

“Determinación del Intervalo Post Mortem y Estimación del Tiempo de Descomposición en Cadáveres Humanos: Avances en Metodología Forense y su Aplicación en Criminalística”

"Determination of Post-Mortem Interval and Estimation of Decomposition Time in Human Cadavers: Advances in Forensic Methodology and Its Application in Criminalistics"

Nombre y apellido de los autores:

Josué Guarín Martínez
Fredis Alberto Escorcía Rambal

Abg. Denisse Herreño Castellanos

Corporación Universitaria Remington
Facultad de Ciencias Jurídicas y Políticas
Programa de Derecho
Año 2024

RESUMEN

El dictamen exacto del intervalo post mortem (IPM) es una característica de precisión en pro de las investigaciones criminales las cuales constan de metodología científica para estimar el momento del fallecimiento, y de esa forma una gran influencia en el marco del derecho procesal. Para poder construir un dictamen se encuentran fenómenos cadavéricos que son (rigor mortis, livor mortis, algor mortis) y se estima su utilidad para el IPM. Así mismo, se utilizan técnicas avanzadas como la entomología forense, el análisis del contenido gástrico y la termografía infrarroja. También Cuando se encuentra un cuerpo con signos de descomposición avanzada, es crucial que tanto el personal de salud como el de la administración y justicia tengan conocimientos básicos para estimar el tiempo transcurrido desde la muerte. Esto permite hacer una evaluación temprana del tiempo post mortem sin necesidad de esperar la valoración de un médico forense o patólogo. Peña, J. A., Bustos, R., & Verdín G, O. (2019). La determinación del IPM es una herramienta la cual se utiliza para la reconstrucción de los hechos y el esclarecimiento de los delitos. La precisión en la estimación del tiempo de muerte puede fortalecer las pruebas presentadas en un juicio, permitiendo establecer una línea temporal de los acontecimientos y corroborar o refutar las versiones de los hechos ofrecidas por las partes involucradas. Peña, J. A., Bustos, R., & Verdín G, O. (2019).

Palabras clave: Data de muerte, Intervalo post mortem, Derecho procesal, Entomología forense, Termografía infrarroja, Cadena de custodia, Prueba pericial.

ABSTRACT

The precise determination of the post-mortem interval (PMI) is a crucial aspect of criminal investigations. This article explores the traditional and modern methods used to estimate the time of death, as well as its relevance in the framework of procedural law.

Through a comprehensive review of the scientific literature, the cadaveric phenomena (rigor mortis, livor mortis, algor mortis) and their usefulness in estimating the PMI are analyzed. Likewise, more advanced techniques such as forensic entomology, gastric content analysis, and infrared thermography are explored.

The research concludes that determining the PMI is a fundamental tool for reconstructing the facts and clarifying crimes. Accuracy in estimating the time of death can strengthen the evidence presented in a trial, allowing a timeline of events to be established and corroborating or refuting the versions of the facts offered by the parties involved.

Keywords: time of death, post-mortem interval, procedural law, forensic entomology, infrared thermography, chain of custody, expert evidence.

INTRODUCCIÓN

El intervalo post mortem (IPM) es un elemento utilizado como punto de partida, en las investigaciones criminales. el hallazgo del momento exacto del fallecimiento no solo es un avance en cualquier investigación sino también es un elemento probatorio para construir la cronología de los hechos y establecer una línea temporal sólida. Elizondo-Delgado, J. I., Troyo, A., & Calderón-Arguedas, Ó. (2019).

Históricamente, la estimación del IPM se basa en la observación de cambios físicos en el cadáver, como el rigor mortis, el livor mortis y el algor mortis. Sin embargo, los avances en y tecnología especializada en criminalística ha permitido desarrollar técnicas más sofisticadas y precisas, que van desde la entomología forense hasta el análisis molecular. Elizondo-Delgado, J. I., Troyo, A., & Calderón-Arguedas, Ó. (2019).

Sin embargo, a pesar de estos avances la estimación del IPM sigue siendo un desafío complejo, influenciado por una multitud de factores, como las condiciones ambientales, las características individuales del cadáver y la causa de la muerte. Además, la valoración pericial de estas estimaciones en el ámbito jurídico plantea interrogantes sobre su admisibilidad y peso probatorio. Medina-Hernández, E. J., Sierra-Ibáñez, L. F., & Domínguez-Monterrosa, A. R. (2021).

Objetivo General: mejorar la precisión en la determinación del intervalo post mortem (IPM) en investigaciones criminales, mediante los análisis criminalísticos y las técnicas avanzadas a hoy día, para fortalecer la evidencia en el marco del derecho procesal.

Objetivos específicos:

1. Revisión bibliográfica: Revisar la jurisprudencia colombiana y Latinoamérica para identificar los métodos más utilizados y actualizados para la estimación del IPM.
2. Analizar las limitaciones de cada metodología, enfatizando en la precisión, lo tangible y la aplicabilidad.
3. Revisar la jurisprudencia netamente procesar para analizar el punto de partida que regula la valoración de la prueba pericial basada en la estimación del IPM en el proceso penal.

Existe la necesidad de contar con bibliografía académica y jurídica con metodología científica sólidas para la viabilidad transparente e integral del derecho procesal y la administración de justicia. Y para esto es importante Una estimación precisa del IPM que se base de:

Garantizar el derecho a la verdad, permitiendo una construcción lo más clara posible de los hechos, protegiendo al individuo activo y pasivo si es necesario, Asegurando la correcta aplicación de la ley y Fortaleciendo el derecho procesal.

Según los objetivos propuestos se busca establecer bases metodológicas como punto de inicio para ver la construcción de cómo hacer un protocolo criminalístico que encuentre determinadas fases en criminalística:

Capítulo 1:

1.1. **Conceptos clave:** durante esta parte del capítulo se mostrarán todos los conceptos claves hacen parte de una previa investigación mediante un deceso y todo lo que lleva a cabo para poder lograr una eficiente identificación del tiempo de defunción.

1.2. Muerte: según escudero (2009) y otros autores, muerte es el cese permanente de las funciones biológicas esenciales para la vida y las funciones de los grandes órganos junto con sus sistemas nerviosos es decir se declara un deceso cuando es el para irreversible de las funciones cardiacas, respiratorias y cerebrales. Durante este lapso se deben tener en cuenta casos como una suspensión temporal o transitoria de alguna de las importantes funciones vitales en la que se otorga un estado de defunción aparente, cuando la defunción es definitiva se establece el verdadero estado de muerte, es bien sabido que el cese funcional no es completo desde el primer momento en que se establece la muerte debido a que la muerte del organismo no es simultaneo con la muerte de todas las células, existen diversas clases de muerte entre las cuales están la histológica, anatómica y muerte aparente o relativa por otro lado se deben relacionar conceptos del lugar de los hechos donde se encontró el cadáver como la temperatura y humedad del trópico y como esto contribuye al rápido deterioro de los cadáveres alterando su aspecto y morfología de las lesiones.

La "data de muerte" es el proceso con el que se puede determinar con exactitud el momento exacto en que una persona falleció, por medio de la práctica medicolegal este proceso es crucial para investigaciones forenses y judiciales. Los métodos que podemos usar para establecer la data muerte son:

1.3. **Temperatura corporal:** Vergara, C. (2021). Establece que El enfriamiento o Algor Mortis es quizá el fenómeno más eficiente para determinar el IPM (intervalo post mortem), ya que disminuye de forma gradual y progresiva hasta igualarse con el medio ambiente aproximadamente a 1°C por hora y se recomienda que apenas el cuerpo sea encontrado se tome una medición de la temperatura lo antes posible y llevar una medición entre cada hora.

Un cuerpo tarda entre 15 y 20 horas en igualar su temperatura con la del medio ambiente por completo dependiendo de múltiples factores. Con la llegada de la muerte cesa nuestro sistema de regulación homeotérmico y a consecuencia cae la temperatura corporal. Para determinar la temperatura de un cadáver hay que tomar la temperatura intraabdominal de forma rectal y también es importante anotar la temperatura ambiental ya que es uno de los factores que más pueden alterar la caída de la temperatura en un cadáver se considera un signo de muerte cuando la temperatura baja inferiormente a unos 20°C. A continuación, se plasma es una gráfica lo anteriormente dicho de manera practica

Tabla 1.

Tabla de valores.

Periodo	Cambios en el Cuerpo a la intemperie	Cambios si está sumergido en agua
HORAS	ENFRIAMIENTO DEL CUERPO	ENFRIAMIENTO DEL CUERPO
0 - 12	0.8 a 1.1 °C por hora	1.6 °C de promedio por hora
12 - 24	0.4 a 0.5 °C por hora	0.8 °C de promedio por hora
10 - 12	El cuerpo está frío al tacto	5-6horas el cuerpo está frío al tacto
20 - 24	El cuerpo se ha enfriado	8-10horas el cuerpo se ha enfriado
HORAS	LIVIDEZ	LIVIDEZ
3 - 5	Empieza a desarrollarse	Empieza a desarrollarse
HORAS	RIGOR MORTIS	RIGOR MORTIS
5 - 7	Empieza en cara, mandíbula y cuello	Desarrollo variable
7 - 9	Brazos, tronco y piernas	
12 - 18	Rigor mortis Completo	
24 - 36	Desaparición en el mismo orden	Presente hasta entre 2 y 4 días después

Nota:

Tomado de Vergara, C. (2021). [Tabla de valores].

- 1.4. **Rigidez cadavérica manifiesta** Gómez Hernández, V. (2022). Que Son alteraciones ocurridas por factores ambientales como el enfriamiento, la deshidratación y las livideces cadavéricas, también están los fenómenos cadavéricos bióticos que incluyen cambios bioquímicos y fisicoquímicos debido a la falta de producción de energía en forma de ATP, siendo un fenómeno biótico a menudo presente es la rigidez cadavérica, definida como la contracción de la musculatura estriada y lisa que ocurre después de la muerte, este proceso inicia por los músculos maseteros, orbicular de los parpados, nuca, musculatura del tórax, miembros torácicos, abdomen y miembros podálicos y así mismo desapareciendo la rigidez al iniciar la putrefacción en el orden de inicio.

También, Según Lacassagne, la rigidez cadavérica aparece inmediatamente después del fallecimiento y puede manifestarse de diversas formas en los cadáveres, este lapso se comienza a notar aún más a partir de las tres horas posteriores al deceso y alcanza su máxima rigidez entre las doce a quince horas esto puede variar dependiendo el lugar donde se encuentre el cuerpo, el proceso puede acelerar en climas fríos o el estado físico del individuo, este proceso comienza a desaparecer entre las 24 y 30 horas post mortem dependiendo de las condiciones bioquímicas estos se clasifican en dos que son, la rigidez precoz y rigidez tardía:

1.4.1. **La rigidez precoz:** es la etapa inicial de la rigidez cadavérica donde comienza poco después de la muerte, se manifiesta en los músculos pequeños del cuerpo como lo es la mandíbula y los parpado y a medida que pasa el tiempo se extiende a músculos más grandes, comienza entre las 2-4 horas de la muerte, y se establece por completo en todo el cuerpo en un lapso de 6-12 horas.

1.4.2. **La rigidez tardía:** hace referencia a la fase posterior de la rigidez cadavérica cuando los músculos empiezan a relajarse después de haber alcanza su máximo estado de rigidez, esta se mantiene en su punto máximo durante 24-48 horas después de la muerte y comienza a disminuir para posteriormente desaparecer en un lapso de 36-72 horas dependiendo de los factores ambientales junto con el estado en que se encuentra el cuerpo.

1.5. **livideces cadavéricas:** es un proceso que se presenta con el cese de la actividad cardiaca el cual da inicio mediante una contracción vascular que progresa desde el ventrículo izquierdo hacia la periferia dando un desplazamiento de la masa sanguínea que vacía las arterias y es origen de una hiperpresión de las venas.

Son manchas las cuales varían en todos los casos (rosada, achocolatadas, violetas) que van a depender de la causa de la muerte estas aparecen por efecto de la gravedad de la sangre en los sitios declives, todo esto como resultado que la hemólisis intravascular que hemoglobina difunde, tiñendo el endotelio vascular y los tejidos perivasculares, la manifestación cromática de la lividez en la piel ya no depende solamente a la presencia de sangre dentro de los vasos sanguíneos, sino que también

depende de la tinción de estructuras fijas, la intensidad de la livideces depende de la fluidez del líquido sanguíneo por lo que se denota mayormente en las asfixias debido a que la sangre no se coagula con rapidez al igual uno de los casos donde menos se denota este proceso son los decesos por hemorragia y anemia debido a que la cantidad de sangre es muy reducida junto con su pigmento sanguíneo, las primeras 12 horas las livideces se forman según la posición del cuerpo en las segundas 12 horas pueden formarse otras manchas con la nueva posición estas son las llamadas paradójicas y son de un tono menos intenso pero las anteriores no desaparecen después de las 24 horas no se forman nuevas livideces y las ya existentes se mantienen.

Existe un fenómeno conocido como Transposición de Livideces el cual está dado por una maniobra en la cual la zona de lividez desaparece con la presión que ejerce el pulgar, lo que significa que el cadáver tiene un tiempo de muerte estimado menor de 8 a 12 horas y cuando no el pulgar no tiene ningún efecto en la zona de lividez se estima que el cadáver tendría más de 8 a 12 horas de muerto, las livideces no se manifiestan en lugares oprimidos por la ropa esto es de vital importancia al momento de hacer el estudio del cuerpo puesto que debe evitarse confundir las posibles zonas de palidez con aquellas debidas a los posibles golpes que recibió el cuerpo.

1.6. **Cambios en los ojos y en la piel:** La putrefacción ocurre a partir de las 24 horas, cuando se hace aparición de la mancha verde en alguna fosa iliaca del abdomen, luego un veteado venoso a partir de las 48 horas que consiste en la visualización de la red venosa de la piel por imbibición de la hemoglobina ocurre un fenómeno de fermentación pútrida de origen bacteriano las bacterias provienen del exterior pero las que tienen un papel fundamental son las que se encuentran en

el medio interno es especial en el ciego repleto de abundante flora microbiana, donde se inicia el proceso invadiendo al organismo primero actúan plasmada en compuestos azufrados y finalmente una coloración verdosa o negruzca, hasta las 72 horas.

luego pasa por una fase llamada licuefacción en el cual el cuerpo comienza un proceso en el cual se licuan los tejidos empezando por las partes bajas en el que el cadáver toma un aspecto acaramelado en los ojos se presenta la desecación de las mucosas se ve frecuentemente en los labios donde se origina un ribet pardo rojizo que ocupa su zona más externa y en los ojos se presentan en la pérdida de la transparencia de la córnea, se presenta a partir de los 45 minutos con los párpados abiertos y a las 24 horas con el ojo cerrado. Bandrés, F. (2018).

1.7. **Estado de la digestión:** Bandrés, F. (2018). Lo determina como un proceso de descomposición de los tejidos en el cuerpo humano se comienza a dar luego la muerte durante este proceso las enzimas digestivas continúan activas en el interior del tracto gastrointestinal ya que no se encuentra sangre para detener su actividad esto lleva a la descomposición de los tejidos internos del cadáver, comenzando por el revestimiento del estómago e intestinos y extendiéndose gradualmente a otros órganos del cuerpo.

MÉTODOS TRADICIONALES

En criminalística, la estimación del tiempo de muerte es una parte crucial de la investigación forense donde la principal herramienta para determinar el deceso es el estado del cuerpo por lo que en la siguiente sección se buscara explicar cada uno de los procesos y cómo actúan a su vez cada uno de ellos se complementa entre sí para dar una estimación un poco más

precisa del tiempo de la muerte, a continuación se busca describir los métodos más comunes para estimar el intervalo post mortem (IPM).

1.8. **Algor mortis (Enfriamiento Cadavérico):** Es la reducción de la temperatura corporal en el cuerpo tras la muerte del individuo, cuando una persona fallece pasa por un proceso en el que el cuerpo comienza a perder calor a medida que ya no se produce calor metabólico y no hay movimiento de la sangre en el cuerpo para distribuir el calor, el Algor mortis es un proceso gradual en el cual la temperatura corporal del cadáver va disminuyendo hasta igualarse con la temperatura ambiente en donde se encuentra este proceso puede proporcionar una clara información a los forenses del momento de la muerte ya que la tasa de enfriamiento del cuerpo es predecible y depende de varios factores como la temperatura ambiente la masa corporal del individuo y el aislamiento del cuerpo.

1.9. **Livor Mortis (Lividez Cadavérica):** Livor mortis, también conocido como livideces cadavéricas o manchas de lividez, se refiere al cambio de la piel en coloraciones muy distintivas unas de las otras en áreas dependientes del cuerpo después de la muerte este fenómeno sucede debido a la gravitación de la sangre hacia las partes más bajas del cuerpo formando áreas de coloración violácea o rojiza en la piel donde se acumula la sangre. Graña Rodríguez, E. (2020).

El livor mortis se emplea como un claro indicador para definir tanto cosas como en qué posición quedó el cuerpo después de la muerte y como indicadores claves para saber cómo fue su fallecimiento el livor mortis se usa en cuanto los investigadores descubren un cadáver y se da la observación de la piel en busca de manchas de color violáceo o rojizo que son determinantes del tiempo transcurrido

1.10. **Rigor Mortis (Rigidez Cadavérica):** El inicio de la rigidez cadavérica varía dependiendo de las condiciones ambientales del lugar apareciendo en un orden determinado primero en los músculos lisos como el miocardio y diafragma y más tarde en músculo esquelético. En corazón y diafragma suele comenzar en un plazo de 2 horas y en músculo esquelético suele iniciar de 3 a 6 horas post-mortem iniciando en el músculo de las mandíbulas inferiores y orbitales de los párpados afectando a la cara y después al cuello pasando al tórax, los brazos, el tronco y por último las piernas a su vez este orden también se ve afectado por la posición del cadáver al ser encontrado. Graña Rodríguez, E. (2020).

Se emplea de forma que los investigadores forenses observan el desarrollo del rigor mortis en el cuerpo esto incluye la rigidez de los músculos faciales de las extremidades y del tronco la rigidez suele empezar en la mandíbula y el cuello esto se extiende gradualmente al resto del cuerpo para determinar el tiempo que lleva el cuerpo ya que el rigor mortis llega a su punto máximo alrededor de las 12 horas después la muerte y comienza a disminuir a medida que los tejidos musculares se van descomponiendo la duración del rigor mortis varía según las condiciones el ambiente en que se encuentra y la actividad física realizada ante

1.11. **Importancia en la investigación criminal:** La investigación criminal en el sistema penal acusatorio donde se busca determinar la importancia de la cadena de custodia en los procesos de investigación donde consiste en la búsqueda de conocimiento profundizado en las propiedades y leyes donde tienen como objetivo la corroboración de una hipótesis o la confirmación o desarrollo múltiples teorías relativas a las ciencias fácticas.

Este tipo de investigaciones son de forma sistemática y controlada debido indagación de los hechos en el momento del crimen todo esto tiene que ser asumido desde un punto de vista holístico y forma investigativa buscando la relación de los hechos, este tipo de investigaciones son muy críticas gracias a que en sus procesos se juzga constantemente de manera cuidadosa dejando de lado las predilecciones personales.

Son múltiples los usos que se le dan a estas investigaciones como por ejemplo la búsqueda de soluciones a un problema, factores relacionados a un problema social junto con sus causantes, verificar hechos o fenómenos siendo su concepto principal descubrir algo, desglosar y desarrollar un proceso sistemático apoyando en el método científico donde se divide por etapas:

Etapas de desarrollo de la realidad del fenómeno, planteamiento del problema científico a resolver, demostración de las hipótesis. Graña Rodríguez, E. (2020).

1.11.1. **Etapas de desarrollo de la realidad del**

fenómeno: siendo uno de los procesos fundamentales para comprender y analizar los hechos delictivos de manera precisa donde se enfoca en la investigación donde se enfocan en múltiples procesos de toma de muestras los cuales son: Inspección del lugar del crimen donde se hace una previa examinación del lugar donde ocurrió el deceso para identificar, recolectar y preservar evidencia física donde se debe tener en cuenta el aseguramiento del área y el cordón de seguridad para así proceder a la evaluación inicial donde se hace un previo análisis visual para comprender la naturaleza y el alcance del crimen siendo este proceso el cual ayuda a determinar el enfoque por medio los recursos

necesarios para la inspección junto con las notas sobre el estado del lugar. Graña Rodríguez, E. (2020).

1.11.2. **Etapas de planteamiento del problema científico:** este debe ser orientado a un contexto científico para así construir una fuente donde se busca lo ocurrido en el caso, durante esta etapa implica la definición clara y precisa del deceso, establecido en el marco teórico y metodológico para abordar la investigación donde se debe hacer la descripción del deceso donde se realiza una descripción detallada tomando conceptos como el lugar de la defunción, la hora de estadía de la muerte junto con cualquier información preliminar. Dentro de esta etapa se da paso al análisis de la muerte donde se determina si el deceso es sospechoso, violento, accidental, natural o indeterminado siendo una herramienta clave para enfocar la investigación en las áreas más relevantes, a su vez haciendo la respectiva revisión de antecedentes donde se busca conocer el historial de la víctima investigando el historial médico, personal y social de la víctima para identificar posibles motivos o múltiples condiciones preexistentes que puedan haber contribuido al deceso. En este proceso se debe presentar una metodología de investigación donde se busca establecer la evidencia y dar un procedimiento forense. Graña Rodríguez, E. (2020).

1.11.3. **Etapas de formulación de análisis:** se plantean análisis mediante las cuales pueden explicarse los hechos observados en los que se caracterizan por la capacidad de predecir hechos o rectificar en función de los nuevos conocimientos esto genera una explicación

causal sobre un hecho o fenómeno esto se hace para que el investigador pueda tener un cronograma y así pueda tener un proceso a seguir sobre todos los datos de la muerte. Graña Rodríguez, E. (2020).

1.11.4. **Etapas de demostración de las hipótesis:** esta fase implica el uso de métodos científicos junto con técnicas forenses para su análisis final es necesario haber recolectado, procesado y analizado toda la información con sus evidencias necesarias para llegar a una conclusión, para esto se presentan los análisis forenses, la autopsia del cuerpo donde se muestra la causa y la forma de la muerte incluyendo los informes de los exámenes de órganos internos análisis toxicológicos entre otros, se presentan los testimonios, interrogatorios, sospechosos y personas de interés para obtener más información, junto con los informes de las autoridades, por último, se da el informe final a los familiares de la víctima sobre todos los resultados de la investigación respetando la sensibilidad del caso y proporcionando el apoyo necesario. Graña Rodríguez, E. (2020).

1.12. **DESCOMPOSICIÓN:** Es un proceso macroscópico resultante de la degradación bioquímica de un organismo sin vida este se produce debido a la activación de los sistemas de autólisis que involucran procesos metabólicos en los que participan lípidos, carbohidratos, proteínas y aminoácidos, los cuales en un organismo vivo contribuyen a la homeostasis. En la descomposición cadavérica la mayoría de estos procesos son actividades enzimáticas de los principales componentes celulares este proceso es crucial para los investigadores forenses ya que puede proporcionar información valiosa sobre el tiempo transcurrido desde la

muerte (intervalo postmortem), las circunstancias de la muerte y otras pistas importantes. Graña Rodríguez, E. (2020).

1.13. Fases de descomposición:

1.13.1. **Período cromático:** Se refiere a una fase fresca en la que el cuerpo comienza a mostrar cambios de color debido a la actividad bacteriana y los procesos de autólisis. Su temperatura desciende aproximadamente 1°C/hora hasta llegar a la temperatura ambiente, este período empieza con la aparición de una mancha verde en la fosa ilíaca derecha entre las 24 y 48 horas posteriores a la muerte, y se extiende en los días siguientes a través de la red vascular, adquiriendo una tonalidad verde parduzca que puede durar varios días (0 a 2).

Existen excepciones en la localización de la mancha verde:

1.13.1.1. **Ahogados:** La mancha se inicia en la parte alta del torso y el cuello debido a la penetración de microorganismos a través de las vías respiratorias.

1.13.1.2. **Muertes por congestión cefálica:** La mancha se inicia en la cara.

1.13.1.3. **En fetos:** Debido a la ausencia de flora intestinal, los microorganismos también penetran a través de las vías respiratorias, por lo que la mancha verde se inicia en el cuello, la cara y el tórax superior.

1.13.1.4. **Traumatismos o lesiones:** La mancha verde puede iniciar en las proximidades de las áreas afectadas.

Durante esta fase, el cuerpo puede experimentar un aumento de temperatura, alcanzando hasta 53°C, significativamente más alta que la temperatura normal del cuerpo (36°-37°C). Esto se debe a la actividad de las larvas de moscas que crecen en el cuerpo en

descomposición, atrayendo a más insectos y generando una mayor actividad en el área de contacto con el suelo. Esta variación de temperatura es importante, ya que la extensión de la mancha verde puede deberse a la proliferación de microorganismos liberados de la reclusión intestinal.

1.14. **Periodo enfisematoso:** Se caracteriza por la acumulación de gases como producto de la fermentación de los carbohidratos, y la desaminación de las proteínas, predominando las bacterias anaeróbicas facultativas dentro de cavidades y apareciendo hongos filamentosos sobre la superficie del cadáver. Este proceso deforma las facciones e hincha los tejidos del cadáver, que, en casos extremos, puede llegar a estallar debido a la presión. La duración de esta fase es aproximadamente de 2 a 15 días y durante ella se produce un aumento de la temperatura del cadáver. Romero Luna, M. A., Bohórquez, G. A., Rojas-Guevara, J. U., Baracaldo Eusse, J. A., & Mansegosa, D. A. (2022).

1.15. **Periodo colicuativo:** Algunos autores la denominan "putrefacción negra", en esta fase se producen ampollas llenas de líquidos debido a los procesos bacterianos. Aún se pueden distinguir los órganos internos, pero hay un desprendimiento de pelo y piel sin resistencia. La piel se ennegrece y predominan bacterias como Clostridium, Fusobacterium y Escherichia coli. La acumulación de gases provoca la ruptura de la pared abdominal y la desintegración de los órganos. Esta etapa tiene una duración de 8 a 10 meses. Al final, las larvas de las moscas suelen haber completado su desarrollo y abandonado el cadáver, haciendo que la temperatura disminuya y se iguale con la del entorno, además es perceptible un olor muy fétido. Romero Luna, M. A., Bohórquez, G. A., Rojas-Guevara, J. U., Baracaldo Eusse, J. A., & Mansegosa, D. A. (2022).

1.16. **Descomposición avanzada:** En esta etapa, el olor no es tan intenso, solo perceptible al acercarse mucho al cuerpo. Según el grado de descomposición de las proteínas y grasas, a menudo puede sentirse un "olor a queso" (fermentación caseica) o a "grasa rancia" (fermentación butírica). Se puede observar la migración de insectos en el cuerpo y a su alrededor, además de que el cuerpo presenta muy poco tejido blando. Romero Luna, M. A., Bohórquez, G. A., Rojas-Guevara, J. U., Baracaldo Eusse, J. A., & Mansegosa, D. A. (2022).

1.17. **Momificación:** En esta etapa, el cuerpo presenta la piel y la carne secas, muy adheridas a los huesos, y desprende muy poco olor. Es poco común ver gusanos sobre o bajo el cuerpo; en cambio, es más frecuente la presencia de escarabajos y sus larvas (coleópteros). Romero Luna, M. A., Bohórquez, G. A., Rojas-Guevara, J. U., Baracaldo Eusse, J. A., & Mansegosa, D. A. (2022).

1.18. **Etapa seca:** El cuerpo comienza a perder humedad y la llegada de escarabajos es común, así como una gran variedad de ácaros. Los estadios larvales de los escarabajos aparecen una vez que el tejido está seco. Al final, solo queda la piel envolviendo el esqueleto, y el cuerpo desprende muy poco olor.

1.19. **Periodo de esqueletización:** Se produce por la desaparición de las partes blandas del cadáver. En último lugar, se desintegran los ligamentos y cartílagos, dejando sólo restos óseos. Generalmente, ya no hay insectos y el olor es mínimo. Esta etapa tiene una duración estimada de 2 a 5 años, dependiendo del lugar y las condiciones climáticas, por lo tanto, en las etapas de descomposición no existe un criterio uniforme. Los nombres y límites de cada etapa dependen del médico forense y del investigador, su masa corporal y el entorno en el que se

encuentre. Romero Luna, M. A., Bohórquez, G. A., Rojas-Guevara, J. U., Baracaldo Eusse, J. A., & Mansegosa, D. A. (2022).

Capítulo 2:

METODOS MODERNOS

hoy en día las formas de determinación del tiempo de muerte en criminalística ha avanzado significativamente gracias a la incorporación de métodos modernos de la mano de la tecnología, estos nuevos enfoques complementan y mejoran la precisión de los métodos tradicionales, proporcionando a los investigadores forenses nuevas herramientas más efectivas para establecer el intervalo post mortem (IPM), lo que permite resolver los crímenes en un menor lapso de tiempo, a continuación se presentaran algunos de los métodos modernos más utilizados.

2.1. Entomología Forense: (el estudio de los insectos) es todo aquel análisis de los insectos y otros artrópodos que se encuentren en escenarios de crímenes, especialmente en cuerpos en descomposición particularmente es una herramienta usada para determinar el tiempo de muerte cuando las circunstancias del contorno son desconocidas.

Entre los organismos presentes en un cuerpo en descomposición se encuentran los insectos por esta razón una de las aplicaciones más importantes es la Entomología Forense que se encarga del estudio de insectos y múltiples artrópodos asociados a los cuerpos en descomposición involucrados con el sistema judicial (Catts y Heskell, 2000; Byrd y Castner, 2001). Este estudio logra identificar los insectos presentes en el cuerpo y con base a su estado aproxima cuanto tiempo el cuerpo ha sido expuesto en base a una previa examinación de las larvas debido a que las condiciones varían por múltiples factores ambientales, durante el

estudio los principales objetivos de la investigación son, ayudar a determinar el tiempo de la muerte por medio del estudio de la fauna cadavérica, determinar en qué época del año ocurrió el deceso, mostrar si el cuerpo ha sido hallado o ha sido trasladado hasta el lugar del hallazgo para así dar el apoyo a otros medios en los que se utiliza la ciencia forense, la antología se divide en tres áreas, la urbana, productos almacenados, entomología medica forense:

2.1.1. Entomología forense de Productos Almacenados: se enfoca en investigar infestaciones de insectos en alimentos y productos almacenados, tanto en establecimientos o el hogar, estas infestaciones pueden afectar la calidad y seguridad de los alimentos, llevando a la identificación de los insectos o sus partes en diversos productos y contextos tales como restaurantes y plantas procesadoras de alimentos. (Byrd y Castner, 2001)

2.1.2. Entomología forense urbana: se ocupa en el estudio de insectos y otros artrópodos que afectan áreas urbanas tales como el entorno asociado con la cría de los animales, esta subdisciplina abarca una amplia gama de situaciones en las que los artrópodos pueden causar múltiples problemas en la salud, daños en la propiedad entre otras. (Byrd y Castner, 2001)

2.1.3. Entomología forense medicolegal: se ocupa de todas las evidencias relacionadas con artrópodos que pueden ayudar a resolver crímenes o muertes humanas así como casos que involucran ganado o especies protegidas como los osos, principalmente la entomología médico- criminal se centra en los homicidios y asaltos, también, influye en casos de decesos por muerte súbita por anafilaxis debido a picaduras de abaja o accidentes causados por la falta de atención.

2.2. Análisis del contenido gástrico: el análisis del contenido gástrico es una técnica forense utilizada para obtener información sobre las circunstancias de la muerte y ayudar a

determinar su causa. Es especialmente relevante en casos de intoxicaciones o muertes por envenenamiento, ya que puede revelar restos de comprimidos o líquidos que orienten la investigación. Este análisis se realiza examinando el contenido del estómago.

Es crucial realizar este análisis porque permite:

2.2.1. **Estimar el intervalo post mortem**: Determina cuánto tiempo ha pasado desde la última ingesta de alimentos, lo que ayuda a establecer el tiempo de la muerte.

2.2.2. **Identificar toxinas, venenos o drogas**: Detectar estas sustancias en el estómago puede indicar envenenamiento o intoxicación.

2.2.3. **Conocer la última comida de la víctima**: Proporciona pistas sobre el lugar y el momento de la muerte.

2.2.4. **Detectar microorganismos o sustancias**: La presencia de ciertos patógenos o compuestos puede sugerir enfermedades preexistentes que pudieron haber contribuido a la muerte.

2.3. Procedimiento del análisis gástrico:

- Se toma una muestra del contenido gástrico durante la autopsia (estómago o intestino delgado)
- Se observa la apariencia general del contenido gástrico, incluyendo el color, la consistencia y la presencia de fragmentos de alimentos.
- Se analizan muestras bajo un microscopio para identificar células, microorganismos y otros elementos presentes en el contenido gástrico.

- Se realizan pruebas para detectar la presencia de toxinas, venenos, drogas y otros compuestos químicos. Métodos como la cromatografía de gases, la espectrometría de masas y las pruebas de inmunoensayo pueden ser utilizados.
- Se cultivan muestras para identificar la presencia de bacterias, hongos u otros patógenos que puedan haber contribuido a la muerte o indicar una infección.

Este análisis es un proceso laborioso de extracción y requiere una interpretación cuidadosa de los resultados cuantitativos. Es importante tener en cuenta que los resultados pueden variar según la naturaleza de la comida ingerida (líquida o sólida), el estado de salud de la víctima, y la presencia de posibles enfermedades gastrointestinales. Además, las condiciones ambientales en las que se encuentra el cadáver y su estado general, incluyendo la presencia de larvas o insectos, pueden influir en el contenido gástrico. Una de las limitaciones de este análisis es que no se pueden utilizar inmunoensayos.

2..4. Termografía infrarroja: se utiliza para medir la temperatura superficial del cuerpo de forma precisa y no invasiva, se sitúa entre el rango del espectro electromagnético que va desde la región de la luz visible hasta la de las microondas, este sistema posee longitudes de onda entre 10^3 a $10^5 - 10^6 mm$ y su transporte de calor se produce por la programación de las ondas electromagnéticas que componen la luz, se usa debido a que todos los cuerpos absorben y emiten este tipo de radiación.

METODOLOGÍA

Se llevará a cabo una revisión sistemática de la literatura científica con el objetivo de identificar, evaluar y sintetizar la evidencia disponible sobre los métodos utilizados para

estimar el intervalo post mortem (IPM) y su relevancia en el contexto del derecho procesal penal.

Criterios de inclusión y exclusión

- Tipo de estudios: Se incluirán estudios originales, revisiones sistemáticas y metaanálisis publicados en revistas científicas indexadas.
- Temática: Se seleccionarán estudios que aborden la estimación del IPM en seres humanos, utilizando métodos tradicionales y modernos.
- Idioma: Se considerarán estudios publicados en español e inglés.
- Periodo de búsqueda: Se establecerá un periodo de búsqueda que incluya los últimos 10 años para garantizar la actualidad de la información.

Además, se consultarán las siguientes bases de datos jurídicas:

- Legislación colombiana: Código Penal, Código de Procedimiento Penal, Ley 599 de 2000.
- Jurisprudencia de la Corte Suprema de Justicia y de los tribunales superiores.
- Doctrina legal colombiana.

Análisis de datos:

Los datos extraídos se analizarán de forma cualitativa, identificando los temas recurrentes, las tendencias y las discrepancias entre los estudios. Se utilizará un software de gestión bibliográfica para organizar y analizar la información.

Valoración crítica:

Se realizará una valoración crítica de los estudios incluidos, evaluando su calidad metodológica, la relevancia de los hallazgos y la aplicabilidad de los resultados en el contexto colombiano.

Consideraciones éticas:

Se respetarán los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki y se garantizará la confidencialidad de la información de los autores y de los participantes en los estudios incluidos.

RESULTADOS

Estimación del IPM mediante el estudio de insectos en cadáveres:

Uno de los enfoques tradicionales para estimar el IPM es el estudio de la sucesión de insectos en cadáveres. En un caso estudiado en el Laboratorio de Entomología Forense de la Sección de Antropología de la Comisaría General de Policía Científica en Madrid, se analizaron muestras entomológicas recogidas en dos cadáveres encontrados en una finca rústica. (Corte Suprema de Justicia, 2021). Las evidencias incluyeron dípteros (moscas) y coleópteros (escarabajos), cuya sucesión permitió estimar el intervalo post-mortem en un año.

Este enfoque, conocido como entomología forense, se basa en la observación de los patrones de colonización de insectos necrófagos en el cuerpo. La presencia y etapa de desarrollo de ciertas especies de insectos pueden proporcionar pistas valiosas sobre el tiempo transcurrido desde la muerte.

Regulación legal y jurisprudencia

En Colombia, la regulación específica sobre la muerte digna y el IPM aún está en desarrollo. Sin embargo, la jurisprudencia constitucional ha abordado aspectos relacionados con la dignidad, la autonomía y la toma de decisiones al final de la vida:

- La Sentencia C-239/97 declaró exequible el “homicidio por piedad”, justificando la conducta cuando se cumplan ciertas condiciones, como el consentimiento libre del paciente para poner fin a intensos sufrimientos provenientes de lesión corporal o enfermedad grave e incurable. (Corte Constitucional, Sentencia C-239/97, s/f)
- La Sentencia T-970/14 afirmó que la ausencia legislativa no debe ser un obstáculo para la práctica de la eutanasia y exhortó al Ministerio de Salud y Protección Social a emitir directrices para garantizar el derecho a morir dignamente. (Corte Constitucional, Sentencia T-970/14).

Perspectivas legales y desafíos en la estimación del IPM en Colombia:

En Colombia, persiste la necesidad de una regulación más completa y específica sobre la muerte digna y la estimación del IPM. La Corte Constitucional ha instado al Congreso a abordar estos temas, y la sociedad debe debatir cómo equilibrar los derechos individuales con la protección de la dignidad humana.

Aunque Colombia ha avanzado en la regulación de la medicina legal y la antropología forense, aún existen vacíos específicos en relación con la estimación del IPM. La legislación debe abordar de manera más detallada cómo se realiza esta estimación y cómo se integra en los procesos judiciales.

La Corte Constitucional también ha tratado temas relacionados con la donación de órganos post mortem, lo que puede tener implicaciones éticas y legales, como en la Sentencia C-933/07

DISCUSIÓN

La determinación precisa del intervalo post mortem (IPM) es un aspecto crucial en las investigaciones forenses y en el sistema de justicia penal. En este estudio, exploramos diversos métodos y su relevancia en el marco legal colombiano.

Utilidad del examen histopatológico de la piel

El análisis histopatológico de la piel se presenta como un método complementario para determinar el IPM durante las primeras 78 horas post mortem. (Entomología forense, intervalo post mortem, 2019). Este enfoque ofrece ventajas significativas, especialmente cuando los criterios morfológicos macroscópicos (fenómenos cadavéricos) no son suficientes. La identificación de 21 criterios histológicos en biopsias cutáneas permite establecer una línea de tiempo más precisa y confiable.

Perspectiva legal y jurídica

En Colombia, aunque no existe una regulación específica sobre la estimación del IPM, debemos considerar la jurisprudencia y las normas legales existentes.

1. Pensión Post-Mortem:

- La pensión post mortem se paga a los beneficiarios del causante fallecido. Existen dos tipos: la pensión post mortem 20 años (para aquellos con 20 o más años de servicio) y la pensión post mortem 18 años (de carácter especial para quienes laboraron al menos 18 años). (Pensión Post-Mortem Vs Pensión De Sobrevivientes, 2021)

2. Investigación de Paternidad Post-Mortem:

- En casos de filiación, la investigación de paternidad post-mortem busca establecer la relación entre un niño o niña y su presunto padre fallecido. Se requieren pruebas sólidas, como testimonios y análisis de ADN, para determinar el parentesco. (*Investigación de paternidad post-mortem en Colombia, s/f*)

Potencial de la Entomología Forense

La entomología forense, aunque aún no ha alcanzado su pleno auge en Latinoamérica, ofrece un potencial significativo. El estudio de los insectos presentes en un cadáver proporciona información valiosa sobre el estado de descomposición, el intervalo de muerte y los eventos que llevaron al deceso. (Entomología forense, intervalo post mortem, 2019). Su aplicación en la reconstrucción de hechos y la determinación del IPM es innegable.

Desafíos y futuras investigaciones

A pesar de los avances, debemos abordar desafíos como la falta de regulación específica en Colombia y la necesidad de una mayor colaboración entre instituciones policiales y académicas. Además, es fundamental seguir investigando y adaptando técnicas avanzadas, como la modelación de temperaturas y la identificación precisa de insectos. La estimación del

IPM es una herramienta fundamental para la administración de justicia y la protección de los derechos de las víctimas. Como sociedad, debemos seguir fortaleciendo la investigación y la aplicación de métodos confiables en este campo.

CONCLUSIONES

La presente investigación, a través de una revisión sistemática de la literatura científica, ha explorado los métodos utilizados para estimar el intervalo post mortem (IPM) y su relevancia en el contexto forense. La estimación del IPM se basa en una variedad de métodos, desde los tradicionales (rigor mortis, livor mortis, algor mortis) hasta los más modernos (entomología forense, análisis de contenido gástrico, termografía). Cada método presenta ventajas y limitaciones, siendo su elección adecuada dependiente del contexto específico del caso.

El análisis histopatológico de la piel se presenta como un método complementario valioso para determinar el IPM durante las primeras 78 horas post mortem. La identificación de criterios histológicos específicos en biopsias cutáneas permite establecer una línea de tiempo más precisa y confiable.

Aunque Colombia no tiene una regulación específica sobre la estimación del IPM, debemos considerar la jurisprudencia y las normas legales existentes. La determinación del IPM es crucial para establecer una línea temporal sólida en investigaciones criminales.

La entomología forense, especialmente el estudio de la sucesión de insectos en cadáveres ofrece información valiosa sobre el IPM. La colaboración entre expertos forenses y académicos es esencial para fortalecer esta disciplina en Latinoamérica. La entomología

forense se ha consolidado como una herramienta valiosa para estimar el IPM, especialmente en casos de cadáveres expuestos al aire libre. Sin embargo, la precisión de esta técnica depende de diversos factores, como la identificación precisa de las especies de insectos y el conocimiento de su desarrollo en condiciones ambientales específicas. Los métodos tradicionales, como el rigor mortis y el algor mortis, presentan limitaciones en cuanto a su precisión y fiabilidad, especialmente en condiciones ambientales extremas o en casos de cuerpos trasladados.

Dicho todo esto, la estimación del intervalo post mortem sigue siendo un desafío en la medicina forense, a pesar de los avances tecnológicos y metodológicos. Sin embargo, la combinación de diferentes métodos y la consideración de los factores contextuales permiten obtener estimaciones más precisas y confiables. Es importante entonces, que los profesionales forenses estén actualizados en los últimos avances en este campo y trabajen en colaboración con otras disciplinas para garantizar la justicia en los casos de muertes violentas.

REFERENCIAS

- Cadena Lozano, M. J., Rodríguez Camacho, K. I., & Rebellon Sánchez, J. S. (2015). *La entomología forense como ciencia para esclarecer el tiempo de muerte*. <http://repository.ugc.edu.co/handle/11396/4986>
- Calderón Garcidueñas, A. L., Melo Santiesteban, G., Denis Rodríguez, E., Cerda Flores, R. M., & Denis Rodríguez, P. B. (2016). Forensic study of skin postmortem changes as a supplementary test to determine postmortem interval (first 78 hours). *Colombia Forense*, 3(2), 27–33. <https://doi.org/10.16925/cf.v3i2.1739>
- Castellanos, D., & Chapetón, M. C. (2023). La antropología forense y la necropsia medicolegal en Colombia. *Antipoda*, 50, 73–92. <https://doi.org/10.7440/antipoda50.2023.04>
- Elizondo-Delgado, J. I., Troyo, A., & Calderón-Arguedas, Ó. (2019). *Lucilia eximia* (Diptera: Calliphoridae) como indicador forense para el cálculo del intervalo post mortem en

Costa Rica. *REVISTA BIOMÉDICA*, 30(2), 51–58.
<https://doi.org/10.32776/revbiomed.v30i2.629>

Entomologia forense, intervalo post mortem. (s/f). 1Library.co. Recuperado el 25 de julio de 2024, de <https://1library.co/es/docs/entomologia-forense-intervalo-post-mortem.12617414>

García-Rojo, A.M., Honorato, L., González, M., & Téllez, A. (2009). Determinación del intervalo postmortem mediante el estudio de la sucesión de insectos en dos cadáveres hallados en el interior de una finca rústica en Madrid. *Cuadernos de Medicina Forense*, 56

Hernández-A, L., Beltrán-B, K., & Valverde-Castro, C. (2021). Tafonomía forense: estudio experimental del proceso de descomposición cadavérica en un Bosque seco tropical costero. *Duazary*, 18(1), 71–85. <https://doi.org/10.21676/2389783x.3839>

Investigación de paternidad post-mortem en Colombia. (s/f). Abogados de Familia. Recuperado el 25 de julio de 2024, de <https://www.abogadosdefamiliacolombia.com/abogado/investigacion-de-paternidad-post-mortem-en-colombia>

Mishra, S., Cave-Ayland, C., hbz, bgoodri, Flaxman, S., & Valka, F. (2020). leonardo-calcagno/covid19model_latam: Pandemia y acción del Estado. Una estimación de las infecciones, muertes evitables y vidas salvadas en América Latina. Zenodo.

Molano Osorio, M., Mejía, M. del P., & Ardila Medina, C. M. (2009). *No title*. Scielo.sa.cr. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1409-00152009000100003&script=sci_arttext&tlng=en

Parra Rico, D. E., & Rodríguez Ramírez, J. E. (2011). Evaluación de la gestión ambiental frente al plan de contingencia en la disposición de cadáveres de los cementerios del Distrito, previendo una catástrofe en la ciudad de Bogotá. Universidad Piloto de Colombia.

Pensión Post-Mortem Vs Pensión De Sobrevivientes. (2021, septiembre 8). Centro Juridico Internacional. <https://acolombianlawyers.com/noticias/2021/09/08/pension-post-mortem-vs-pension-de-sobrevivientes/>

PROYECTO DE CIRCULACIÓN RESTRINGIDA. (s/f). Gov.co. Recuperado el 25 de julio de 2024, de <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2014/t-970-14.htm>

Quiñones-Reyes, E., Olavarría-Pérez, M. J., & Valle-Solorzano, M. (2021). Documentación del tiempo transcurrido de muerte a partir de procesos de descomposición en bosque

- seco tropical (BST), Santa Marta, Colombia. *Jangwa Pana*, 20(2), 349–362.
<https://doi.org/10.21676/16574923.4218>
- Sentencia C-/07.* (s/f). Gov.co. Recuperado el 25 de julio de 2024, de
<https://www.corteconstitucional.gov.co/Relatoria/2007/C-933-07.htm>
- Sentencia C-239/97.* (s/f). Gov.co. Recuperado el 25 de julio de 2024, de
<https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/1997/c-239-97.htm>
- Corte Suprema de Justicia. (S/f-a). Gov.co. Recuperado el 25 de julio de 2024, de
<https://cortesuprema.gov.co/corte/wp-content/uploads/not/civil21/edictos/068%20SC4232-2021.pdf>
- Vargas, G. (2022). LA ENTOMOLOGIA FORENSE APLICADA COMO DATA DE MUERTE EN LA INVESTIGACION CRIMINAL. UNIVERSIDAD LIBRE ESPECIALIZACION EN CIENCIAS FORENSES Y TECNICAS PROBATORIAS BOGOTA, D.C. Edu.co. Recuperado el 25 de julio de 2024, de
<https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/23091/ENSAYO%20entomologia%20forense.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sánchez Restrepo, Andrés F., & Fagua, Giovany. (2014). Análisis sucesional de Calliphoridae (Diptera) en cerdo doméstico en pastizales (Cogua, Cundinamarca, Colombia). *Revista Colombiana de Entomología*, 40(2), 190-197. Retrieved July 25, 2024, from
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-04882014000200011&lng=en&tlng=es.
- Tolosa-Leones, A., & Valverde-Castro, C. (2022). Tafonomía forense: estudio experimental del proceso de descomposición de un cuerpo sumergido en una ciénaga del Caribe colombiano. *Intropica*, 181–191. <https://doi.org/10.21676/23897864.4598>
- Peña, J. A., Bustos, R., & Verdín G, O. (2019). Fenómenos cadavéricos y el tanatocronodiagnóstico [Cadaveric phenomena and postmortem interval]. *Gaceta Internacional de Ciencias Forenses*, (31).
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-84472019000200051
- Elizondo-Delgado, J. I., Troyo, A., & Calderón-Arguedas, Ó. (2019). Determinación del intervalo post mortem mínimo (IPM) basado en un modelo de acumulación térmica con una cepa de *Lucilia eximia* (Diptera: Calliphoridae) de Costa Rica [*Lucilia eximia* (Diptera: Calliphoridae) as forensic indicator for the calculation of the post mortem

interval in Costa Rica]. *Revista Biomédica*, 30(2).

<https://www.redalyc.org/journal/996/99671099003/html/>

Medina-Hernández, E. J., Sierra-Ibáñez, L. F., & Domínguez-Monterrosa, A. R. (2021). Perspectiva multidimensional de la pobreza en los hogares colombianos [Multidimensional Perspective of Poverty in Colombian Households]. *Sociedad y Economía*, (44), e10310734.

Aquí tienes la cita en formato APA séptima edición para el artículo mencionado:

Medina-Hernández, E. J., Sierra-Ibáñez, L. F., & Domínguez-Monterrosa, A. R. (2021). Perspectiva multidimensional de la pobreza en los hogares colombianos [Multidimensional Perspective of Poverty in Colombian Households]. *Sociedad y Economía*, (44), e10310734. <https://doi.org/10.25100/sye.v0i44.10734>

Gómez Hernández, V. (2022). Fenómenos cadavéricos [Informe académico]. Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD, Escuela de Ciencias de la Salud - ECISA, Diplomado en Radiología Forense.

Bandrés, F. (2018). *Estudio médico-forense de los fenómenos putrefactivos y conservadores del cadáver* [Material de curso]. Asignatura Medicina Legal y Toxicología, Grado en Medicina, 5º curso, Universidad Complutense de Madrid. Recuperado de www.fernandobandres.es

Graña Rodríguez, E. (2020). *Determinación de la data de la muerte en el cadáver reciente* [Trabajo de Fin de Grado, Universidad de Santiago de Compostela].

Romero Luna, M. A., Bohórquez, G. A., Rojas-Guevara, J. U., Baracaldo Eusse, J. A., & Mansegosa, D. A. (2022). Biodetección de cadáveres, secciones anatómicas y fluidos biológicos en escenarios criminales apoyada por caninos [Canine-supported bio detection of corpses, anatomical sections and biological fluids at crime scenes]. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 14(1). <https://doi.org/10.22335/rlct.v14i1.1503>