

Maestría en
CRIMINALÍSTICA

**Trabajo de investigación previo a la obtención del título de
Magíster en Criminalística.**

AUTORES:

Lozada Ruales Kevin Xavier
Ayala Molina Natalia Alejandra

TUTORES:

Docente titulación

Francisco Javier Gavilán Román
Sergio Fernández
Elisa Ruíz

**Vinculación de las Disciplinas de Audio y Video Forense, Medicina Legal y Balística
Forense, como Herramientas Estratégicas en la Investigación Criminal.**

Quito, 27 de mayo del 2026

Nosotros, **Kevin Xavier Lozada Ruales y Natalia Alejandra Ayala Molina**, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE), para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, su reglamento y demás disposiciones legales.



KEVIN XAVIER LOZADA RUALES
Firma del graduando
Kevin Xavier Lozada Ruales
 Firma, null, 14-06-2026 23:37



Validar únicamente en FirmaEC.
 Firmado electrónicamente por:
NATALIA ALEJANDRA AYALA MOLINA

Firma del graduando
Natalia Alejandra Ayala Molina

Autorización de Derechos de Propiedad Intelectual

Nosotros, **Kevin Xavier Lozada Ruales y Natalia Alejandra Ayala Molina**, en calidad de autores del trabajo de investigación titulado *Vinculación de las Disciplinas de Audio y Video Forense, Medicina Legal y Balística Forense, como Herramientas Estratégicas en la Investigación Criminal*, autorizamos a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE) para hacer uso de todos los contenidos que nos pertenecen o de parte de los que contiene esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación. Los derechos que como autores nos corresponden, lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento en Ecuador.

D. M. Quito, mayo de 2026.



KEVIN XAVIER LOZADA
RUALES

Firma, 14-06-2026 23:37

Firma del graduando
Kevin Xavier Lozada Ruales



Validar únicamente en FirmaEC.
 Firmado electrónicamente por:
**NATALIA ALEJANDRA
 AYALA MOLINA**

Firma del graduando
Natalia Alejandra Ayala Molina

Aprobación de dirección y coordinación del programa

Nosotros, **Sergio Fernández Director EIG y Martin Domínguez Coordinador UIDE**, declaramos que los graduandos: **Natalia Alejandra Ayala Molina y Kevin Xavier Lozada Ruales** son los autores exclusivos de la presente investigación y que ésta es original, auténtica y personal de ellos.

FERNANDEZ
 MORENO SERGIO
 ANTONIO -
 24237806S

Firmado digitalmente por
 FERNANDEZ MORENO
 SERGIO ANTONIO -
 24237806S
 Fecha: 2026.08.27
 17:07:33 +02'00'



Validar Únicamente en FirmaEC.
 Firmado electrónicamente por:
 JORGE MARTIN
 DOMINGUEZ JARAMILLO

Sergio Fernández
 Director/a de la
 Maestría en Criminalística

Martín Domínguez
 Coordinador/a de la
 Maestría en Criminalística

DEDICATORIA

Dedicamos este proyecto, en primer lugar, a Dios y a la Virgen María, quienes guiaron nuestro camino, fortalecieron nuestro espíritu y nos brindaron la sabiduría y perseverancia necesarias para culminar con éxito esta etapa académica.

A nuestros padres y familias, por ser el pilar fundamental de nuestras vidas, por su amor incondicional, apoyo emocional, sacrificio, consejos y motivación constante durante todo este proceso de formación profesional.

A nuestros compañeros de estudio y de trabajo, con quienes compartimos esfuerzo, compromiso y trabajo en equipo, logrando una coordinación que permitió alcanzar cada uno de los objetivos planteados en este proyecto.

A nuestros docentes y autoridades académicas, por su guía, conocimientos, dedicación y apoyo permanente, así como por las facilidades brindadas a lo largo de esta maestría, contribuyendo significativamente a nuestra formación humana y profesional.

Finalmente, dedicamos este trabajo a los futuros estudiantes e investigadores interesados en la criminalística, con el deseo de que este proyecto sirva como fuente de inspiración y aprendizaje, permitiéndoles comprender la importancia de las ciencias forenses en la búsqueda de la verdad y el esclarecimiento de los hechos criminales.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro más sincero agradecimiento a la Universidad Internacional del Ecuador por haber impulsado este programa de posgrado, brindándonos la oportunidad de formarnos en una disciplina tan importante y apasionante como lo es la Criminalística. Gracias por abrirnos las puertas al conocimiento y permitirnos fortalecer nuestra vocación profesional.

De igual manera, extendemos nuestro reconocimiento y gratitud a cada uno de los docentes de la maestría, quienes, mediante su amplia preparación académica, experiencia profesional y compromiso con la enseñanza, supieron transmitirnos conocimientos valiosos y una formación integral en cada una de las materias impartidas.

Agradecemos también al director y coordinador de la maestría, por su dedicación y esfuerzo en la estructuración de una malla curricular sólida, actualizada y eficiente, orientada al desarrollo de competencias fundamentales para el desempeño profesional dentro del ámbito de la criminalística y las ciencias forenses.

Finalmente, expresamos un agradecimiento infinito a nuestras familias, quienes han sido el soporte emocional más importante durante este proceso académico. Su comprensión, apoyo incondicional, motivación y confianza fueron esenciales para culminar con éxito este proyecto y esta etapa de formación profesional.

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue analizar las tres disciplinas de manera conjunta, es decir balística forense, medicina forense y, audio y video forense en la reconstrucción técnica científica de un presunto robo con arma de fuego que ocurrió en un establecimiento de comida rápida situado en el sector de Cotocollao, ciudad de Quito. Se utilizó una metodología descriptiva, analítica y aplicada para el desarrollo del estudio, basada en el examen de la evidencia física, biológica y digital obtenida durante la investigación. Se realizó el análisis de armas de fuego, trayectorias balísticas, impactos, lesiones corporales y registros audiovisuales, aplicando procedimientos de preservación, autenticación y correlación pericial. Los resultados permitieron establecer una reconstrucción cronológica coherente de los hechos, identificar la relación entre las pruebas localizadas en la escena y verificar la compatibilidad entre las pruebas balísticas, los hallazgos médico legales y la información obtenida mediante análisis audiovisual. Se concluye que la integración multidisciplinar de estas ciencias forenses refuerza la objetividad de las investigaciones criminales, mejora la reconstrucción de hechos violentos y proporciona elementos técnicos y científicos relevantes para la clarificación de hechos y el apoyo a la administración de justicia.

Palabras clave: criminalística, balística forense, medicina legal, audio y video forense, reconstrucción de hechos, evidencia digital, evidencia física, investigación criminal.

ABSTRACT

This research aimed to analyze the combined contribution of forensic ballistics, forensic medicine, and forensic audio-video analysis in the technical and scientific reconstruction of an alleged armed robbery that occurred in a fast-food restaurant located in the Cotocollao sector of Quito, Ecuador. The study was conducted using a descriptive, analytical, and applied methodology based on the examination of physical, biological, and digital evidence collected during the investigation. The analysis included firearms, ballistic trajectories, impact points, bodily injuries, and audiovisual recordings, applying preservation, authentication, and forensic correlation procedures. The findings made it possible to establish a coherent chronological reconstruction of the events, identify the relationship between the evidence collected at the scene, and verify the consistency between ballistic findings, medico-legal examinations, and audiovisual information. The study concludes that the multidisciplinary integration of these forensic sciences strengthens the objectivity of criminal investigations, improves the reconstruction of violent events, and provides relevant scientific and technical evidence to support the clarification of facts and the administration of justice.

Keywords: criminalistics, forensic ballistics, forensic medicine, forensic audio and video analysis, event reconstruction, digital evidence, physical evidence, criminal investigation.

INDICE

Acuerdo de confidencialidad	4
Capítulo 1	13
Introducción	13
1. Planteamiento del problema e importancia del estudio	13
1.1. Definición del proyecto	14
1.2. Naturaleza o tipo de proyecto	17
1.3. Objetivos	18
1.3.1. Objetivo general	18
1.3.2. Objetivos específicos	18
1.4. Justificación e importancia del trabajo de investigación	19
Capítulo 2	20
Balística	20
2.1 Conceptualización de la balística forense	20
2.2 Importancia de la balística en la criminalística	21
2.3 Clasificación de la balística	22
2.3.1 Balística Interior	22
2.3.2 Balística Exterior	23
2.3.3 Balística de Efectos	24
2.3.4 Balística Forense	25
2.4 Clasificación de las armas	26
2.4.1 Armas Cortas	26
2.4.2 Armas Largas	27
2.4.3 Armas Automáticas	28
2.4.4 Armas Semiautomáticas	28
2.4.5 Armas de Ánima Lisa y Ánima Rayada	29
2.5 Aplicación de la balística en el caso investigado	30
Capítulo 3	36
Audio y Video Forense	36
3.1 Concepto e importancia del audio y video forense	36
3.3 Desarrollo del Caso desde el Audio y Video Forense	38

3.4	Extracción y preservación del video.....	39
Capítulo 4.....		42
Medicina Legal		42
4.1	Medicina legal y su aporte a la investigación criminal.....	42
4.2	Valoración médico legal de las lesiones del servidor policial	43
4.3	Estudio médico legal del presunto agresor	44
4.3.1	Características médico legales de la lesión.....	45
4.3.2	Trayectoria médico legal del proyectil	46
4.4	Determinación de la causa médico legal de muerte	47
4.5	Estudio de la data de la muerte	47
4.6	Correlación médico legal con la escena del hecho y la evidencia audiovisual.....	49
Capitulo 5.....		50
Conclusiones y aplicaciones		50
5.1	Conclusiones Generales	50
5.2	Conclusiones Específicas	51
Bibliografía		53

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.....	17
Figura 2.....	23
Figura 3.....	23
Figura 4.....	24
Figura 5.....	25
Figura 6.....	26
Figura 7.....	27
Figura 8.....	28
Figura 9.....	29
Figura 10.....	29
Figura 11.....	30
Figura 12.....	31
Figura 13.....	32
Figura 14.....	32
Figura 15.....	33
Figura 16.....	33
Figura 17.....	34
Figura 18.....	36
Figura 19.....	45

Capítulo 1

Introducción

1. Planteamiento del problema e importancia del estudio

La investigación criminal contemporánea exige la aplicación de metodologías científicas capaces de proporcionar información objetiva, verificable y técnicamente sustentada para el esclarecimiento de hechos presuntamente delictivos. En los eventos violentos donde intervienen armas de fuego, lesiones corporales y registros audiovisuales, la correcta interpretación de la evidencia requiere la participación coordinada de diversas disciplinas forenses que permitan reconstruir la dinámica de los acontecimientos y establecer la relación existente entre los indicios hallados y los hechos investigados.

En este contexto, la criminalística constituye una herramienta fundamental para la administración de justicia, ya que integra conocimientos provenientes de distintas ciencias con el propósito de identificar, analizar e interpretar evidencias físicas, biológicas y digitales. La aplicación de procedimientos técnicos especializados contribuye a reducir los márgenes de incertidumbre dentro de la investigación penal y favorece la formulación de conclusiones sustentadas en criterios científicos.

El presente trabajo se desarrolla a partir del análisis de un caso relacionado con un presunto robo con arma de fuego ocurrido en un establecimiento de comidas rápidas ubicado

en el sector de Cotocollao, en la ciudad de Quito. Durante el desarrollo del evento se produjo un enfrentamiento entre un servidor policial y un individuo presuntamente armado, situación que derivó en lesiones físicas y el fallecimiento de uno de los involucrados.

La complejidad del caso radica en la necesidad de correlacionar diferentes fuentes de evidencia para determinar la secuencia de los hechos, evaluar la compatibilidad entre las lesiones observadas, los indicios balísticos localizados y la información obtenida mediante sistemas de videovigilancia. Esta circunstancia convierte al caso en un escenario idóneo para analizar el aporte conjunto de la balística forense, la medicina legal y el audio y video forense dentro de un proceso de investigación criminal.

La relevancia académica del estudio se fundamenta en la necesidad de demostrar cómo la integración de diferentes disciplinas especializadas permite fortalecer la objetividad de los procedimientos investigados y generar elementos técnicos que faciliten la reconstrucción de hechos violentos, contribuyendo así al esclarecimiento de los acontecimientos y al apoyo de los organismos encargados de administrar justicia.

1. Definición del proyecto

La presente investigación corresponde a un estudio de carácter criminalístico que analiza la contribución de la balística forense, la medicina legal y el audio y video forense en la reconstrucción técnica de un hecho violento relacionado con el uso de armas de fuego.

De acuerdo con la información recopilada, aproximadamente a las 21H10, personal policial perteneciente al Distrito La Delicia acudió, por disposición del ECU-911, hasta la

Av. Machala y calle Libertador, con la finalidad de verificar una alerta de robo en proceso en el establecimiento de comida rápida denominado “De Todito B&D”, donde se reportaba además la existencia de personas heridas.

Una vez en el lugar, los servidores policiales tomaron contacto con el ciudadano Marco Vinicio Parra Narváez, quien manifestó ser Sargento Segundo de Policía en servicio activo y desempeñar sus funciones en la Unidad de Inteligencia Antidelincuencial UIAD. El mencionado ciudadano presentaba lesiones visibles a la altura de la cabeza, aparentemente ocasionadas por agresiones físicas durante el hecho violento.

Según la versión proporcionada por el servidor policial, aproximadamente a las 21H00, mientras se encontraba merendando en el referido local, un ciudadano desconocido arribó al sitio a bordo de una motocicleta color azul, de placas IJ033U, ingresando al establecimiento portando un revólver marca Smith&Wesson. El individuo habría amenazado con el arma de fuego tanto al servidor policial como al propietario del local y demás clientes del local, procediendo posteriormente a agredirlos física y verbalmente con la finalidad de sustraer sus pertenencias.

Entre los objetos sustraídos constaba un teléfono celular marca Xiaomi, con dos líneas telefónica pertenecientes a las operadoras Movistar y Claro, así como dinero en efectivo aproximadamente cincuenta dólares americanos, los cuales se encontraban sobre la mesa ocupada por el servidor policial.

Durante el desarrollo del hecho, el presunto antisocial habría agredido físicamente al Sargento Segundo Marco Vinicio Parra Núñez, derribándolo al piso y apuntándole con el

revólver directamente a la cabeza, poniendo en inminente riesgo su integridad física y su vida. Ante esta situación y en aplicación del uso progresivo de la fuerza, el servidor policial hizo uso de su arma en dotación marca Glock, serie MWH-853, realizando tres detonaciones: un impacto dirigido al área del esternón del presunto agresor y dos impactos que alcanzaron la pared del establecimiento.

Como resultado de la intervención, el presunto antisocial cayó al piso del local, observándose junto a él un revólver presuntamente utilizado durante el cometimiento del ilícito y 3 vainas percutidas. A la llegada del personal policial se constató que el individuo de sexo masculino se encontraba herido y aparentemente sin signos vitales.

El proyecto se orienta al estudio integral de la evidencia obtenida dentro de un caso práctico, considerando la información proveniente de la escena de los hechos, los indicios balísticos, las lesiones observadas en los involucrados y los registros audiovisuales disponibles. A partir de estos elementos se busca establecer una metodología de análisis multidisciplinario que permita comprender la dinámica del evento investigado y determinar la relación existente entre los distritos hallazgos periciales.

La investigación parte del principio de que ninguna disciplina forense, analizada de manera aislada, puede proporcionar una explicación completa de los acontecimientos. Por lo tal motivo, se plantea una evaluación integral de la evidencia, donde los resultados obtenidos por cada especialidad sean correlacionados para genera una interpretación técnica más precisa de los hechos.

Figura 1

Reconstrucción gráfica de los hechos suscitados en el restaurante “De todito B&D”



Nota. Imagen generada mediante CHATGPT (OPEN AI) a partir de indicaciones de los autores, 2026.

1.1. Naturaleza o tipo de proyecto

El presente trabajo posee una naturaleza científica, aplicada y multidisciplinaria, debido a que emplea conocimientos especializados de las ciencias forenses para el análisis de un caso práctico relacionado con un hecho presuntamente delictivo.

Desde el punto de vista metodológico, la investigación presenta un enfoque cualitativo y descriptivo, orientado al examen detallado de los elementos materiales de convicción obtenidos durante la investigación. Asimismo, incorpora un componente analítico, puesto que busca establecer relaciones entre los diferentes hallazgos periciales para reconstruir técnicamente la dinámica del acontecimiento estudiado.

La investigación se enmarca en el ámbito de la criminalística aplicada, ya que utiliza procedimientos propios de la balística forense, la medicina legal y el análisis audiovisual con la finalidad de interpretar evidencias, verificar hipótesis investigadas y aportar información relevante para la comprensión de los hechos.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Analizar la contribución de la balística forense, la medicina legal y el audio y video forense en la reconstrucción técnico científica de un presunto robo con arma de fuego ocurrido en un establecimiento de comidas rápidas de la ciudad de Quito, mediante el estudio integral de evidencias físicas, biológicas y digitales.

1.2.2. Objetivos específicos

- Examinar los indicios balísticos localizados en la escena de los hechos, incluyendo armas de fuego, vainas percutidas, proyectiles e impactos, con la finalidad de determinar su relación con la dinámica del evento investigado.
- Analizar las lesiones observadas en los involucrados desde la perspectiva médico legal, identificando sus características, mecanismos de producción y posible relación con los hechos reconstruidos.
- Evaluar los registros audiovisuales disponibles mediante procedimientos de audio y video forense que permitan verificar su autenticidad, integridad y utilidad para la reconstrucción cronológica de los acontecimientos.

- Correlacionar la información obtenida a partir de la evidencia física, biológica y digital para desarrollar una reconstrucción técnico científica del caso investigado.
- Determinar la importancia de la aplicación conjunta de diversas disciplinas forenses como herramientas de apoyo para el esclarecimiento de hechos violentos y la administración de justicia.

1.3. Justificación e importancia del trabajo de investigación

Las investigaciones relacionadas con hechos violentos requieren procedimientos técnicos que permitan obtener información objetiva y verificable sobre la forma en que ocurrieron los acontecimientos. En este sentido, la criminalística desempeña un papel fundamental al proporcionar herramientas científicas destinadas al análisis e interpretación de evidencias obtenidas durante el proceso investigativo.

La presente investigación se justifica por la necesidad de evidenciar la importancia del trabajo interdisciplinario dentro de las ciencias forenses, particularmente en aquellos casos donde convergen evidencia balística, hallazgos medico legales y registros audiovisuales. La interacción de estas disciplinas permite desarrollar análisis más completos, reducir errores interpretativos y fortalecer la confiabilidad de las conclusiones obtenidas.

Desde el punto de vista académico, el estudio contribuye al fortalecimiento del conocimiento relacionado con la aplicación práctica de las ciencias forenses en escenarios reales o simulados de investigación criminal. Asimismo, permite demostrar la utilidad de los

procedimientos periciales para la reconstrucción de hechos complejos y para la generación de información técnicamente sustentada.

En el ámbito profesional, los resultados obtenidos pueden servir como referencia para investigadores, peritos y operadores del sistema de justicia interesados en comprender la manera en que diferentes disciplinas forenses pueden complementarse para aportar elementos objetivos dentro de una investigación penal.

Finalmente, la investigación destaca la importancia de preservar, analizar e interpretar adecuadamente a la evidencia disponible, garantizando que las conclusiones derivadas del estudio se fundamenten en criterios científicos, metodologías verificables y principios de objetividad pericial.

Capítulo 2.

Balística

2.1 Conceptualización de la balística forense

La balística forense constituye una rama especializada de la criminalística encargada del estudio científico de las armas de fuego, la munición, los proyectiles y los fenómenos físicos que se producen antes, durante y después de un disparo. Su finalidad principal consiste en analizar los elementos balísticos presentes en una investigación para establecer relaciones técnicas entre armas, proyectiles, vainas e impactos localizados en una escena de los hechos (Di Mario V. , 2016).

Dentro del ámbito de la investigación criminal, la balística proporciona información

relevante para determinar la dinámica de un evento en el que se ha utilizado armas de fuego. A través de procedimientos técnicos especializados es posible identificar trayectorias, estimar distancias de disparo, reconstruir secuencias de acontecimientos y establecer correspondencias entre los indicios encontrados y las armas involucradas (Gonzales, 2015).

La importancia de esta disciplina radica en su capacidad para generar evidencia objetiva y científicamente verificable, contribuyendo a la reconstrucción de hechos violentos y al esclarecimiento de circunstancias relacionadas con lesiones o muertes ocasionadas por proyectiles de arma de fuego.

2.2 Importancia de la balística en la criminalística

La balística representa una herramienta esencial dentro de los procesos investigados debido a que permite interpretar los efectos producidos por el empleo de armas de fuego y relacionar técnicamente los elementos materiales encontrados en la escena del delito.

La balística aplicada a la criminalística posee una gran relevancia dentro de las investigaciones penales, debido a que permite desarrollar estudios técnicos relacionados con armas de fuego, proyectiles y los efectos producidos durante un disparo (Gonzales, balística forense, 2015).

Según (Gisbert Calabuig J. A., 2019), el análisis balístico permite reconstruir aspectos fundamentales de un acontecimiento, tales como la posición de los involucrados, la dirección de los disparos, la trayectoria seguida por los proyectiles y las características de las lesiones producidas. Estos elementos adquieren especial relevancia cuando existen discrepancias entre

versiones testimoniales o cuando es necesario verificar la compatibilidad entre la evidencia física y los hechos relatados.

Asimismo, la balística contribuye a fortalecer la objetividad de la investigación penal al proporcionar resultados basados en principios científicos y métodos reproducibles, reduciendo la dependencia exclusiva de declaraciones o apreciaciones subjetivas.

2.3 Clasificación de la balística

La balística se divide en diferentes áreas de estudio, cada una orientada al análisis específico de los fenómenos relacionados con las armas de fuego y los proyectiles (Moreno González, Balística forense, 2015). Entre las principales se encuentran las siguientes:

2.3.1 Balística Interior

La balística interior estudia los fenómenos que ocurren dentro del arma de fuego desde el momento en que el percutor impacta el fulminante hasta la salida del proyectil por la boca del cañón (Hatcher, 1962).

Durante esta fase se producen procesos físicos y químicos relacionados con la combustión de la pólvora, la generación de gases, el aumento de presión y la aceleración del proyectil a través del cañón. El conocimiento de estos fenómenos resulta fundamental para comprender el funcionamiento mecánico de las armas y la producción de indicios balísticos.

Figura 2

Mecanismo del arma de fuego en su interior



Nota. Se muestra el mecanismo interno de un arma de fuego corta para realizar la detonación de un cartucho.

2.3.2 Balística Exterior

La balística exterior analiza el comportamiento del proyectil desde el instante en que abandona el cañón hasta el momento en que impacta sobre una superficie u objetivo determinado (Di Mario V. , 2016).

En esta etapa intervienen factores como la gravedad, la resistencia del aire, la velocidad inicial y la estabilidad rotacional del proyectil. El estudio de estos elementos permite reconstruir trayectorias, estimar posiciones relativas y comprender la dinámica espacial de los hechos investigados.

Figura 3

Fenómeno del mecanismo de disparo



Nota. Se muestra el fenómeno de disparo luego de que el proyectil sale expulsado del arma de fuego.

2.3.3 Balística de Efectos

La balística de efectos se enfoca en el estudio de las consecuencias producidas por el impacto de un proyectil sobre diferentes materiales o tejidos biológicos. Esta especialidad analiza deformaciones, perforaciones, fracturas y lesiones generadas por la energía transferida durante el impacto (Gisbert Calabuig J. A., 2019).

Los hallazgos obtenidos en esta fase permiten establecer la compatibilidad entre las lesiones observadas y las características del proyectil involucrado, constituyendo un importante punto de conexión entre la balística y la medicina legal.

Figura 4

Producto del disparo de un arma de fuego.



Nota. Se muestra como un proyectil impacta a un objeto y produce distintas deformaciones.

2.3.4 Balística Forense

La balística forense integra los conocimientos de las áreas anteriores con fines investigativos y judiciales. Su objetivo consiste en examinar los indicios balísticos recuperados durante una investigación para determinar su origen, establecer relaciones entre ellos y aportar información relevante para la reconstrucción del hecho (Soderman, 2003).

Figura 5

Estudio de las vainas luego de la detonación



Nota. Se muestra cómo se realiza el estudio forense de un disparo

2.4 Clasificación de las armas

Las armas de fuego pueden clasificarse de diferentes maneras según su estructura, tamaño, funcionamiento y finalidad de uso. Dentro de la criminalística y la balística forense, esta clasificación resulta fundamental para la identificación técnica de las armas involucradas en un hecho delictivo (Moreno González, 2015).

2.4.1 Armas Cortas

Las armas cortas son aquellas diseñadas para ser manipuladas con una sola mano debido a sus dimensiones reducidas. Dentro de esta categoría se incluyen principalmente los revólveres y las pistolas semiautomáticas, ampliamente utilizadas en actividades policiales, militares y de defensa personal (Di Maio, 2016).

Figura 6

Características de las armas cortas



Nota. Se muestra dos imágenes de las características de un arma corta

2.4.2 Armas Largas

Las armas largas poseen un cañón de mayor longitud generalmente requieren apoyo al hombro para su utilización. Entre ellas se encuentran fusiles, rifles, carabinas y escopetas. Estas armas ofrecen mayor alcance y precisión debido a sus características de diseño (Hatcher, 1962).

Figura 7

Tipos de armas largas



2.4.3 Armas Automáticas

Las armas automáticas tienen la capacidad de realizar múltiples disparos de manera continua mientras se mantenga presionado el disparador y exista munición disponible en el cargador. Su empleo se encuentra generalmente restringido a ámbitos militares, fuerzas especializadas ya que presentan una elevada capacidad de fuego (Soderman, 2003).

Figura 8

Tipos de armas cortas.



2.4.4 Armas Semiautomáticas

Las armas semiautomáticas realizan un único disparo por cada presión ejercida sobre el disparador, efectuando automáticamente el proceso de recarga para el siguiente disparo. Este sistema es ampliamente utilizado en pistolas de dotación policial (Moreno González, 2015).

Figura 9

Características de un arma semiautomática.



2.4.5 Armas de Ánima Lisa y Ánima Rayada

Las armas de ánima lisa poseen un cañón carente de estrías internas, mientras que las armas de ánima rayada presentan surcos helicoidales que imprimen rotación al proyectil durante su desplazamiento. Esta rotación incrementa la estabilidad y precisión del proyectil durante el vuelo (Di Maio, 2016).

Figura 10

Tipos de ánimas



Nota. Se muestra la clasificación de las ánimas en las armas de fuego.

2.5 Aplicación de la balística en el caso investigado

En el caso objeto de estudio en el local de comidas rápidas “De Todito B&D”, la balística forense permitió analizar los elementos materiales asociados al empleo de armas de fuego dentro del establecimiento de comidas rápidas donde ocurrieron los hechos.

Entre los indicios identificados se encontraron una pistola Glock correspondiente al arma de dotación del servidor policial, un revólver presuntamente utilizado por el agresor, vainas percutidas, impactos de proyectil y evidencias asociadas a la trayectoria de los disparos.

Desde el análisis balístico, en la escena del hecho se debieron localizar y fijar técnicamente diferentes indicios, entre ellos:

- Arma de fuego tipo Glock utilizada por el servidor policial.

Figura 11

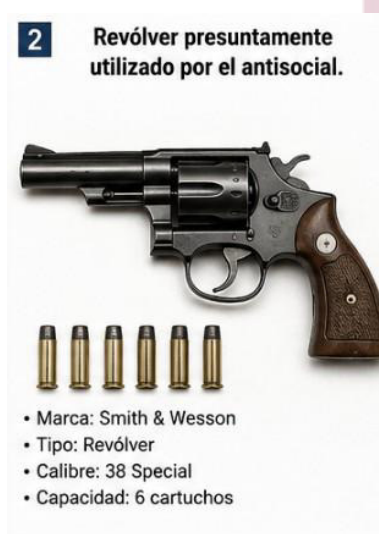
Arma usada por el servidor policial.



- Revólver presuntamente utilizado por el antisocial.

Figura 12

Arma encontrada en conjunto con el cadáver.



- Vainas percutidas correspondientes a la pistola Glock.

Figura 13

Vainas encontradas en el lugar de los hechos.



- Projectiles e impactos localizados en paredes y superficies del establecimiento.

Figura 14

Impactos del proyectil



Nota. Imagen generada mediante CHATGP (OPEN AI) a partir de indicaciones de los autores, 2026.

- Rastros de residuos de disparo.

Figura 15

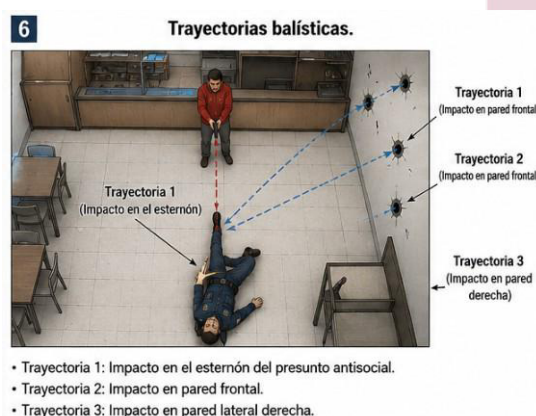
Rastros de pólvora en la mano que produjo el disparo



- Trayectorias balísticas.

Figura 16

Visualización de las detonaciones



Nota. Imagen generada mediante CHATGPT (OPEN AI) a partir de indicaciones de los autores, 2026.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- Posición de los involucrados al momento de los disparos.

Figura 17

Momento donde sucedió el disparo



Nota. Imagen generada mediante CHATGP (OPEN AI) a partir de indicaciones de los autores, 2026.

Desde el análisis balístico los tres disparos realizados con el arma de dotación deben ser estudiados de la siguiente manera: un disparo habría impactado en la región del esternón del presunto antisocial, mientras que los otros dos habrían impactado en la pared del establecimiento. Por ello, es necesario fijar fotográficamente los impactos, medir alturas, ángulos y distancias, y establecer la posible trayectoria de cada proyectil.

El disparo que impactó en el esternón debe ser correlacionado con el examen médico legal, a fin de determinar el orificio de entrada, posible trayectoria interna, distancia aproximada del disparo y causa probable de muerte. Además, el proyectil recuperado del

cuerpo, si existiera, deberá ser embalado y comparado microscópicamente con el arma Glock para establecer si fue disparado por dicha arma.

En cuanto a los dos disparos dirigidos hacia la pared, estos deben analizar para determinar su dirección, altura y ángulo de incidencia. Esto permitió verificar si fueron disparos de advertencia, disparos desviados durante el forcejeo o impactos producidos durante una reacción defensiva en un escenario de riesgo.

También se realizó el levantamiento de vainas percutidas en el lugar, especialmente aquellas asociadas a la pistola Glock. La cantidad de vainas encontradas coincidió con las tres detonaciones referidas. Si se encuentran tres vainas calibre compatible con el arma policial, esto fortalecería la versión de que se realizaron tres disparos desde dicha arma.

Respecto al revólver encontrado junto al presunto antisocial, se realizó una pericia balística para determinar su calibre, tipo, estado de funcionamiento, presencia de cartuchos en el tambor y si fue disparo en las manos del presunto agresor y del servidor policial, con el fin de establecer contacto o posible uso de armas de fuego.

Con lo antes expuesto en el ámbito profesional, los resultados obtenidos sirven como referencia para investigadores, peritos y operadores del sistema de justicia interesados en comprender la manera en que diferentes disciplinas forenses pueden complementarse para aportar elementos objetivos dentro de una investigación penal.

Finalmente, la investigación destaca la importancia de preservar, analizar e interpretar adecuadamente la evidencia disponible, garantizando que las conclusiones derivadas del

estudio se fundamenten en criterios científicos, metodológicas verificables y principios de objetividad pericial.

Capítulo 3.

Audio y Video Forense

Figura 18

Noticia del lugar de los hechos



Nota. Imagen tomada de una noticia transmitida por el canal de Teleamazonas donde se puede visualizar el lugar de los hechos, motivo por el cual es una copia de referencia utilizada con fines académicos.

3.1 Concepto e importancia del audio y video forense

El audio y video forense constituye disciplina especializada de las ciencias forenses encargadas del análisis técnico, científico y metodológico de registros audiovisuales obtenidos a partir de cámaras de seguridad, dispositivos móviles, sistemas de videovigilancia, grabadoras digitales y otros medios tecnológicos. Su finalidad principal consiste en

determinar la autenticidad, integridad y valor probatorio de la información contenida en dichos archivos, permitiendo su utilización dentro de procesos investigativos y judiciales.

En la actualidad, la evidencia digital desempeña un papel fundamental en la investigación criminal, debido al crecimiento exponencial de sistemas de videovigilancia instalados en espacios públicos y privados. Estos registros permiten documentar acontecimientos en tiempo real, identificar personas, establecer secuencias cronológicas y reconstruir eventos de interés criminalístico.

De acuerdo con (Software., 2020), el análisis forense de video no se limita a la observación visual de una grabación, sino que comprende procedimientos técnicos destinados a preservar la evidencia original, verificar su autenticidad, mejorar la calidad de imagen cuando sea técnicamente posible y extraer información relevante para la investigación.

Desde la perspectiva criminalística, el audio y video forense permite complementar otras disciplinas periciales mediante la incorporación de evidencia objetiva susceptible de ser examinada, contrastada y reproducida bajo parámetros científicos verificables.

3.2 Aplicación del audio y video forense en la investigación criminal

La evidencia audiovisual se ha convertido en una de las fuentes de información más relevantes dentro de las investigaciones contemporáneas. Su utilización permite documentar acontecimientos de manera objetiva y establecer elementos fundamentales para la reconstrucción de los hechos.

Entre las principales aplicaciones del audio y video forense se encuentran:

- Identificación de personas, objetos y vehículos.

- Reconstrucción cronológica de eventos.
- Determinación de trayectorias y desplazamientos.
- Verificación de testimonios y versiones.
- Análisis de conductas y movimientos.
- Identificación de alteraciones o manipulaciones digitales.
- Correlación con otras evidencias físicas o biológicas.

La correcta interpretación de este tipo de evidencia requiere la aplicación de protocolos especializados orientados a garantizar la conservación de la información original y la validez de los resultados obtenidos.

3.3 Desarrollo del Caso desde el Audio y Video Forense

En el caso objeto de estudio, la evidencia audiovisual constituye un elemento de especial importancia para la reconstrucción técnica de los acontecimientos ocurridos en el establecimiento de comidas rápidas “De Todito B&D”.

De acuerdo con la información obtenida durante la investigación, el establecimiento contaba con sistemas de videovigilancia que registraron parte de los hechos ocurridos durante el presunto robo y el posterior enfrentamiento armado.

El análisis de los registros audiovisuales permitió identificar la secuencia general de acontecimientos, incluyendo el ingreso del presunto agresor al establecimiento, las interacciones mantenidas con las personas presentes en el lugar, los momentos previos al uso del arma de fuego y las acciones desarrolladas inmediatamente después de los disparos.

La información obtenida mediante el análisis de video permitió complementar los hallazgos derivados de la balística forense y la medicina legal, favoreciendo una interpretación integral de la dinámica del evento investigado.

3.4 Extracción y preservación del video

La validez de cualquier análisis audiovisual depende de la correcta preservación de los archivos originales. Por esta razón, uno de los primeros procedimientos realizados consiste en la obtención técnica de la información almacenada en los dispositivos de grabación.

Por lo cual la evidencia audiovisual analizada corresponde al archivo denominado **“Presunto delincuente fue abatido durante un robo a un restaurante (2) mp4”**, obtenido para fines académicos y de reconstrucción criminalística.

Datos técnicos del archivo analizado

- Fecha y hora de la extracción: 27 de mayo del 2026.
- Dispositivo de origen: Plataforma digital de almacenamiento y reproducción de video (YouTube).
- Formato de archivo: MP4 (MPEG-4).
- Resolución de imagen: 1280 x 720 píxeles (HD 720p).
- Duración de la grabación: 107,06 segundo (1 minuto y 47 segundos aproximadamente).
- Tamaño del archivo: 9,39 MB aproximadamente.

Integridad digital

Con la finalidad de garantizar la autenticidad e integridad de la evidencia digital, se recomienda la generación de funciones hash al momento de la adquisición del archivo:

- MD5: 3a6eeb6d6ac0e5f06dc68f2c20bbe9e4
- Sha-256: 6bc14a4da34e8b9a35d5

Cadena de custodia digital

Para preservar la validez de la evidencia audiovisual, el archivo fue incorporado a un procedimiento de custodia digital documentando, registrando su origen, fecha de obtención, responsable de la adquisición y medio de almacenamiento utilizado. Cada acceso, copia o análisis realizado sobre el archivo debe quedar debidamente registrado para garantizar la trazabilidad de la evidencia y evitar alteraciones que comprometan su valor probatorio.

Condiciones de almacenamiento

Se recomienda mantener un acopia original inalterada y una copia de trabajo destinada exclusivamente al análisis forense. Asimismo, es aconsejable almacenar la evidencia en dispositivos con sistemas de respaldo y control de acceso, preservando permanentemente la integridad de la información contenida en el archivo.

3.5 Métodos de autenticación y verificación

La autenticación de la evidencia audiovisual constituye una etapa fundamental dentro del análisis forense digital, ya que permite establecer el grado de confiabilidad del archivo utilizado durante la investigación. En el presente caso se examinó el video relacionado con el presunto robo y posterior enfrentamiento armado ocurrido en el restaurante “**De Todito**

B&D", aplicando diversos procedimientos técnicos orientados a verificar la integridad y autenticidad del material audiovisual.

Análisis de metadatos

La pericia realizada permitió establecer que el archivo analizado se encontraba en formato MP4, con resolución HD y una duración aproximada de 1 minuto y 47 segundos. No se observaron inconsistencias evidentes entre las características técnicas del archivo y su contenido visual, por lo que no se identificaron elementos que sugieran alteraciones manifestadas derivadas de procesos de edición o manipulación posterior.

Verificación mediante funciones hash

Con la finalidad de preservar la integridad de la evidencia digital, se recomienda la generación de valores hash mediante algoritmos MD5 y SHA-256 los cuales permiten obtener una huella digital única del archivo analizado. Por lo cual, al haber obtenido la huella digital anteriormente especificada se pudo garantizar que no existieron modificaciones que pudieran alterar su contenido.

Análisis de continuidad audiovisual

Posteriormente se efectuó una revisión integral de la secuencia audiovisual con el objetivo de identificar posibles interrupciones.

Durante la observación del material no se evidenciaron interrupciones significativas que afectaran la secuencia lógica de los acontecimientos registrados. La progresión temporal de las acciones observadas mantiene coherencia visual y cronológica, permitiendo seguir de

manera continua el desarrollo del evento desde el ingreso del presunto agresor hasta la intervención que culminó con la neutralización de esta.

3.6 Hallazgos obtenidos mediante el análisis audiovisual del caso

El análisis técnico del material audiovisual permitió obtener información relevante para la reconstrucción cronológica de los acontecimientos ocurridos en el restaurante “De Todito B&D”. A través de la obtención directa y el análisis cuadro por cuadro, fue posible identificar acciones, posiciones corporales y secuencias temporales que posteriormente fueron correlacionadas con los hallazgos balísticos y médico legales.

Como resultado del examen técnico efectuado sobre el material videográfico, fumé posible reconstruir de manera cronológica la secuencia principal de los hechos investigados, identificar la participación de los involucrados, establecer posiciones relativas dentro de la escena y correlacionar la información obtenida con los indicios balísticos y médico legales.

Asimismo, durante la revisión visual y técnica del archivo no se observaron indicios evidentes de manipulación digital que alteraran de forma significativa la interpretación general del contenido analizado, razón por la cual el material audiovisual constituyó una fuente relevante de información para la reconstrucción criminalística del caso.

Capítulo 4.

Medicina Legal

4.1 Medicina legal y su aporte a la investigación criminal

La medicina legal es una disciplina científica que aplica los conocimientos médicos al ámbito jurídico con el propósito de contribuir al esclarecimiento de hechos de interés judicial.

Su campo de acción comprende el estudio de lesiones, mecanismos de producción del daño corporal, causas de muerte, identificación humana y análisis de fenómenos cadavéricos, proporcionando información técnica que permite interpretar evidencias biológicas dentro de una investigación penal (Gisbert Calabuig J. A., 2019).

En el contexto de las ciencias forenses, la medicina legal constituye una herramienta fundamental para la reconstrucción de acontecimientos violentos, ya que permite correlacionar las lesiones observadas en víctimas o involucrados con la dinámica de los hechos investigados. Su aplicación adquiere especial relevancia en eventos relacionados con armas de fuego, donde resulta necesario determinar la naturaleza de las heridas, la trayectoria de los proyectiles y la relación existente entre los hallazgos anatómicos y los indicios encontrados en la escena (Knight, 2016).

En el presente estudio, la medicina legal se integra con la balística forense y el análisis audiovisual con la finalidad de reconstruir de manera objetiva los acontecimientos ocurridos durante el presunto robo y posterior enfrentamiento armado registrado en el restaurante “De Todito B&D”.

4.2 Valoración médico legal de las lesiones del servidor policial.

De acuerdo con la información recopilada durante la investigación, el servidor policial involucrado presentó lesiones corporales compatibles con una agresión física ocurrida durante el desarrollo del evento.

Las alteraciones observadas se localizaron principalmente en la región cefálica, evidenciando signos compatibles con traumatismos contusos. Desde el punto de vista médico legal, este

tipo de lesiones suelen producirse por la acción de agentes contundentes capaces de generar compresión y desplazamiento de los tejidos sin provocar necesariamente una solución de continuidad en la piel (Patitó, 2018).

La presencia de estas lesiones resulta relevante para la investigación debido a que aporta elementos objetivos que respaldan la existencia de una confrontación física previa al uso del arma de fuego. Asimismo, la localización anatómica y las características observadas son compatibles con la dinámica de agresión registrada en el material audiovisual y descrita dentro de la reconstrucción del caso.

4.3 Estudio médico legal del presunto agresor

La evaluación médico legal del individuo fallecido tuvo como finalidad determinar la naturaleza de las lesiones observadas, establecer su mecanismo de producción y analizar su relación con los hechos investigados.

Durante la valoración pericial se identificó una lesión compatible con herida producida por proyectil de arma de fuego localizada en la región torácica anterior. Este tipo de lesión se caracteriza por la transferencia de energía cinética desde el proyectil hacia los tejidos biológicos, produciendo alteraciones anatómicas que pueden comprometer órganos vitales y estructuras vasculares de importancia (Di Maio, 2016).

- **Identificación de la víctima:**

Sexo: Masculino

Edad aparente: 34 años

Identidad: Juan Cevallos Tipán

Documento de identidad: C.C. 1745324433

Contextura: Delgada

Vestimenta: Buzo, pantalón jean azul, zapatillas deportivas, pasamontañas.

Figura 19

Impacto del proyectil



Nota. Se muestra el impacto de proyectil, producido por un arma corta a la altura del esternón.

La correlación entre las lesiones documentadas y los movimientos observados en el video permitió establecer una relación de compatibilidad entre la evidencia médica y los acontecimientos registrados durante el incidente.

4.3.1 Características médico legales de la lesión

Las heridas ocasionadas por proyectiles de arma de fuego presentan particularidades morfológicas que permiten diferenciar de otros mecanismos lesivos. Su análisis constituye un

elemento esencial dentro de la investigación criminal, ya que aporta información relacionada con la dirección del disparo, la distancia aproximadamente u la interacción del proyectil con los tejidos corporales (Gisbert Calabuig J. A., 2019).

En el caso analizado, la lesión observada presentó características compatibles con un orificio de entrada, evidenciando una afectación anatómica localizada en la región anterior del tórax. La evaluación médico legal permitió identificar elementos relevantes para la reconstrucción de los hechos, entre ellos:

- Localización anatómica de la lesión.
- Dirección probable del trayecto lesivo.
- Compatibilidad con proyectil de arma de fuego.
- Relación espacial con la posición observada en el registro audiovisual.

Estos hallazgos constituyen indicadores de gran importancia para la interpretación integral del caso, especialmente cuando son analizados juntamente con los resultados obtenidos por la balística forense.

4.3.2 Trayectoria médico legal del proyectil

La reconstrucción de la trayectoria el proyectil se realizó mediante la correlación de los hallazgos anatómicos con información proveniente de la escena y del análisis audiovisual.

Desde la perspectiva médico legal, la trayectoria corresponde al recorrido efectuado por el proyectil a través de las estructuras corporales desde su punto de ingreso hasta su detención o salida del organismo. El estudio de esta trayectoria permite comprender la

Dirección General del disparo y establecer relaciones espaciales entre víctima, agresor y demás elementos presentes en la escena (Knight, 2016).

Los resultados obtenidos mostraron compatibilidad entre la ubicación anatómica de la lesión, la dirección reconstruida del proyectil y las posiciones relativas a observadas en el material audiovisual, fortaleciendo la interpretación técnica de los acontecimientos.

4.4 Determinación de la causa médico legal de muerte.

La determinación de la causa de muerte constituye 1 de los objetivos fundamentales de la Medicina Legal. Según (Di Maio, 2016), este procedimiento permite identificar la lesión o condición fisiopatológica y responsable del fallecimiento.

En el presente caso, los hallazgos observados permiten establecer que el fallecimiento guarda relación con las lesiones internas ocasionadas por el impacto de un proyectil de arma de fuego. La energía transferida durante el disparo produjo alteraciones anatómicas incompatibles con la supervivencia, generando un compromiso funcional de estructuras vitales.

Desde el punto de vista médico legal, la muerte se encuentra directamente relacionada con el mecanismo lesivo producido por el proyectil, existiendo una relación causal entre la herida observada y el resultado fatal registrado durante la investigación.

4.5 Estudio de la data de la muerte.

La estimación de la data de muerte tiene como finalidad determinar el tiempo aproximado transcurrido entre el fallecimiento y el momento de la intervención pericial. Para

ello se analizan diversos indicadores biológicos conocidos como fenómenos cadavéricos tempranos y tardíos (Gisbert Calabuig J. A., 2019).

Entre los principales parámetros considerados se encuentren:

Temperatura corporal: También conocido como Algor Mortis, al ser un cuerpo que está siendo levantado de forma casi inmediata al hecho, es decir, las unidades y tiempo de respuesta fueron inmediatos, el cuerpo se encuentra aún tibio.

Rigidez Cadavérica: También conocido como Rigor Mortis, a este punto es prácticamente ausente y empieza a notarse en partes con mandíbula y cuello, esto se determina en un rasgo de tiempo desde el hecho de 0 a 3 horas aproximadamente.

Livideces Cadavéricas: Se determinan por puntos de presión que se tornan de color rojo violáceo en la piel del cuerpo sin vida, en el caso del presunto agresor al caer boca arriba (decúbito dorsal), se encuentra en la espalda, región lumbar y partes posteriores de los brazos y las piernas, es importante recalcar que estas livideces no son fijas al ser recientes dentro del rango de 0 a 5 horas aproximadamente, por lo que al realizarse el levantamiento del cadáver pudieron variar.

Estado de putrefacción: No hay olores, ni manchas verdosas, no hay presencia de enfisema, debido al periodo reciente.

Deshidratación cadavérica inicial: Se encuentra opacidad corneal, pérdida de brillo ocular y discreta sequedad en mucosas y tegumentos expuestos.

En el caso de estudio, la información disponible indica que la intervención policial se produjo pocos minutos después de ocurridos los hechos. Esta circunstancia resulta compatible

con una muerte reciente y con la ausencia de fenómenos cadavéricos de avanzados, permitiendo establecer una estrecha relación temporal entre el evento investigado y el fallecimiento del individuo.

4.6 Correlación médico legal con la escena del hecho y la evidencia audiovisual.

1 de los principios fundamentales de la investigación criminal consiste en integración de resultados obtenidos por las diferentes disciplinas forenses. En este sentido, los hallazgos médico legales fueron comparados con información proveniente de la escena del hecho, la balística forense y el análisis audiovisual.

La ubicación anatómica de la lesión por proyectil, la trayectoria reconstruida y las posiciones observadas en el video mostraron compatibilidad técnica entre sí. De igual manera, las lesiones documentadas en el servidor policial fueron coherentes con la dinámica de la agresión física y registrada durante el análisis cuadro por cuadro del material audiovisual.

La correlación multidisciplinaria permitió establecer una secuencia lógica de acontecimientos, fortaleciendo la reconstrucción técnico científica del caso y proporcionando una explicación integral de los hechos investigados.

4.7 Aporte de la medicina legal a la reconstrucción del caso.

La aplicación de la Medicina Legal dentro de la presente investigación permitió identificar las lesiones sufridas por los involucrados, determinar la causa médico legal del

fallecimiento y establecer la compatibilidad entre los hallazgos anatómicos y la evidencia obtenida mediante otras disciplinas forenses.

La investigación de los resultados médicos legales con los análisis balísticos y audiovisuales contribuya significativamente a la reconstrucción cronológica y dinámica de los acontecimientos, aportando elementos científicos relevantes para la comprensión objetiva del caso investigado.

Capítulo 5

Conclusiones y aplicaciones

5.1 Conclusiones Generales

5.1.1 La aplicación conjunta de la balística forense, la Medicina Legal y el audio y video forense permitió desarrollar una reconstrucción técnico científica integral de los acontecimientos ocurridos en el establecimiento de comidas rápidas “De Todito B&D”, demostrando la importancia del enfoque multidisciplinario dentro de la investigación criminal.

5.1.2 El análisis de los indicios físicos, biológicos y digitales proporciona información objetiva y verificable que permitió comprender la dinámica general de los hechos, establecer relaciones entre los hallazgos periciales y fortalecer la interpretación técnica del caso investigado.

5.1.3 La evidencia audiovisual constituyó un elemento de gran relevancia para la reconstrucción cronológica de los acontecimientos, permitiendo identificar la secuencia

de acciones desarrolladas por los involucrados, así como las posiciones relativas de observadas durante el evento.

5.1.4 Los resultados obtenidos mediante la balística forense permitieron analizar la relación existente entre las armas involucradas, los impactos observados y la trayectoria general de los proyectiles, aportando información relevante para la reconstrucción espacial de los hechos.

5.1.5 Desde la perspectiva médico legal, el estudio de las lesiones de observadas en los involucrados permitió establecer la compatibilidad entre los mecanismos de producción del daño corporal y la dinámica reconstruida mediante la evidencia física y audiovisual.

5.1.6 La correlación de los hallazgos obtenidos por las distintas disciplinas forenses permite reducir los márgenes de incertidumbre presentes en la investigación, fortaleciendo la objetividad del análisis y mejorando la comprensión integral del evento investigado.

5.2 Conclusiones Específicas

5.2.1 El análisis balístico permite identificar la existencia de elementos materiales compatibles con el uso de las armas de fuego, estableciendo correspondencia entre los indicios localizados en la escena y la dinámica general reconstruida durante la investigación.

- 5.2.2 La evaluación de los registros de audiovisuales permitió verificar la secuencia temporal de los acontecimientos, identificar movimientos relevantes de los involucrados y determinar aspectos espaciales que contribuyeron a la interpretación técnica de los hechos.
- 5.2.3 El examen médico legal permitió documentar lesiones compatibles con los mecanismos de agresión observados durante el análisis de audiovisual y correlacionar los hallazgos anatómicos con la información obtenida mediante la balística forense.
- 5.2.4 El análisis cuadro por cuadro facilitó la observación detallada de acciones de corta duración que resultaron relevantes para comprender la evolución del incidente y establecer una cronología más precisa de los acontecimientos.
- 5.2.5 La revisión de la evidencia digital nos permitió identificar indicios de evidencias de alteración o manipulación que afecten significativamente de interpretación técnica general del material audiovisual analizado.
- 5.2.6 La integración de la evidencia física, biológica y digital permitió desarrollar una reconstrucción coherente de los hechos investigados, demostrar la utilidad de las ciencias forenses como herramientas de apoyo para la investigación criminal y la administración de Justicia.

Bibliografía

- Di Mario, V. (2016). *Gunshot wounds: Practical aspects of firearms, ballistics, and forensic techniques*. (3.^a ed.). CRC Press.
- Gonzales, M. (2015). *Balística forense*. Porrua.
- Gisbert Calabuig, J. A. (2019). *Medicina legal y toxicología*. Elsevier.
- Soderman, H. &. (2003). *Métodos modernos de investigación policial*. Limusa.
- Turvey, B. E. (2011). *Criminal profiling: An introduction to behavioral evidence analysis*. Academic Press.
- Gonzales, M. (2015). *balística forense*. Porrua .
- O'Connell, S. &. (2003). *Métodos modernos de investigación policial*. Limusa.
- Gisbert Calabuig, J. A. (2019). *Medicina legal y toxicología*. Elsevier.
- Moreno González, R. (2015). *Balística forense*. Porrúa.
- Di Maio, V. J. (2016). *Gunshot wounds: Practical aspects of firearms, ballistics, and forensic techniques*. (3.^a ed.). CRC Press.
- Hatcher, J. S. (1962). *Hatcher's notebook*. Stackpole Books.
- Soderman, H. &. (2003). *Métodos modernos de investigación policial*. Limusa.
- Soderman, H. &. (2003). *Métodos modernos de investigación policial*. Limusa.
- Gisbert Calabuig, J. A. (2019). *Medicina legal y toxicología*. Elsevier.
- Moreno González, R. (2015). *Balística forense*. Porrúa.
- Di Maio, V. J. (2016). *Gunshot wounds: Practical aspects of firearms, ballistics, and forensic techniques*. (3.^a ed.). CRC Press.
- Hatcher, J. S. (1962). *Hatcher's notebook*. Stackpole Books.
- Soderman, H. &. (2003). *Métodos modernos de investigación policial*. Limusa.
- Moreno González, R. (2015). *Balística forense*. Porrúa.
- Di Maio, V. J. (2016). *Gunshot wounds: Practical aspects of firearms, ballistics, and forensic techniques*. (3.^a ed.). CRC Press.
- Software., A. (2020). *Amped FIVE: Forensic video enhancement software*. Amped Software.
- Casey, E. (2011). *Digital evidence and computer crime: Forensic science, computers and the internet*. Academic Press.
- Justice., N. I. (2018). *Digital evidence and multimedia forensics*. U.S. Department of Justice.
- Casey, E. (2011). *Digital evidence and computer crime: Forensic science, computers and the internet*. Academic Press.
- Koenig, B. E. (2015). *Forensic multimedia evidence: A guide to interpretation and analysis*. CRC Press.
- Casey, E. (2011). *Digital evidence and computer crime: Forensic science, computers and the internet*. Academic Press.
- Gisbert Calabuig, J. A. (2019). *Medicina legal y toxicología*. Elsevier.
- Di Mario, V. (2016). *Gunshot wounds: Practical aspects of firearms, ballistics, and forensic techniques* (3.^a ed.) . CRC Press.