

APORTES DE LA ENTOMOLOGÍA FORENSE A LA RECONSTRUCCIÓN VICTIMOLÓGICA Y CRIMINOLÓGICA DE MUERTES VIOLENTAS

Lilian Viviana Moreno Galeano

lilian.moreno@ucacue.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-6787-8756>

Maestría en Psicología Forense

Universidad Católica de Cuenca - Ecuador

103

Liseth Alexandra Minchala Espinoza

liseth.minchala@ucacue.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-0807-8708>

Maestría en Psicología Forense

Universidad Católica de Cuenca - Ecuador

Jefferson Romeo Arcentales Espinoza

jefferson.arcentales@ucacue.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-8347-5329>

Maestría en Psicología Forense

Universidad Católica de Cuenca - Ecuador

María Emilia Montero Gutiérrez

maria.montero@ucacue.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-8699-6735>

Maestría en Psicología Forense

Universidad Católica de Cuenca - Ecuador

Recibido: 22/07/26

Aceptado: 24/08/26

Publicado: 01/09/26

RESUMEN

La entomología forense constituye una herramienta útil para reconstruir muertes violentas cuando el cuerpo es hallado en fases avanzadas de descomposición. El objetivo de la investigación fue analizar estos aportes a la reconstrucción victimológica y criminológica, considerando la estimación del intervalo post mortem mínimo, condiciones de exposición u ocultamiento, posibles traslados y contexto de victimización. Se realizó una revisión bibliográfica narrativa, con enfoque cualitativo-documental, a partir de 30 artículos publicados entre 2020 y 2026. La información se organizó mediante una matriz de extracción y una síntesis temática en seis ejes. Los resultados mostraron que el desarrollo y la sucesión de insectos contribuyen a establecer un límite temporal mínimo, aunque su interpretación depende de la temperatura, la humedad, el sustrato, la especie y la calidad del muestreo. La evidencia también aporta indicios sobre acceso, ocultamiento, posición corporal, posible traslado

y exposición a sustancias. Su valor probatorio aumenta cuando converge con la autopsia, la criminalística y el análisis de la escena. Se concluye que la entomología forense amplía la reconstrucción de muertes violentas, pero requiere interpretación prudente, validación regional y mayor investigación aplicada en Ecuador.

Palabras clave: entomología forense, intervalo post mortem, criminología, victimización, homicidio.

CONTRIBUTIONS OF FORENSIC ENTOMOLOGY TO THE VICTIMOLOGICAL AND CRIMINOLOGICAL RECONSTRUCTION OF VIOLENT DEATHS

ABSTRACT

Forensic entomology is a useful tool for reconstructing violent deaths when a body is found in advanced stages of decomposition. The objective of this study was to analyze the contributions of forensic entomology to victimological and criminological reconstruction, taking into account the estimation of the minimum postmortem interval, conditions of exposure or concealment, possible movements of the body, and the context of victimization. A narrative literature review was conducted, using a qualitative-documentary approach, based on 30 articles published between 2020 and 2026. The information was organized using a data extraction matrix and a thematic synthesis across six categories. The results showed that the development and succession of insects help establish a minimum time limit, although their interpretation depends on temperature, humidity, substrate, species, and sampling quality. The evidence also provides clues regarding access, concealment, body position, possible movement, and exposure to substances. Its probative value increases when it converges with autopsy findings, forensic science, and crime scene analysis. It is concluded that forensic entomology enhances the reconstruction of violent deaths but requires prudent interpretation, regional validation, and further applied research in Ecuador.

Key words: forensic entomology, postmortem interval, criminology, victimization, homicide.

Correo principal para contacto: lilian.moreno@ucacue.edu.ec

1. INTRODUCCIÓN

Las muertes violentas con hallazgo tardío del cuerpo plantean una dificultad particular para la investigación médico-legal, porque el transcurso del tiempo transforma progresivamente los tejidos y reduce la utilidad de varios indicadores empleados durante las primeras horas o días posteriores al fallecimiento. Putrefacción, deshidratación, pérdida de masa, actividad microbiana, intervención de animales carroñeros y condiciones ambientales alteran la apariencia del cadáver y restringen la precisión de los métodos tradicionales. Pittner et al. (2020) comprobaron que los procedimientos morfológicos, bioquímicos y entomológicos no ofrecen el mismo rendimiento en todas las fases de la descomposición, sino que cubren ventanas temporales distintas. Conforme el cuerpo alcanza estados activos, avanzados o secos, la evidencia insectil adquiere mayor utilidad para reconstruir la cronología y las circunstancias de la muerte (Bonacci et al., 2021; Matuszewski, 2021).

105

La dificultad no se limita a establecer cuánto tiempo ha transcurrido desde el fallecimiento. En una investigación por homicidio u otra muerte violenta también interesa conocer cuándo el cadáver quedó accesible, si permaneció expuesto o protegido por barreras, qué ambiente térmico experimentó, si cambió de posición y si la fauna recuperada resulta compatible con el lugar del hallazgo. Hall (2021) sostiene que la práctica entomológica alcanza su mayor capacidad explicativa cuando se integra con la medicina legal, la criminalística y el análisis de la escena. Los insectos no sustituyen a otros indicios: aportan una línea biológica capaz de complementar información degradada o ausente, sobre todo, cuando el cuerpo constituye el principal testimonio disponible (Byrd y Sutton, 2020; Kotzé et al., 2021; Sert et al., 2020).

La entomología forense médico-legal estudia los insectos y otros artrópodos asociados con restos humanos o animales cuando su presencia posee utilidad jurídica. Bambaradeniya et al. (2023) describen una práctica que comprende la observación de la escena, recolección y preservación de ejemplares, crianza de una parte de la muestra, identificación taxonómica y análisis de los datos biológicos frente a la historia térmica y ambiental del cadáver. Su aplicación más conocida es la estimación del intervalo post mortem mínimo, aunque también aporta a la interpretación de sucesión de especies, accesibilidad del cuerpo, presencia de sustancias tóxicas y compatibilidad entre la entomofauna y el lugar de recuperación. Siva Prasad y Aneesh (2022) advierten que el insecto no actúa como un reloj aislado, pues su desarrollo responde a la temperatura, humedad, alimento, competencia, estación, hábitat y condiciones de ocultamiento.

Una distinción conceptual resulta decisiva: el momento de la muerte, acceso de los insectos, inicio de la colonización y edad del ejemplar no representan el mismo acontecimiento. Kotzé et al. (2021) explican que la edad del insecto más antiguo sustenta, por lo general, un límite mínimo de colonización y no una fecha exacta de muerte. Entre el fallecimiento y la oviposición o larviposición puede existir un intervalo de preparación, cuya duración depende de la disponibilidad de insectos, hora, temperatura, lluvia, confinamiento y barreras físicas. Por ello, el concepto de intervalo post mortem mínimo resulta más prudente que una estimación absoluta, ya que expresa el tiempo mínimo transcurrido desde que comenzó el desarrollo de la cohorte más antigua recuperada en el cadáver (Matuszewski, 2021; Siva Prasad y Aneesh, 2022).

En este sentido, la estimación entomológica suele apoyarse en dos aproximaciones: el desarrollo de los estados inmaduros y la sucesión de comunidades asociadas con la descomposición. Wang et al. (2020) demostraron que el crecimiento de mosca verde (*Lucilia sericata*) varía de manera marcada según la temperatura, lo que fundamenta el uso de modelos térmicos, diagramas de desarrollo y cálculos de calor acumulado. La sucesión analiza el reemplazo progresivo de especies según la fase del cadáver y el ambiente. Ambas aproximaciones son complementarias: las larvas y pupas ofrecen mayor resolución durante periodos específicos, mientras los puparios vacíos y ciertos coleópteros conservan utilidad cuando las primeras cohortes completaron su ciclo o abandonaron la escena (Bonacci et al., 2021; Wydra y Matuszewski, 2021).

Así, la temperatura constituye la variable más estudiada, pero no la única que modifica el desarrollo. Hofer et al. (2020) comprobaron que la estación meteorológica más cercana no siempre representa el microclima de la escena, porque la sombra, vegetación, interiores, contacto con el suelo, vehículos o envolturas generan ambientes diferentes. Las agregaciones larvarias también pueden producir calor adicional y acelerar el crecimiento respecto de la temperatura ambiental. Estas variaciones explican por qué una curva obtenida en condiciones constantes de laboratorio no puede trasladarse automáticamente a un cadáver sometido a fluctuaciones naturales. La reconstrucción térmica exige relacionar registros locales, información meteorológica histórica y características concretas de la escena (Lutz y Amendt, 2020b; Matuszewski y Mađra-Bielewicz, 2021).

Las condiciones de exposición y ocultamiento ocupan un lugar central en la interpretación. Byrd y Sutton (2020) señalan que ropa, envolturas, habitaciones cerradas, enterramiento, cobertura vegetal o confinamiento vehicular pueden retrasar la llegada de los insectos y limitar los sitios de oviposición. En consecuencia, una baja abundancia larvaria o la ausencia de especies tempranas no indica necesariamente que el cuerpo sea reciente. Pittner et al. (2020) confirmaron que la cobertura del cadáver puede demorar la colonización, mientras Pereira et al. (2025) mostraron que la evidencia entomológica conserva valor incluso en un homicidio con el cuerpo envuelto, oculto dentro de un vehículo y posteriormente enterrado. Estos escenarios obligan a reconstruir las fases de acceso y permanencia, antes de asociar la edad de los insectos con el periodo total desde la muerte.

La posición corporal también modifica la distribución espacial de la evidencia. Jarmusz et al. (2020) compararon cadáveres porcinos suspendidos y colocados sobre el suelo y encontraron diferencias en la abundancia, localización y comportamiento de la entomofauna. Bajo un cuerpo suspendido pueden acumularse larvas, puparios, fluidos y adultos en la zona de goteo; si el cadáver fue retirado o desplazado, esos restos podrían conservar indicios de una ubicación previa. Desde una lectura criminológica, el valor no reside únicamente en identificar las especies presentes, sino en examinar dónde se encuentran, sobre qué sustrato se desarrollaron y cómo se distribuyen respecto de la escena.

La posible movilización post mortem constituye una de las inferencias más delicadas. Bambaradeniya et al. (2023) indican que una especie incompatible con la estación, la altitud o el hábitat del lugar de hallazgo puede orientar sobre una procedencia distinta. Una edad entomológica incongruente con la temperatura local o

la presencia de puparios separados del cuerpo también podrían respaldar la hipótesis de traslado. Estas discordancias, no obstante, admiten explicaciones alternativas, como una identificación errónea, registros biogeográficos incompletos, transporte accidental, expansión de la especie o microclimas no documentados. La entomología puede sugerir o reforzar un posible desplazamiento, pero no demostrarlo de forma autónoma: la conclusión requiere convergencia con la escena, autopsia y otros indicios criminalísticos (Hofer et al., 2020; Siva Prasad y Aneesh, 2022).

La entomotoxicología amplía el análisis hacia las condiciones biológicas de la víctima. Wood et al. (2022) comprobaron que la cocaína, la heroína y su combinación modifican la longitud, el peso y la duración de distintas fases de mosca azul de la carne (*calliphora vomitoria*). Estas alteraciones pueden originar subestimaciones o sobreestimaciones cuando se aplican tablas desarrolladas con insectos no expuestos. A la vez, larvas, pupas, puparios, exuvias o material fecal pueden funcionar como matrices alternativas cuando la degradación elimina sangre, orina u otros tejidos apropiados. La concentración hallada en el insecto no equivale directamente a la existente en la víctima, porque intervienen la absorción, metabolismo, excreción, estadio de desarrollo y tejido utilizado como alimento (Siva Prasad y Aneesh, 2022).

Desde la victimología, estos hallazgos contribuyen a reconstruir circunstancias que rodearon a la persona antes y después de la muerte. Drogas, medicamentos, masa corporal, edad, lesiones, refrigeración y composición tisular pueden modificar descomposición y colonización. Dawson et al. (2020) encontraron diferencias entre cadáveres humanos y porcinos en la velocidad de descomposición y composición entomológica, mientras Matuszewski et al. (2020) cuestionaron la equivalencia automática entre ambos modelos. La evidencia insectil aporta información indirecta sobre exposición, manipulación del cuerpo y condiciones biológicas previas, pero no determina por sí sola motivaciones, relaciones sociales o responsabilidad penal.

En este contexto, el estado del arte revela que gran parte de las investigaciones se concentra en mejorar la estimación temporal, describir el desarrollo de una especie o validar técnicas de laboratorio. De esta manera, son menos frecuentes los trabajos que articulan esos datos con preguntas victimológicas y criminológicas. Hall (2021) plantea que el trabajo de caso y la investigación científica deben retroalimentarse, porque la práctica muestra que las variables siguen insuficientemente estudiadas. El desafío no consiste únicamente en calcular la edad de los insectos, sino en interpretar cómo esa información se relaciona con la exposición, ocultamiento, cambio de posición, traslado y condiciones biológicas de la víctima, sin atribuir a la evidencia un alcance superior al respaldado por los datos (Kotzé et al., 2021; Moreau, 2021).

La transferencia de estos conocimientos al Ecuador plantea otro vacío. El corpus revisado no reúne estudios ecuatorianos que validen directamente modelos de desarrollo, sucesión, enterramiento, confinamiento o traslado en cadáveres humanos o análogos locales. La mayor parte de la evidencia procede de Europa, Asia, Norteamérica y Australia, regiones con comunidades entomológicas y regímenes térmicos distintos. La diversidad entre Costa, Sierra, Amazonía y región Insular impide asumir que una curva extranjera representa por igual ambientes tropicales húmedos, zonas andinas o ecosistemas insulares. La comparación realizada por Wang et al. (2020) con una población de mosca verde (*lucilia sericata*) procedente de Quito, mostró diferencias

frente a temperaturas bajas, lo que respalda la necesidad de inventarios, curvas de desarrollo, estudios de sucesión y bases de identificación construidas con poblaciones locales.

A partir de este panorama, la entomología forense se entiende, no solo como una técnica de datación, sino como una fuente para reconstruir la relación entre el cadáver, el ambiente y la historia de victimización. La dispersión de los aportes entre estudios experimentales, revisiones técnicas y casos aislados justifica una síntesis que precise qué puede inferirse, qué requiere corroboración y cuáles son los límites de la evidencia. En consecuencia, el objetivo general del estudio fue analizar, mediante una revisión bibliográfica, los aportes de la entomología forense en la reconstrucción victimológica y criminológica de muertes violentas, considerando su utilidad para estimar el intervalo post mortem, interpretar condiciones de exposición u ocultamiento del cadáver, identificar posibles traslados y aportar a la comprensión del contexto de victimización. La pregunta que orientó al estudio es: ¿cómo contribuye la entomología forense a la reconstrucción victimológica y criminológica en casos de muertes violentas con hallazgo tardío del cuerpo?

2. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS / MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló mediante una revisión bibliográfica narrativa, orientada a integrar y analizar la producción científica relacionada con los aportes de la entomología forense a la reconstrucción victimológica y criminológica de muertes violentas con hallazgo tardío del cuerpo. Este diseño resultó adecuado porque el corpus reunió investigaciones con diferencias en sus propósitos, especies analizadas, escenarios experimentales, condiciones térmicas, métodos de estimación y aplicaciones médico-legales. En lugar de combinar estadísticamente resultados heterogéneos, la revisión organizó los hallazgos mediante categorías temáticas vinculadas con la pregunta de investigación.

El trabajo adoptó un enfoque cualitativo-documental. La unidad de análisis estuvo constituida por artículos científicos publicados y no por personas, cadáveres, muestras biológicas o experimentos ejecutados directamente por los autores de la revisión. Aunque el análisis fue principalmente cualitativo, se conservaron los datos cuantitativos comunicados por los estudios primarios cuando contribuían a comprender sus resultados, entre ellos: tiempos de desarrollo, temperaturas, grados-hora acumulados, longitud y peso larvarios, duración de estadios, coeficientes de ajuste y márgenes de error.

En su profundidad, la investigación fue descriptiva, interpretativa y crítica. La dimensión descriptiva facilitó la caracterización de los objetivos, diseños, especies, técnicas y resultados de los documentos. La interpretación relacionó los hallazgos con el intervalo post mortem mínimo, exposición, ocultamiento, accesibilidad del cadáver, posible traslado y reconstrucción de circunstancias asociadas con la víctima. El componente crítico examinó las limitaciones metodológicas de cada estudio, la incertidumbre de las estimaciones y la posibilidad de transferir modelos internacionales al territorio ecuatoriano.

En este sentido, el método utilizado fue documental, analítico-sintético y comparativo. Documental, porque trabajó con fuentes científicas publicadas; analítico, debido a que cada artículo se descompuso en categorías previamente definidas; sintético, porque los resultados individuales se integraron en ejes comunes y comparativo, dado que se contrastaron coincidencias, diferencias, alcances y restricciones entre investigaciones. Por su naturaleza, se trató de un estudio no experimental, retrospectivo y de corte transversal, ya que examinó publicaciones ya existentes dentro de un periodo delimitado y con una fecha de cierre establecida.

Tabla 1

Síntesis de las decisiones metodológicas.

Componente	Decisión adoptada
Diseño	Revisión bibliográfica narrativa.
Enfoque	Cualitativo-documental.
Método	Documental, analítico-sintético y comparativo.
Profundidad	Descriptiva, interpretativa y crítica.
Tipo	No experimental, retrospectivo y de corte transversal.
Técnica	Análisis documental de contenido.
Instrumento	Matriz de extracción y síntesis bibliográfica.
Unidad de análisis	Artículos científicos en texto completo.
Periodo	Enero de 2020 a julio de 2026.
Idiomas	Inglés y español.
Corpus	30 artículos científicos.
Estrategia de integración	Síntesis narrativa temática.

Nota. La tabla resume la estructura metodológica empleada. La revisión no incluyó metaanálisis ni evaluación experimental directa. *Fuente:* autoría propia.

El periodo de la revisión comprendió desde enero de 2020 hasta julio de 2026, mes de corte del estudio. El corpus estuvo integrado por 30 artículos científicos de texto completo previamente recopilados y proporcionados para el desarrollo de la investigación. Los documentos finalmente analizados fueron publicados entre 2020 y 2026, aunque todos se encuentran dentro de la delimitación temporal establecida. PubMed y Scopus fueron consideradas bases bibliográficas de referencia para la delimitación temática. No obstante, el análisis se restringió de forma estricta a los 30 artículos entregados. Esta decisión mantuvo correspondencia entre corpus previamente auditado, fichas individuales, matriz maestra y redacción del artículo.

Las publicaciones incluidas abarcaron estudios experimentales de laboratorio, investigaciones de campo, simulaciones, validaciones, revisiones narrativas y críticas, reportes de casos humanos, análisis metodológicos y trabajos taxonómicos o filogenéticos con utilidad para la identificación de insectos de interés forense. La estrategia temática se estructuró mediante dos bloques conceptuales. El primero reunió las denominaciones del campo: *forensic entomology*, *medico-legal entomology*, *medicolegal entomology* y *médico-criminal entomology*. El segundo comprendió los términos relacionados con la estimación temporal y la reconstrucción de las condiciones del cadáver: *postmortem interval*, *post-mortem interval*, *minimum postmortem interval*, *PMImin*, *time since death*, *time of colonization*, *insect development*, *insect succession*, *concealment*, *burial*, *relocation* y *entomotoxicology*. Los términos de

cada bloque se vincularon mediante el operador OR, mientras que ambos conjuntos se combinaron con AND. La sintaxis se adaptó a los campos de búsqueda y filtros disponibles en PubMed y Scopus, como se presenta en la Tabla 2.

Tabla 2

Estructura de las ecuaciones de búsqueda según la base bibliográfica.

Base de datos	Estructura de búsqueda
PubMed	((("forensic entomology" OR "medico-legal entomology" OR "medicolegal entomology" OR "medico-criminal entomology") [Title/Abstract]) AND ((("postmortem interval" OR "post-mortem interval" OR "minimum postmortem interval" OR PMImin OR "time since death" OR "time of colonization" OR "insect development" OR "insect succession" OR concealment OR burial OR relocation OR entomotoxicology) [Title/Abstract]) AND ("2020/01/01" [Date - Publication] : "2026/07/10" [Date - Publication]))
Scopus	TITLE-ABS-KEY("forensic entomology" OR "medico-legal entomology" OR "medicolegal entomology" OR "medico-criminal entomology") AND TITLE-ABS-KEY("postmortem interval" OR "post-mortem interval" OR "minimum postmortem interval" OR PMImin OR "time since death" OR "time of colonization" OR "insect development" OR "insect succession" OR concealment OR burial OR relocation OR entomotoxicology) AND PUBYEAR > 2019 AND PUBYEAR < 2027

Nota. En PubMed, [Title/Abstract] restringe los términos al título y al resumen, mientras que en Scopus TITLE-ABS-KEY comprende título, resumen y palabras clave. *Fuente:* autoría propia.

Los términos *victimology*, *criminology* y *violent death* no se utilizaron como condiciones obligatorias en todas las combinaciones. Muchos estudios experimentales sobre desarrollo, temperatura, sucesión o entomotoxicología poseen utilidad para la reconstrucción victimológica y criminológica, aunque no emplean esas expresiones en el título o resumen. Debido al carácter narrativo de la revisión y a la inexistencia de un historial verificable de resultados iniciales, no se consignaron cantidades de registros recuperados, duplicados eliminados o documentos descartados en cada fase.

Se incluyeron artículos científicos publicados dentro del periodo establecido, disponibles en texto completo y redactados en inglés o español. Los documentos debían abordar la entomología forense médico-legal o alguna aplicación directamente vinculada con la pregunta de investigación. La selección admitió estudios sobre intervalo post mortem mínimo, desarrollo larvario, pupal o intrapuparial, sucesión entomológica, puparios vacíos, temperatura, microclima, condiciones de acceso, ocultamiento, enterramiento, confinamiento, suspensión, posible traslado, entomotoxicología, identificación morfológica o molecular y elaboración del informe pericial. También se incluyeron investigaciones con modelos animales o colonias de insectos cuando sus resultados poseían una aplicación forense explícita.

Los trabajos taxonómicos y filogenéticos se conservaron únicamente cuando contribuían a la identificación de taxones de posible interés médico-legal o a la discusión sobre la aplicabilidad regional. Estos documentos se trataron como fuentes contextuales y no como evidencia directa para estimar el intervalo post mortem. Se

excluyeron publicaciones anteriores a 2020, resúmenes de congresos sin texto completo, tesis no publicadas como artículos, documentos de divulgación, noticias, estudios exclusivamente agrícolas, investigaciones vectoriales sin aplicación médico-legal, trabajos sobre miasis no relacionados con investigaciones de muerte y publicaciones taxonómicas sin utilidad para la identificación forense. También se descartaron afirmaciones que no pudieran comprobarse en los textos proporcionados.

La técnica empleada fue el análisis documental de contenido. Esta técnica consistió en leer, organizar, comparar e interpretar la información contenida en los artículos, con atención a sus propósitos, métodos, resultados, limitaciones y posibilidades de aplicación. El análisis no se limitó a resumir cada publicación, sino que examinó las relaciones entre los hallazgos y los componentes del objetivo general. El instrumento utilizado fue una matriz de extracción y síntesis bibliográfica, diseñada para registrar de forma homogénea la información de los 30 artículos (Tabla 3).

Tabla 2

Categorías de la matriz de extracción documental.

Categoría	Información registrada
Identificación	Autor, año, título, revista y DOI.
Procedencia	País, región o escenario de estudio.
Objetivo	Propósito principal del artículo.
Enfoque	Cuantitativo, cualitativo o documental.
Tipo de estudio	Experimental, campo, simulación, caso o revisión.
Modelo	Humano, animal, colonia de insectos o literatura.
Taxón	Especie, familia o grupo entomológico.
Aplicación forense	PMI, sucesión, exposición, ocultamiento, traslado o toxicología.
Resultados	Hallazgos centrales.
Limitaciones	Restricciones metodológicas y de generalización.
Aporte victimológico	Información relacionada con la víctima.
Aporte criminológico	Cronología, escena, posición, ocultamiento o manipulación.
Aplicabilidad en Ecuador	Directa, condicionada, limitada o contextual.

Nota. PMI = intervalo post mortem. *Fuente:* autoría propia.

De esta manera, las variables de la matriz respondieron a dificultades recurrentes en el corpus, como la correcta identificación de la especie, la representatividad del muestreo, la preservación de los ejemplares, la reconstrucción térmica, la variación geográfica y la comunicación de incertidumbre pericial (Bambaradeniya et al., 2023; Kotzé et al., 2021; Matuszewski, 2021; Moreau, 2021). El procedimiento se desarrolló en cuatro etapas. La primera correspondió a la auditoría bibliográfica. Se verificaron autores, año, título, revista, volumen, número, páginas, DOI y correspondencia entre cada referencia y su archivo completo. Esta revisión corrigió inconsistencias de autoría, fechas, títulos traducidos o datos incompletos.

La segunda etapa consistió en la lectura individual y extracción de información. Para cada artículo se elaboró una ficha técnica con cinco componentes: objetivo, enfoque, tipo de investigación, resultados y limitaciones. Cuando el documento no presentaba de forma explícita alguno de estos datos, la información no fue completada. En la tercera etapa se efectuó la valoración de pertinencia. Cada publicación fue

examinada según su contribución al intervalo post mortem mínimo, exposición del cuerpo, barreras de acceso, ocultamiento, posición corporal, posibles traslados, entomotoxicología, historia de la víctima y confiabilidad del informe pericial. A partir de esta valoración, los estudios se clasificaron como fuentes centrales, metodológicas o contextuales. La cuarta etapa integró las fichas en una matriz maestra. Este procedimiento facilitó la identificación de coincidencias, diferencias, tensiones y vacíos entre los artículos. También evitó que la sección de resultados se convirtiera en una enumeración de estudios aislados.

Los resultados se integraron mediante una síntesis narrativa temática. Los artículos fueron organizados en seis ejes:

1. Estimación del intervalo post mortem mínimo.
2. Condiciones de exposición, ocultamiento y acceso al cadáver.
3. Indicadores de posible traslado post mortem.
4. Entomotoxicología y reconstrucción del contexto de victimización.
5. Calidad de la evidencia, incertidumbre y elaboración del informe pericial.
6. Aplicabilidad al territorio ecuatoriano y vacíos de investigación.

La interpretación comparó aportes convergentes, complementarios y contradictorios. No se realizó metaanálisis porque los estudios utilizaron especies, poblaciones, temperaturas, tejidos, ambientes, periodos de observación y procedimientos estadísticos diferentes. La combinación cuantitativa de resultados tan heterogéneos habría introducido una apariencia de precisión no respaldada por el corpus. Durante la síntesis se diferenciaron cuatro momentos: muerte, acceso de los insectos al cadáver, inicio de la colonización y edad del ejemplar recolectado. Estos momentos no ocurren necesariamente al mismo tiempo. Por ello, la edad del insecto no equivale de forma directa al tiempo transcurrido desde la muerte, sino que indica, con mayor precisión, el tiempo mínimo desde el inicio de la colonización. Esta diferenciación orientó el uso prudente de los conceptos intervalo post mortem mínimo y tiempo mínimo de colonización, evitando atribuir a la edad del insecto una correspondencia automática con la fecha exacta de muerte.

La trazabilidad del análisis se protegió mediante la lectura de los textos completos, la conservación de cifras verificables y la correspondencia entre cada afirmación y su fuente. Se diferenciaron resultados experimentales, hipótesis de los autores e interpretaciones derivadas de la revisión. Las limitaciones de cada trabajo se consideraron antes de valorar su aplicación a otros escenarios. Las inferencias sobre ocultamiento o traslado se trataron como indicios que requieren convergencia con la autopsia, criminalística y análisis de la escena. Los modelos desarrollados en otras regiones no fueron considerados directamente transferibles al Ecuador sin validación local.

La investigación no involucró intervención directa con seres humanos, cadáveres, animales o muestras biológicas. Tampoco recopiló información personal o confidencial. El material analizado estuvo constituido por publicaciones científicas de acceso previamente proporcionado. Se respetaron la autoría, la citación y la correspondencia entre las fuentes utilizadas y la lista de referencias. El diseño narrativo no pretende alcanzar la exhaustividad de una revisión sistemática. El análisis se

restringió a un corpus cerrado de 30 artículos y no incluyó una búsqueda externa posterior para ampliar la muestra documental.

La heterogeneidad constituye otra limitación. El corpus integra estudios de laboratorio, investigaciones de campo, simulaciones, revisiones, casos humanos y modelos animales. Las diferencias entre especies, temperaturas, sustratos y condiciones de exposición impiden comparar todos los resultados bajo un mismo criterio cuantitativo. La mayor parte de la evidencia procede de Europa, Asia, Australia y Norteamérica. La escasez de investigaciones ecuatorianas aplicadas limita la transferencia directa de curvas de desarrollo, modelos térmicos y secuencias de colonización. También predominan los estudios con temperaturas constantes y colonias de laboratorio, condiciones que no reproducen por completo la variabilidad de una escena real. No se aplicó una herramienta estandarizada para evaluar el riesgo de sesgo de cada artículo. La valoración de calidad se efectuó de manera crítica a partir del diseño, tamaño de muestra, control de variables, validación, limitaciones reconocidas y posibilidad de generalización.

3. RESULTADOS

El análisis integró 30 artículos científicos publicados entre 2020 y 2026, todos comprendidos dentro del periodo de elegibilidad. Según su función en la revisión, 18 estudios aportaron evidencia central sobre estimación temporal, escena, ocultamiento, casos humanos, entomotoxicología o práctica pericial; 10 profundizaron en variables metodológicas y dos ofrecieron bases taxonómicas o filogenómicas de carácter contextual. La síntesis narrativa identificó seis ejes: estimación del intervalo post mortem mínimo; exposición, ocultamiento y acceso al cadáver; indicadores de posible traslado post mortem; entomotoxicología y victimización; calidad e incertidumbre pericial y aplicabilidad al Ecuador. La Tabla 4 resume los hallazgos centrales.

Tabla 4

Síntesis de los resultados por eje temático.

Eje	Estudios principales	Resultado integrado
Intervalo post mortem mínimo.	13	La edad de larvas, pupas, puparios y coleópteros aporta un límite temporal mínimo, condicionado por temperatura, humedad, sustrato, variación poblacional y representatividad del muestreo.
Exposición, ocultamiento y acceso.	6	Las envolturas, cobertura, enterramiento, confinamiento, posición corporal y microclima pueden retrasar o modificar la colonización.
Posible traslado post mortem.	3	Las incompatibilidades taxonómicas, geográficas, térmicas o ecológicas pueden sugerir una permanencia previa en otro ambiente, pero no prueban el traslado de forma independiente.
Entomotoxicología y victimización.	3	Las drogas y las características del sustrato alteran el desarrollo; los insectos también pueden conservar indicios toxicológicos cuando otros tejidos están degradados.

Calidad e incertidumbre pericial.	5	La confiabilidad depende de la recolección, preservación, identificación, reconstrucción térmica, validación local, análisis estadístico y comunicación transparente de las limitaciones.
Aplicabilidad al Ecuador.	Transversal	El corpus no aportó validaciones forenses aplicadas en Ecuador; la transferencia de modelos internacionales debe considerarse condicionada.

Nota. La cantidad indica la asignación principal de los artículos dentro de la matriz temática. Un mismo estudio pudo contribuir de forma complementaria a más de un eje. El sexto eje corresponde a un análisis transversal del corpus. *Fuente:* autoría propia.

La estimación del intervalo post mortem mínimo constituyó el eje con mayor presencia dentro del corpus. Los estudios coincidieron en que la edad del insecto más antiguo ofrece principalmente un límite mínimo de colonización y no una fecha exacta de muerte. Los modelos de desarrollo resultaron útiles cuando la especie fue identificada correctamente, la historia térmica estuvo suficientemente reconstruida y las muestras representaron la variabilidad de la cohorte. Wang et al. (2020) registraron una reducción del tiempo total de desarrollo de mosca verde (*Lucilia sericata*) desde 913,2 horas a 16 °C hasta 267,5 horas a 34 °C. El modelo térmico estimó un umbral inferior de 9,19 °C y una constante de 6.023,2 grados-hora acumulados. Estos resultados confirmaron la relación entre temperatura y velocidad de desarrollo, aunque las diferencias con datos de otras poblaciones mostraron que las curvas no deben transferirse entre regiones sin validación.

La validación de campo de Faris et al. (2020) mostró que la estimación basada únicamente en el estadio más avanzado alcanzó coincidencia con la edad conocida en el 47,22 % de las observaciones. Al considerar todos los estadios presentes, la exactitud aumentó al 58,33 %. Las prepupas generaron las mayores desviaciones y produjeron sobreestimaciones en todos los casos evaluados. Este hallazgo respaldó la necesidad de recolectar individuos de diferentes tamaños y estadios, en lugar de seleccionar únicamente los ejemplares aparentemente más desarrollados. Roe y Higley (2023) comprobaron que las transiciones entre estadios de mosca verde (*Lucilia sericata*) y mosca azul negra (*Phormia regina*) siguen distribuciones graduales. Durante una misma ventana temporal pueden coexistir individuos en fases distintas, por lo que la larva de mayor tamaño no representa necesariamente a toda la cohorte. En concordancia, Lutz y Amendt (2020a) encontraron desarrollo embrionario precoz en hembras silvestres de moscarda azul (*Calliphora vicina*): de 5.216 hembras examinadas, el 44 % estaba grávido y, dentro de este grupo, el 54 % contenía huevos avanzados o larvas de primer estadio. La deposición de estas formas puede producir una ventaja inicial y ocasionar sobreestimaciones si se presupone que el desarrollo comenzó después de la oviposición.

El sustrato y el microambiente también modificaron la cronología. Bauer et al. (2020) determinaron que el gusano barrenador (*Cochliomyia macellaria*) no eclosionó en el tratamiento sin humedad; con 33 % de humedad se produjo eclosión, pero el ciclo no llegó a completarse, mientras que con 50 % el desarrollo fue más lento que en los tratamientos de mayor humedad. Matuszewski y Mądra-Bielewicz (2021) comprobaron que la matriz alimentaria colonizada por escarabajo sacristán corto (*Necrodes littoralis*) alcanzó temperaturas superiores a las de la carne sin insectos. El

calor generado por la agregación acortó el desarrollo y redujo la mortalidad, lo que mostró que la temperatura meteorológica no siempre equivale a la experimentada por los ejemplares.

Las pupas, los puparios vacíos y los coleópteros ampliaron la estimación hacia fases tardías. Novák et al. (2020) validaron el contraste entre el ojo y el fondo corporal como marcador de edad pupal en escarabajo sacristán corto (*necrodes littoralis*). El modelo alcanzó un ajuste del 98 %, con un error medio de 8,12 grados-día acumulados, y el 95 % de las estimaciones presentó una desviación igual o inferior a 20 grados-día. Wydra y Matuszewski (2021), mediante 33.215 simulaciones, concluyeron que asumir inicialmente un intervalo post-emergencia de cero proporciona el límite mínimo más prudente cuando solo se dispone de un pupario vacío.

En los coleópteros de aparición tardía, Gruszka y Matuszewski (2022) observaron que el desarrollo completo de escarabajo sacristán corto (*necrodes littoralis*) duró 22,84 días a 30 °C y 89,11 días a 14 °C. El umbral inferior se estimó en 9,044 °C, con una constante de 434,705 grados-día. Hu et al. (2020) registraron en el escarabajo del jamón (*necrobia rufipes*) un ciclo de 113,2 días a 22 °C y de 31,2 días a 36 °C; la especie no completó su desarrollo en los extremos de 19 y 39 °C. Estos hallazgos mostraron que los coleópteros conservan utilidad cuando las primeras generaciones de moscas ya abandonaron el cadáver, aunque debe añadirse el tiempo transcurrido antes de su llegada. Pittner et al. (2020) compararon la evidencia entomológica con la degradación proteica y la puntuación total del cuerpo. Ningún procedimiento dominó todas las fases de descomposición. La utilidad de los insectos aumentó en los estadios avanzados, mientras otros indicadores perdieron resolución. El principal resultado fue la complementariedad temporal entre métodos, no una mejora automática de la exactitud por su simple combinación.

Los estudios sobre la exposición, ocultamiento y acceso al cadáver en escena mostraron que la colonización depende de que los insectos puedan localizar y alcanzar el cadáver. Byrd y Sutton (2020) identificaron como barreras frecuentes la ropa, las envolturas, los contenedores, las habitaciones cerradas, la cobertura vegetal y el enterramiento. Estas condiciones pueden prolongar el intervalo entre la muerte y la primera oviposición, por lo que una colonización reciente no implica necesariamente una muerte reciente. La reconstrucción térmica presentó una variabilidad semejante. Hofer et al. (2020) encontraron que la semejanza ambiental entre la estación meteorológica y la escena tuvo mayor valor que la proximidad geográfica. Un periodo aproximado de cinco días de medición local fue suficiente para construir correcciones útiles en varios escenarios. Lutz y Amendt (2020b), al revisar 51 casos, identificaron que el 72 % utilizó directamente datos de la estación más cercana y solo el 13 % comprobó estadísticamente su relación con la escena. Los modelos aditivos generalizados ofrecieron mejores ajustes que el uso directo de temperaturas externas, y los autores recomendaron registrar localmente datos horarios durante varios días.

En este contexto, Jarmusz et al. (2020) observaron que la estación anual influyó con mayor intensidad que la posición del cadáver; aun así, los cuerpos suspendidos y aquellos colocados en el suelo presentaron diferencias en abundancia y distribución de insectos. Bajo los cadáveres suspendidos se formó una zona de goteo con fluidos,

larvas, puparios y otros restos biológicos. Esta distribución conservó información sobre la posición corporal, incluso cuando parte de la evidencia había abandonado el cuerpo.

De esta manera, el reporte de Pereira et al. (2025) constituyó el ejemplo más directo de ocultamiento complejo. El cadáver fue recuperado dentro de un vehículo enterrado y presentaba barreras adicionales derivadas del envolvimiento y el confinamiento. La evidencia entomológica contribuyó a ordenar las fases de exposición y ocultamiento, aunque el caso también mostró que los insectos pudieron acceder al cuerpo antes del enterramiento definitivo. La colonización encontrada no debía atribuirse automáticamente al lugar donde se produjo el hallazgo. En conjunto, los estudios mostraron que la ausencia, escasez o composición inusual de la entomofauna puede relacionarse con acceso restringido, posición corporal o microclima. La interpretación requirió examinar las barreras físicas y ambientales antes de asociar la edad de los ejemplares con todo el tiempo transcurrido desde la muerte.

En indicadores de posible traslado post mortem, el corpus aportó criterios indirectos y no experimentos diseñados para demostrar el traslado de cadáveres. Bambaradeniya et al. (2023) y Siva Prasad y Aneesh (2022) señalaron que la presencia de especies incompatibles con la estación, la altitud, el clima o el hábitat del lugar de hallazgo puede sugerir que el cuerpo permaneció previamente en otro ambiente. También resultaron útiles las discordancias entre la edad calculada y la temperatura documentada en la escena. La identificación taxonómica apareció como requisito previo para formular esta inferencia. Yan et al. (2021), mediante el análisis de 2.221 genes, precisaron relaciones filogenómicas dentro de califóridos y mostraron que varias agrupaciones tradicionales requieren revisión. Cerretti et al. (2020) reorganizaron la taxonomía mundial de Rhinophoridae e incluyeron la descripción de *marshallicona quitu*, registrada en Ecuador. Aunque este taxón no constituye evidencia de colonización cadavérica, su descripción confirmó que una identificación basada solo en similitudes externas puede conducir a errores ecológicos y geográficos.

De esta manera, los resultados indicaron que una incompatibilidad faunística o térmica puede apoyar la hipótesis de traslado, pero admite explicaciones alternativas: distribución geográfica incompleta, transporte accidental de insectos, expansión poblacional, cambio estacional, identificación errónea o presencia de un microclima distinto. Por ello, el traslado solo puede sostenerse cuando los indicios entomológicos convergen con autopsia, localización de puparios, distribución de fluidos y demás hallazgos criminalísticos.

En la entomotoxicología y reconstrucción victimológica Wood et al. (2022) encontraron que la cocaína, la heroína y su combinación modificaron el desarrollo de mosca azul de la carne (*calliphora vomitoria*). La combinación produjo un patrón semejante al de la cocaína. La pupación ocurrió aproximadamente 24 horas antes en el tratamiento combinado y 20 horas antes con cocaína, mientras que la heroína la retrasó cerca de cuatro horas. Las diferencias en longitud, peso y momento de transición mostraron que una sustancia presente en los tejidos puede alterar el cálculo temporal si se utilizan curvas elaboradas con individuos no expuestos. Castillo-Alanis et al. (2020) demostraron que el propio medio de cultivo modifica la respuesta de la mosca jorobada (*megaselia scalaris*). La fuente de nitrógeno tuvo una influencia decisiva en el crecimiento, mientras el medio compuesto únicamente por almidón no produjo

pupación. Este resultado confirmó que, en estudios entomotoxicológicos, los efectos atribuidos a una droga deben diferenciarse de los ocasionados por la composición y humedad del sustrato. Dawson et al. (2020) registraron que los cadáveres porcinos se descompusieron con mayor rapidez que los humanos y que las comunidades de insectos no fueron idénticas. La colonización de los cuerpos humanos mostró mayor retraso, particularmente durante el invierno. Estos resultados indicaron que la masa, la anatomía, la piel y la composición tisular de la víctima pueden influir en la descomposición y limitar la equivalencia directa entre modelos animales y cuerpos humanos.

En la calidad, incertidumbre e informe pericial la revisión crítica de Matuszewski (2021) encontró que los errores comunicados en estimaciones basadas en desarrollo oscilaron entre 0 % y 83 %, mientras que los métodos de sucesión registraron variaciones aproximadas entre 2 % y 43 %. Las fuentes más frecuentes fueron el muestreo incompleto, la selección de datos no locales, la reconstrucción térmica deficiente, la termogénesis, la dificultad para estimar la edad pupal y la falta de validación en escenarios reales. Moreau (2021) evaluó 160 estudios de campo y consideró que solo 27 reunían condiciones suficientes para una inferencia probabilística adecuada. Entre las debilidades recurrentes identificó pseudorreplicación, dependencia entre observaciones, muestras pequeñas, sobreajuste y uso inadecuado de probabilidades. Estos problemas restringieron la generalización de modelos construidos con pocos cadáveres o una sola localidad.

Finalmente, Kotzé et al. (2021) propusieron siete criterios de calidad y una estructura de 16 secciones para el informe entomológico. La propuesta incluyó antecedentes del caso, muestras recibidas, identificación, historia térmica, métodos de cálculo, resultados, incertidumbre, alternativas y conclusiones. Hall (2021) añadió la necesidad de participación temprana del especialista, validación, revisión por pares, formación continua y sistemas de calidad. La comparación entre cadáveres porcinos y humanos reforzó esta cautela. Matuszewski et al. (2020) concluyeron que el cerdo puede ser útil para responder determinadas preguntas experimentales, pero no constituye un equivalente universal del cuerpo humano. Recomendaron elegir el modelo según el objetivo y utilizar animales de al menos 40 kg, preferentemente entre 50 y 80 kg, cuando se pretenda aproximar determinados patrones humanos. La validación final de las inferencias requiere datos obtenidos en casos o instalaciones humanas.

La comparación de Wang et al. (2020) con datos de una población de mosca verde (*Lucilia sericata*) procedente de Quito mostró diferencias en el desarrollo a temperaturas bajas frente a otras poblaciones. Este hallazgo respaldó la existencia de variación geográfica y cuestionó la aplicación automática de modelos obtenidos en China, Europa, Norteamérica o Australia. Se puede identificar entonces como vacíos nacionales, la ausencia de inventarios regionales de fauna cadavérica, curvas térmicas de poblaciones locales, estudios de sucesión en Costa, Sierra, Amazonía y región Insular, registros sobre altitud y humedad, bases moleculares de referencia y protocolos especializados de recolección e informe. En consecuencia, la evidencia internacional ofrece fundamentos técnicos para orientar la investigación, pero sus estimaciones deben considerarse condicionadas hasta disponer de validación ecuatoriana.

4. DISCUSIÓN

La revisión confirma que la estimación del intervalo post mortem mínimo constituye la aplicación más consolidada de la entomología forense, aunque su alcance supera la determinación temporal. El análisis del corpus mostró que la evidencia insectil también contribuye a interpretar las condiciones de exposición, acceso, ocultamiento y posible movilización del cadáver. Este resultado amplía la visión tradicional del insecto como un reloj biológico, porque su utilidad no depende únicamente de calcular la edad de una larva o pupa, sino de relacionar ese desarrollo con la escena, el microclima, la posición corporal y las barreras que pudieron retrasar la colonización (Bambaradeniya et al., 2023; Byrd y Sutton, 2020).

Uno de los principales aportes interpretativos consiste en diferenciar el momento de la muerte del inicio de la colonización. Artículos revisados coinciden en que la edad del ejemplar más antiguo suele expresar un límite mínimo desde que los insectos accedieron al cadáver, no la fecha exacta del fallecimiento. Entre ambos acontecimientos puede existir un periodo condicionado por envolturas, enterramiento, confinamiento, lluvia, temperatura o ausencia temporal de insectos. Kotzé et al. (2021) y Matuszewski (2021) sostienen que presentar el minPMI como una equivalencia directa del tiempo desde la muerte generaría una conclusión más amplia de lo que la evidencia respalda. Esta precisión fortalece el valor pericial, porque obliga a comunicar el resultado como una estimación condicionada y no como una certeza absoluta.

Así, los modelos de desarrollo conservan una utilidad central, pero el corpus demuestra que su aplicación exige considerar variaciones biológicas y ambientales. La temperatura influye de forma directa sobre la duración de los estadios; aun así, la humedad del tejido, la composición del alimento, la termogénesis larvaria y las diferencias entre poblaciones pueden modificar la velocidad de crecimiento. Los resultados de Wang et al. (2020), Bauer et al. (2020) y Matuszewski y Mađra-Bielewicz (2021) muestran que una curva obtenida en laboratorio no reproduce necesariamente condiciones de una escena real. A ello se suma que las cohortes no se desarrollan de manera completamente uniforme, por lo que seleccionar únicamente ejemplares más grandes puede distorsionar la edad estimada (Faris et al., 2020; Roe y Higley, 2023).

La evidencia también conserva utilidad en fases avanzadas de descomposición. Las pupas, los puparios vacíos y determinados coleópteros amplían la ventana de análisis cuando las primeras generaciones de moscas ya abandonaron el cuerpo. Este hallazgo resulta especialmente valioso en muertes violentas con recuperación tardía, donde otros indicadores han perdido resolución. No obstante, la presencia de taxones tardíos requiere considerar el tiempo previo a su llegada, ya que su edad representa solo una parte de la historia post mortem. La revisión coincide con Pittner et al. (2020) en que ningún método conserva el mismo rendimiento durante toda la descomposición; la fortaleza procede de integrar indicios que cubren periodos distintos. Además, las condiciones que dificultan el acceso de los insectos no deben interpretarse únicamente como fuentes de error. También, pueden aportar información sobre la forma en que el cadáver fue tratado después de la muerte. Cobertura, confinamiento, enterramiento o presencia de envolturas pueden explicar una colonización tardía y orientar la reconstrucción de fases sucesivas de exposición y ocultamiento. El caso analizado por Pereira et al. (2025) muestra que la fauna encontrada en un cadáver oculto no

necesariamente se originó en el lugar final del hallazgo; la colonización pudo comenzar antes del enterramiento o durante una etapa previa de exposición. Esta distinción aporta a la reconstrucción criminológica, porque ayuda a ordenar hipótesis sobre manipulación, desplazamiento y ocultamiento del cuerpo.

En otro aspecto, el posible traslado post mortem constituye una inferencia más limitada. Una especie incompatible con el hábitat, estación o temperatura local puede sugerir que el cadáver permaneció en otro ambiente. También, pueden resultar orientadoras la presencia de puparios en una ubicación distinta o una edad entomológica que no concuerde con el microclima de la escena. Tales discordancias admiten explicaciones alternativas, entre ellas identificaciones erróneas, distribuciones geográficas incompletas o registros térmicos poco representativos. Por esta razón, la entomología puede respaldar una hipótesis de traslado, pero no demostrarla de manera independiente. La conclusión requiere convergencia con la autopsia, distribución de fluidos, posición corporal y demás indicios criminalísticos (Hofer et al., 2020; Siva Prasad y Aneesh, 2022).

La contribución victimológica se manifiesta principalmente a través de información biológica asociada con la víctima y su cadáver. La entomotoxicología muestra que ciertas sustancias pueden conservarse en los insectos cuando la degradación limita el análisis de tejidos convencionales. Al mismo tiempo, esas sustancias modifican el desarrollo y pueden alterar la estimación temporal. Wood et al. (2022) demostraron que la cocaína, la heroína y su combinación afectan la velocidad de crecimiento y la transición entre estadios. Este doble efecto obliga a interpretar los resultados con cautela: la detección de un compuesto puede apoyar la reconstrucción de una exposición, pero no determina por sí sola la vía de administración, voluntad de consumo ni su relación causal con la muerte.

No obstante, la comparación entre modelos animales y cadáveres humanos plantea una limitación semejante. Los estudios con cerdos resultan útiles para controlar variables y observar la sucesión en condiciones experimentales, pero no reproducen por completo la anatomía, composición tisular y descomposición humanas. Dawson et al. (2020) y Matuszewski et al. (2020) muestran que las diferencias entre ambos modelos pueden modificar la velocidad de descomposición y la composición de la entomofauna. Esta restricción explica por qué parte de las investigaciones ofrecen bases sólidas para comprender el desarrollo insectil, pero menor evidencia directa sobre victimización, ocultamiento intencional y traslado en casos humanos.

Finalmente, la calidad de la inferencia depende de toda la cadena pericial. Una recolección incompleta, preservación inadecuada, identificación taxonómica incorrecta o uso de temperaturas no representativas, pueden modificar la conclusión. Matuszewski (2021) y Moreau (2021) advierten que la aparente precisión matemática pierde valor cuando el modelo proviene de muestras pequeñas, condiciones no comparables o análisis estadísticos inadecuados. De ahí que el informe deba explicar los procedimientos, supuestos, intervalos y explicaciones alternativas. La propuesta de Kotzé et al. (2021) refuerza esta exigencia al considerar que una conclusión pericial no debe limitarse a comunicar una cifra, sino aclarar qué representa y cuáles circunstancias podrían modificarla.

La aplicabilidad al Ecuador permanece condicionada por la falta de estudios locales. La diversidad climática y altitudinal entre Costa, Sierra, Amazonía y región Insular impide trasladar de forma automática curvas desarrolladas en otras regiones. La comparación realizada por Wang et al. (2020) con una población procedente de Quito respalda la influencia geográfica sobre el desarrollo. En consecuencia, el país requiere inventarios de fauna cadavérica, curvas térmicas de poblaciones locales, estudios de sucesión y protocolos especializados de recolección e informe. El aporte académico y científico de esta revisión radica en integrar la información temporal con una lectura victimológica y criminológica. La entomología forense, no solo contribuye a establecer un límite mínimo desde la colonización, también ayuda a examinar cómo estuvo expuesto el cuerpo, qué barreras afectaron el acceso de los insectos, si existen discordancias compatibles con una ubicación previa y qué condiciones biológicas pudieron influir en la descomposición. Esta integración favorece investigaciones judiciales mejor sustentadas y reduce el riesgo de transformar un indicio biológico en una afirmación absoluta. Su utilidad social se vincula con la posibilidad de reconstruir muertes violentas y desapariciones cuando el hallazgo tardío ha limitado otras fuentes de información.

5. CONCLUSIONES / CONSIDERACIONES FINALES

La revisión bibliográfica permitió establecer que la entomología forense constituye una herramienta de alto valor para la reconstrucción de muertes violentas con hallazgo tardío del cuerpo. Su contribución principal consiste en estimar un intervalo post mortem mínimo a partir del desarrollo y la sucesión de insectos, aunque su utilidad no se limita a la determinación temporal. La evidencia entomológica también aporta indicios sobre las condiciones de exposición, ocultamiento, acceso, posición y posible movilización del cadáver. Los resultados mostraron que la edad del insecto no equivale de forma directa al tiempo transcurrido desde la muerte. Entre el fallecimiento y el inicio de colonización pueden intervenir barreras físicas, condiciones ambientales, confinamiento, enterramiento o cambios de ubicación. Por esta razón, la interpretación debe distinguir con claridad entre el momento de la muerte, el acceso de los insectos, el inicio de la colonización y la edad de los ejemplares recolectados.

Es así que la confiabilidad de las estimaciones depende de una adecuada recolección, preservación e identificación taxonómica, así como de la reconstrucción térmica y del uso de modelos compatibles con la especie y la región. La temperatura es una variable central, pero no actúa de manera aislada; humedad, sustrato, termogénesis larvaria, presencia de drogas y variación entre poblaciones también modifican el desarrollo. Esto explica por qué los modelos de laboratorio no deben aplicarse automáticamente a cualquier escena. Desde la perspectiva victimológica y criminológica, la entomología forense contribuye a reconstruir circunstancias relacionadas con el tratamiento del cuerpo y con las condiciones biológicas de la víctima. La presencia de determinados insectos, su distribución espacial, las sustancias detectadas y las incompatibilidades entre fauna y ambiente pueden orientar hipótesis sobre ocultamiento, exposición previa o posible traslado. No obstante, estas inferencias requieren corroboración con la autopsia, la criminalística y los demás indicios de la investigación.

El análisis también mostró que la evidencia entomológica debe comunicarse con prudencia. Su valor no radica en ofrecer certezas absolutas, sino en aportar estimaciones e indicios científicamente fundamentados. Un informe pericial sólido debe explicar los procedimientos utilizados, los supuestos, los márgenes de incertidumbre y las interpretaciones alternativas, evitando atribuir a los insectos conclusiones que excedan su capacidad probatoria.

En relación con Ecuador, la principal limitación es la escasez de estudios locales aplicados. La diversidad climática y altitudinal del país restringe la transferencia directa de curvas de desarrollo y patrones de sucesión obtenidos en otras regiones. Se requiere fortalecer la investigación mediante inventarios de fauna cadavérica, modelos térmicos de poblaciones locales, estudios de sucesión y protocolos especializados de recolección e interpretación. En respuesta a la pregunta de investigación, la entomología forense sí contribuye a la reconstrucción victimológica y criminológica porque integra información temporal, biológica y ambiental capaz de esclarecer cómo permaneció el cadáver, qué condiciones afectaron su colonización y qué hipótesis pueden formularse sobre exposición, ocultamiento o traslado. Su mayor aporte surge cuando se utiliza de manera complementaria con otras disciplinas forenses y dentro de una interpretación contextualizada.

6. REFERENCIAS

- Bambaradeniya, T. B., Magni, P. A., & Dadour, I. R. (2023). A summary of concepts, procedures and techniques used by forensic entomologists and proxies. *Insects*, 14(6), 536. <https://doi.org/10.3390/insects14060536>
- Bauer, A., Bauer, A. M., & Tomberlin, J. K. (2020). Impact of diet moisture on the development of the forensically important blow fly *Cochliomyia macellaria* (Fabricius) (Diptera: Calliphoridae). *Forensic Science International*, 312, 110333. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2020.110333>
- Bonacci, T., Mendicino, F., Carlomagno, F., Bonelli, D., Scapoli, C., & Pezzi, M. (2021). First report of the presence of *Necrodes littoralis* (L.) (Coleoptera: Silphidae) on a human corpse in Italy. *Journal of Forensic Sciences*, 66(6), 2511–2514. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.14821>
- Byrd, J. H., & Sutton, L. (2020). Forensic entomology for the investigator. *WIREs Forensic Science*, 2(4), e1370. <https://doi.org/10.1002/wfs2.1370>
- Castillo-Alanis, L. A., González-Hernández, A. E., Quijano-Mateos, A., Pedraza-Lara, C. S., Villavicencio-Queijeiro, A., & Bravo-Gómez, M. E. (2020). Standardization of a culture medium for *Megaselia scalaris* (Diptera: Phoridae) for entomotoxicological studies. *Journal of Medical Entomology*, 57(5), 1421–1431. <https://doi.org/10.1093/jme/tjaa088>
- Cerretti, P., Badano, D., Gisondi, S., Lo Giudice, G., & Pape, T. (2020). The world woodlouse flies (Diptera, Rhinophoridae). *ZooKeys*, 903, 1–130. <https://doi.org/10.3897/zookeys.903.37775>
- Dawson, B. M., Barton, P. S., & Wallman, J. F. (2020). Contrasting insect activity and decomposition of pigs and humans in an Australian environment: A preliminary

- study. *Forensic Science International*, 316, 110515. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2020.110515>
- Faris, A. M., West, W. R., Tomberlin, J. K., & Tarone, A. M. (2020). Field validation of a development data set for *Cochliomyia macellaria* (Diptera: Calliphoridae): Estimating insect age based on development stage. *Journal of Medical Entomology*, 57(1), 39–49. <https://doi.org/10.1093/jme/tjz156>
- Gruszka, J., & Matuszewski, S. (2022). Temperature models of development for *Necrodes littoralis* L. (Coleoptera: Silphidae), a carrion beetle of forensic importance in the Palearctic region. *Scientific Reports*, 12(1), 9689. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-13901-y>
- Hall, M. J. R. (2021). The relationship between research and casework in forensic entomology. *Insects*, 12(2), 174. <https://doi.org/10.3390/insects12020174>
- Hofer, I. M. J., Hart, A. J., Martín-Vega, D., & Hall, M. J. R. (2020). Estimating crime scene temperatures from nearby meteorological station data. *Forensic Science International*, 306, 110028. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2019.110028>
- Hu, G., Wang, M., Wang, Y., Tang, H., Chen, R., Zhang, Y., Zhao, Y., Jin, J., Wang, Y., Wu, M., & Wang, J. (2020). Development of *Necrobia rufipes* (De Geer, 1775) (Coleoptera: Cleridae) under constant temperatures and its implication in forensic entomology. *Forensic Science International*, 311, 110275. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2020.110275>
- Jarmusz, M., Grzywacz, A., & Bajerlein, D. (2020). A comparative study of the entomofauna (Coleoptera, Diptera) associated with hanging and ground pig carcasses in a forest habitat of Poland. *Forensic Science International*, 309, 110212. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2020.110212>
- Kotzé, Z., Aimar, S., Amendt, J., Anderson, G. S., Bourguignon, L., Hall, M. J. R., & Tomberlin, J. K. (2021). The forensic entomology case report—A global perspective. *Insects*, 12(4), 283. <https://doi.org/10.3390/insects12040283>
- Lutz, L., & Amendt, J. (2020a). Precocious egg development in wild *Calliphora vicina* (Diptera: Calliphoridae)—An issue of relevance in forensic entomology? *Forensic Science International*, 306, 110075. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2019.110075>
- Lutz, L., & Amendt, J. (2020b). Stay cool or get hot? An applied primer for using temperature in forensic entomological case work. *Science & Justice*, 60(5), 415–422. <https://doi.org/10.1016/j.scijus.2020.05.003>
- Matuszewski, S. (2021). Post-mortem interval estimation based on insect evidence: Current challenges. *Insects*, 12(4), 314. <https://doi.org/10.3390/insects12040314>
- Matuszewski, S., Hall, M. J. R., Moreau, G., Schoenly, K. G., Tarone, A. M., & Villet, M. H. (2020). Pigs vs people: The use of pigs as analogues for humans in forensic

- entomology and taphonomy research. *International Journal of Legal Medicine*, 134(2), 793–810. <https://doi.org/10.1007/s00414-019-02074-5>
- Matuszewski, S., & Mądra-Bielewicz, A. (2021). Heat production in a feeding matrix formed on carrion by communally breeding beetles. *Frontiers in Zoology*, 18(1), 5. <https://doi.org/10.1186/s12983-020-00385-7>
- Moreau, G. (2021). The pitfalls in the path of probabilistic inference in forensic entomology: A review. *Insects*, 12(3), 240. <https://doi.org/10.3390/insects12030240>
- Novák, M., Frątczak-Łagiewska, K., Mądra-Bielewicz, A., & Matuszewski, S. (2020). Eye-background contrast as a quantitative marker for pupal age in a forensically important carrion beetle *Necrodes littoralis* L. (Silphidae). *Scientific Reports*, 10(1), 14494. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-71369-0>
- Pereira, A. J., Breglia, G. A., & Uzal, M. H. (2025). Forensic entomology in homicide cases: Study of a corpse found inside a buried vehicle. *Forensic Science, Medicine and Pathology*, 21(1), 358–365. <https://doi.org/10.1007/s12024-024-00889-2>
- Pittner, S., Bugelli, V., Weitgasser, K., Zissler, A., Sanit, S., Lutz, L., Monticelli, F., Campobasso, C. P., Steinbacher, P., & Amendt, J. (2020). A field study to evaluate PMI estimation methods for advanced decomposition stages. *International Journal of Legal Medicine*, 134(4), 1361–1373. <https://doi.org/10.1007/s00414-020-02278-0>
- Roe, A. L., & Higley, L. G. (2023). Stage transitions in *Lucilia sericata* and *Phormia regina* (Diptera: Calliphoridae) and implications for forensic science. *Insects*, 14(4), 315. <https://doi.org/10.3390/insects14040315>
- Sert, O., Örsel, G. M., Şabanoğlu, B., & Özdemir, S. (2020). A study of the pupal developments of *Sarcophaga argyrostoma* (Robineau-Desvoidy, 1830). *Forensic Science, Medicine and Pathology*, 16(1), 12–19. <https://doi.org/10.1007/s12024-019-00198-z>
- Siva Prasad, M. S., & Aneesh, E. M. (2022). Tools and techniques in forensic entomology—A critical review. *International Journal of Tropical Insect Science*, 42(4), 2785–2794. <https://doi.org/10.1007/s42690-022-00823-5>
- Wang, M., Wang, Y., Hu, G., Wang, Y., Xu, W., Wu, M., & Wang, J. (2020). Development of *Lucilia sericata* (Diptera: Calliphoridae) under constant temperatures and its significance for the estimation of time of death. *Journal of Medical Entomology*, 57(5), 1373–1381. <https://doi.org/10.1093/jme/tjaa046>
- Wood, T., Pyper, K., & Casali, F. (2022). Effects of cocaine and heroin, and their combination, on the development rate of *Calliphora vomitoria* (Diptera: Calliphoridae). *Science & Justice*, 62(4), 471–475. <https://doi.org/10.1016/j.scijus.2022.07.001>

- Wydra, J., & Matuszewski, S. (2021). The optimal post-eclosion interval while estimating the post-mortem interval based on an empty puparium. *Forensic Science, Medicine and Pathology*, 17(2), 192–198. <https://doi.org/10.1007/s12024-020-00328-y>
- Yan, L., Pape, T., Meusemann, K., Kutty, S. N., Meier, R., Bayless, K. M., & Zhang, D. (2021). Monophyletic blowflies revealed by phylogenomics. *BMC Biology*, 19(1), 230. <https://doi.org/10.1186/s12915-021-01156-4>