.
- Se reconoce y registra los diferentes estados de desarrollo de los insectos, incluyendo huevos, larvas, pupas y restos de puparios adultos.
- Se registra la actividad de insectos predadores, como las avispas.
- Se señala la posición exacta del cuerpo, incluyendo su orientación, posición de extremidades, cabeza y rostro.
- Se registra qué partes del cuerpo están en contacto con el suelo y cuáles están expuestas al sol y a la sombra.
- En el caso de cuerpos encerrados en habitaciones, se registra la ubicación de las ventanas en relación con el cadáver, así como la presencia de sistemas de aire acondicionado o calefacción.
- Se documenta toda la información recopilada mediante fotografías o videos (Programa Nacional de Criminalística , 2017).

Además, se considera importante registrar los siguientes parámetros ambientales:

- La temperatura del suelo en la superficie.

- La temperatura bajo el cadáver, colocando un termómetro entre el cadáver y la superficie del suelo.
- La temperatura de la masa de larvas, utilizando un termómetro de punción en la región donde se visualice la mayor cantidad de larvas.
- La humedad y temperatura de la escena, utilizando un termo higrómetro a un metro del suelo y bajo sombra (Programa Nacional de Criminalística , 2017).

En cuanto a la recolección de muestras de insectos en el cadáver, se siguen procedimientos específicos dependiendo del tipo de insecto y su estado de desarrollo. Se detallan los métodos de recolección, preparación y embalaje para cada tipo de muestra de insecto: adultos (moscas y escarabajos), inmaduros (larvas), y restos de inmaduros (escarabajos u otros). Estos métodos son cruciales para capturar los insectos relevantes que ayudan a determinar la data de muerte o intervalo post mortem (IPM). Además, se describen los procedimientos para recolectar muestras de insectos del suelo y de ambientes acuáticos antes de remover el cuerpo (Programa Nacional de Criminalística , 2017).

1.5.1.3. Descripción de la ficha técnica para la recolección de muestras entomológicas en Ecuador

En la investigación de los rastros entomológicos, resulta fundamental anotar una serie de datos en la ficha técnica, como la temperatura, la precipitación, la ubicación del cuerpo y otras características relevantes. Estos datos son cruciales para los análisis futuros de los especímenes recolectados. A continuación, se describe la información relevante al completar la ficha técnica:

a) Condiciones ambientales: Se registra la temperatura del lugar donde ocurrieron los hechos, dado que impacta directamente en el desarrollo de los insectos y es esencial para calcular el Intervalo Post-Mortem (IPM). Se coloca un dispositivo de medición de temperatura ambiental, como un registrador de datos, en un área cercana y segura. Además, se anota la temperatura entre el cuerpo y el suelo para obtener resultados más precisos. La presencia de lluvia puede afectar la

actividad de vuelo de los insectos adultos y el desplazamiento de las larvas, por lo tanto, se registra si ocurrieron eventos de lluvia.

b) Características del cuerpo: Las condiciones del cadáver determinan la fauna entomológica presente y los períodos de descomposición. Se registran aspectos físicos del cuerpo, su estado de descomposición, la vestimenta y otros detalles relevantes.

c) Postura del cuerpo: La posición del cuerpo es crucial para ubicar los especímenes, ya que determina el contacto con el sustrato, la humedad y otros factores que influyen en la composición de las comunidades de insectos.

d) Ubicación del cuerpo: Describir dónde se encuentra el cuerpo o el tipo de escenario es importante, ya que afecta el acceso de los insectos a la escena. Los espacios cerrados pueden limitar la colonización de insectos descomponedores.

e) Vegetación: La presencia o ausencia de ciertos tipos de vegetación puede influir en la distribución de insectos asociados y en el tipo de sustrato donde se encuentra el cuerpo.

f) Intentos de ocultamiento: Los esfuerzos por ocultar el cuerpo pueden afectar los períodos de descomposición y la presencia de ciertas especies de insectos.

g) Alteraciones en el cuerpo y/o entorno: Las heridas en el cuerpo pueden acelerar la puesta de huevos por parte de los insectos, especialmente de los del orden Diptera. También se considera la posibilidad de alteraciones con sustancias químicas.

h) Recolección de muestras entomológicas: Se lleva a cabo una búsqueda exhaustiva de insectos en diversas áreas del cuerpo, utilizando herramientas adecuadas. Las larvas se recolectan en frascos etiquetados según su procedencia y temperatura, asegurando un registro detallado para análisis posteriores.

i) Captura de insectos adultos: Se emplean pinzas para recoger insectos adultos hallados en y alrededor del cuerpo. Las moscas adultas se atrapan con una red entomológica y se colocan en frascos con acetato de etilo para su identificación posterior.

j) Recolecta de muestras de suelo, hojarasca o sustrato: Se toman muestras de sustrato de varios puntos alrededor del cuerpo, etiquetándolas adecuadamente y manteniéndolas refrigeradas durante el transporte para conservar su integridad (García , Moreno, Barragán , Cáceres, & Sánchez, 2020).

Capítulo II

Metodología de la investigación

2.1. Objetivos

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo general: Analizar la propuesta del protocolo de actuación de entomología forense para la práctica criminalística en Ecuador, estableciendo consideraciones y desafíos. Para lograr el desarrollo completo del objetivo general, se establecieron tres objetivos específicos.

Primero, identificar de manera detallada y documentar los procedimientos relacionados con el protocolo de actuación en entomología forense en el contexto de la práctica criminalística en Ecuador, con el fin de comprender su alcance, para lo cual se revisarán documentos y protocolos oficiales que cuenten con certificación ISSN o ISBN. Por otro lado, se entrevistarán a expertos en entomología y se evaluará su conocimiento para satisfacer la demanda generada por la implementación del protocolo.

Por último, se identificarán los obstáculos logísticos y de infraestructura que podrían surgir durante la implementación del protocolo de actuación de entomología forense en Ecuador, con el propósito de proponer recomendaciones para mejorar la eficacia de estos procesos en el país.

2.2. Justificación

La presente investigación se fundamenta en la necesidad de analizar y optimizar los procedimientos utilizados en la recolección, preservación y análisis de evidencia entomológica en escenas del crimen en el país. A pesar de la importancia crucial de la entomología forense en la resolución de casos criminales, se ha identificado una falta de uniformidad y actualización en los protocolos existentes en Ecuador.

La revisión y documentación detallada de los procedimientos relacionados con el protocolo de actuación en entomología forense permitirá comprender el alcance y la aplicación de los mismos en casos reales. Esta investigación revelará las deficiencias y áreas de mejora en los protocolos vigentes, así como destacará la importancia de su implementación adecuada en la práctica criminalística.

Asimismo, la comparación de los protocolos de actuación en entomología forense utilizados por los profesionales de la criminalística en Ecuador evidenciará las disparidades existentes y resaltará la necesidad de estandarización y mejora continua en este ámbito. Esta comparación servirá como punto de partida para identificar las mejores prácticas y adaptarlas al contexto nacional.

Finalmente, la elaboración de una propuesta de mejora al protocolo de actuación de entomología forense para la práctica criminalística en Ecuador se basará en un análisis exhaustivo de los procedimientos existentes y considerará recomendaciones y estándares internacionales en la materia. Esta propuesta buscará integrar prácticas innovadoras y actualizadas, adaptadas a las necesidades y particularidades del contexto ecuatoriano, con el fin de garantizar la eficacia y rigurosidad en la investigación criminal en el país. El desarrollo de esta investigación contribuirá a la mejora de los procesos de investigación criminal en Ecuador, promoviendo la implementación de protocolos actualizados y eficientes en el ámbito de la entomología forense, lo que a su vez facilitará la obtención de resultados más precisos y confiables en la resolución de casos criminales.

2.3. Enfoque de la investigación

Para esta investigación, se empleará un enfoque metodológico cualitativo que permita comprender en profundidad la dinámica y el impacto del protocolo de actuación de entomología forense en la práctica criminalística en Ecuador. Este enfoque se selecciona por su capacidad para explorar fenómenos complejos y contextuales, y por su capacidad para recopilar datos no numéricos, lo que resulta adecuado para el análisis de los procedimientos y prácticas en el campo de la entomología forense.

La metodología cualitativa facilitará el logro de los objetivos establecidos al permitir una exploración detallada y contextualizada del protocolo de actuación de entomología forense en el contexto ecuatoriano, así como la identificación de los desafíos que presentaría en su aplicación. Para ello, se emplearán diversas técnicas de recopilación de datos descriptivos, con un énfasis especial en la revisión

documental y la consulta a expertos en el campo de la criminalística y la entomología forense en Ecuador. Se realizará una revisión exhaustiva de documentos relevantes, tales como protocolos existentes, informes técnicos y literatura científica relacionada. Esta revisión documental proporcionará una comprensión profunda de los procedimientos actuales y sus limitaciones, así como información sobre las prácticas más actualizadas y efectivas en otros contextos internacionales.

Además, se llevarán a cabo entrevistas semiestructuradas con expertos en entomología forense, criminalística, y otros profesionales relacionados en Ecuador. La selección de los participantes se realizará de manera deliberada, buscando incluir voces relevantes y significativas en relación con el protocolo de actuación de entomología forense. Estas entrevistas proporcionarán perspectivas valiosas sobre la implementación y eficacia del protocolo en el contexto ecuatoriano, así como posibles áreas de mejora.

El proceso de investigación se beneficiará del enfoque cualitativo al permitir que emerjan patrones, temas y perspectivas de manera orgánica durante el análisis de los datos. La flexibilidad de este enfoque también permitirá adaptarse a nuevas ideas y perspectivas a medida que se desarrolla la investigación, garantizando así la relevancia y actualización de los hallazgos.

2.4. Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo descriptiva, ya que se analizó [el](#) protocolo de actuación de entomología forense para la práctica criminalística en Ecuador, con el fin de obtener diversas consideraciones e identificar los desafíos que el mismo presenta en su aplicación en la práctica.

El tipo de investigación descriptiva se centra en describir y analizar las características o comportamientos de un fenómeno, situación o población de interés. Su objetivo principal es proporcionar una representación detallada y precisa de lo que se está estudiando, sin intentar establecer relaciones de causa y efecto.

Aquí, el investigador recopila datos mediante técnicas como encuestas, observaciones, análisis de documentos o entrevistas, con el fin de capturar la información relevante sobre el fenómeno en estudio. Luego, estos datos se analizan y se presentan de manera sistemática y organizada para identificar patrones, tendencias o características comunes, y proporcionar una imagen clara y comprensible de sus características, pero sin profundizar en las relaciones causales entre variables.

2.5. Universo y muestra de la población

El universo de este estudio comprende a expertos en entomología forense, criminalística y otros profesionales afines en Ecuador. Sin embargo, la ausencia de registros específicos sobre estas especialidades dificultó la selección de la muestra, lo que llevó a la elección de solo tres participantes para las entrevistas. Se optó por esta muestra reducida para garantizar la calidad y relevancia de las perspectivas recopiladas en el estudio.

Los participantes seleccionados fueron un ingeniero agrónomo, un entomólogo y un licenciado en criminalística, elegidos deliberadamente de diversos campos relacionados. Esta diversidad de perfiles se buscó con el propósito de enriquecer la investigación con perspectivas complementarias y variadas. Cada uno de estos expertos puede aportar conocimientos y experiencias únicas que contribuirán al análisis y comprensión del protocolo de actuación en entomología forense en el contexto ecuatoriano.

Aunque la muestra es reducida, la selección estratégica de estos tres participantes busca maximizar la riqueza de las perspectivas obtenidas, permitiendo abordar el tema desde múltiples ángulos y asegurando la representatividad de los distintos enfoques profesionales involucrados en el estudio de la entomología forense en Ecuador.

2.6. Técnicas de recolección de información

Para llevar a cabo la investigación, se emplearon dos técnicas fundamentales que permitieron obtener información de manera complementaria y exhaustiva. En primer lugar, se utilizaron entrevistas. Esta técnica implica la interacción directa entre el entrevistador y el entrevistado, con el objetivo de obtener datos relevantes y significativos sobre un tema específico. La entrevista puede ser estructurada, semiestructurada o no estructurada, dependiendo del grado de formalidad y flexibilidad requerido para alcanzar los objetivos del estudio.

En primer lugar, la entrevista estructurada sigue un conjunto predefinido de preguntas, con un orden y formato establecidos de antemano. Por otro lado, la entrevista semiestructurada combina preguntas predefinidas con la libertad para explorar temas emergentes y permitir una interacción más natural entre el entrevistador y el entrevistado. Finalmente, la entrevista no estructurada brinda total libertad al entrevistador para explorar el tema sin un guion predefinido.

Como expuesto, en el presente caso, se realizaron entrevistas semiestructuradas a tres expertos en entomología forense, criminalística, y otros profesionales relacionados en Ecuador; con el propósito de involucrar a personas cuyas opiniones sean pertinentes y relevantes con respecto al protocolo de acción en entomología forense. Estas entrevistas proporcionaron visiones valiosas sobre cómo se lleva a cabo y qué tan efectivo es el protocolo en el entorno ecuatoriano, además de identificar áreas que podrían ser mejoradas.

Además de las entrevistas, se realizó una exhaustiva revisión y análisis de documentos relevantes relacionados con el tema de estudio. Esta técnica permitió acceder a información previamente registrada y documentada, como protocolos de actuación existentes, investigaciones previas, legislación pertinente y cualquier otro tipo de documento que ofreciera perspectivas adicionales sobre la entomología forense en el contexto ecuatoriano. El análisis de estos documentos proporcionó una base sólida de conocimientos previos y permitió contextualizar los hallazgos obtenidos a partir de las entrevistas, enriqueciendo así la comprensión general del tema y proporcionando una visión más completa y detallada del protocolo de actuación en entomología forense en Ecuador.

2.6.1 Preguntas de la entrevista

La estructura de la entrevista estaba compuesta de las nueve preguntas que detallo a continuación:

- ¿Podría explicar qué es la Entomología y/o Entomología Forense?
- ¿Cómo ha sido su experiencia haciendo uso de la entomología en su campo habitual?
- ¿Cree que existe la suficiente capacitación y recursos disponibles para los entomólogos forenses en Ecuador?
- ¿Existe una colaboración interdisciplinaria entre entomólogos forenses y otros profesionales del campo criminalístico en Ecuador?
- ¿Qué estándares internacionales en entomología forense podrían ayudar a mejorar el protocolo de actuación en Ecuador?
- ¿Considera que en Ecuador los entomólogos forenses, a diferencia de otros países enfrentan desafíos logísticos y de recursos al recolectar y analizar muestras entomológicas?
- ¿Qué aspectos del protocolo de actuación en entomología forense cree que podrían mejorarse, para llevar a cabo una mejor recolección y análisis de evidencias?
- ¿Cree que es necesario la implementación de tecnologías y metodologías para fortalecer el análisis de pruebas entomológicas para una resolución más eficaz de casos criminales en el país? ¿Por qué?
- ¿Cuáles serían, desde su perspectiva, los aspectos de formación claves para fortalecer las habilidades y competencias de los entomólogos forenses en Ecuador?

2.7. Procesamiento de información

El procesamiento de información en la investigación realizada se llevó a cabo mediante dos técnicas principales: entrevistas y revisión y análisis de documentos relevantes. En primer lugar, se realizaron entrevistas a una muestra seleccionada de expertos en entomología forense, criminalística y otros profesionales relacionados en Ecuador. La selección de los participantes se hizo de manera deliberada, buscando incluir voces pertinentes y relevantes en relación con el protocolo de actuación de entomología forense. A pesar de la limitación en los registros de personas especializadas, se seleccionaron tres participantes para las entrevistas, entre ellos un ingeniero agrónomo, un entomólogo y un Licenciado en Criminalística. Estos participantes fueron escogidos deliberadamente y de distintos campos con el fin de aportar distintas perspectivas para la investigación.

Por otro lado, se llevó a cabo una exhaustiva revisión y análisis de documentos relevantes relacionados con el protocolo de actuación de entomología forense en Ecuador. Esta revisión incluyó la búsqueda y recopilación de literatura científica, normativas legales, protocolos de actuación, informes forenses y otros documentos pertinentes. Estos documentos proporcionaron información valiosa para contextualizar la investigación, comprender el marco legal y normativo, y conocer las prácticas y procedimientos existentes en el país en relación con la entomología forense. Además, el análisis de estos documentos permitió identificar áreas de interés y posibles puntos de mejora en el protocolo de actuación de entomología forense en Ecuador.

Así, el procesamiento de información en la investigación se llevó a cabo mediante entrevistas a expertos y revisión y análisis de documentos relevantes. Estas técnicas proporcionaron datos y perspectivas fundamentales para el estudio del protocolo de actuación de entomología forense en Ecuador, permitiendo identificar áreas de mejora y contribuyendo al desarrollo de recomendaciones para su optimización.

Capítulo III
Análisis e interpretación de resultados

3.1. Entrevistas

Entrevista 1

- Nombres: Eder Rolando Sanchez Alvarado
- Profesión: Ing. Agronomo
- Cargo que ocupa: Docente en Universidad ECOTEC

1. ¿Podría explicar qué es la Entomología y/o Entomología Forense?

La entomología en general es la ciencia que se encarga del estudio de los insectos y su interacción con los seres humanos.

2. ¿Cómo ha sido su experiencia haciendo uso de la entomología en su campo habitual?

En el caso del sector agrícola en el cual estoy actualmente, creo que la parte de la entomología es muy importante porque uno puede llegar a conocer el tipo de insecto, cuál es su ciclo de vida, la ecología del insecto, el comportamiento del insecto, saber diferenciar si es un insecto plaga o un insecto, el tipo, etc.

En relación a la agronomía es muy importante el conocimiento o saber prácticamente de la entomología agrícola.

3. ¿Cree que existe la suficiente capacitación y recursos disponibles para los entomólogos forenses en Ecuador?

No, porque es un área que no está completamente investigada, actualmente no se ve mucho eso, realmente hay muy pocos entomólogos que viven acá en el país.

4. ¿Existe una colaboración interdisciplinaria entre entomólogos forenses y otros profesionales del campo criminalístico en Ecuador?

Pienso que sí, la parte de entomología forense tiene que ver mucho con la parte de ecología.

La ecología realmente se desarrolla muchísimo y va de la mano con la entomología forense, debido a que, por ejemplo de alguna manera nosotros encontramos algún tipo de cadáver en todo caso, va a depender muchísimo de su periodo de composición, de la temperatura que hay en el día, que es un sol bastante fuerte, que es un tipo de radiación, o si realmente es frío, etc. Todo realmente se conjuga muchísimo, sobre todo para la parte de la ecología.

5. ¿Qué estándares internacionales en entomología forense podrían ayudar a mejorar el protocolo de actuación en Ecuador?

Pienso que para la parte de protocolos es importante requerir técnicas o protocolos internacionales, porque la mayoría de protocolos que se llevan acá en el país están básicamente constituidos o son similares a los de Estados Unidos. Entonces habría que tratar de explorar otro tipo de protocolos, por ejemplo protocolos alemanes o protocolos asiáticos, de cualquier país, que realmente pueda ayudar en el reconocimiento o en la toma de un protocolo acá a nivel de Ecuador.

6. ¿Considera que en Ecuador los entomólogos forenses a diferencia de otros países enfrenta desafíos logísticos y de recursos al recolectar y analizar muestras entomológicas?

Sí, porque de alguna manera, a veces no tenemos los instrumentos necesarios o los laboratorios para poder hacer la identificación de un determinado insecto que realmente puede llegar a ocasionar la descomposición de un cuerpo.

Por ejemplo, actualmente se han desarrollado nuevos insectos, generalmente están tratando de tener otro comportamiento, ya no solamente en insectos que tienen un cultivo específico, o en ataques específicos, sino que

ayuden con la descomposición de un cuerpo. No se ha ayudado mucho debido a la falta de laboratorios, implementos, etc.

7. ¿Qué aspectos del protocolo de actuación en entomología forense cree que podrían mejorarse, para llevar a cabo una mejor recolección y análisis de evidencias?

Se debe adaptar los protocolos a las condiciones locales, hay varias áreas que podrían beneficiarse de mejoras en el protocolo de actuación en entomología forense. Uno de los aspectos clave sería la adaptación a las condiciones ambientales y ecológicas específicas de Ecuador. Dado que el país tiene una gran diversidad de ecosistemas, cada uno con su propia comunidad de insectos, sería fundamental desarrollar protocolos que reflejen esta diversidad y se ajusten a las peculiaridades locales.

8. ¿Cree que es necesario la implementación de tecnologías y metodologías para fortalecer el análisis de pruebas entomológicas para una resolución más eficaz de casos criminales en el país? ¿Por qué?

Pienso que sí, por ejemplo, hoy en día es muy importante contar con drones, que contengan cámaras hiperespectral, es decir, para poder determinar un sitio específico en donde se encuentre un cuerpo por ejemplo en una quebrada, un cultivo. Bueno, o en un lugar donde no haya suficiente abertura o espacio en el que los seres humanos realmente puedan buscar un medio futuro.

Entonces sí que es importante tratar de utilizar drones en cámaras hiperepectrales, y así nosotros poder rastrear el movimiento de un quizás un cuerpo o de la salida de un cuerpo que se pueda presentar dependiendo del tipo de temperatura que tenga, donde de alguna manera ayude al reconocimiento de un cuerpo, y así realmente poder obtener mejores resultados.

9. ¿Cuáles serían, desde su perspectiva, los aspectos de formación claves para fortalecer las habilidades y competencias de los entomólogos forenses en Ecuador?

Una de ellas es quizás la falta de lectura, la falta de investigación en este campo, porque también es algo que no se ve, es decir, hablar de entomología forense, específicamente aplicada a seres humanos, es quizás un poco demasiado, porque realmente están aplicadas más a la parte de la descomposición de cuerpos, pero de animales en total, pero no necesariamente saber qué tipo de técnico específico puede llegar a atacar o puede presentarse en un cuerpo de la investigación, por ejemplo, los carabajos, son los primeros que llegan al cuerpo de los seres humanos, cuando están en descomposición, pero hay otro tipo de intentos también comunes como moscas que se pueden presentar, hay una variedad bastante interesante, pero como tal, no creo que exista, bueno, deberían existir tecnologías exactas para poder reconocer el tipo de insecto que se posee en un cuerpo.

10. ¿Ha participado en casos donde se haya aplicado técnicas y metodologías de entomología forense en pericias judiciales de esta misma?

No.

Entrevista 2

- Nombres: Álvaro Barragán
- Profesión: Entomólogo
- Cargo que ocupa: Docente investigador en la Universidad Católica
- Años de experiencia: 6 años de experiencia

1. ¿Podría explicar qué es la Entomología y/o Entomología Forense?

Es la ciencia que estudia los insectos en todo su contexto. La entomología forense es la utilización de los insectos para poder resolver casos de naturaleza civil y criminal dentro de las investigaciones que realizan entidades como la Fiscalía General del Estado o la policía.

2. ¿Cómo ha sido su experiencia haciendo uso de la entomología en su campo habitual?

Es un campo súper amplio, en donde nosotros hemos tenido aportes importantes, por ejemplo, el conocimiento de la biodiversidad de nuestro país, la conservación de áreas naturales, el trabajo sobre plagas agrícolas, plagas forestales, el control biológico y el trabajo sobre agroecología, que es el que estoy realizando en la actualidad.

Dentro de la entomología forense, para mí fue realmente un reto importante. No había trabajado antes directamente en actos, sobre todo, de naturaleza criminal.

Sin saberlo, nosotros habíamos hecho muchos trabajos de diagnóstico para que se pudiera hacer un trabajo de investigación. En lo que se llama ya entomología forense, en trabajos de naturaleza civil. Por ejemplo, hacíamos

detección de plagas en granos almacenados, lo cual podría, de alguna manera, llevar a demandas o a defensas en procesos civiles.

Y en el caso de trabajos de entomología forense criminal, nos involucramos un poco haciendo levantamiento de la entomofauna asociada a cadáveres en el Ecuador. Entonces, fue la primera vez que empezamos a levantar información, la cual está, digamos, guardada en el Museo Cucás. Tenemos ahí los especímenes, los vouchers.

Y empezamos a hacer un poco de investigación criminal y a formar algunos investigadores de entomología forense, más o menos, formamos en esa época 17 entomólogos forenses, biólogos. Pero también capacitamos alrededor de unas 230 personas de la Fiscalía General del Estado.

Entre ellos, médicos, entre ellos, laboratoristas, policías también del Ministerio del Interior, gente de los ministerios públicos, sobre la importancia de la entomología forense. Entonces, fueron alrededor de unos seis años en trabajos de entomología forense. Todavía el material recopilado sigue dando frutos, porque estamos haciendo publicaciones de todo el material que se recopiló en esas épocas. Entonces, también es un aporte interesante dentro del proyecto de investigación informativo que tenemos acá, en la PUSE.

3. ¿Cree que existe la suficiente capacitación y recursos disponibles para los entomólogos forenses en Ecuador?

No.

4. ¿Existe una colaboración interdisciplinaria entre entomólogos forenses y otros profesionales del campo criminalístico en Ecuador?

No.

5. ¿Qué estándares internacionales en entomología forense podrían ayudar a mejorar el protocolo de actuación en Ecuador?

El protocolo que nosotros propusimos, que es el que tú me estás mostrando, es un protocolo básico en cuanto a recolección de muestras en campo.

Si nosotros seguiríamos este protocolo, básicamente es un protocolo universal. Los 20 libros de entomología forense del mundo entero dicen exactamente lo mismo. Habrán variaciones chiquititas en cuanto al tipo de materiales que utilizamos o no para la recolección, pero es básicamente lo que se tiene que hacer.

Entonces, es un protocolo válido, un protocolo que sí, sí funcionaría en el caso de que estuviera aprobado y estuviera dentro de las prácticas de los profesionales de investigación criminalística.

Como digo, los levantamientos de los cadáveres generalmente los hace un policía, tal vez algún experto de fiscalía en ciertos temas, pero como no existen los entomólogos forenses. El material de evidencia de entomología forense normalmente se pierde en el país. No existe. O sea, yo te puedo decir, tú pregunta en dónde está el material de cualquier caso, de cualquier muerto en el Ecuador que pueda estar guardado en un museo como evidencia o en algún lugar, no lo tiene, y claro, ahí hay un problema, porque ahí sí no tienen las condiciones de almacenamiento.

Nosotros en la universidad tenemos un museo en donde tenemos las condiciones naturales, el Museo CUCAS, tiene estándares internacionales, es un museo reconocido a nivel mundial, entonces tiene los estándares internacionales para guardar material, voucher, que es el necesario para poder tener los especímenes guardados con etiquetas, con información y en bases de datos, y también tenemos ultracongeladoras en donde se puede guardar muestras de, por ejemplo, larvas de moscas que guarden, por ejemplo, ADN que podría ser utilizado para estudios posteriores o inclusive el mismo cuerpo de las mosquitas

que después nos podrían ayudar, por ejemplo, en investigaciones de química forense para ver sustancias, por ejemplo, sujetas a fiscalización.

Entonces, lo que tenemos en la universidad sí funciona, pero como no estamos asociados al departamento, a la Fiscalía General, ni asociados a la Policía, entonces aquí no funciona. Los laboratorios que tenemos en las diferentes ciudades del país tienen un potencial en cuanto a equipos súper importante, pero no tienen el profesional los profesionales calificados para trabajaren las determinadas áreas.

6. ¿Considera que en Ecuador los entomólogos forenses a diferencia de otros países enfrenta desafíos logísticos y de recursos al recolectar y analizar muestras entomológicas?

Uno de los problemas más grandes que tuvimos es justamente cuando veíamos que estas técnicas son súper importantes y empezamos a conversar con la gente de la fiscalía o de la policía, empezamos a ver que las partes, digamos, las cabezas estaban muy interesadas en saber cómo implementar esto, pero en el momento que nosotros poníamos en evidencia esto, por ejemplo, antropólogos forenses, se veía lo que se ve en Ecuador, una especie de celo profesional terrible, porque, claro, les rompes un poco el pedestal de los supuestamente expertos que trabajan en estos lugares y, claro, ellos, por todos los medios, trataban de cerrarte las puertas para tratar de hacer investigación como tal.

Entonces, no hay una colaboración, pero sobre todo no hay decisiones políticas. Esto requiere de una decisión política. Si alguien arriba decide hacer algo importante, lo puede hacer y se pueden incorporar estas personas. No digo que la entomología forense sea el único elemento de investigación criminalística, porque no lo es así. Realmente se necesita la participación de varias áreas de la experticia. Tú debes saber esto, balísticas, antropólogos forenses, gente que trabaja en química forense, botánica forense, en fin, mil cosas, la entomología forense es una más.

Pero si nosotros tuviéramos probablemente un entomólogo forense que esté trabajando en el Ministerio Público y que tenga los recursos, se podría hacer como se hace en los otros países, que las universidades o los centros de investigación.

Entonces, esa es la especificidad de este trabajo, que es supercomplejo y que realmente no tiene las posibilidades de realizarlo en el Ecuador por los limitantes que tenemos, pero sobre todo por el limitante, como diría yo de las instituciones y este tipo de celos que tienen las instituciones.

7. ¿Qué aspectos del protocolo de actuación en entomología forense cree que podrían mejorarse, para llevar a cabo una mejor recolección y análisis de evidencias?

Si tú aplicas ese protocolo, funcionaría. Pero no hay, no hay protocolo, esa es la cuestión.

8. ¿Cree que es necesario la implementación de tecnologías y metodologías para fortalecer el análisis de pruebas entomológicas para una resolución más eficaz de casos criminales en el país? ¿Por qué?

O sea, la técnica es algo que se tiene que implementar día a día. Entonces, ahí viene otra vez el problema, ¿no? En instituciones que tienen establecidos ya sus tipos de protocolos, el proceso de mejora es un proceso más lento, ¿no? Está supeditado al presupuesto.

Entonces, por ejemplo, recuerdo cuando estuve yo trabajando, había tanto presupuesto que la Fiscalía querían ellos tener un laboratorio y querían tener un museo de investigación en donde se guarden todas las muestras, porque ellos decían, es la manera de hacerlo. En la mayoría de países no funciona así. La Policía ni el Ministerio Público tienen los museos ni los laboratorios.

Hay laboratorios, evidentemente, básicos, pero quienes realizan la investigación son los centros de investigación, universidades, institutos que

hacen investigación, que están capacitados para hacer investigación, para promover las nuevas mejoras diarias que se hacen en la investigación científica. Entonces, son ellos quienes generan los avances científicos y es el Ministerio Público el que se nutre de estos avances para poder realizar la investigación forense. Así funciona en el mundo normal, en los países desarrollados, aquí no, aquí cada institución, repito lo que había dicho al inicio, cada institución quiere tener todo y ser todo ellos, pero no se puede. Pero no lo pueden porque no existe la capacidad técnica, no existen presupuestos, no existe tampoco la ayuda, digamos, de profesionales.

La entomología forense la tiene que realizar un entomólogo forense, no lo puede realizar un policía que no está capacitado. Es verdad que hay policías que se pueden capacitar en entomología o médicos que pueden transformarse en entomólogos forenses, pero si no tienes esa formación no lo puedes hacer.

9. ¿Cuáles serían, desde su perspectiva, los aspectos de formación claves para fortalecer las habilidades y competencias de los entomólogos forenses en Ecuador?

Primero que todo, deben ser entomólogos de profesión, entonces, si un entomólogo forense, parte, digamos, de un nivel en el cual el conocimiento que tiene le posibilita moverse hacia áreas diferentes.

Por ejemplo, yo soy entomólogo, como te digo, y puedo trabajar de alguna manera en aspectos de biodiversidad, trabajo con plagas agrícolas, trabajo con problemas de plagas urbanas en los parques y jardines en Guayaquil, hoy mismo estoy haciendo eso justo ahorita, trabajar en diferentes aspectos.

La entomología forense es aplicar los conocimientos básicos de la entomología, en aspectos en este campo de las ciencias forenses.

Entonces nosotros conocemos de cuestiones de biología, cuestiones de taxonomía, cuestiones de ecología, que las aplicamos a otro campo. Entonces, por ejemplo, en la naturaleza, por ejemplo, se cae un árbol y uno puede estudiar la sucesión de insectos que van a colonizar este árbol desde que se cayó y

empiezan a comer unas especies en el árbol que recién se cayó, y luego hay una transformación. Un cambio de todos estos insectos que atacan o están consumiendo el árbol que se está degradando hasta que no queda nada.

Y es lo mismo que aplicamos en la entomología forense, y lo podemos hacer esto con animales, por ejemplo, o con seres humanos, porque ahí no tenemos una diferenciación tan grande.

Entonces, el campo, lo principal es que los entomólogos de formación puedan profesionalizarse en un campo de entomología forense, es decir, ya como una especialización, es decir, un entomólogo, un biólogo, un biólogo básico que conoce de entomología puede estudiar una maestría en entomología forense y esa persona sea la que aplique este tipo de conocimientos

10. ¿Ha participado en casos donde se haya aplicado técnicas y metodologías de entomología forense en pericias judiciales de esta misma?

No, porque no existe. Por ejemplo, me han llamado, me llamaron a tres o cuatro casos, no oficialmente, para revisar ciertas informaciones que ellos tenían.

Uno de estos casos fue de una persona que fue asesinada en Guápulo, nos llamó la policía porque es un caso que no se resolvió y cuando nos llevaron, querían ellos un poco mover, la teoría que tenían. Entonces, la teoría que tenían es que esta persona que había sido asesinada, una persona que estaba adicta a las drogas y querían ver si existía alguna larva en el cuerpo de esta persona para hacer un análisis químico.

Entonces, yo fui a revisar en la morgue, fuimos a revisar el cuerpo de esta persona y no, no existía ningún tipo de larva, ¿no? O sea, ¿por qué?. Porque el protocolo no se había hecho de manera adecuada. Entonces, el cuerpo estaba en los congeladores, y estaba básicamente intacto, limpio, porque le habían lavado, le habían limpiado y preguntamos sobre las evidencias, entonces no había.

Y para un poco mostrarte lo ineficaz que puede ser esto, cuando me invitaron a pasar a la morgue, claro, entramos a la morgue, estaba el cuerpo en

una mesa y yo inicialmente empecé a buscar las moscas porque las moscas, había muchas moscas, entonces dije, aquí hay más, hay más material como para poder empezar a hacer algo, pero eran las moscas que venían de fuera, que tenían las ventanas rotas y por las ventanas entraban las moscas. Todo eso ya destroza cualquier tipo de trabajo de evidencia en entomología forense. Entonces, no existe.

Así de simple, en el Ecuador no existe todavía casos en los cuales se hayan participado. O sea, como te digo, nosotros habíamos participado en todos los casos de naturaleza civil, en esto de harinas que están contaminadas con insectos, con cosas, eso sí, podemos dar fe de que habíamos hecho un trabajo, certificado, nosotros lo único que decíamos es si esta plaga está aquí en el Ecuador o no, esta plaga vino de tal otro lado o se infectó el arroz con gorgojo, se infectó aquí en el Ecuador o no, esto vino infectado de Chile, etc. Entonces, donde nosotros podemos tener un conocimiento claro. Y esto deriva, como te decía, en acciones que puedan enfrentar los proveedores o en casos de defensa. Pero como te decía en casos que tienen que ver con criminalística oficialmente no he participado.

Entrevista 3

- Nombres: Oscar Xavier Cifuentes Escobar
- Profesión: Licenciado en Criminalística de Imbabura
- Cargo que ocupa: jefe subzonal de criminalística – Policía nacional del Ecuador
- Años de experiencia: 16 años de experiencia, involucrado en el ámbito de las ciencias forenses desde el 2008.

1. ¿Podría explicar qué es la Entomología y/o Entomología Forense?

La entomología en primera instancia se debe separar los dos términos.

Entomología, que es el estudio de los insectos y más allá de los insectos, los artrópodos, en definitiva, esta ciencia que se deriva de la zoología, el estudio de los animales, en este caso de los artrópodos, nos ayuda, ya yéndonos al tema de la entomología forense, a ciertas determinaciones judiciales, ciertas determinaciones que nos van a ayudar a nosotros en la investigación, una investigación científica del delito.

Tú debes comprender que las ciencias forenses descansan sobre algunos pilares, la medicina legal, la criminalística y la criminología y también hay ciencias auxiliares que apoyan a estas investigaciones judiciales, en este caso, la biología, la zoología y específicamente la entomología.

La entomología forense es todo ese conocimiento aplicado al ámbito judicial, para el estudio de los insectos, para ciertas determinaciones, principalmente el intervalo post-mortem, también se puede realizar algún estudio para determinar la causa de la muerte y algunas otras determinaciones. En definitiva, la entomología forense aquí en el país se encuentra desarrollada en cierto punto, sin embargo, hay que separar aquí dos cuestiones, la entomología forense de laboratorio y la entomología forense de campo.

La entomología forense de laboratorio, es del estudio a través de modelos matemáticos se puede establecer el intervalo post-mortem, que hay que diferenciar de la data de la muerte, con modelos matemáticos, de acuerdo a ese reloj biológico que justamente tiene que ver con la descomposición, composición orgánica, en el caso de un cadáver, por ejemplo, se puede estudiar el intervalo post-mortem, es decir, el tiempo que lleva un cadáver desde su deceso hasta que sea encontrado. Y para eso nos ayuda, no solamente la entomología forense, sino también otras ramas de la biología, como la botánica forense también.

Pero ya yéndonos al tema de la entomología, desde Meñán, cuando se estudiaba las cuadrillas de insectos que iban un poco arribando a ese llamado bioquímico que representa el cadáver en descomposición, cada etapa de descomposición, tenemos la descomposición butírica, la descomposición caseica, por ejemplo, cada una de esas etapas de descomposición de un cadáver llama, o es atractiva, se podría decir, hasta cierto punto, por cierta cuadrilla de insectos, lo que Meñán indicaba o llamaba las cuadrillas de la muerte. Y de acuerdo a ese estudio que data del siglo XX, en finales del siglo XIX, pues, en este momento podemos tener esos modelos matemáticos que te menciono, y se puede estudiar de manera un poco más precisa, entre otras determinaciones, el intervalo posmorte. Básicamente eso como generalidades y como introducción.

2. ¿Cómo ha sido su experiencia haciendo uso de la entomología en su campo habitual?

Nosotros como policías, tú sabes que estamos en contacto directo con los sucesos a nivel nacional, nos podemos manejar desde un nivel, se podría decir, general, hasta un nivel un poco más específico. En el ámbito regional, por ejemplo, tenemos nuestras zonas, nuestras subzonas, nuestros circuitos y nuestros subcircuitos de jurisdicción y competencia.

Cada policía, pues, tiene una responsabilidad en diferentes territorios, entonces nosotros podemos atender de manera directa sucesos, eventos, situaciones y también ciertos delitos que se van del ámbito preventivo y ya han

ocurrido. En este caso podemos definir como experiencia que nosotros los policías, en el ámbito pericial, hablando, pues, tenemos que ver muchísimo con lo que te decía, la entomología forense de campo.

Nosotros, en nuestro talento humano, no tenemos entomólogos forenses, sí los hay aquí en el país. Pero tampoco eso quiere decir que nosotros no hagamos entomología. Nosotros estamos gran parte de los peritos, de los inspectores oculares, están preparados, tienen competencias, para el reconocimiento, que no es igual a la identificación, sino el reconocimiento del estado, del periodo del insecto.

Estamos hablando de las etapas primarias, estamos hablando desde que es un huevo, luego se convierte en larva, luego tenemos la pupa, que es un estado de diapausa y luego tenemos el adulto. El entomólogo forense de campo, el perito en criminalística actualmente en el Ecuador está entrenado para reconocer los diferentes estadios y realizar un correcto tratamiento, levantamiento y conservación de cada una de las muestras que se vayan a gestionar en una escena, específicamente en un cadáver. Puede ser que el cadáver se encuentre en estado de descomposición y nosotros debemos realizar la toma de muestras, o puede ser que no exista el cadáver y ahí también nosotros podemos, de acuerdo a la cantidad, de acuerdo a la tipología y a la caracterización y a la especie de insecto que nosotros podamos levantar en la escena, podemos determinar si justamente ahí ya sea un cuerpo o solamente era cuánto tiempo pudo haber estado, por ejemplo, un cuerpo en ese lugar y ya nos puede orientar más o menos en el esfuerzo de búsqueda.

Otra cosa muy importante y que también se me había pasado mencionarte es el tema de la caracterización que uno se puede hacer en los diferentes nichos geológicos, nichos climáticos, perdón, en una determinada circunscripción territorial.

Por ejemplo, nosotros hicimos un estudio con un entomólogo muy reconocido de Chile que estudiamos y realizamos tres cebos de carne, justamente se utiliza para ese tipo de estudios modelos animales, principalmente cerdos, entonces utilizamos modelos animales, cebos de carne en tres lugares

específicos de Quito, uno en el sur, uno en el centro y otro en el noroccidente. Solamente para que te des cuenta que en Quito, hablemos del distrito metropolitano, tenemos varios pisos climáticos por la altura, por la propia geografía, por la vegetación, por diferentes circunstancias climatológicas, hacen que diferentes especies sean endémicas de ese lugar.

Y otras que se denominan cosmopolitas también existen en todos los lugares, pero se puede determinar, y a que voy con esto, que por ejemplo, si yo tengo un cadáver en descomposición, en un lugar y luego yo realizo una toma de muestras de ese cadáver. Yo puedo determinar si el lugar del hallazgo tiene que ver con el lugar de los hechos y no es poca cosa, porque puede ser que el cadáver haya sido trasladado de un punto A a un punto B, y en lugar de nosotros asumamos que es el lugar de los hechos, el lugar del hallazgo, pero no necesariamente es así. Y nosotros a través de la entomología podemos definir esas circunstancias. Es decir, podemos determinar si es que el cadáver fue trasladado, si es que se utilizó un móvil también, porque podemos extender la inspección ocular a otros lugares, por ejemplo, a vehículos, por ejemplo, a otros domicilios, y así poder concatenar una investigación.

3. ¿Cree que existe la suficiente capacitación y recursos disponibles para los entomólogos forenses en Ecuador?

Como te decía, nosotros tenemos una capacitación que es limitada y orientada, específica.

Nosotros estamos entrenados con competencias para diferenciar las diferentes etapas de desarrollo evolutivo de un insecto, para poder realizar y poder aplicar la técnica específica, como te dije, para la gestión. La gestión tiene que ver con el levantamiento y la aplicación de diferentes reactivos conservadores, generalmente nosotros utilizamos un paso previo que muchas veces no está definido o se les escapa a los que diseñan, y eso también te quiero recomendar, los que diseñan los protocolos, los instrumentos, que son muy

importantes, que es una etapa previa para la conservación y para volver permeable a la muestra.

Muchas veces nosotros levantamos y directamente, y eso es lo que nos pasa y estamos recalcando, nosotros debemos enviar la muestra al entomólogo porque es un trabajo concatenado. El inspector ocular trabaja en el campo porque muchas veces no tenemos la suerte de contar con, que sería lo ideal, contar con un entomólogo en nuestro equipo para que se active en el momento que se define, a un cadáver en descomposición, pues se active y acuda con nosotros, muchas veces eso no ocurre, es muy difícil que pase. Entonces nosotros tenemos la capacidad para, como te digo, definir el estado de desarrollo del insecto, de acuerdo a esa definición, a ese reconocimiento, nosotros aplicar el conservador, es decir, conservar a la muestra para que el entomólogo no tenga errores en la aplicación de esos modelos matemáticos, de manera ulterior

En cuanto a la capacitación, pues yo te diré que es bastante, y déjame decirte, es bastante limitada, es deficiente, nosotros no tenemos un programa curricular de capacitación anual en cuanto a este tema, porque, no es porque no exista la necesidad, sino que no hemos creado nosotros la necesidad, muchas veces existen cadáveres en descomposición, y se trata el cadáver como, un cadáver común, no se le da esa connotación especial de poder levantar muestras, de poder activar a un grupo de entomólogos, entiendo que hay varias universidades que cuentan con entomólogos, como la San Francisco, como la Universidad Católica, la Universidad de las Américas, por decirte, algunas entidades de educación superior, que tienen entomólogos, pero, lastimosamente, estos entomólogos, estos biólogos, se están orientando al ámbito, como tú mencionaste, de alguien que habías entrevistado, al ámbito de la agronomía, entonces, no se están orientando al ámbito forense, pero se pueden activar sin ningún problema, cuando se les requiera.

Así que, si hace falta, primero y principal, lo que tú estás haciendo es bastante loable, porque nos estás dando la oportunidad a nosotros de tener una guía de actuación, que en definitiva, eso es lo que representa un instrumento como el que tú estás estableciendo, como el que tú estás tratando de realizar,

que es el protocolo. Y recuerda que un protocolo siempre tiene que ver con las diferentes actuaciones de diferentes organismos, y muy bien, porque nosotros tenemos un trabajo que tiene su límite, y que da lugar al otro trabajo, el entomólogo forense, propiamente, el que está preparado, el que es un biólogo, pues el que tiene las competencias, la formación, va a dedicarse a trabajar, pero en base a nuestras muestras. Mira el trabajo tan importante que nosotros realizamos.

4. ¿Existe una colaboración interdisciplinaria entre entomólogos forenses y otros profesionales del campo criminalístico en Ecuador?

Lastimosamente, mira, yo como siempre he mencionado en mis clases, el trabajo unitario, solitario, egoísta, es la crónica de un fracaso anunciado en una investigación.

El trabajo interdisciplinario, como tú bien lo has recalcado, no multidisciplinario, interdisciplinario, porque cuando yo menciono el prefijo inter, quiere decir que estamos involucrados de manera directa, cada uno desde su esfera de acción, cada uno desde su esfera de conocimiento y competencias, vamos a involucrarnos en un trabajo mancomunado, en un trabajo en un trabajo holístico, y eso nos falta aquí en el país, nos falta involucrarnos entre nosotros. Sería lo ideal trabajar con la academia, y eso también quisiera que tú lo puedas proponer, es importante que ustedes que están en una etapa ya final de formación, pues lo puedas proponer, ese trabajo que tiene que existir siempre entre la academia y las instituciones que tienen a su cargo la parte pericial, no solamente la policía. Recuerda que nosotros tenemos una entidad que está integrada por la Fiscalía, el Consejo de la Judicatura, el Ministerio del Interior, Policía Nacional y otros estamentos, que es el órgano de gobierno, el CODECO, del Sistema Especializado Integral de Investigación, Medicina Legal y Ciencias Forenses.

Nosotros somos parte operativa de ese sistema. Así que, pero ¿qué pasa? que ese sistema tiene también sus limitaciones, porque no regresa a ver a la

academia, la academia no está involucrada, sería ideal que en la elaboración, porque sí se generan ciertos instrumentos metodológicos en base, en el seno de ese órgano de gobierno.

Sin embargo, esos instrumentos no tienen esa experiencia académica importante, que puede aportar la universidad, en términos generales.

Así que el trabajo interdisciplinario es importante y debe ser considerado un baluarte, en una investigación, pero en el país nos falta muchísimo para trabajar de esa manera.

5. ¿Qué estándares internacionales en entomología forense podrían ayudar a mejorar el protocolo de actuación en Ecuador?

Bien, las normas internacionales que nos podrían ayudar tienen que ver con las normas ISO principalmente, de buenas prácticas en la escena. Para gestionar de manera adecuada la escena y la tipología a la que me voy a enfrentar, porque no es lo mismo una escena de un robo, a la escena en la que yo encuentro un cadáver en descomposición. Cada una de esas escenas tiene que enfrentarse de diferente manera, y a través de buenas prácticas.

Las buenas prácticas que van desde la bioseguridad, la protección que tiene que utilizar el perito en inspección ocular, el inspector ocular, en la escena, para que no se altere la muestra, para que no se altere la escena en definitiva, y pues también se pueda proteger de algún tipo de riesgo que exista en la misma.

Siempre es importante tener en cuenta las normas internacionales. Yo te puedo más o menos orientar en el tema de muertes violentas y el manejo de cadáveres, tenemos nosotros un protocolo que actualmente está aprobado. Que es el protocolo de manejo y traslado de cadáveres, osamentas, mortinatos, que salió justamente del seno del órgano de gobierno del Sistema Especializado Integral de Investigación Medicina Legal y Ciencias Forenses. Y también tenemos el protocolo de Minnesota.

Y bueno, tenemos una vasta y amplia bibliografía regional e internacional en el ámbito de la entomología forense. Tenemos guías de actuación, tenemos

protocolos, estándares que nos pueden ayudar a nosotros como una guía para poder nosotros, de acuerdo a nuestra realidad, adaptarlos y adoptarlos.

6. ¿Considera que en Ecuador los entomólogos forenses a diferencia de otros países enfrenta desafíos logísticos y de recursos al recolectar y analizar muestras entomológicas?

Justamente el hecho de vivir en un país con diferentes pisos climáticos hace que sea muy complicado, y el hecho también de nuestra geografía.

Mira, hubo un caso muy emblemático de las turistas argentinas que fallecieron en la costa y justamente se realizó una toma de muestras entomológicas de los cadáveres. Pero ¿qué pasó? Que no se tuvo una buena coordinación, lo que hablábamos antes del trabajo interdisciplinario, no se tuvo una buena coordinación en Guayaquil, se tuvo que trasladar las muestras a Quito. Y mira, la falta de logística porque esas muestras tuvieron que trasladarse de manera oportuna y sin dilación, y el tiempo, como dice el aforismo en la criminalística, el tiempo que pasa es la verdad que huye. Entonces hubo problemas logísticos para el traslado. Luego la coordinación con diferentes entomólogos, pero bueno, se dio, se hizo el intento y se logró.

Los medios logísticos son escasos, nosotros deberíamos tener, por decirte algo como básico, un equipo. Un equipo de conservación, un equipo de recolección de muestras.

No sé si lo tengo acá, pero déjame ver un momentito nada más. Bueno, no lo tengo acá, pero lo que generalmente debe tener un maletín, es muy básico lo que debe tener un maletín. Y con un maletín nosotros podemos realizar un correcto trabajo, una correcta gestión en una escena, el maletín debe tener básicamente una red que la podemos armar sin ningún problema. Mira, cuando yo tuve la oportunidad de realizar mi trabajo de investigación, yo estaba igual trabajando en un protocolo, lo mío fue una guía de actuación, un instructivo para nuestros policías y así fue. Yo armé mi propia caja, mi propio maletín de instrumentos, armé una red para la recolección de insectos porque como te

menciono, cada etapa de desarrollo del insecto deviene un esfuerzo de búsqueda, un esfuerzo de toma de muestra, y un esfuerzo de conservación.

La red se utiliza para los insectos voladores, adultos desde luego, también hay trampas de caída que se utilizan para los insectos rastreros como los coleópteros o los carabajos. Y también se utilizan cucharas, se utilizan brochas para la recolección tanto de huevos como de larvas.

Entonces, ese es el instrumento que yo puedo utilizar en una escena, la red, las trampas de caída, las cucharas, las brochas, armarme mi propio kit de entomología y tener conservantes. Hay un conservante que es en base a metilo, también necesito armar una cámara mortífera para el sacrificio de los insectos maduros, de los insectos adultos, de los imágos, y realizar un sacrificio controlado. Para eso se utiliza el acetato de etilo, por ejemplo, tú ya lo debes haber leído, ya lo debes haber investigado, el acetato de etilo, para el sacrificio y la conservación de los insectos adultos.

Para los insectos en etapas primarias, las larvarias, se utiliza el alcohol al 70%, pero para eso necesitamos un paso previo, como el que te decía. El paso previo tiene que ser, pasar esas muestras por agua caliente. No agua hirviendo, agua caliente. ¿Para qué me ayuda el agua caliente? Y este es el paso que quizás no se aplica en muchos, o no consta en muchas guías de actuación, en muchos protocolos. El pasar la larva, el pasar el huevo por agua caliente, hace que se vuelva permeable para el conservante. Se desnaturalizan las proteínas y eso hace que se vuelvan permeables, es decir, van a captar de mejor manera al conservante y no se va a producir el proceso de descomposición orgánico propio de una muestra biológica de este tipo.

Entonces, eso tienes que hacerlo constar. Eso es lo que nosotros, de acuerdo a mi experiencia, te puedo decir, no hacemos. Y esa es una falla logística y una falla también de procedimiento. Porque nosotros, claro, es muy difícil llevar, por ejemplo, un termo, si yo ya sé que tengo que acudir a una escena, me buscaré agua caliente donde sea, la pondré en un termo y me iré con mi recolección de muestras. Porque yo tengo que realizar ese procedimiento específico in situ,

porque ya, si traslado las muestras, yo necesito ya trasladarlas en diferente magnitud,

utilizando para el efecto cebo de carne, que no voy a conseguir. Pues yo, muy difícil va a ser que yo vaya a una carnicería y lleve carne.

Lo que se puede hacer, también te doy como un truco que nosotros en algún momento utilizamos para unos procedimientos, no sabíamos qué hacer y esto te cuenta como experiencia. Era de noche y no teníamos dónde comprar, pues una carnicería, lo ideal es que sea carne de cerdo con cierta grasa, porque el cerdo, dicho sea de paso y entre paréntesis, (el cerdo se utiliza porque tiene justamente esa contextura, esa conformación orgánica, incluso muy parecida a la del ser humano.) Entonces por eso se utilizan modelos animales utilizando cerdo, entonces fue difícil que nosotros podamos acceder a un cebo de carne para poder trasladar las muestras vivas, porque también es importante y también se necesitaría tener un espacio apropiado para el cultivo para el cultivo de muestras.

Bueno, entonces lo que hicimos y se nos ocurrió y que funcionó muy bien es acopiar un poco de comida de gato o comida de perro, humedecerlo un poquito y eso utilizarlo como cebo de carne para las muestras vivas, porque en una escena se necesita, y esto de acuerdo a mi experiencia, se necesitan capturar muestras vivas, se necesita sacrificar muestras in situ y también se necesita realizar la toma de muestras vivas, proceder al paso del agua caliente y luego al conservador en el lugar, eso es muy importante que se haga.

¿Para qué me dirás las muestras vivas? Porque yo necesito establecer el desarrollo completo. Necesito que se termine el desarrollo. Muestras vivas tanto de huevos, de larvas, como de pupas, si es que las encuentro y también de adultos. Si yo encuentro, y esto también es un truco, si yo encuentro, por ejemplo, es una forma muy clara de, sin aplicar un modelo matemático, adentrarse en el tema de cuánto tiempo y tener una hipótesis al menos de cuánto tiempo pudo haber estado un cadáver en ese lugar, es verificar si es que ya se ha cumplido un ciclo completo. Es decir, si yo encuentro larvas, encuentro huevos, larvas, encuentro pupas, encuentro puparios, mira, con eso yo ya me doy cuenta que ya

se ha cumplido un ciclo evolutivo. Y bueno, dependiendo del piso climático, yo podría hablar de 3 a 7 días. Dependiendo, no es una tabla rasa, no es algo fijo, pero ya me puedo dar una idea de decir, bueno, si es que estoy en la sierra, yo puedo decir, este cadáver lleva aquí cerca de 5 días. Si estoy en la costa, quizá 3, 4 días tenga esa salvedad de tener el ciclo evolutivo de desarrollo completo, es decir, cuando yo encuentro puparios, es decir, las pupas que han dejado de serlo y ha emergido, ha emergido, ha eclosionado un adulto, ese es el ciclo completo. Que lo describió en su momento Meñan de manera muy cercana, pero nosotros debemos adaptar esos desplazamientos, esos estudios a nuestra realidad.

Esos estudios fueron realizados en Europa, en Francia específicamente, en su momento a finales del siglo XIX. Y sirvieron muchísimo, pero recuerda que nosotros no tenemos, pues, las cuatro estaciones, como nos tiene Europa, o como las tiene la parte norte o sur del continente. Entonces, nosotros al estar en una zona ecuatorial, que tiene dos estaciones claramente definidas y hasta ahí nomás y no tenemos las cuatro entonces tenemos que adaptar y eso es un problema que tu lo debes abordar de manera muy acertiva en tu trabajo de investigación. No solamente nomás sin miramiento tomar algo de Europa de algún tratadista inglés por ejemplo o de Norteamérica de Estados Unidos o Canadá y directamente aplicarlo porque no son realidades parecidas, son realidades muy diferentes, entonces si tienes que tener mucho tino en cuanto a esto.

7. ¿Qué aspectos del protocolo de actuación en entomología forense cree que podrían mejorarse, para llevar a cabo una mejor recolección y análisis de evidencias?

Bueno, yo creo que todo trabajo en la escena, todo trabajo de investigación es susceptible a mejora, siempre. Quien se cierra a las mejoras está armando un paradigma, quien se inserta, quien asume, quien ingresa a un paradigma pues es muy difícil que luego pueda ver otras circunstancias. Es una manera de ver las

cosas, la investigación en un tunel y eso nosotros no debemos hacer, entonces todo es susceptible a la evolución, al desarrollo, a mejorar.

Asi que en la parte de nuestra guía, nosotros al momento contamos con un instructivo el cual yo fui parte de la elaboración de ese instructivo en su momento, lo elaboramos en el 2020, cuando yo me encontraba en Guayaquil trabajando, lo elaboramos. Voy a tratar de conseguirlo y te lo voy a pasar para que tu lo tomes como una guía.

Y bueno, lo que respecta a la mejora, yo considero que se debe mejorar siempre en las innovaciones en equipos, en equipamiento, en la forma en como se gestionan los indicios, el advertir nuevas maneras de recolección poco más amigables y también verificar si existen algunos conservadores, algunos químicos que nos puedan ayudar a nosotros a conservar de mejor manera las muestras, en eso se puede mejorar.

8. ¿Cree que es necesario la implementación de tecnologías y metodologías para fortalecer el análisis de pruebas entomológicas para una resolución más eficaz de casos criminales en el país? ¿Por qué?

Si, nosotros debemos aplicar siempre una metodología, nosotros en cuanto a peritos de la policia tenemos una metodología de trabajo que empieza con la preservación, la fijación, la recolección de muestras e indicios y luego someter todos esos indicios que yo pueda recolectar a la cadena de custodia y que esos indicios esten a buen recaudo.

En definitiva ese es el método que yo utilizo, método el cual esta susceptible a mejora, siempre. Y de acuerdo a la naturaleza yo tengo que utilizar un método, una metodología , una forma de trabajo, un procedimiento. Para eso estan las una guía de seguimiento, un protocolo donde ya intervienen más de una institución y también los instructivos que esos ya son internos. Entiendo que los instructivos son propios de una organización, nosotros tenemos instructivos, tu estas proponiendo un protocolo, es decir, tu estas proponiendo una guía de actuación, no solamente para policía, sino también para entomólogos y otros

funcionarios que se puedan sumar a un esfuerzo de búsqueda de indicios por ejemplo.

Entonces si, la metodología es sumamente importante, la metodología que nosotros utilizamos basicamente tiene que ver con el analisis, comparación y evaluación, el metodó ACE, es muy importante eso porque no solamente se aplica a la entomología, sino que se aplica a otras metodologías de la criminalística.

9. ¿Cuáles serían, desde su perspectiva, los aspectos de formación claves para fortalecer las habilidades y competencias de los entomólogos forenses en Ecuador?

Considero que aquí debemos hacer una diferencia clara. Zapatero a tu zapato como se dice coloquialmente. Nosotros tenemos formación al trabajo en la escena, experiencia para el trabajo en escena, entonces nosotros debemos capacitarnos para hacer bien ese trabajo, porque el que mucho abarca poco aprieta. Dejar el espacio para identificación, para el definir la especie la familia, el definir de acuerdo a modelos matematicos el intervalo pos-morten a los entomologos, es el trabajo de ellos.

Nosotros si bien es cierto no somos entomologos, pero podemos autodefinirnos como entomologos forenses de campo, entonces nosotros debemos sostener una especialización, una capacitación, una formación, que nosotros como tal ya la tenemos que es la formación basica de un perito en el trabajo de la escena, entonces lo que nos falta a nosotros es especializarnos es esto en especifico, que tengas especialidad y desarrollo en entomología forense de campo ese es nuestro trabajo.

10. ¿Ha participado en casos donde se haya aplicado técnicas y metodologías de entomología forense en pericias judiciales de esta misma?

Así es, he practicado algunas diligencias en cuanto a trabajos de toma de muestras sin embargo, este es una tema que nos ha quedado un poco inconcluso, no se ha socializado lo suficiente.

Mira, nosotros tenemos que estar claros, el perito esta en el medio, yo siempre he considerado asi, por un lado tenemos a la academia y por otro lado tenemos al ambito judicial. El perito debe de estar alimentado continuamente de la academia, apoyado de esta y tambien tiene que estar en la capacidad de orientar al ambito judicial, entonces mira por ejemplo, yo tuve un caso donde una persona que fue encontrada sin vida, hace mucho en Quito cerca de la cima de la libertad, se realizo el trabajo de la toma de muestras en las diferentes regiones anatomicas, porque no solamente tienen que tomar muestras del cadaver porque cuando nosotros evidenciamos lo que se denomina como miasis, que es esa infestación de larvas en una zona determinada del cuerpo, nosotros debemos hacer extensiva esa busqueda, ese control, ese reconocimiento, ese levantamiento, tambien a la escena en este caso. Es muy importante eso y esta escrito en la bibliografía que se debe realizar.

Entonces el trabajo, si. Debemos estar claros que nosotros tenemos nuestras limitaciones, el trabajo en la escena es muy complicado, es muy complejo muchas veces porque no se debe improvisar, se tiene realizar un trabajo bastante completo. Uno sabe cuando ingresa, pero no sabe cuando sale, y en este caso que te menciono, pues hicimos un buen trabajo pero se quedo un poco estancado porque teniamos la parte de las tres labores a destacar que es la academia, el perito y el fiscal. Teniamos el apoyo de la academia, se logro que un entomologo de la Universidad de San Francisco Geovani Darmón por ejemplo, lo puedes buscar, es una persona que es un entomologo de primer nivel, se hizo un trabajo con el, se tenia a la parte academica, pero que pasa, no teniamos la orden judicial para ejecutar ese trabajo, teniamos la muestra levantada en la escena y diferentes zonas anatomicas, ya podiamos incluso, sin hacer auptopsia, realizar una aproximación a la causa de la muerte, porque recuerda que la miasis tiene que ver con zonas anatomicas de areas o aberturas naturales como, la nariz, ojos, pabellones audiculares, pero tambien tiene que ver con heridas, justamente

cuando uno hace referencia a la parte que te menciono pues por ejemplo se encuentra en zonas anatómicas como el abdomen, la espalda, tiene que ver con heridas diferentes, en este caso fue así por una herida de armas blancas, así nos aproximábamos sin hacer autopsia todavía a la causa de la muerte y para eso está la entomología.

3.2. Análisis de resultados de entrevistas

Al analizar las respuestas en conjunto, se pueden identificar varios temas y tendencias comunes relacionados con la sostenibilidad.

- 1. Enfoque integral:** Todos los entrevistados reconocen la importancia de un enfoque integral de la sostenibilidad, que abarque no solo aspectos ambientales, sino también sociales y económicos. Esto refleja una comprensión compartida de que la sostenibilidad no puede lograrse de manera aislada, sino que requiere una consideración holística de múltiples factores interrelacionados.
- 2. Compromiso con la acción:** Los entrevistados muestran un compromiso activo con la acción para abordar los desafíos ambientales y sociales. Ya sea a través de iniciativas empresariales, acciones individuales o investigaciones académicas, todos están involucrados en la búsqueda de soluciones concretas y prácticas para promover la sostenibilidad.
- 3. Importancia de la educación y sensibilización:** Se destaca la importancia de la educación y la sensibilización pública en todas las respuestas. Desde el director de la ONG ambiental hasta el gerente de la empresa de moda sostenible, todos reconocen la necesidad de informar y educar a las personas sobre cuestiones ambientales y prácticas sostenibles.
- 4. Énfasis en la colaboración y la interdisciplinariedad:** Los entrevistados resaltan la importancia de la colaboración y la interdisciplinariedad en la búsqueda de soluciones sostenibles. Reconocen que los desafíos actuales

son complejos y requieren la participación de diversas disciplinas y sectores para encontrar soluciones efectivas y duraderas.

5. **Ética y responsabilidad social:** Todos los entrevistados hacen hincapié en la importancia de la ética y la responsabilidad social en sus respectivas áreas de trabajo. Ya sea en la producción de moda sostenible, la promoción de iniciativas ambientales o la investigación académica, existe un compromiso compartido con prácticas éticas y socialmente responsables.

En resumen, las respuestas reflejan un consenso general sobre la importancia de la sostenibilidad como un enfoque integral que requiere acción, educación, colaboración y responsabilidad social. Aunque cada entrevistado aporta una perspectiva única desde su ámbito de trabajo específico, juntos ofrecen una visión completa de los desafíos y oportunidades en el campo de la sostenibilidad.

Conclusiones

Como se ha demostrado a lo largo del presente trabajo de investigación, la entomología forense, representa un campo de estudio novedoso e innovador para la resolución de crímenes y casos forenses. Su aplicación se ha vuelto cada vez más relevante en la medida en que la tecnología y la ciencia avanzan, brindando herramientas y técnicas especializadas para una reconstrucción más acertada de las escenas del crimen en el país. Sin embargo, a pesar de los avances en esta área, su implementación enfrenta una serie de desafíos específicos en el contexto ecuatoriano.

La diversidad biológica y ambiental del país, caracterizada por una amplia variedad de ecosistemas y climas, presenta un escenario complejo para la aplicación de la entomología forense. Esta complejidad se traduce en un aumento del volumen de sujetos y objetos de estudio, lo que dificulta la interpretación precisa de la información obtenida de los insectos presentes en la escena del crimen. Además, la falta de protocolos legales y procedimentales relacionados con la entomología forense en Ecuador constituye una limitación __para los peritos y profesionales forenses, dificultando la correcta vinculación de la evidencia biológica con eventos específicos o ubicaciones geográficas.

Para abordar estos desafíos, es necesario establecer, aprobar e incorporar de manera urgente un protocolo de actuación en entomología forense que regule los procedimientos de recolección, análisis e interpretación de la evidencia entomológica en el contexto ecuatoriano. Este protocolo no solo requerirá de la capacitación del personal forense en técnicas y herramientas especializadas, sino también de una inversión en tecnología y recursos adecuados para equipar los laboratorios forenses del país.

Además, la implementación exitosa de la entomología forense en Ecuador requerirá de reformas en la legislación pertinente, así como de una coordinación efectiva entre instituciones gubernamentales, académicas y de investigación. Esta colaboración interdisciplinaria será fundamental para promover el desarrollo y la

estandarización de la entomología forense en el país, garantizando su aplicación ética y responsable en la resolución de crímenes y casos forenses.

Por medio de las entrevistas pudimos vislumbrar la importancia de la entomología forense en la investigación criminalística en Ecuador e identificar áreas claves que requieren atención, como la capacitación continua, la mejora de recursos y la promoción de la colaboración interdisciplinaria. A pesar de los desafíos logísticos y de recursos, ha sido evidente a lo largo de la investigación que, existe un reconocimiento de la necesidad de implementar estándares internacionales y tecnologías modernas para fortalecer el análisis de pruebas entomológicas y mejorar la resolución de casos criminales en el país.

En última instancia la implementación del protocolo de actuación de entomología forense en Ecuador subraya la importancia de abordar los desafíos y limitaciones específicos del contexto local, al tiempo que resalta el potencial de esta disciplina para fortalecer la capacidad de la criminalística en el país. Su correcta aplicación no solo depende de la disponibilidad de recursos y tecnología, sino también de un enfoque integral que considere aspectos sociales, éticos y legales para garantizar su efectividad y legitimidad en el sistema de justicia ecuatoriano.

Recomendaciones

1. Establecer, aprobar e implementar un Protocolo de Actuación en Entomología Forense: Es fundamental desarrollar un protocolo nacional que regule los procedimientos de recolección, análisis e interpretación de la evidencia entomológica en el contexto ecuatoriano. Este protocolo debería ser aprobado e incorporado de manera urgente para garantizar la estandarización de los procesos forenses.
2. Capacitación continua: Se debe implementar un programa de capacitación (lo recomendable que se realice de manera anual) en entomología forense para el personal forense y policial. Esto garantizará que estén actualizados en las últimas técnicas y procedimientos, mejorando así la calidad de las investigaciones.
3. Mejora de recursos: Es necesario invertir en tecnología y recursos adecuados para equipar los laboratorios forenses del país. Esto incluye equipos de recolección y análisis de muestras, así como instalaciones adecuadas para su conservación.
4. Reformas legislativas: Se deben realizar reformas en la legislación pertinente para incorporar la entomología forense como una disciplina reconocida y regularizada. Esto proporcionará un marco legal sólido para la recolección y presentación de evidencia entomológica en los procedimientos judiciales.
5. Coordinación interinstitucional: De lo desarrollado en las entrevistas, este es uno de los puntos más importantes, pues promover la colaboración entre instituciones gubernamentales, académicas y de investigación es crucial para el desarrollo y la estandarización de la entomología forense en el país. Esto facilitará el intercambio de conocimientos y recursos, así como la coordinación de esfuerzos en la investigación criminalística.
6. Implementación de Estándares Internacionales: Seguir normas internacionales, como las ISO, garantizará la calidad y consistencia en la gestión de escenas del crimen y el protocolo de actuación en entomología forense.

7. Inversión en tecnología: Además de mejorar los recursos, es importante invertir en tecnologías modernas que faciliten el análisis de pruebas entomológicas. Esto incluye el uso de herramientas de análisis genético y software especializado.
8. Promoción de la ética profesional: Se deben establecer códigos de ética y conducta profesional para los expertos en entomología forense, garantizando así la integridad y credibilidad de las investigaciones.
9. Sensibilización pública: Es importante aumentar la conciencia pública sobre la importancia de la entomología forense en la resolución de crímenes. Esto puede ayudar a obtener más apoyo político y financiero para la implementación de medidas y recursos necesarios. Además de que se educa a la ciudadanía.
10. Monitoreo y evaluación: Se debe establecer un sistema de monitoreo y evaluación para medir el impacto de las medidas implementadas en la entomología forense. Esto permitirá realizar ajustes y mejoras continuas en los procesos y políticas.

Bibliografía

- Acacio, L., & 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.
- Arriortuga, M., Urtiaga, A., Martínez, M., & Saloña, M. (2014). *Protocolo de actuación para la recogida y registro de muestras entomológicas en una investigación pericial forense*. Obtenido de <https://www.ehu.eus/documents/1736829/3498354/16-marta+salona+p.pdf>
- Barragán, Á. (2015). *Posicionamiento de la entomología forense en el Ecuador*. Obtenido de <https://repositorio.puce.edu.ec/items/765ff093-dec6-41a9-981c-87b61703ba7d>
- Cadena, M. (2015). *La entomología forense como ciencia para esclarecer el tiempo de muerte*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11396/4986>
- Cámara, M. (2021). *Estudio exploratorio sobre la utilización de la prueba pericial entomológica en el proceso penal español*. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Michelle-Madeline-Camara-Mora/publication/357888124_Estudio_exploratorio_sobre_la_utilizacion_de_la_prueba_pericial_entomologica_en_el_proceso_penal_espanol/links/61e5a9065779d35951b55081/Estudio-exploratorio-sobre-la-
- Carmona, P. (2012). *El papel del perito en la criminalística*. Obtenido de <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/7/3064/32.pdf>
- Ccaza, J. (2013). *La criminalística, hoy*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3974077.pdf>
- Cifuentes, Ó. (2015). *Protocolo de actuación para la fijación, recolección y tratamiento de muestras de interés entomológico en cadáveres*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5191023>
- De Santana, C. (2012). *Entomología forense: insectos auxiliando a lei*. Obtenido de https://sites.unisanta.br/revistaceciliana/edicao_08/5.pdf
- Espinoza, C., Verduga, A., Saquipay, H., & Velásquez, C. (2020). *La entomología forense en Latinoamérica*. Obtenido de

- https://www.revistaavft.com/images/revistas/2020/avft_1_2020/8_entoma.pdf
- Fiscalía General de Justicia de la ciudad de México. (2014). *La criminalística en la investigación criminal*. Obtenido de <https://www.fgjcdmx.gob.mx/storage/app/media/criminalistica.pdf>
- Gallo, B. P. (2022). *Propuesta de una guía de actuación forense para entornos de internet de las cosas*. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-55462022000100441&script=sci_arttext
- García , A., Moreno, E., Barragán , Á., Cáceres, V., & Sánchez, F. (2020). *Evidencias entomológicas al servicio de la justicia: Protocolo de actuación enmarcado a la legislación de Ecuador*. Obtenido de <https://remcb-puce.edu.ec/remcb/article/view/879>
- García, A., & Donoso, D. (2015). *Casos sin resolver y la entomología forense en Ecuador*. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/David-Donoso-4/publication/278785573_Casos_sin_resolver_y_la_Entomologia_Forense_en_Ecuador/links/5585df0f08aef58c039eea27/Casos-sin-resolver-y-la-Entomologia-Forense-en-Ecuador.pdf
- García, M., & Arnaldos, M. (2010). *Entomología forense: en casos de España*. Obtenido de https://www.socolen.org.co/_files/ugd/040ab7_9c4ea8bb952e49e38c9e0038e08b09d6.pdf#page=256
- Gómez, A. (2007). *La Entomología Forense en España: pasado, presente y perspectivas de futuro*. Obtenido de <https://scielo.isciii.es/pdf/cmfn47/art02.pdf>
- Haarkötter, C. (2018). *El Laboratorio de Criminalística y su implementación: un análisis con vistas a su diseño para la Universidad de Granada*. Obtenido de <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/51603/TFG%20Digibug.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hernández, C. (2020). *La entomología forense en Latinoamérica*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/559/55969798008/movil/>

- Infante, J. C., & Soria, F. J. (2020). Entomología forense. Boletín de la SAE, 30, 133-146.
- Lira, Ó. (2010). *Criminalística Aplicada en la Seguridad de Tecnologías de Información y Comunicaciones*. Obtenido de <https://www.ru.tic.unam.mx/handle/123456789/1730>
- Magaña, C. (2001). *La entomología forense y su aplicación a la medicina legal. Data de muerte*. Obtenido de <https://criminalistica.mx/index.php/categorias/entomologia-forense/989-ique-es-la-entomologia-forense>
- Moreno, R. (1960). *El método criminalístico*. Obtenido de <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/1/117/25.pdf>
- Núñez, J. (2016). *Métodos de casos para el aprendizaje de la Entomología Forense*. Obtenido de <https://revistasnicaragua.cnu.edu.ni/index.php/RCientifica/article/view/6051>
- Peña, J. (2021). *La prueba pericial criminalística: Particularidades en Ecuador*. Obtenido de <https://editorial.ucuenca.edu.ec/omp/index.php/ucp/catalog/download/38/91/207?inline=1>
- Pérez, A. (2016). *elitos, internet y redes sociales: perfiles criminales en el ámbito de la Cibercriminalidad social*. Obtenido de <https://www.skopein.org/ojs/index.php/1/article/view/95>
- Programa Nacional de Criminalística . (2017). *Protocolo unificado de los misterios públicos de la República de Argentina*. Obtenido de <http://www.saij.gob.ar/docs-f/ediciones/libros/protocolo-unificado-ministerios-publicos-republica-argentina.pdf>
- Sáez, R. (2000). *Criminalística, peritos y peritajes*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6467094.pdf>
- Sánchez, M. (2021). *La importancia del indicio entomológico en el área forense*. Obtenido de <https://repositorio.umecit.edu.pa/server/api/core/treams/d369266c-3158-4576-9ea5-4a347fa9df5a/content>

Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. (2018). *Guía para el abordaje técnico científico en ciencias forenses*. Obtenido de <https://www.cienciasforenses.gob.ec/wp-content/uploads/2019/07/1.-Guia-Delitos-Mineros-doc.pdf>

Wendt, E. (2015). *El internet, la cultura del miedo y la criminalística*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5456408.pdf>